

Politique de mobilité durable : perspectives de santé publique

MÉMOIRE DÉPOSÉ DANS LE CADRE DE LA CONSULTATION PUBLIQUE
EN VUE DE L'ADOPTION D'UNE POLITIQUE DE MOBILITÉ DURABLE

Politique de mobilité durable : perspectives de santé publique

**MÉMOIRE DÉPOSÉ DANS LE CADRE DE LA CONSULTATION PUBLIQUE
EN VUE DE L'ADOPTION D'UNE POLITIQUE DE MOBILITÉ DURABLE**

Vice-présidence aux affaires scientifiques
Vice-présidence à la valorisation scientifique et aux communications

Août 2017

AUTEURS

Éric Robitaille
Michel Lavoie
Direction du développement des individus et des communautés
Geneviève Lapointe
Nathalie Labonté
Vice-présidence à la valorisation scientifique et aux communications
Karine Chaussé
Céline Campagna
Audrey Smargiassi
Lise Laplante
Rollande Allard
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie
Richard Martin
Direction des risques biologiques et de la santé au travail

AVEC LA COLLABORATION DE

François Gagnon
Vice-présidence à la valorisation scientifique et aux communications

SOUS LA COORDINATION DE

Daniel Bolduc
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

RELECTEURS

Johanne Laguë
Direction du développement des individus et des communautés
Réal Morin
Vice-présidence aux affaires scientifiques
Pierre Maurice
Direction du développement des individus et des communautés
Sarah Vermette
Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux (CIUSSS) de la Capitale-Nationale
Alain Poirier
Vice-présidence à la valorisation scientifique et aux communications

MISE EN PAGE

Souad Ouchelli
Direction du développement des individus et des communautés

RÉVISION LINGUISTIQUE

Hélène Fillion
Vice-présidence à la valorisation scientifique et aux communications

Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca.

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

Dépôt légal – 3^e trimestre 2017
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN : 978-2-550-79259-8 (PDF)

© Gouvernement du Québec (2016)

Avant-propos

L'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) est un centre d'expertise et de référence en matière de santé publique au Québec. Sa mission est de soutenir le ministre de la Santé et des Services sociaux, les autorités régionales de santé publique ainsi que les établissements dans l'exercice de leurs responsabilités, en rendant disponibles son expertise et ses services spécialisés de laboratoire et de dépistage. L'une des missions de l'Institut est d'informer le ministre de la Santé et des Services sociaux de l'impact de politiques publiques sur l'état de santé de la population québécoise en s'appuyant sur les meilleures données disponibles.

Le présent mémoire est déposé au ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET) dans le cadre de la consultation publique qu'il tient en vue de l'adoption d'une Politique de mobilité durable. Dans une perspective de santé publique, le mémoire de l'INSPQ apporte un éclairage scientifique sur certains défis et enjeux, aussi soulevés par le MTMDET dans le cadre d'ateliers qui se sont déroulés le 9 juin 2017 et qui ont lancé la consultation. Il propose en complément des stratégies et des mesures soutenant la création d'environnements sains, sécuritaires et favorables à la santé.

L'expertise de l'INSPQ dans ce dossier s'appuie sur différents travaux et avis scientifiques qu'il a réalisés sur la mobilité durable, mais aussi, sur l'environnement bâti, le transport actif, le bruit environnemental, la sécurité routière, le transport de matières dangereuses, les changements climatiques et la réduction des émissions polluantes. L'expertise en transport actif sécuritaire développée par le Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé (CCNPPS), centre hébergé par l'INSPQ, a aussi été utile. Le présent mémoire s'inscrit dans la continuité de plusieurs travaux et documents publiés par l'INSPQ, particulièrement son mémoire concernant la Politique québécoise de mobilité durable (juin 2013) et celui au regard de la sécurité routière (janvier 2017).

Table des matières

Table des matières	III
Faits saillants	1
1 Introduction	3
2 Défis et enjeux : perspective de santé publique	5
2.1 Environnement bâti, mobilité et santé.....	5
2.1.1 Émissions liées au transport	6
2.1.2 Transports des matières dangereuses	7
2.1.3 Transports actif et collectif.....	8
2.1.4 Sécurité routière	9
2.1.5 Changements climatiques.....	10
2.2 Inégalités sociales de santé.....	10
2.3 Vieillesse	11
3 Stratégies et mesures pour des environnements sains, sécuritaires et favorables à la santé	13
3.1 Adopter une approche intégrée de la planification des systèmes de transport et de l'aménagement du territoire.....	13
3.2 Recourir à l'évaluation d'impact sur la santé	15
3.3 Accroître l'accessibilité et l'offre de transport collectif et de transport actif	17
3.3.1 Implanter un programme de « rues conviviales pour tous » à l'échelle du Québec.....	17
3.3.2 Aménager des infrastructures de transport plus sécuritaires pour tous les usagers.....	18
3.3.3 Explorer l'implantation de mesures complémentaires	22
3.4 Mettre en place un portail sur la mobilité durable	23
4 Conclusion	25
Références	27

Faits saillants

L'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) se réjouit de l'initiative du ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET) d'adopter, d'ici avril 2018, une Politique de mobilité durable qui intègre les principes du développement durable dans les systèmes de transport et qui accorde une place importante à la santé, à la sécurité et au bien-être de la population.

L'Institut est convaincu que les choix effectués au moment de la planification des initiatives en transport et en aménagement du territoire peuvent avoir des effets importants sur la santé, la sécurité et la mobilité de la population, une perspective qui trouve écho dans la récente Politique gouvernementale de prévention en santé (PGPS) du ministère de la Santé et des Services sociaux.

Des stratégies pour la mobilité durable au Québec

Comme stipulé dans la PGPS, et selon l'horizon du MTMDET, d'ici 2030, la mobilité devra être fluide, moins polluante, sécuritaire, durable, équitable, intégrée au milieu et compatible avec les besoins de tous les usagers de la voie publique, et ce, tout en favorisant la santé et le bien-être de la population. Pour atteindre ces objectifs, l'INSPQ propose des stratégies et des mesures qui y contribueront.

Stratégie 1 : Favoriser une approche intégrée de la planification des systèmes de transport et de l'aménagement du territoire

Une politique de mobilité durable devrait viser une approche intégrée de la planification des systèmes de transport et de l'aménagement du territoire, et ce, afin de considérer l'ensemble des enjeux liés à ces deux domaines d'intervention. Cette approche nécessite généralement la mise en place d'une structure de gouvernance intersectorielle et permet de pallier plusieurs lacunes. Des expériences à cet égard menées dans les régions métropolitaines de Vancouver et de Toronto-Hamilton pourraient s'avérer inspirantes pour le Québec.

Stratégie 2 : Recourir à l'évaluation d'impact sur la santé

Afin de faciliter la prise en compte des enjeux de santé dans les programmes et les projets de transport et d'évaluer leurs effets potentiels sur la santé d'une population, l'INSPQ propose de recourir à l'évaluation d'impact sur la santé (ÉIS). Il s'agit de renforcer la prise en compte des aspects de santé dans les démarches de planification territoriale, de même que dans les décisions et projets touchant le transport et la mobilité des municipalités régionales de comté, des communautés métropolitaines et des municipalités locales.

Stratégie 3 : Accroître l'accessibilité et l'offre de transport collectif et de transport actif

Une politique de mobilité durable doit accroître l'accessibilité et l'offre de transport collectif et de transport actif. Pour ce faire, deux mesures sont proposées :

- Implanter un programme « rues conviviales pour tous » à l'échelle du Québec;
- Favoriser des infrastructures de transport plus sécuritaires pour tous les usagers;

Le transport collectif doit être attrayant aux yeux de la population, en s'assurant qu'il est accessible sur le plan géographique, économique, rapide et confortable. Il en est de même pour le transport actif. Les infrastructures cyclables et piétonnières doit être accessibles, sécuritaires, continues et conviviales.

Stratégie 4 : Mettre en place un portail national de la mobilité durable

Afin de faciliter le suivi des objectifs et des cibles inscrits à la politique de mobilité durable, l'INSPQ propose aussi de mettre en place un portail national de la mobilité durable. Dans un premier temps, une enquête nationale origine-destination, bonifiée par rapport à celle existante, permettrait de suivre de façon précise les changements en matière de transport et de soutenir la prise de décision, et ce, aux différents paliers.

Les résultats de cette enquête, ainsi que des indicateurs additionnels monitorés, pourraient par la suite être diffusés sur un portail national de la mobilité durable. Ils seraient accompagnés d'une information complète, vulgarisée, innovatrice et adaptée au contexte québécois sur la mobilité durable (notamment des normes, des guides techniques et de bonnes pratiques).

Des gains pour la santé, la sécurité et le bien-être de la population

La mise en œuvre d'une politique de mobilité durable, et spécifiquement les stratégies et les mesures proposées, doit mener à des gains importants pour la santé, la sécurité et le bien-être de la population québécoise. Les données sanitaires et les évidences scientifiques montrent en effet que la gestion de la mobilité influence plusieurs enjeux de santé publique.

Il est reconnu que la façon dont nous aménageons nos territoires et les caractéristiques de l'environnement bâti ont un impact sur la santé des populations et influencent aussi les décisions relatives au choix des modes de transport et la mobilité. L'aménagement du territoire, la configuration du réseau routier et les flux de trafic qu'ils engendrent, lorsqu'ils sont planifiés de manière durable, peuvent non seulement favoriser les transports actif et collectif sécuritaires, réduire les risques d'accidents impliquant des matières dangereuses, mais aussi réduire le bruit, les îlots de chaleur et les émissions de polluants atmosphériques, qui ont des impacts sur la santé des populations.

Afin de réduire les inégalités sociales de santé, une mobilité plus durable devra faciliter l'accès au marché du travail, aux différents services publics, à une alimentation saine, à un logement de meilleure qualité ainsi qu'aux activités et installations qui favorisent l'activité physique et les loisirs. Enfin, miser sur le développement d'un environnement bâti de qualité, bien entretenu et sécuritaire du début à la fin du déplacement, c'est contribuer à un vieillissement en santé.

1 Introduction

Pour le ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET), la mobilité durable est l'application des trois composantes de développement durable (économique, sociale et environnementale) au domaine du transport. Tout d'abord, du point de vue économique, la mobilité doit être efficace, favoriser le dynamisme économique et les corridors de commerce. Dans sa composante sociale, elle doit être accessible, équitable, sécuritaire et compatible avec la santé. Enfin, par sa dimension environnementale, la mobilité doit limiter la consommation d'espace et de ressources, s'intégrer au milieu et réduire les contaminants atmosphériques¹. En d'autres mots, la mobilité durable en s'appuyant sur une démarche à long terme vise à faciliter les déplacements de toutes les personnes et des marchandises de façon sécuritaire en privilégiant l'utilisation optimale d'une variété de modes de transports et en respectant l'intégrité de l'environnement.

La gestion de la mobilité a une influence importante sur plusieurs enjeux de santé publique tels que les inégalités sociales de santé (ISS), les changements climatiques, la sédentarité et la sécurité routière en raison de leur incidence sur l'accessibilité aux services, le nombre d'automobiles en circulation, les distances parcourues et l'étalement urbain. De plus, elle peut être liée à différents problèmes de santé attribuables aux polluants émis dans l'atmosphère et au bruit (Woodcock et collab., 2009; Rojas-Rueda et collab., 2012, 2016; van Wee et Ettema, 2016; Martin et collab., 2015). C'est d'ailleurs pour ces raisons que la nouvelle Politique gouvernementale de prévention en santé (PGPS)² lancée en octobre 2016 comporte une mesure sur la mobilité durable. Cette mesure à mettre en œuvre vise à soutenir les intervenants des secteurs du transport et de l'aménagement du territoire dans la mise en place d'initiatives favorisant la mobilité durable (mesure 2.8).

L'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) constate que les choix effectués au moment de la planification des initiatives en transport et en aménagement du territoire peuvent avoir des effets importants sur la santé, la sécurité et la mobilité de la population. Il lui apparaît donc primordial de mettre en œuvre des politiques publiques qui favorisent la santé, la sécurité et le bien-être de celle-ci. L'INSPQ salue donc l'initiative du MTMDET de se doter d'une politique de mobilité durable d'ici avril 2018. L'adoption d'une telle politique est aussi l'une des stratégies proposées par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) pour réduire les risques de traumatismes routiers (WHO, 2013).

Par le présent mémoire, l'INSPQ souhaite participer à la réflexion entourant l'élaboration de cette politique de mobilité durable. Il aborde tout d'abord les principaux défis et enjeux dans une perspective de santé publique. Il propose ensuite des stratégies et des mesures à considérer pour soutenir la création d'environnements sains, sécuritaires et favorables à la santé et à la mobilité durable.

¹ https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/role_ministere/Pages/politique-mobilite-durable.aspx

² <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2016/16-297-08W.pdf>

2 Défis et enjeux : perspective de santé publique

Dans cette section sont identifiés les principaux défis et enjeux de santé publique au Québec qui devraient, selon l'INSPQ, être pris en considération dans l'élaboration de la future politique de mobilité durable.

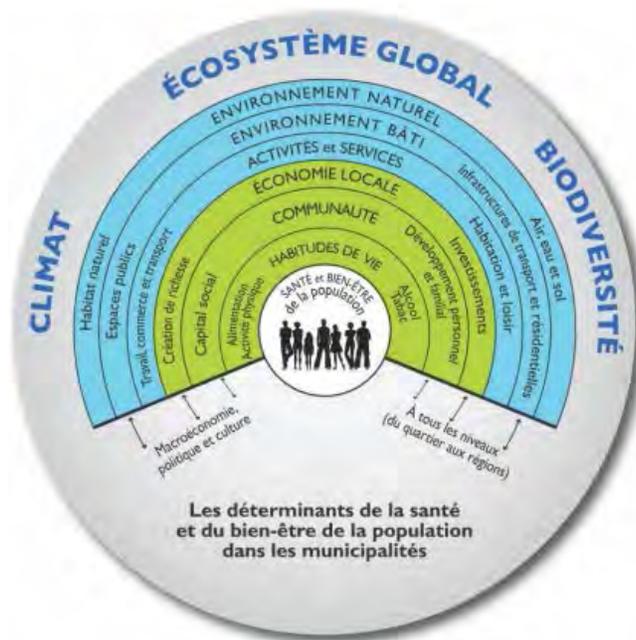
Des enjeux de santé publique, davantage liés aux caractéristiques de l'environnement bâti et de la gestion de la mobilité, ont un impact sur la santé des populations. En effet, l'aménagement du territoire et la configuration des réseaux de transport influencent les modes de transport des personnes et des marchandises, les niveaux de bruit, la création d'îlots de chaleur, l'émission de polluants atmosphériques et la sécurité des milieux.

De plus, selon l'INSPQ, les inégalités sociales de santé et le vieillissement de la population représentent deux enjeux transversaux majeurs dont il faut aussi tenir compte dans l'élaboration et la mise en œuvre de politiques publiques (Institut national de santé publique du Québec, 2017).

2.1 Environnement bâti, mobilité et santé

La façon dont nous aménageons le territoire a des conséquences sur la santé des populations. Déjà au 19^e siècle, le mouvement hygiéniste a porté l'aménagement et la réorganisation des milieux urbains. Cela a permis de mitiger les problèmes de surpopulation, d'améliorer la qualité de l'air, la salubrité de l'eau, le tout se soldant par une amélioration de la santé des populations (Public Health England, 2017; Roué-Le Gall et collab., 2014). Pour faciliter la compréhension des liens entre l'environnement bâti et la santé, Barton et Grant (2006) proposent une représentation graphique mettant en lien les déterminants de la santé dans les municipalités et les composantes liées à l'aménagement du territoire et à la planification des transports (Barton et Grant, 2006) (figure 1).

Figure 1 Schématisation de l'écosystème municipal et des déterminants de la santé



Source : Tremblay (2012). Traduit et adapté de Barton et Grant (2006).

L'aménagement du territoire et les caractéristiques de l'environnement bâti sont reconnus pour avoir un impact sur la santé des populations (Public Health England, 2017). Ils influencent aussi les décisions relatives au choix des modes de transport et la mobilité (Boucher et Fontaine, 2011). Plusieurs études ont montré des liens significatifs entre la configuration des quartiers et le transport actif (Frank, 2003). En effet, les modes de transport des individus sont influencés par la densité, la diversité (mixité) et la connectivité. Ce type d'aménagement doit aussi inclure des infrastructures permettant de favoriser la sécurité des déplacements (Robitaille, Bellingeri et Nauroy, 2016). L'aménagement et la configuration du réseau routier et les flux de trafic génèrent aussi des nuisances comme le bruit, en plus de favoriser la création d'îlots de chaleur et l'émission de polluants atmosphériques ayant des impacts sur la santé des populations (Public Health England, 2017; Giguère, 2009; APHA, 2009; Martin et collab., 2015; Bergeron et Reyburn, 2010).

2.1.1 ÉMISSIONS LIÉES AU TRANSPORT

Les systèmes de transport et l'aménagement du territoire influencent les décisions relatives au choix de modes de transport et les flux de trafic routier. Les mouvements routiers, tout comme les mouvements ferroviaires et aériens génèrent des nuisances, notamment du bruit, des polluants atmosphériques et des gaz à effet de serre, et pour être durable, une politique de mobilité se doit de les limiter.

En effet, la combustion de carburants fossiles (essence et diesel) par les véhicules est associée à l'émission d'oxydes d'azote (NO_x , c'est-à-dire NO et NO_2), de composés organiques volatiles (COV) comme le benzène, de particules (ultrafines et fines) et de bioxyde de carbone (CO_2), un gaz à effet de serre (HEI Panel on the Health Effects of Traffic-Related Air Pollution, 2010). Le transport est la source principale d'émissions de NO_x et CO_2 au Québec (MDDEP, 2011a, 2011b). De plus, il s'agit du secteur qui produit le plus d'émissions de gaz à effet de serre au Québec, représentant 41 % de toutes les émissions. Le transport routier en est le principal contributeur, avec 82 % des émissions reliées au transport dans son ensemble (MDDELCC, 2016). Les transports constituent également la source de pollution sonore qui dérange fortement le plus grand nombre de personnes au Québec comme ailleurs dans le monde (Martin et collab., 2015). D'ailleurs, l'Enquête québécoise sur la santé de la population (EQSP) de 2014-2015 montre que dans l'ensemble du Québec, entre 413 000 et 475 000 personnes auraient été dérangées fortement par le bruit d'une source de transports (routier, aérien ou ferroviaire) à leur domicile, au cours des douze derniers mois (INSPQ, données non publiées)³.

Les polluants issus de la combustion comme les NO_x et les particules ultrafines sont plus élevés près des routes principales (Crouse, Goldberg et Ross, 2009; Weichenthal et collab., 2016). De plus, les COV et les NO_x sont des précurseurs de l'ozone et les niveaux de ces derniers sont plus élevés en aval des vents dispersant ces émissions et même à des kilomètres de leurs sources (Adam-Poupart et collab., 2014). Les niveaux de bruit environnemental sont plus élevés près des infrastructures de transport comme les axes routiers importants, les aéroports et les voies ferrées ou gare de triage (Ragettli et collab., 2016; Carrier, Apparicio et Séguin, 2016a). Ainsi, les populations dont les résidences et les lieux d'activité sont à proximité ou en amont de ces infrastructures sont davantage exposées au bruit et aux polluants de l'air. De plus, des inégalités d'exposition aux polluants et au bruit issu du transport routier existent, les personnes les plus pauvres étant davantage

³ INSPQ 2017. Fichier maître de l'Enquête québécoise sur la santé de la population (EQSP) 2014-2015, gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec. Rapport de l'onglet Plan national de surveillance produit par l'Infocentre de santé publique à l'Institut national de santé publique du Québec, le 21 juillet 2017 (Indicateur mis à jour le 8 juin 2017). Données non publiées.

exposées (Crouse, Goldberg et Ross, 2009; Dale et collab., 2015; Carrier et collab., 2014; Carrier, Apparicio et Séguin, 2016a, 2016b).

Le fardeau de la maladie associé au bruit et aux polluants de l'air est considérable. Au Québec, selon les chiffres de 2008, les particules fines (PM_{2.5}), l'ozone (O₃) et les oxydes d'azote (NO_x) sont associés à quelques milliers de décès prématurés et visites à l'urgence pour des problèmes cardiaques et respiratoires et à des millions de journées de symptômes d'asthme annuellement (plus de cinq millions dans les régions métropolitaines de la province uniquement) (données non publiées). Les impacts à l'échelle mondiale qui sont associés à l'exposition de l'air sont d'autant plus stupéfiants : selon le « Global Burden of Disease » de 2010, plus de deux millions de décès annuels seraient attribuables à l'exposition aux PM_{2.5} (Lim et collab., 2013).

Le bruit environnemental contribue aussi de façon non négligeable au fardeau de la maladie. Ainsi, on estime qu'à elle seule l'Europe occidentale perdrait plus d'un million d'années de vie corrigées de l'incapacité (AVCI)⁴ en raison du bruit environnemental; la très grande partie due à la perturbation du sommeil et au dérangement (nuisance) par le bruit (Basner et collab., 2014) dans les villes de plus de 50 000 habitants. De plus, 654 000 années de vie potentielles seraient aussi perdues à cause de la nuisance, 61 000 en raison des maladies ischémiques cardiaques telles que l'infarctus du myocarde induites par le bruit routier et 45 000 pour des troubles cognitifs (retards scolaires) chez les enfants et les jeunes de 7-19 ans (WHO, 2011). En Europe occidentale, le nombre d'AVCI pourrait totaliser jusqu'à 1,6 million. Ainsi, l'exposition au bruit environnemental dérange les populations, perturbe leur sommeil et induirait l'hypertension et l'infarctus du myocarde en raison du stress qu'il génère (Basner et collab., 2014; Martin et collab., 2015).

La politique de mobilité durable devra tenir compte des nombreux effets du transport motorisé sur la santé des populations. Elle devra par conséquent faire en sorte que les gens privilégient les modes de transport les moins polluants (ex. : transports collectif et actif) en considérant le fait que les systèmes de transport et l'aménagement du territoire influencent les décisions relatives au choix de modes de transport et les flux de trafic routier.

2.1.2 TRANSPORTS DES MATIÈRES DANGEREUSES

L'aménagement du territoire influence aussi les décisions relatives au choix des modes de transport pour les matières dangereuses et peut entraîner des effets sur la santé et la sécurité de la population. Le transport des matières dangereuses peut être effectué par plusieurs modes, chacun ayant des avantages et des inconvénients du point de vue de la sécurité. L'utilisation de différents modes de transport successifs lors d'un même déplacement constitue une chaîne logistique complexe comportant des risques spécifiques à chaque étape.

La mobilité des transporteurs à risque ainsi que l'irrégularité des itinéraires et des horaires de transport complexifient la gestion du risque à la santé humaine et la planification des mesures d'urgence par la sécurité civile. Dans les municipalités québécoises, la capacité d'intervention en cas d'incidents liés à des marchandises dangereuses est limitée, et ce, en raison du manque de formation des intervenants et de la non-disponibilité du matériel requis pour lutter, entre autres, contre les feux de liquides inflammables. En 2008, les hydrocarbures représentaient 83 % du total de

⁴ AVCI : correspond au total des années de vie perdues à cause de la mortalité et aux années de vie vécues dans un état de santé moins parfaite (perte de santé fonctionnelle), en raison de problèmes de santé traitables (Martel et Steensma, 2012).

tonnes de matières dangereuses transportées par les établissements de camionnage canadiens (Trépanier et collab., 2015).

Des études ont relevé des lacunes quant aux bases de données d'accidents, entre autres sur le plan de la qualité et de la quantité des données (Trépanier et collab., 2015; de Marcellis-Warin, Trépanier et Peignier, 2013). Or, l'analyse approfondie des accidents est primordiale afin d'assurer un retour d'expérience efficace et ainsi diminuer à la fois les probabilités et les conséquences des accidents impliquant les matières dangereuses. Parmi les facteurs contributifs déterminés lors d'enquêtes sur des accidents, on trouve fréquemment une culture de la sécurité déficiente dans l'entreprise, une gestion des risques improductive, une formation inadéquate des travailleurs, un mauvais entretien des équipements et une surveillance inefficace réalisée par les organismes responsables des multiples réglementations qui devraient s'appliquer. Par ailleurs, les entreprises sous-traitent fréquemment le transport des matières dangereuses et tendent à se désintéresser des risques lorsque ces matières ont quitté les sites sous leur responsabilité.

2.1.3 TRANSPORTS ACTIF ET COLLECTIF

Plusieurs études provenant des domaines de l'aménagement et des transports ont mesuré l'impact de la forme urbaine sur les choix des modes de transport (Newman et Kenworthy, 1989; Pushkarev et Zupan, 1977; Cervero et Kockelman, 1997). Les éléments de la forme urbaine pouvant être reliés à des modes de transports actif et collectif des individus sont : la densité, la diversité (mixité) et la connectivité (Frank, Engelke et Schmid, 2003). En théorie, une forme urbaine optimale aux transports actif et collectif serait caractérisée par une diversification, une densité et une connectivité importante.

Le transport actif est considéré comme un moyen efficace de conserver un niveau souhaitable d'activité physique (Nolin, Kino-Québec et Institut national de santé publique du Québec, 2005). Il est reconnu que de nombreux bénéfices pour la santé peuvent découler de cette pratique (Bassett Jr et collab., 2008; Besser et Dannenberg, 2005; Pucher et collab., 2010; Greenberg et Renne, 2005; Wanner et collab., 2012). Par exemple, le transport actif incluant la marche et le vélo est associé à une diminution de 11 % des risques de maladies cardiovasculaires (Hamer et Chida, 2008).

Plusieurs écrits scientifiques indiquent aussi que l'utilisation du transport collectif peut favoriser le transport actif (Litman, 2013a; Villanueva et collab., 2012; Brown et Werner, 2011; Lachapelle et collab., 2011; Lachapelle et Noland, 2012; Lachapelle et Frank, 2009; Morabia et Costanza, 2010; Rissel et collab., 2010). Par exemple, une récente revue systématique de la littérature conclut que chez les usagers du transport en commun, on observe en général de 8 à 33 minutes de marche attribuable à l'utilisation de ce mode de transport quotidiennement. Ces chercheurs ont montré qu'en Australie, si 20 % des adultes considérés non suffisamment actifs augmentaient la marche de 16 minutes par jour en combinant le transport en commun 5 jours par semaine, il y aurait une augmentation significative (7 %) des gens considérés suffisamment actifs (Rissel et collab., 2012). Les usagers du transport en commun accumuleraient donc du temps d'activité physique non négligeable.

L'augmentation de la pratique des transports actif et collectif entraîne d'autres bénéfices pour la santé. Ainsi, lorsque des mesures reconnues efficaces sont prises pour protéger les cyclistes et les piétons, s'ensuivent l'amélioration du bilan routier, la réduction de l'émission de polluants atmosphériques et la diminution de la pollution par le bruit (Tranter, 2010; Martin et collab., 2015; Woodcock et collab., 2009). Par ailleurs, l'augmentation de cette pratique peut aussi avoir des retombées économiques intéressantes, découlant notamment de la réduction de la congestion routière, de la diminution des coûts d'entretien du réseau, des coûts reliés aux infrastructures et de l'accroissement de la sécurité sur les routes (Litman, 2010).

Malgré tous ces avantages, les transports actif et collectif restent une pratique plus ou moins répandue au Québec selon les régions métropolitaines. L'Enquête nationale auprès des ménages (ENM) effectuée en 2011 montrait que peu d'adultes québécois se rendent au travail à pied ou à vélo. Cette proportion se situe à 7,0 % pour l'ensemble des régions métropolitaines du Québec, une diminution de 0,8 point de pourcentage par rapport au recensement de 2006 (Statistique Canada, 2006, 1996, 2013). Dans les quartiers centraux et mixtes, dont le Plateau-Mont-Royal à Montréal, les parts modales de la marche et du vélo passent à près de 30 %. La part modale du transport en commun pour se rendre au travail est plus élevée dans l'ensemble des régions métropolitaines se situant à 18,4 %. Elle varie cependant d'une région métropolitaine de recensement à l'autre (tableau 1). Par ailleurs, très peu d'enfants québécois utilisent un mode de transport actif pour se rendre à l'école, 67 % utiliseraient plutôt un mode de transport motorisé. Selon des données recueillies en 2010, une proportion de 21 % des jeunes ferait tout le trajet en transport actif alors que 12 % d'entre eux en feraient au moins une partie (Jeunes en forme Canada, 2013). En 2010-2011, 5,7 % des jeunes du secondaire étaient considérés comme actifs uniquement grâce à la pratique du transport actif (ISQ, 2012).

Tableau 1 Proportion des travailleurs utilisant l'automobile, le transport en commun, le vélo ou marchant pour se rendre au travail, 2011

Régions métropolitaines de recensement	Modes de déplacements (%)			
	Auto	Transport en commun	Marche	Vélo
Saguenay	91,6	2,3	4,3	0,4
Québec	80,5	11,3	6,2	1,3
Sherbrooke	87,5	4,2	6,6	0,8
Trois-Rivières	90,8	2,3	5,1	1,0
Montréal	69,8	22,2	5,3	1,7
Gatineau	78,1	15,3	4,1	1,7
Total (RMR, Québec)	73,7	18,4	5,4	1,6

Source : Statistique Canada (2013).

2.1.4 SÉCURITÉ ROUTIÈRE

Au Québec, le nombre de décès résultant d'une collision avec un véhicule motorisé sur le réseau routier a diminué de façon importante au cours des dernières décennies (SAAQ, 2017) : en 1973, on comptait 2 209 décès alors que ce nombre était de 322 en 2014, ce qui représente une diminution de 85 %. En 2015, par rapport à 2014, le nombre de décès a toutefois augmenté pour atteindre 361 décès. Durant cette même période, le nombre de blessés graves et légers a fluctué à la hausse et à la baisse, mais il a globalement diminué d'environ 30 %; les meilleurs résultats ont été observés en 2014 avec 1 572 blessés graves et 34 303 blessés légers. En 2015, le nombre de blessés légers a augmenté (35 404), mais le nombre de blessés graves est demeuré stable (1 576).

Ces statistiques suggèrent que les gains additionnels au regard du bilan routier pourraient être de plus en plus difficiles à obtenir au cours des prochaines années, si les habitudes de transport ne changent pas ou peu. Or, on sait qu'il est possible de faire encore mieux parce que d'autres juridictions canadiennes et internationales ont un bilan routier meilleur que celui du Québec. À titre d'exemples, entre 2012 et 2014, le taux de décès par traumatismes routiers était de 3,9 par

100 000 habitants au Québec comparativement à 3,5 en Ontario, 3,4 aux Pays-Bas et 2,8 en Suède et en Grande-Bretagne (SAAQ, 2017). Durant cette période, si le Québec avait eu un taux de décès égal à celui de l'Ontario, cela aurait permis d'éviter 39 décès, en moyenne, chaque année (338 décès au lieu de 377). Et un taux comparable à celui de la Suède ou de la Grande-Bretagne aurait permis d'éviter 107 décès, en moyenne, chaque année (270 décès au lieu de 377).

Les traumatismes routiers ne sont ni fortuits ni imprévisibles. Il est possible de les prévenir en agissant sur les facteurs individuels, dont les comportements (ex. : conduire avec les facultés affaiblies), les facteurs technologiques (ex. : sécurité du véhicule), les facteurs liés à l'environnement physique (ex. : conception des routes) et les facteurs liés à l'environnement sociolégislatif (ex. : contrôle routier pour l'alcool). Ainsi, le bilan routier du Québec peut être amélioré en renforçant les mesures visant à favoriser le respect du Code de la sécurité routière afin de contrer les comportements à risque des usagers du réseau routier.

Des gains plus importants sont possibles en misant davantage sur l'environnement routier, grâce notamment à des mesures d'apaisement de la circulation automobile et au développement d'infrastructures cyclables et piétonnières sécuritaires. Il faudra également favoriser l'implantation de mesures visant à augmenter les parts modales des modes de transport collectif et de transport actif dans le but de réduire le nombre de véhicules en circulation et le nombre de kilomètres parcourus par les véhicules motorisés, deux facteurs de risque importants de traumatismes routiers (Ewing et Dumbaugh, 2009; Luoma et Sivak, 2014; Morency et collab., 2012).

2.1.5 CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Les changements climatiques génèrent des modifications majeures dans les écosystèmes aquatiques et terrestres exerçant ainsi une influence sur la santé des populations. Au Québec, il est d'ores et déjà possible de constater les effets des changements climatiques sur les villes et sur la santé de la population, et ces effets continueront de s'amplifier. L'une des grandes conséquences des changements climatiques est la hausse de la fréquence et de la durée des vagues de chaleur, qui augmentent la morbidité et la mortalité des individus exposés à ces conditions climatiques (Ouranos, 2015). Ces conséquences varient grandement d'une région à l'autre, d'une municipalité à l'autre, et même à l'intérieur d'une même municipalité, où certains aménagements urbains peuvent eux-mêmes induire des îlots de chaleur (Giguère, 2009).

En outre, l'aménagement du territoire et les réseaux de transport sont les principaux générateurs d'îlots de chaleur. Les premières causes sont les émissions de gaz à effet de serre, la perte progressive du couvert forestier dans les milieux urbains, l'imperméabilité et les faibles pouvoirs réfléchissants des matériaux, les propriétés thermiques des matériaux, la forme urbaine et la taille des villes, ainsi que la chaleur anthropique⁵ (Giguère, 2009). Ainsi, toute mesure de mobilité diminuant le nombre et l'intensité des îlots de chaleur urbains améliorera la santé de la population.

2.2 Inégalités sociales de santé

La mobilité ou la capacité de se déplacer n'est pas la même pour tous. Il existe, en effet, des inégalités par rapport à l'accessibilité aux biens et aux services reliées aux différents modes de transport. Les freins à la mobilité peuvent être d'ordre financier, soit les coûts associés à l'achat et à l'entretien d'une voiture ou les frais d'utilisation du transport collectif. Ils peuvent aussi être

⁵ La production de chaleur anthropique réfère à la chaleur émise par les activités humaines, comme l'usage de véhicules, l'utilisation de la climatisation et l'activité industrielle. La chaleur anthropique contribue au développement d'îlots de chaleur, en particulier dans les milieux urbains denses, où les activités se concentrent (Giguère, 2009).

physiques, c'est-à-dire associés à l'aménagement urbain (absence de trottoir ou de rampe d'accès, de piste cyclable, d'éclairage, etc.) et aux conditions des personnes elles-mêmes (ex. : personnes âgées ou handicapées, jeunes enfants). Ces obstacles à la mobilité peuvent diminuer l'accès au marché du travail, aux différents services publics, notamment la santé et l'éducation, mais aussi l'accès à des commerces offrant des aliments sains, ainsi qu'aux activités et installations qui favorisent l'activité physique et les loisirs (Badland et collab., 2014).

L'aménagement du territoire, la configuration du réseau routier et la mobilité entraînent d'autres disparités en ce qui a trait, par exemple, à l'exposition à certaines nuisances et à la localisation des îlots de chaleur. Dans le premier cas, des études ont révélé qu'il existe des inégalités d'expositions aux polluants et aux bruits issus du transport routier (Crouse, Ross et Goldberg, 2009; Carrier et collab., 2014). Les îlots de chaleur touchent particulièrement les habitants des grands centres urbains. Les plus vulnérables à ce phénomène sont les personnes atteintes de maladies chroniques, les personnes défavorisées socialement ou économiquement, les travailleurs extérieurs, les sportifs extérieurs de haut niveau, les très jeunes enfants et les personnes âgées, dont la proportion doublera au Québec d'ici 2051 (Giguère, 2009). De plus, les zones géographiques d'îlots de chaleur urbains concordent généralement avec les zones de défavorisation sociale et matérielle (Bélanger et collab., 2016).

Au Québec, il existe également des disparités sociales et territoriales en ce qui concerne à la pratique du transport actif. Des études montrent que ce sont les gens qui ont un plus faible revenu familial qui utilisent davantage le transport actif ce qui, à première vue, est un élément positif d'un point de vue de santé (Kitchen, Williams et Chowhan, 2011; Robitaille, Comtois et Lasnier, 2011; Pabayo et collab., 2012). Toutefois, au regard de la sécurité routière, des chercheurs ont démontré que sur l'île de Montréal un plus grand nombre de piétons, de cyclistes et de passagers voyageant dans une automobile sont blessés à des intersections situées dans des quartiers défavorisés (Morency et collab., 2012).

Les interventions liées à la mobilité durable comme les politiques adoptées en matière de transport et d'aménagement du territoire peuvent servir de levier pour réduire les inégalités sociales de santé. Elles doivent 1) viser à ce que toute la population ait la même capacité d'accès aux divers pôles d'activités, 2) diminuer les impacts négatifs des transports qui affectent en premier lieu les populations défavorisées et 3) favoriser la création d'environnements bâtis propice à la réduction des îlots de chaleur, l'adoption de saines habitudes de vie ainsi qu'aux transports actif et collectif sécuritaires.

2.3 Vieillessement

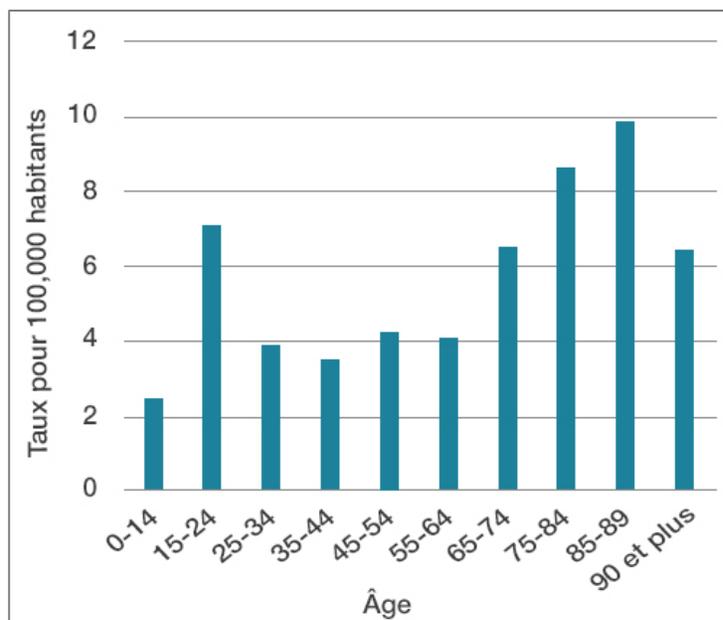
Le Québec est une société vieillissante. Le vieillissement de la population accroît la proportion des personnes ayant des incapacités physiques. En effet, les résultats de l'Enquête québécoise sur les limitations d'activités, les maladies chroniques et le vieillissement (EQLAV) ont montré que 33,3 % de la population du Québec en 2010-2011, soit 2 215 100 personnes, déclarait vivre avec une incapacité en 2010-2011 (Fournier et collab., 2013). Cette proportion grimpe à 57,2 % chez les 65 ans et plus.

Cette réalité entraîne des réflexions et des débats quant aux modifications que l'on doit ou que l'on peut faire dans plusieurs domaines des politiques publiques, dont celui du transport actif sécuritaire (Gagnon, 2017). Certains des défis de la promotion du transport actif sécuritaire chez les aînés peuvent être appréhendés en dégagant des tendances sociales et démographiques. Le taux de sédentarité tend à augmenter avec l'avancement en âge des adultes et des personnes aînées en particulier (Ekelund, 2014). Dans le même ordre d'idées, le recours au transport actif tend à diminuer

avec l'avancement en âge, alors que l'utilisation de la voiture et des transports collectifs augmente (sauf pour les personnes âgées les plus âgées, chez qui l'utilisation de ces modes de transport diminue également)⁶. Les déterminants environnementaux majeurs de la sécurité des déplacements actifs sont globalement les mêmes pour les aînés que pour les personnes de toutes les autres catégories d'âge : forme urbaine, volumes et vitesses de la circulation motorisée; largeur et nombre de voies des rues; infrastructures protectrices ou séparatrices des modes piétons et cyclistes, environnement bâti de qualité (Levasseur et collab., 2015). Le sentiment de sécurité est aussi un facteur important de la pratique du transport actif chez les aînés (Zandieh et collab., 2016). Il peut être amélioré par le développement d'un environnement bâti de qualité et sécuritaire à l'origine du déplacement (ex. : domicile), tout au long du déplacement (réseau routier) et à la destination (ex. : services de proximité tels les commerces, les parcs et espaces verts, etc.). Les bilans de sécurité des aînés semblent indiquer qu'ils sont particulièrement vulnérables en tant que piétons. Par exemple, pour la période 2009-2014, au Québec, le taux de décès et de blessures graves chez les personnes âgées à la suite d'une collision survenue alors qu'elles marchaient est plus élevé que pour tous les autres groupes d'âge (voir figure 2).

Dans le contexte du vieillissement de la population québécoise, il est impératif qu'une politique de mobilité durable prenne en compte les conséquences du vieillissement sur les habitudes et les risques associés aux déplacements des aînés. Elle devra chercher à favoriser leur autonomie le plus longtemps possible et le recours à des modes de transport sains et sécuritaires adaptés à leurs besoins.

Figure 2 Décès et blessures graves chez les piétons à la suite de collisions sur les voies publiques au Québec 2009-2014



Source des données : Société de l'assurance automobile du Québec (2015).

⁶ Statistique Canada a dressé un portrait de l'usage de la voiture par les aînés au Canada. Voir : <http://www.statcan.gc.ca/pub/11-008-x/2012001/article/11619-fra.pdf> (lien consulté le 24 janvier 2017).

3 Stratégies et mesures pour des environnements sains, sécuritaires et favorables à la santé

Tel que mentionné dans la Politique gouvernementale de prévention en santé (PGPS) (MSSS, 2016), « la prédominance du mode de transport routier motorisé n'est pas sans conséquence sur la santé, la sécurité et la qualité de l'environnement. Le secteur du transport routier motorisé est celui où l'on trouve le plus grand nombre de victimes d'accidents, dont la majorité est des collisions. Ce type de transport entraîne également des émissions polluantes et de gaz à effet de serre, en plus de favoriser un mode de vie moins actif ». C'est pourquoi il apparaît primordial pour l'INSPQ de favoriser la mise en œuvre de politiques publiques ayant pour effet d'accroître la part modale du transport collectif et du transport actif (Luoma et Sivak, 2014; Babb et Smith, 2014).

Comme le souligne la PGPS et selon l'horizon du MTMDET, d'ici 2030, la mobilité doit être efficace, moins polluante, sécuritaire, durable, équitable, intégrée au milieu et compatible avec les besoins de tous les usagers de la voie publique, et ce, tout en favorisant la santé et le bien-être. Afin d'atteindre ces objectifs, des stratégies et des mesures pour des environnements sains, sécuritaires et favorables à la santé devront être mises en place. Ce chapitre présente les stratégies prioritaires à considérer afin de favoriser une mobilité durable, saine et sécuritaire.

3.1 Adopter une approche intégrée de la planification des systèmes de transport et de l'aménagement du territoire

Une politique de mobilité durable doit viser une approche intégrée de la planification des systèmes de transport et de l'aménagement du territoire, et ce afin de considérer l'ensemble des enjeux de santé publique touchant ces deux secteurs d'intervention (Litman, 2013b; Tremblay-Racicot et Mercier, 2014; Litman, 2016; Rode et collab., 2008). Des études mentionnent que les interventions reliées au système de transport sont des facteurs importants qui déterminent la forme urbaine (Rode et collab., 2008; Litman, 2013b). Sans une coordination et une intégration des actions entre les autorités chargées de l'aménagement du territoire et celles liées au système de transport, les objectifs de mobilité durable seront difficiles à atteindre (Litman, 2013b; Tremblay-Racicot et Mercier, 2014; Litman, 2016; Rode et collab., 2008). Ce type d'approche est particulièrement utile dans les grands centres urbains. Son implantation nécessite la mise en place d'une structure de gouvernance intersectorielle.

Actuellement, la planification et la prise de décision en matière de transport et d'aménagement du territoire relèvent de plusieurs organismes. On reconnaît depuis longtemps qu'un tel contexte ne favorise pas le partage d'un même agenda, ni la poursuite d'objectifs communs. Ainsi, il peut arriver que les décisions prises à l'échelle d'un territoire donné ne tiennent pas compte de l'ensemble des enjeux liés au transport et à l'aménagement du territoire. Il peut également arriver qu'une solution à un problème ait pour effet de créer un autre problème en l'absence d'une analyse transversale de ces enjeux.

C'est le cas, par exemple, lorsque des développements immobiliers sont implantés sans offrir aux résidents la possibilité de se déplacer adéquatement en transport en commun. En effet, ce type de développement favorise l'utilisation de l'automobile en raison de leur localisation et du manque d'intégration à un réseau de transport collectif efficace (Barbonne, 2009; Piatkowski et Marshall, 2014; Falconer, Newman et Giles-Corti, 2010; Trudeau, 2013). Par ailleurs, l'engagement des pouvoirs publics dans le développement de bâtiments intégrés à des réseaux de transport collectif et actif peut servir de cas exemplaires et amener le secteur privé à adopter des pratiques semblables.

Ainsi, lors de la construction d'édifices publics des critères de localisation et d'aménagement devraient être pris en compte : accès aux transports en commun, stationnement pour bicyclette et vestiaires, projet à une distance de marche d'au plus 800 mètres d'une gare de train, d'un train de banlieue ou d'une station de métro et de 400 mètres d'un arrêt d'autobus, de tramway ou d'un stationnement d'autos-partage existant — ou planifié (Conseil du bâtiment durable du Canada, 2014).

Une structure de gouvernance centrale permettrait de pallier plusieurs des lacunes observées au Québec, en favorisant une planification intégrée des systèmes de transports et de l'aménagement du territoire (Litman, 2016). À cet égard, soulignons les efforts dans la région de Montréal pour l'adoption du Plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD) de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) (Roy-Baillargeon, 2016) et pour la réorganisation des organismes de transport collectif dans la région de Montréal par la Loi modifiant principalement l'organisation et la gouvernance du transport collectif dans la région métropolitaine de Montréal (chapitre O-7.3, [s.d.]). Ces initiatives militent vers l'intégration de la planification des systèmes de transport et de l'aménagement du territoire.

Des expériences menées dans les régions métropolitaines de Vancouver et de Toronto-Hamilton pourraient s'avérer inspirantes pour le Québec. Ces deux métropoles disposent d'une structure de gouvernance intersectorielle :

- Dans la région de Vancouver, la structure *Translink* en place depuis 1999 gère les transports pour l'ensemble de la Côte Sud de la Colombie-Britannique. *TransLink* a été créée pour s'assurer de la planification cohérente des transports en commun et des transports routiers. L'organisme gère le financement et les investissements apportés au système de transport de la région. Elle a obtenu aussi un pouvoir de percevoir des taxes (taxes sur l'essence, taxes sur les stationnements, impôts fonciers). *Translink* a permis de regrouper les autorités chargées de la planification de tous les modes de transport et d'établir une vision commune du développement du système de transport, d'intégrer la planification du transport en commun, les infrastructures de voiries (autoroutes) et l'aménagement du territoire, et ce, afin d'accroître la part modale du transport en commun et de déplacer les sources de financement du niveau provincial vers le niveau régional pour apporter une stabilité et un contrôle à long terme (Henkin, 2012).
- Dans la région de Toronto-Hamilton, la structure *Métrolinx* a été créée en 2006 par le gouvernement ontarien afin de réaliser un plan de transport pour cette région métropolitaine. *Metrolinx* planifie aussi tous les modes de transport d'une façon intégrée (Metrolinx, 2008). Les priorités d'action de *Metrolinx* sont, entre autres, d'accroître les choix modaux, dont le transport actif et sécuritaire.

Bien que ces modèles de gouvernance visent à réduire les flux de trafic automobile, l'atteinte de cet objectif et les gains de santé qui y sont associés n'ont pas été évalués à ce jour. Toutefois, pour ce qui est de Vancouver, les données sur les parts modales (1999-2011) révèlent une augmentation de l'utilisation des transports collectif et actif pour l'ensemble de la région métropolitaine (25 à 27 %). L'augmentation de l'utilisation des transports collectifs est mesurée à la fois dans le secteur centre de Vancouver et dans plusieurs secteurs périphériques. La stagnation et la diminution des parts modales de l'automobile sont aussi observées dans plusieurs secteurs de la région, ce qui est un résultat intéressant (Translink, 2013). Les résultats d'une étude récente ayant porté sur six villes, dont Boston, Londres et Copenhague, montrent qu'une planification intégrée de l'aménagement du territoire et des systèmes de transports orientés vers un développement urbain de proximité (densité, mixité et connectivité) et une utilisation accrue du transport alternatif pourraient avoir des effets positifs importants sur la santé de la population (Stevenson et collab., 2016).

Une approche intégrée de l'aménagement du territoire et de la planification des transports serait aussi favorable à une réduction des risques encourus par le transport des matières dangereuses. À cet effet, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) propose aux pouvoirs publics d'élaborer des politiques et des règlements notamment sur l'aménagement du territoire visant la prévention des accidents (OCDE, 2003, 2008a).

Ainsi, en plus des nombreux principes relatifs à l'aménagement du territoire qui s'applique à l'ensemble des installations dangereuses, l'OCDE propose plus spécifiquement des *lignes d'orientation* concernant le transport des matières dangereuses, notamment lorsqu'il implique le recours à des installations fixes.

Ces orientations s'intéressent aux interfaces des transports en général (gares de triage, gares routières, aéroports, installations de chargement et de déchargement), aux zones portuaires et aux pipelines. Par exemple, elles suggèrent aux pouvoirs publics de définir clairement les limites géographiques des interfaces des transports où sont manipulées les substances dangereuses et d'y inclure les zones de manutention, de transport et le cas échéant, les zones d'entreposage temporaire des substances dangereuses.

Elles précisent aussi d'appliquer les principes relatifs à l'aménagement du territoire aux interfaces des transports soit notamment de s'assurer que leur emplacement diminue le plus possible les risques d'effets nuisibles en cas d'accident. En outre, elles suggèrent de prévenir les développements inappropriés sur les terrains à proximité de ces installations dangereuses. Ainsi, en considérant la protection de la santé, de l'environnement et des biens, l'aménagement du territoire devrait inclure des zones spécifiques pour les activités industrielles dangereuses, incluant les interfaces des transports (OCDE, 2003).

Par ailleurs, outre l'élaboration de politiques et de règlements ainsi que l'organisation interne, l'OCDE considère que les pouvoirs publics sont aussi responsables de la mise en œuvre des aspects essentiels suivants : la coopération externe (avec les autorités concernées, les industries, les autres parties prenantes non gouvernementales, les collectivités), la planification et la préparation aux urgences, l'intervention d'urgence et l'atténuation des effets ainsi que l'établissement de systèmes permettant de recueillir des renseignements relatifs à la sécurité (rapports, enquêtes, etc.) (OCDE, 2003, 2008b, 2008a). De plus, l'OCDE propose des options de gestion pour l'industrie (ex. : favoriser le leadership et la culture de la sécurité ainsi que la connaissance des risques dans l'entreprise, former les travailleurs sur les risques et sur les mesures préventives, mettre en place des systèmes de cueillette, d'analyse et de partage d'informations sur les accidents et la sécurité au sein de l'entreprise. etc.) et pour la population (ex. : participer à des activités organisées par les pouvoirs publics visant la prévention des accidents, la préparation aux situations d'urgence et l'intervention ainsi que le suivi d'accidents).

3.2 Recourir à l'évaluation d'impact sur la santé

La politique de mobilité durable devrait favoriser le recours à l'évaluation d'impact sur la santé (ÉIS) à l'échelle régionale et locale dans les démarches de planification territoriale des MRC, des communautés métropolitaines (CM) et des municipalités locales. Les décisions touchant le transport et la mobilité devraient aussi s'appuyer sur l'ÉIS, et cela, dans le but de renforcer la prise en compte des aspects santé.

L'ÉIS est une approche qui favorise la prise de meilleures décisions pour la santé et le bien-être de la population, et ce à tous les paliers de gouvernement. Elle permet, grâce à différentes procédures, méthodes et outils, de mettre en lumière les effets potentiels d'un projet ou d'une politique sur la santé. Elle aide ensuite à réfléchir aux ajustements qui peuvent être faits pour maximiser les retombées positives et réduire ou compenser les impacts négatifs. De plus, l'ÉIS analyse la distribution de ces effets entre les différents groupes de la population et met en exergue les disparités entre ces groupes, contribuant ainsi à ce que les inégalités sociales de santé soient prises en compte dans les décisions. Plus l'ÉIS est entreprise tôt dans le processus d'élaboration d'un projet ou d'une politique, plus il est facile d'y apporter des changements constructifs. Son utilisation facilite par ailleurs le dialogue, la participation citoyenne et une action plus concertée entre les acteurs des différents secteurs d'activités et ceux de santé publique. Au Québec l'ÉIS est inscrite comme responsabilité du ministre de la Santé et des Services sociaux à l'article 54 de la Loi de santé publique. Cependant, les évaluations transmises aux instances gouvernementales ne sont pas publiques.

Ce type d'évaluation prospective est fréquemment utilisé à l'étranger dans la planification de projets en aménagement du territoire ou dans le secteur du transport et de la mobilité. Le Québec a, pour sa part, développé une expertise en ÉIS pour favoriser la prise en compte de la santé dans l'élaboration des projets de loi et de règlement de tous les secteurs d'activité. Par ailleurs, la pratique d'ÉIS se développe progressivement à l'échelle régionale et locale. Des expériences principalement en Montérégie, mais aussi dans la région de la Capitale-Nationale ont eu des retombées positives en termes de soutien à l'aménagement d'environnements sains, sécuritaires et favorables à la santé. À titre d'exemple, les autorités municipales d'Acton Vale en Montérégie ont effectué avec des professionnels de la santé publique une ÉIS dans le cadre d'un projet de développement domiciliaire. Plusieurs des recommandations issues de l'ÉIS ont été intégrées au projet de planification urbaine du secteur visé. Les recommandations proposaient l'aménagement d'infrastructures pour les cyclistes et les piétons et des règles pour réduire la nuisance due au bruit des motoneiges. Cette ÉIS a été évaluée très positivement par les parties prenantes (Valentini et Saint-Pierre, 2012; Tremblay, 2012).

Principalement en Europe, l'ÉIS a été utilisée lors de la planification de plusieurs projets touchant l'aménagement du territoire ou les transports et la mobilité, et ce, à l'échelle régionale ou locale. Mentionnons la Suisse, qui en a mené dans divers cantons (Diallo et collab., 2010) et l'Angleterre (Mindell et collab., 2010). Aux États-Unis, les ÉIS se sont d'ailleurs déployées rapidement ces dernières années au niveau local sur des objets liés à l'aménagement du territoire (Dannenberg et collab., 2008, 2014; Ross, Orenstein et Botchwey, 2014). Spécifiquement en matière d'aménagement du territoire, l'ÉIS a été identifié comme un outil prometteur dans le développement d'environnements favorables à une mobilité saine, sécuritaire et durable par plusieurs organismes de santé publique (CDC, 2016; WHO, 2017).

Puisque des inégalités territoriales sont perceptibles en matière d'aménagement du territoire et de configuration du réseau de transport (par exemple : voies de circulation plus importantes dans certains quartiers défavorisés) et qu'elles sont susceptibles d'entraîner des inégalités de santé, il est important d'en tenir compte. L'ÉIS s'avère un bon outil afin de ne pas accentuer ces inégalités et idéalement les diminuer.

3.3 Accroître l'accessibilité et l'offre de transport collectif et de transport actif

Une politique de mobilité durable doit accroître l'accessibilité et l'offre de transport collectif et de transport actif par rapport au développement d'infrastructures liées au transport motorisé en automobile. Régulièrement, les autorités doivent prendre des décisions concernant la gestion de la demande en matière de transport. Le développement de nouvelles infrastructures routières ne peut pas constituer la seule solution aux problèmes de mobilité (nouvelle route ou élargissement d'une route existante, nouveau pont). Il est démontré que l'augmentation de l'offre d'infrastructures routières n'est pas une solution à moyen et à long terme à ce type de problème (Duranton et Turner, 2011; Litman, 2015).

D'où l'importance d'évaluer l'impact sur la santé des projets envisagés, en considérant le développement du transport collectif et du transport actif comme une alternative durable au développement d'infrastructures routières. Pour cela, le transport collectif doit être attrayant aux yeux de la population, en s'assurant qu'il est accessible sur le plan géographique, économique, rapide et confortable. Il en est de même pour le transport actif. Les infrastructures cyclables et piétonnières se doivent d'être accessibles, sécuritaires, continues et conviviales.

3.3.1 IMPLANTER UN PROGRAMME DE « RUES CONVIVIALES POUR TOUS » À L'ÉCHELLE DU QUÉBEC

C'est en améliorant l'accessibilité, la sécurité et la qualité des infrastructures liées au transport actif et au transport collectif que ces modes alternatifs aux déplacements automobiles deviennent autant, sinon plus attrayants que ces derniers. En cette matière, l'INSPQ croit que le Québec pourrait s'inspirer du programme des « rues conviviales pour tous » qui est associé au concept de « *Complete Streets* » adopté par plusieurs juridictions aux États-Unis et développé par l'organisme National Complete Streets Coalition⁷ (Carlson et collab., 2017; (Wie) Yusuf et collab., 2016). Ce programme a pour objectif de créer des environnements favorables à tous les modes de déplacements pour tous les groupes d'âge et il peut s'adapter à des contextes urbains, suburbain et rural. Le National Complete Streets Coalition suggère qu'un volet « rues conviviales pour tous » à l'échelle de l'État inclut les éléments suivants :

- Tous les modes de transport (motorisé, transport en commun, transport actif) doivent faire partie intégrante du système de transport et les interventions sur ce système doivent améliorer la sécurité, l'accessibilité et la mobilité pour tous les types d'utilisateurs.
- Les projets doivent prendre en considération non seulement les besoins des automobilistes et transporteurs de marchandises, mais aussi ceux des piétons, des cyclistes, des usagers du transport en commun, en incluant les personnes handicapées ou ayant des incapacités fonctionnelles, les personnes âgées et les enfants.
- Il faut répondre aux besoins des utilisateurs dans la planification, la conception, la construction, la reconstruction, la réhabilitation, l'entretien et l'exploitation des infrastructures locales, régionales et nationales de transport. L'objectif est de créer un réseau sécuritaire, complet et intégré.
- Pour favoriser l'implantation d'un programme du type « rues conviviales pour tous », il importe que les intervenants concernés aient à leur disposition des guides portant sur l'aménagement d'infrastructures pour encourager la pratique du transport actif et sécuritaire. Les normes de conception des rues font en ce moment l'objet d'une révision importante en Amérique du Nord.

⁷ Lien consulté le 21 juillet 2017 : www.smartgrowthamerica.org/complete-streets

Dans les dernières années, par exemple, l'association des ingénieurs municipaux des États-Unis d'Amérique (NACTO – National Association of City Transportation Officials) a produit de nombreux guides contenant des normes révisées pour les ingénieurs travaillant en milieu urbain. Le premier guide à portée générale porte sur les rues urbaines (National Association of City Transportation Officials, 2013). Un second, plus spécifique, a trait au design des infrastructures cyclistes (National Association of City Transportation Officials, 2014). Un troisième porte sur le design des rues intégrant des lignes de transport collectif (National Association of City Transportation Officials, 2016). Quelques villes canadiennes ont révisé leurs normes d'aménagement des rues, dans des publications employant les vocables « rues complètes » (*complete streets*)⁸ ou « tous âges et niveaux d'habiletés » (*all ages and abilities*)⁹. Ces guides soutiennent des normes et pratiques qui, globalement, peuvent être considérées comme menant à des rues plus sécuritaires et conviviales, en particulier pour les modes collectifs et actifs de transport, mais aussi pour les usagers des modes motorisés.

En 2014, 30 États et 664 organismes municipaux aux États-Unis avaient adopté une politique liée aux « rues conviviales pour tous » (Carlson et collab., 2017). Selon les résultats d'une étude, l'adoption de ce genre de politique pourrait contribuer au développement d'environnements favorables. En effet, dans les États ayant adopté des politiques de « rues conviviales pour tous » il y a davantage de pistes cyclables protégées que dans les États n'ayant pas ce genre de politique ((Wie) Yusuf et collab., 2016).

À l'échelle municipale, la ville de Boulder au Colorado est un exemple où une série de politiques, dont une politique de « rues conviviales pour tous » a été implantée avec des investissements importants dans les infrastructures de transports collectif et actif. Les résultats montrent qu'entre 1990 et 2009 une réduction de la part modale de l'automobile et une augmentation des transports collectif et actif (+8,5 %) ont été enregistrées (Henao et collab., 2015).

Chez les jeunes, les programmes favorisant le transport actif vers l'école « À pied, à vélo, ville active! » de Vélo Québec ou « *Safe Routes to School* (SRTS) » aux États-Unis sont des interventions efficaces. Selon les informations les plus récentes, plus de 14 000 écoles aux États-Unis participent au programme SRTS, lequel a fait l'objet de plusieurs évaluations (Boarnet et collab., 2005; McDonald et collab., 2013, 2014; Stewart, Moudon et Claybrooke, 2014). Les résultats indiquent une augmentation significative de la pratique du transport actif dans les écoles ayant participé au programme. Au Québec, « À pied, à vélo, ville active! » est implanté dans plus de 1 323 écoles et présent dans plus de 17 régions administratives. Selon les données de Vélo Québec, une augmentation variant de 4 à 18 % est mesurée dans la première année d'application du programme (Vélo Québec, 2017).

3.3.2 AMÉNAGER DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT PLUS SÉCURITAIRES POUR TOUS LES USAGERS

Les mesures environnementales et visant à sécuriser les infrastructures de transport ont démontré leur efficacité au Québec comme ailleurs. Ces mesures dites passives, parce qu'elles requièrent peu ou pas de participation de la part de l'individu à protéger, entraînent des changements durables qui protègent en tout temps tous les individus, peu importe leur âge, leur sexe, leur état de santé, leurs comportements ou leur niveau socioéconomique (Lavoie et collab., 2017).

⁸ Lien consulté le 27 janvier 2017 : <http://www1.toronto.ca/wps/portal/contentonly?vgnextoid=bdb604f82477d410VgnVCM10000071d60f89RCRD>

⁹ Lien consulté le 27 janvier 2017 : <http://www1.toronto.ca/wps/portal/contentonly?vgnextoid=bdb604f82477d410VgnVCM10000071d60f89RCRD>

La relation entre la vitesse, les points de conflits et l'incidence et la gravité des traumatismes forment le fondement de plusieurs principes d'aménagement de ces infrastructures. Abaisser la vitesse sur les voies de circulation et modifier leur design permet d'agir sur plusieurs facteurs de risque importants pour l'incidence et la gravité des traumatismes et favoriser du même coup la pratique du transport actif.

- **La réduction de la vitesse**

L'incidence des collisions, avec dommages matériels ou corporels, augmente avec la vitesse. L'incidence des collisions avec blessures et la gravité des blessures augmentent elles aussi, quoique de manière non linéaire, avec la vitesse. Par exemple, le risque qu'un usager non protégé (un piéton ou un cycliste) décède des suites d'une collision avec un véhicule motorisé augmente de manière exponentielle au-dessus de 30 km/h.

Plusieurs municipalités et arrondissements ont déjà réduit les limites de vitesse affichée à 30 km/h sur les rues locales et à 40 km/h sur certaines sections du réseau artériel. Une revue de la littérature démontre que l'implantation de zones de vitesse limitée à 30 km/h (avec des aménagements permettant de faire respecter ces limites) est une avenue prometteuse (Gagnon, 2015). Par exemple, une étude réalisée à Londres montre une réduction de 17 % de toutes les blessures à l'intérieur des périmètres où la vitesse fut réduite à 32 km/h. La réduction était encore plus importante pour les blessures graves et mortelles, soit de 38 %. Chez les cyclistes âgés de moins de 15 ans, la réduction était de 28 %. À Montréal, des efforts d'implantation de « rues partagées » limitées à 20 km/h ou de « zones résidentielles » à 10 km/h ont eu lieu. Selon la littérature, ces interventions améliorent globalement la convivialité sans augmenter le niveau de risque de traumatismes pour les usagers (Gagnon, 2016).

Certains aménagements, comme des voies plus larges que nécessaire et des rayons de courbure plus élevés que requis, ont été conçus pour prévoir un espace « pardonnant » les erreurs des conducteurs de véhicules motorisés pouvant dépasser la vitesse affichée (Bellefleur, 2014). Ces aménagements permettent l'atteinte d'une plus grande vitesse que les limites affichées et influencent donc la vitesse pratiquée. Ce type d'aménagement a justement été identifié par plusieurs comme un déterminant important du dépassement des limites de vitesse affichées (Speck, 2013).

Selon la littérature consultée, la largeur des voies semble corrélée linéairement aux vitesses pratiquées et au niveau de risques de collisions (Noland, 2003; Parsons Transportation Group, 2003; Potts, Harwood et Richard, 2007; Sinclair Knight Merz Pty Ltd., 2011). Dans certaines circonstances, la réduction des largeurs des voies ouvre ainsi la possibilité de limiter, en elle-même, les vitesses pratiquées et de rendre les rues plus sécuritaires. Cette réduction ouvre également la porte à de nouvelles possibilités d'aménagement, particulièrement favorables à la convivialité et la sécurité des modes actifs de déplacement en permettant d'introduire notamment, dans la même emprise, des trottoirs plus larges ou des pistes cyclables.

La réduction des vitesses est aussi une stratégie considérée comme prometteuse afin de réduire le bruit routier. Une réduction de la limite de vitesse de 10 km/h permet d'atténuer le bruit des véhicules légers de 2 dB à 4 dB. Cette réduction varie selon la vitesse effective avant le changement et le type de véhicules et leur proportion (Bendtsen et collab., 2004; APE — DK Miljøstyrelsen, 2003).

■ **La réduction du nombre et du niveau de risque des points de conflit**

Une collision peut être comprise comme un conflit entre des objets ou corps en mouvement. Or, le niveau de risque de collision avec blessures et de gravité des blessures n'est pas uniforme sur le réseau (la discussion sur la vitesse explique en partie cette distribution inégale). Les routes numérotées bidirectionnelles à une voie dans chaque direction et limitées à 70 km/h ou plus représentent un bon exemple de profil de risque élevé en raison du potentiel important de points de conflit (un véhicule motorisé peut croiser la ligne centrale à tout endroit) et de la gravité des conflits à cette vitesse en face à face. De plus, le niveau de risque est particulièrement élevé aux abords d'intersections pour les usagers à pied ou à vélo en milieu urbain, en raison du nombre de points de conflits et des vitesses au-dessus de 30 km/h des véhicules motorisés.

Pour diminuer la vitesse pratiquée et réduire le nombre et le niveau de risque des points de conflit, l'INSPQ met en lumière quelques mesures prometteuses :

- Les interventions de réduction de la vitesse en fonction du contexte visé (ex. : traversées d'agglomération, régimes routiers, réduction des vitesses affichées, normes de conception des rues en milieu urbain).
- Les nouvelles voies de dépassement sur les routes intermunicipales possédant une voie par direction sans séparation physique. L'instauration de voies de dépassement est encouragée par différentes autorités de transport (Derr, 2003) afin d'éviter les pratiques de dépassement risquées en offrant la possibilité aux conducteurs de dépasser un véhicule circulant plus lentement sans empiéter sur la voie où des véhicules arrivent en direction inverse.
- Les carrefours giratoires qui présentent un potentiel de conflit et de gravité des conflits réduit par rapport aux intersections traditionnelles. En agglomérant un ensemble de profils de giratoires et de contexte d'implantation, les évaluations rapportent des réductions des collisions avec blessures (de 34 % à 80 %), des collisions avec blessures légères (30 %), des collisions avec blessures sérieuses (17 % à 38 %), des collisions avec blessures sérieuses ou décès (46 % à 89 %) et des collisions avec décès (76 %) (Gagnon, 2013). La conception de ces carrefours doit cependant être aménagée de façon sécuritaire et conviviale pour les cyclistes et les piétons.
- Les réseaux cyclistes et piétons sécuritaires continus, par la création de réseaux étendus de rues locales à vitesse réduite (30 km/h ou moins) et l'installation systématique d'aménagements séparateurs sur les voies à plus de 30 km/h ou d'infrastructures en site propre, entre les intersections avec des aménagements spécifiques aux intersections.

L'INSPQ juge également important de considérer les pistes d'intervention suivantes :

- Évaluer la pertinence d'installer des barrières centrales câblées sur les routes bidirectionnelles de compétence provinciale afin d'éviter les collisions face à face entre véhicules motorisés. Certaines juridictions (Suède, Nouvelle-Zélande, notamment) ont procédé à l'installation de barrières centrales câblées sur ces routes, depuis quelques années. Les résultats de ces diverses expériences, tels que synthétisés dans un rapport néo-zélandais, montrent une augmentation du nombre de collisions sans blessures (+44 %), mais une réduction des collisions avec blessures (-33 %) et des collisions avec décès (-48 %) (Kirby, Wilmshurst et Koorey, 2014).
- Soutenir davantage les municipalités désireuses de sécuriser leurs infrastructures, en finançant le développement et l'évaluation d'interventions novatrices.

■ Aménagements et infrastructures spécifiques aux cyclistes

Chez les cyclistes, les deux caractéristiques principales des réseaux cyclables les plus sécuritaires en occident sont la séparation des flux de vélo de ceux des véhicules motorisés et un haut niveau de continuité des réseaux cyclables. Les pratiques d'aménagement permettant de se conformer à ces caractéristiques dépendent de la vitesse affichée. Une autre intervention prometteuse est l'entretien des réseaux cyclables l'hiver.

■ Voies de circulation à plus de 30 km/h

Le flux de cyclistes et le flux de véhicules motorisés peuvent être séparés physiquement, en créant des pistes en site propre sur les rues où la vitesse de circulation est à plus de 30 km/h, soit le réseau de rue artériel des municipalités et les réseaux intermunicipaux. Cette séparation peut être assurée en section (entre les intersections), mais aussi, dans les réseaux les plus performants, aux intersections. Dans ce dernier cas, on a recours à des aménagements de type carrefour giratoire avec piste en site propre ou à des « intersections protégées ». On commence d'ailleurs à voir apparaître ce dernier type d'intersection dans certaines villes des États-Unis.

Sur les voies artérielles intra et intermunicipales de 50 km/h et plus, la sécurité des usagers du vélo devrait être assurée autant que possible par des aménagements physiques qui séparent les flux de véhicules motorisés de ceux des vélos. L'aménagement d'intersections avec des mesures de séparation des flux, telles que des carrefours giratoires avec piste en site propre ou des intersections protégées, constituerait également une autre voie à considérer davantage (Gagnon, 2016).

■ Voies de circulation à moins de 30 km/h

Lorsque la vitesse est limitée à 30 km/h ou moins, on cherche d'une part à diminuer la circulation motorisée en transit et, d'autre part, à faire respecter la limite de vitesse. La circulation motorisée en transit est incitée à emprunter le réseau artériel par l'aménagement du réseau de voies locales (ex. : installation de sens unique; installation d'îlot de déviation) et par des dispositifs d'apaisement de la vitesse (ex. : des dos d'âne allongés; des chicanes). On crée alors un réseau de circulation motorisée de faible volume où les véhicules motorisés et les cyclistes partagent la voie publique. Ce type de réseau permet ainsi d'accroître significativement la continuité du réseau cyclable.

En milieu urbain, il devient donc possible, par l'aménagement de divers dispositifs, de limiter la vitesse à 30 km/h et les DJMA¹⁰, de manière à ce que les usagers de véhicules motorisés et de vélos puissent partager la voie publique de manière sécuritaire. De plus, dans plusieurs pays, la réduction des vitesses à 30 km/h ou moins est devenue une opportunité de transformer l'ensemble des rues à sens unique en double sens cyclables. Si les gains en termes de sécurité paraissent variables et relativement peu importants, cela améliore la continuité du réseau cyclable qui est un élément significatif pour la convivialité et la sécurité des cyclistes (Gagnon, 2016).

¹⁰ Débit journalier moyen annuel.

- La route verte : un réseau à développer et à exploiter davantage

Un tiers environ de la Route verte est par ailleurs en site propre. Le Québec possède ainsi une des infrastructures cyclistes en site propre les plus intéressantes en Amérique du Nord. Celle-ci a été conçue d'abord dans une optique d'activité de loisirs, même si elle est déjà employée, dans certaines régions, à des fins de transport utilitaire. Elle ne dessert par contre qu'une partie limitée du territoire. En outre, la Route Verte peut vraisemblablement devenir l'épine dorsale d'un réseau de vélo utilitaire en site propre sécuritaire dans plusieurs municipalités. En effet, le développement des réseaux municipaux à partir de la Route Verte, visant à joindre des origines (ex. : des domiciles) et des destinations (ex. : des commerces ou lieux de travail) semble a priori une option intéressante pour pallier la discontinuité du réseau cyclable sécuritaire¹¹.

- L'entretien des infrastructures cyclables l'hiver

Pour favoriser la pratique sécuritaire du vélo l'hiver, l'entretien des infrastructures cyclables semble une autre voie prometteuse (Bergström, 2003; Miranda-Moreno et Nosal, 2011; Bergström, 2002). Toutefois, l'impact populationnel reste à déterminer, pour l'instant. Selon une étude réalisée par la Joint-Venture Silicon Valley, dans la plupart des villes des États-Unis, une diminution importante (75 %) des parts modales du vélo est enregistrée l'hiver tandis que dans plusieurs villes du nord de l'Europe les parts modales du vélo restent élevées (Joint Venture Silicon Valley, 2015). Par exemple, à Lund en Suède où les températures moyennes sont plus élevées et les accumulations de neige plus faibles que dans plusieurs agglomérations du sud du Québec, les parts modales du vélo sont tout de même estimées à 48 % en été comme en hiver. Ces résultats peuvent s'expliquer par l'entretien des infrastructures l'hiver (Bergström, 2002).

3.3.3 EXPLORER L'IMPLANTATION DE MESURES COMPLÉMENTAIRES

D'autres facteurs peuvent favoriser la pratique du transport actif sécuritaire. Par exemple, les espaces verts urbains, tout en combattant les îlots de chaleur et en fournissant des opportunités pour faire de l'activité physique offrent un environnement propice au transport actif (Beaudoin et Levasseur, 2017). Pour les personnes âgées, cette verdure soutient une meilleure disposition à la marche et réduit les risques de problèmes de santé chroniques, améliorant ainsi leur qualité de vie. Les caractéristiques des espaces verts (p. ex. : accessibles à pied, peu d'obstacles) déterminent généralement leur utilisation par les aînés. Si la présence de grands espaces verts est reconnue comme ayant des bénéfices sur la santé, il en va de même de la présence des arbres sur les rues et des petits parcs, qui densifient la végétation des quartiers et offrent des parcours ombragés favorisant le transport actif (Beaudoin et Levasseur, 2017). Par ailleurs, les parcs linéaires contribuent à une meilleure équité sociale en améliorant l'accès aux espaces verts pour plusieurs groupes de la population en raison de leur étendue et de leur grande connectivité urbaine. De plus, les infrastructures vertes en milieu urbain peuvent non seulement avoir un intérêt en termes écologique et esthétique, mais aussi économique. En effet, on évalue que les bénéfices des services liés à la nature urbaine pour la santé s'élèvent à près de 23 900 \$ CAN par hectare par année (réduction de la pollution, régulation de la température, augmentation de l'activité physique, cohésion sociale, bien-être, etc.) (Revéret, 2017). Cette valeur constitue principalement des coûts évités pour le système de santé. Si l'on considère aussi les bénéfices des services pour l'environnement et le milieu municipal

¹¹ Cela semble d'ailleurs une piste d'action déjà retenue par le MTMDET : http://certu.info/cdrom/cd-J-Cartier-2011/diaporamas/1-Marc-Panneton_MTQ_Politique_Velo.pdf. Pour un exemple de planification de ce type de maillage : http://www.chelsea.ca/sites/default/files/chelsea_-_plan_directeur_de_transport_actif_final_au_29-08-14_-_annexe.pdf

(gestion des eaux, de la chaleur anthropique, etc.), le total de la valeur monétaire cumulée (incluant la santé) s'élève à près de 40 000 \$CAN par hectare par année (Réveret, 2017).

En complément, plusieurs endroits dans les villes pourraient être modifiés relativement aisément afin de faciliter la pratique de l'activité physique ou de la marche, en transformant des terrains inutilisés ou des infrastructures de transport désuètes en espaces verts. Par exemple, le parc linéaire High Line Park à New York a été établi sur le tracé d'un ancien chemin de fer. Au Québec, plusieurs segments de la Route verte se sont aussi implantés sur d'anciennes emprises ferroviaires (Wolch, Byrne et Newell, 2014; Gaudreau, 2017). La connectivité entre les différents espaces verts et leur proximité des services offerts aux citoyens doivent aussi être considérées, afin de tisser une toile verte permettant aux gens de se déplacer (travail, loisirs, magasinage) en étant toujours entourés de végétation. Ces deux aspects augmentent ainsi l'utilisation des espaces verts (Beaudoin et Levasseur, 2017).

Enfin plusieurs autres mesures peuvent inciter les gens à utiliser les transports collectif ou actif. C'est notamment le cas des mesures concernant le milieu de travail, par exemple des incitatifs financiers à l'usage des transports alternatifs et des programmes de gestion des stationnements. La transformation des normes sociales par des campagnes de sensibilisation, l'adoption de mesures dissuasives à l'utilisation de l'automobile en solo ou encore d'une tarification sociale des transports collectifs sont aussi des mesures pouvant être mises en place pour favoriser les transports collectif et actif.

3.4 Mettre en place un portail sur la mobilité durable

Tout comme le suggère la récente PGPS (mesure 2.8), l'INSPQ propose la création d'un portail sur la mobilité durable. Ce portail regrouperait « une information complète, vulgarisée, innovatrice et adaptée au contexte québécois sur la mobilité durable (notamment des normes, des guides techniques et de bonnes pratiques). Le portail permettra de mieux documenter les outils et les moyens mis à la disposition des responsables pour tendre vers une mobilité plus durable, de promouvoir des programmes et de proposer des modèles d'aménagement qui favorisent le transport actif et collectif, la sécurité des déplacements ainsi qu'une meilleure intégration des besoins des usagers vulnérables (piétons, cyclistes, personnes à mobilité réduite ou utilisant une aide à la mobilité motorisée) » (MSSS, 2016:41).

Pour combler le manque de données sur la mobilité dans plusieurs régions du Québec, l'INSPQ propose aussi le développement d'une enquête nationale sur les transports. Cette enquête permettrait de suivre adéquatement le changement de paradigme en matière de transport introduit par la future politique de mobilité durable. Il serait possible de s'inspirer des enquêtes menées aux États-Unis (*National Household Travel Surveys*)¹², en Allemagne (*Mobilität in Deutschland*)¹³ et au Royaume-Uni (*National Travel Survey statistics*)¹⁴. Ce monitoring de la mobilité durable pourrait entre autres se réaliser par la mise en place d'une enquête nationale origine-destination bonifiée. Actuellement, plusieurs organismes de différentes régions métropolitaines au Québec procèdent périodiquement à des enquêtes origine-destination. Toutefois, ces enquêtes financées en partie par le MTMDET sont réalisées seulement dans six régions métropolitaines et la collecte de données ne se déroule pas au même moment. L'enquête permettrait de mesurer seulement quelques aspects de la mobilité durable. D'autres indicateurs devront être développés ou monitorés autour du contexte

¹² <https://www.nationalhouseholdtravelsurvey.com/>

¹³ www.mobilitaet-in-deutschland.de/

¹⁴ www.gov.uk/government/organisations/department-for-transport/series/national-travel-survey-statistics

(population, gouvernance, investissements, besoins, interventions), de l'offre et de la demande (état de l'offre, utilisation du sol, état de la demande, performance de l'offre) et de l'impact de la mobilité sur les dimensions du développement durable (santé, qualité de vie, économique, pollution, ressources naturelles, etc.) (Sioui, 2014). Les résultats de cette enquête et les indicateurs monitorés seraient par la suite diffusés sur le portail de la mobilité durable.

Outre une enquête nationale origine-destination, des études sur les problèmes reliés à l'aménagement du territoire autour des corridors de transport de matières dangereuses devraient également être réalisées, car il s'agit d'un élément clé et peu d'informations existent au Québec (Trépanier et collab., 2015; de Marcellis-Warin, Trépanier et Peignier, 2013).

4 Conclusion

L'Institut se réjouit de l'initiative de la politique de mobilité durable du MTMDET témoignant de l'importance des principes du développement durable dans les systèmes de transport et la place que nous devons accorder à la santé, à la sécurité et au bien-être de la population.

Les données sanitaires et les évidences scientifiques montrent que les caractéristiques de l'environnement bâti et la gestion de la mobilité ont une incidence sur plusieurs enjeux de santé publique tels que les émissions de véhicules routiers (polluants atmosphériques et bruit), le transport des matières dangereuses, les changements climatiques, les transports actifs et collectifs et la sécurité routière. Selon l'INSPQ, deux enjeux transversaux sont aussi à prendre en considération dans la future politique de mobilité durable : les inégalités sociales de santé et le vieillissement de la population.

Les stratégies et les mesures proposées dans la politique devront être propices au développement d'environnements bâtis sains et sécuritaires, à un vieillissement en santé et devront contribuer à réduire les inégalités sociales de santé. D'ici 2030 la mobilité devra donc être fluide, moins polluante, sécuritaire, durable, équitable, intégrée au milieu et compatible avec les besoins de tous les usagers de la voie publique.

Pour atteindre ces objectifs, l'INSPQ propose des stratégies et des mesures pour des environnements sains, sécuritaires et favorables à la santé et au bien-être.

La première stratégie vise l'adoption d'une approche plus intégrée de la planification des systèmes de transport et de l'aménagement du territoire. Cette stratégie pourrait aussi contribuer à réduire les émissions polluantes des véhicules routiers ainsi que le bruit routier et à encourager les transports actif et collectif. L'adoption d'une approche intégrée de la planification des systèmes de transport et de l'aménagement du territoire pourrait aussi favoriser l'établissement de règles visant une réduction des risques relatifs à la santé et la sécurité concernant le transport des personnes et des matières dangereuses.

Afin de faciliter la prise en compte des enjeux de santé dès la planification des programmes et des projets de transport et d'en estimer leurs effets potentiels sur la santé d'une population, l'INSPQ propose comme seconde stratégie de recourir à l'évaluation d'impact sur la santé.

La troisième stratégie consiste à augmenter l'offre et l'accessibilité aux transports collectif et actif. Cette stratégie a non seulement le potentiel de stabiliser, voire même de réduire le nombre de kilomètres parcourus par les véhicules motorisés (un important facteur de risque de décès et de blessures pour tous les usagers du réseau routier), mais pourrait aussi contribuer à la réduction des émissions des véhicules et du bruit routier et à favoriser les transports actif et collectif. Pour ce faire, les mesures suivantes devront être considérées :

- Implanter un programme de « rues conviviales pour tous » à l'échelle du Québec;
- Aménager des infrastructures de transport plus sécuritaires pour tous les usagers.

Finalement, afin de soutenir et d'évaluer l'implantation de la politique de mobilité durable et de rendre accessible « une information complète, vulgarisée, innovatrice et adaptée au contexte québécois sur la mobilité durable (notamment des normes, des guides techniques et de bonnes pratiques) », l'INSPQ propose aussi de mettre en place un portail national de la mobilité durable incluant les résultats d'une enquête nationale origine-destination bonifiée, et d'études sur des sujets liés.

Références

- ADAM-POUPART, A., A. BRAND, M. FOURNIER, M. JERRETT et A. SMARGIASSI (2014). « Spatiotemporal modeling of ozone levels in Quebec (Canada): a comparison of kriging, land-use regression (LUR), and combined Bayesian maximum entropy–LUR approaches », *Environmental health perspectives*, vol. 122, n° 9, p. 970.
- APE – DK MILJØSTYRELSEN (2003). *Proposition de stratégie pour une réduction du bruit résultant du trafic routier. Version 1,0*, Copenhague, Direction de l'environnement danoise.
- APHA (2009). « At the intersection of public health and transportation: Promoting healthy transportation policy », p. 16.
- BABB, C., et B. SMITH (2014). *The Travel Demand Management Matrix: An International Review of TDM Instruments*.
- BADLAND, H., C. WHITZMAN, M. LOWE, M. DAVERN, L. AYE, I. BUTTERWORTH, D. HES et B. GILES-CORTI (1 juin 2014). « Urban liveability: Emerging lessons from Australia for exploring the potential for indicators to measure the social determinants of health », *Social Science & Medicine*, vol. 111, p. 64–73.
- BARBONNE, R. (2009). « Nouvel urbanisme, gentrification et mobilité quotidienne », *La Métropolisation et Ses Territoires*, vol. 11, p. 213.
- BARTON, H., et M. GRANT (2006). « A health map for the local human habitat », *The Journal for the Royal Society for the Promotion of Health*, vol. 126, n° 6, p. 252–253.
- BASNER, M., W. BABISCH, A. DAVIS, M. BRINK, C. CLARK, S. JANSSEN et S. STANSFELD (2014). « Auditory and non-auditory effects of noise on health », *The Lancet*, vol. 383, n° 9925, p. 1325–1332.
- BASSETT JR, D. R., J. PUCHER, R. BUEHLER, D. L. THOMPSON et S. E. CROUTER (2008). « Walking, cycling, and obesity rates in Europe, North America, and Australia », *Journal of Physical Activity and Health*, vol. 5, n° 6, p. 795–814.
- BEAUDOIN, M., et M.-È. LEVASSEUR (2017). *Verdir les villes pour la santé de la population: revue de la littérature*, Montréal, Institut national de santé publique du Québec.
- BELANGER, D., B. ABDOUS, P. VALOIS, P. GOSSELIN et E. A. L. SIDI (2016). « A multilevel analysis to explain self-reported adverse health effects and adaptation to urban heat: a cross-sectional survey in the deprived areas of 9 Canadian cities », *BMC public health*, vol. 16, n° 1, p. 144.
- BELLEFLEUR, O. (2014). *Des voies de circulation de 3,0 m de large en milieu urbanisé.*, Montréal (Québec), CCNPPS.
- BENDTSEN, H., J. HABERL, J. LITZKA, E. PUCHER, U. SANDBERG et G. WATTS (décembre 2004). *Traffic management and noise reducing pavements: recommendations on additional noise reducing measures*, [en ligne], <<https://trid.trb.org/view.aspx?id=1157547>> (consulté le 21 juillet 2017).
- BERGERON, P., et S. REYBURN (2010). *L'impact de l'environnement bâti sur l'activité physique, l'alimentation et le poids*, [en ligne], Québec, Qué., Institut national de santé publique, Direction du développement des individus et des communautés, <<http://site.ebrary.com/id/10418706>> (consulté le 15 janvier 2013).

- BERGSTRÖM, A. (2002). *Winter maintenance and cycleways*, [en ligne], Stockholm, Royal Institute of Technology, <<http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:9136>> (consulté le 27 janvier 2016).
- BERGSTRÖM, A. (1 janvier 2003). « More Effective Winter Maintenance Method for Cycleways », *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, vol. 1824, p. 115-122.
- BESSER, L. M., et A. L. DANNENBERG (2005). « Walking to public transit: steps to help meet physical activity recommendations », *American journal of preventive medicine*, vol. 29, n° 4, p. 273–280.
- BOARNET, M. G., C. L. ANDERSON, K. DAY, T. MCMILLAN et M. ALFONZO (février 2005). « Evaluation of the California Safe Routes to School legislation: urban form changes and children's active transportation to school », *American Journal of Preventive Medicine*, vol. 28, n° 2 Suppl 2, p. 134-140.
- BOUCHER, I., et N. FONTAINE (2011). *L'aménagement et l'écomobilité : guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable* /.
- BROWN, B. B., et C. M. WERNER (novembre 2011). « The Residents' Benefits and Concerns Before and After a New Rail Stop: Do Residents Get What They Expect? », *Environment and Behavior*, vol. 43, n° 6, p. 789-806.
- CARLSON, S. A., P. PAUL, G. KUMAR, K. B. WATSON, E. ATHERTON et J. E. FULTON (2017). « Prevalence of Complete Streets policies in U.S. municipalities », *Journal of Transport & Health*, [en ligne], <<https://doi.org/10.1016/j.jth.2016.11.003>> (consulté le 12 janvier 2017).
- CARRIER, M., P. APPARICIO et A.-M. SEGUIN (2016a). « Road traffic noise in Montreal and environmental equity: What is the situation for the most vulnerable population groups? », *Journal of Transport Geography*, vol. 51, p. 1–8.
- CARRIER, M., P. APPARICIO et A.-M. SEGUIN (2016b). « Road traffic noise geography during the night in Montreal: An environmental equity assessment », *The Canadian Geographer/Le Géographe canadien*, vol. 60, n° 3, p. 394–405.
- CARRIER, M., P. APPARICIO, A.-M. SEGUIN et D. CROUSE (2014). « The application of three methods to measure the statistical association between different social groups and the concentration of air pollutants in Montreal: A case of environmental equity », *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, vol. 30, p. 38–52.
- CDC (2016). « CDC - Healthy Places - Health impact assessment (HIA) », <<https://www.cdc.gov/healthyplaces/hia.htm>> (consulté le 20 juillet 2017).
- CHAPITRE O-7.3 « Loi modifiant principalement l'organisation et la gouvernance du transport collectif dans la région métropolitaine de Montréal », <<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/O-7.3>> (consulté le 25 janvier 2017).
- CONSEIL DU BATIMENT DURABLE DU CANADA (2014). *LEED v4 pour la conception et la construction de bâtiments*.
- CROUSE, D. L., M. S. GOLDBERG et N. A. ROSS (2009). « A prediction-based approach to modelling temporal and spatial variability of traffic-related air pollution in Montreal, Canada », *Atmospheric environment*, vol. 43, n° 32, p. 5075–5084.

- CROUSE, D. L., N. A. ROSS et M. S. GOLDBERG (septembre 2009). « Double burden of deprivation and high concentrations of ambient air pollution at the neighbourhood scale in Montreal, Canada », *Social Science & Medicine*, vol. 69, n° 6, p. 971-981.
- DALE, L. M., S. GOUDREAU, S. PERRON, M. S. RAGETTLI, M. HATZOPOULOU et A. SMARGIASSI (2015). « Socioeconomic status and environmental noise exposure in Montreal, Canada », *BMC public health*, vol. 15, n° 1, p. 205.
- DANNENBERG, A. L., R. BHATIA, B. L. COLE, S. K. HEATON, J. D. FELDMAN et C. D. RUTT (2008). « Use of Health Impact Assessment in the US », *American journal of preventive medicine*, vol. 34, n° 3, p. 241-256.
- DANNENBERG, A., A. RICKLIN, C. ROSS, M. SCHWARTZ, J. WEST, S. WHITE et M. WIER (1 décembre 2014). « Use of Health Impact Assessment for Transportation Planning », *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, vol. 2452, p. 71-80.
- DERR, B. R. (2003). « Application of European 2+ 1 roadway designs », *NCHRP Research Results Digest*.
- DIALLO, T., et COLL. (2010). *Guide d'introduction à l'évaluation d'impact sur la santé en Suisse*.
- DSS MANAGEMENT CONSULTANTS INC. (2008). *L'air qu'on respire : le coût national des maladies attribuables à la pollution atmosphérique*, [en ligne], Association médicale canadienne, <http://www.cubiq.ribg.gouv.qc.ca/in/faces/details.xhtml?id=p%3A%3Ausmarcdef_0000976528> (consulté le 2 août 2017).
- EKELUND, U. (2014). « Lifetime lifestyles II: physical activity, the life course, and ageing », *A life course approach to healthy ageing*, vol. 1, p. 229-245.
- EWING, R., et E. DUMBAUGH (5 janvier 2009). « The Built Environment and Traffic Safety A Review of Empirical Evidence », *Journal of Planning Literature*, vol. 23, n° 4, p. 347-367.
- FALCONER, R., P. NEWMAN et B. GILES-CORTI (2010). « Is practice aligned with the principles? Implementing new urbanism in Perth, Western Australia », *Transport Policy*, vol. 17, n° 5, p. 287-294.
- FOURNIER, C., G. DUBE, L. CAZALE, M. GODBOUT et M. MURPHY (2013). *Enquête québécoise sur les limitations d'activités, les maladies chroniques et le vieillissement 2010-2011* ISQ., Québec, « Santé ».
- FRANK, L. D. (2003). *Health and community design : the impact of the built environment on physical activity*, Washington, DC, Island Press.
- GAGNON, F. (2013). *Des carrefours giratoires pour la santé publique: note documentaire*, Montréal, Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé : Institut national de santé publique du Québec, « Pour des connaissances en matière de politiques publiques favorables à la santé ».
- GAGNON, F. (2015). *Les interventions de traversée d'agglomération : vers une cohabitation plus équilibrée entre la circulation routière et la vie en petites municipalités.*, Montréal (Québec), CCNPPS.
- GAGNON, F. (2016). *Les rues à priorité piétonne*, Montréal (Québec), CCNPPS.

- GAGNON, F. (2017). *Vieillesse et transport actif sécuritaire : enjeux et pistes d'action pour l'aménagement des voies publiques*, Montréal, CCNPPS.
- GAUDREAU, V. (2017). « Partager la route », *Continuité*, n° 153, p. 28-31.
- GIGUERE, M. (2009). *Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains: revue de littérature*, Montréal, Institut national de santé publique du Québec.
- GREENBERG, M., et J. RENNE (2005). « Physical Activity and Use of Suburban Train Stations: An Exploratory Analysis », *Journal of Public Transportation*, [en ligne], vol. 8, n° 3, <<http://nctr.usf.edu/jpt/pdf/JPT%208-3%20Greenberg.pdf>> (consulté le 7 juin 2013).
- HAMER, M., et Y. CHIDA (2008). « Active commuting and cardiovascular risk: a meta-analytic review », *Preventive medicine*, vol. 46, n° 1, p. 9-13.
- HEI PANEL ON THE HEALTH EFFECTS OF TRAFFIC-RELATED AIR POLLUTION. (2010). *Traffic-Related Air Pollution: A Critical Review of the Literature on Emissions, Exposure, and Health Effects. HEI Special Report 17*.
- HENAO, A., D. PIATKOWSKI, K. S. LUCKEY, K. NORDBACK, W. E. MARSHALL et K. J. KRIZEK (janvier 2015). « Sustainable transportation infrastructure investments and mode share changes: A 20-year background of Boulder, Colorado », *Transport Policy*, vol. 37, p. 64-71.
- HENKIN, T. (2012). *Transforming Public Transportation Institutional and Business Models*, [en ligne], Transportation Research Board, <http://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=4ishXiO5m7oC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Translink+van+couver&ots=ki_7ib10kd&sig=8cvYXnUFqaarcNAzGPHHjmwJKBs> (consulté le 13 juin 2013).
- INSTITUT NATIONAL DE SANTE PUBLIQUE DU QUEBEC (dir.) (2017). *Programmation scientifique: 2017-2020*, Montréal, Institut national de santé publique du Québec.
- ISQ (2012). « Enquête québécoise sur la santé des jeunes du secondaire 2010-2011 », <http://www.bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/Ken263_Gestn_Tri.Ken_P_Maj_Rechr> (consulté le 5 avril 2013).
- JEUNES EN FORME CANADA (2013). *Conduisons-nous nos enfants à adopter des habitudes malsaines? Le Bulletin 2013 de l'activité physique chez les jeunes de Jeunes en forme Canada*.
- JOINT VENTURE SILICON VALLEY (2015). *Seasonal Reduction in Bike Commutes*, Silicon Valley.
- KIRBY, P., B. WILMSHURST et G. KOOREY (2014). *Operating characteristics and economic evaluation of 2+ 1 lanes with or without intelligent transport systems assisted merging*, [en ligne], University of Canterbury. Civil and Natural Resources Engineering, <<http://ir.canterbury.ac.nz/handle/10092/9723>> (consulté le 19 juillet 2017).
- KITCHEN, P., A. WILLIAMS et J. CHOWHAN (2011). « Walking to work in Canada: health benefits, socio-economic characteristics and urban-regional variations », *BMC public health*, vol. 11, p. 212.
- LACHAPELLE, U., et L. D. FRANK (2009). « Transit and Health: Mode of Transport, Employer-Sponsored Public Transit Pass Programs, and Physical Activity », *Journal of Public Health Policy*, p. S73-S94.

- LACHAPELLE, U., L. FRANK, B. E. SAELENS, J. F. SALLIS et T. L. CONWAY (2011). « Commuting by public transit and physical activity: where you live, where you work, and how you get there. », *Journal of physical activity & health*, vol. 8, p. S72–82.
- LACHAPELLE, U., et R. B. NOLAND (mai 2012). « Does the commute mode affect the frequency of walking behavior? The public transit link », *Transport Policy*, vol. 21, p. 26-36.
- LAVOIE, M., F. GAGNON, É. BLAIS, M. CHAPADOS, INSTITUT NATIONAL DE SANTE PUBLIQUE DU QUEBEC et INSTITUT NATIONAL DE SANTE PUBLIQUE DU QUEBEC (dir.) (2017). *Des gains encore possibles en sécurité routière: perspective de santé publique: mémoire déposé à la Société de l'assurance automobile du Québec*, Montréal, Institut national de santé publique du Québec.
- LEVASSEUR, M., M. GENEUX, J.-F. BRUNEAU, A. VANASSE, É. CHABOT, C. BEAULAC et M.-M. BEDARD (23 mai 2015). « Importance of proximity to resources, social support, transportation and neighborhood security for mobility and social participation in older adults: results from a scoping study », *BMC Public Health*, vol. 15, p. 503.
- LIM, S. S., T. VOS, A. D. FLAXMAN, G. DANAEI, K. SHIBUYA, H. ADAIR-ROHANI, M. A. ALMAZROA, M. AMANN, H. R. ANDERSON, K. G. ANDREWS et OTHERS (2013). « A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010 », *The lancet*, vol. 380, n° 9859, p. 2224–2260.
- LITMAN, T. (2010). « Quantifying the benefits of nonmotorized transportation for achieving mobility management objectives », *Victoria Transport Policy Institute. Canada*, [en ligne], <<http://artshenkman.com/cs/groups/content/@webottawa/documents/pdf/mdaw/mdy3/~edisp/con056214.pdf>> (consulté le 10 juin 2013).
- LITMAN, T. (2013a). « Transportation and public health », *Annual review of public health*, vol. 34, n° 0, p. 217-233.
- LITMAN, T. (2013b). « The new transportation planning paradigm », *Institute of Transportation Engineers. ITE Journal*, vol. 83, n° 6, p. 20.
- LITMAN, T. (2016). « Smart Transportation Investments: Reevaluating The Role Of Public Transit For Improving Urban Transportation », <https://www.researchgate.net/publication/237538494_Smart_Transportation_Investments_II_Reevaluating_The_Role_Of_Public_Transit_For_Improving_Urban_Transportation> (consulté le 16 janvier 2017).
- LUOMA, J., et M. SIVAK (1 septembre 2014). « Why is road safety in the U.S. not on par with Sweden, the U.K., and the Netherlands? Lessons to be learned », *European Transport Research Review*, vol. 6, n° 3, p. 295-302.
- DE MARCELLIS-WARIN, N., M. TREPANIER et I. PEIGNIER (2013). *Stratégies logistiques et matières dangereuses*, [en ligne], Presses inter Polytechnique, <<http://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=9Sf8AAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Strat%C3%A9gies+logistiques+et+mati%C3%A8res+dangereuses&ots=Wg-zQ33cQS&sig=llntpRWBhZnmiCCQeVkvhYnkThc>> (consulté le 20 juillet 2017).
- MARTEL, S., et C. STEENSMA (2012). *Les années de vie corrigées de l'incapacité: un indicateur pour évaluer le fardeau de la maladie au Québec: mesures et méthodes*, Montréal, Institut national de santé publique du Québec.

- MARTIN, R., P. DESHAIES, M. POULIN et INSTITUT NATIONAL DE SANTE PUBLIQUE DU QUEBEC (2015). *Avis sur une politique québécoise de lutte au bruit environnemental: pour des environnements sonores sains: avis scientifique*, Montréal, Institut national de santé publique du Québec.
- MCDONALD, N. C., R. L. STEINER, C. LEE, T. RHOULAC SMITH, X. ZHU et Y. YANG (2014). « Impact of the safe routes to school program on walking and bicycling », *Journal of the American Planning Association*, vol. 80, n° 2, p. 153–167.
- MCDONALD, N. C., Y. YANG, S. M. ABBOTT et A. N. BULLOCK (2013). « Impact of the Safe Routes to School program on walking and biking: Eugene, Oregon study », *Transport policy*, vol. 29, p. 243–248.
- MDDELCC (2016). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2014 et leur évolution depuis 1990*, Québec (Québec).
- MDDEP (2011 a). *Inventaire des émissions des principaux contaminants atmosphériques au Québec en 2008 et évolution depuis 1990*, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.
- MDDEP (2011b). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2009 et leur évolution depuis 1990*, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.
- METROLINX (2008). « THE BIG MOVE », <http://metrolinx01.gotransit.com/en/docs/pdf/board_agenda/20080926/PP08-013DraftRTP-AppendixA.pdf> (consulté le 13 juin 2013).
- MINDELL, J., C. BOWEN, N. HERRIOT, G. FINDLAY et S. ATKINSON (février 2010). « Institutionalizing health impact assessment in London as a public health tool for increasing synergy between policies in other areas », *Public Health*, vol. 124, n° 2, p. 107-114.
- MIRANDA-MORENO, L. F., et T. NOSAL (2011). « Weather or not to cycle », *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, vol. 2247, n° 1, p. 42–52.
- MORABIA, A., et M. C. COSTANZA (2010). « It takes a train to knock down global warming and obesity », *Preventive medicine*, vol. 51, n° 6, p. 449–450.
- MORENCY, P., L. GAUVIN, C. PLANTE, M. FOURNIER et C. MORENCY (juin 2012). « Neighborhood social inequalities in road traffic injuries: the influence of traffic volume and road design », *American journal of public health*, vol. 102, n° 6, p. 1112-1119.
- MSSS (2016). *Politique gouvernementale de prévention en santé*, MSSS.
- NATIONAL ASSOCIATION OF CITY TRANSPORTATION OFFICIALS (2013). *Urban Street Guide*, Washington, DC (É-USA), Island Press.
- NATIONAL ASSOCIATION OF CITY TRANSPORTATION OFFICIALS (2014). *Urban Bikeway Design Guide*, Washington, DC (É-USA), Island Press.
- NATIONAL ASSOCIATION OF CITY TRANSPORTATION OFFICIALS (2016). *Transit Street Design Guide*, Washington, DC (É-USA), Island Press.
- NEWMAN, P. G., et J. R. KENWORTHY (1989). *Cities and automobile dependence: An international sourcebook*, [en ligne], <<http://trid.trb.org/view.aspx?id=351194>> (consulté le 8 décembre 2015).

- NOLAND, R. B. (2003). « Traffic fatalities and injuries: the effect of changes in infrastructure and other trends », *Accident Analysis & Prevention*, vol. 35, n° 4, p. 599–611.
- NOLIN, B., KINO-QUÉBEC et INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (2005). *Les Québécois bougent plus mais pas encore assez*, Québec, Kino Québec.
- OCDE (2003). « Principes directeurs de l'OCDE pour la prévention, la préparation et l'intervention en matière d'accidents chimiques », <<http://www.oecd.org/fr/presse/principesdirecteursdelocdepourlapreventionetlinterventionenmatiered'accidentschimiques.htm>> (consulté le 20 juillet 2017).
- OCDE (2008a). *Document d'orientation sur les indicateurs de performance en matière de sécurité destinée aux pouvoirs publics et aux collectivités*, Paris, France, OCDE.
- OCDE (2008b). *Document d'orientation sur les indicateurs de performance en matière de sécurité destinée à l'industrie*, Paris, France, OCDE.
- OURANOS (2015). *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec*, Montréal (Québec), Ouranos.
- PABAYO, R. A., L. GAUVIN, T. A. BARNETT, P. MORENCY, B. NIKIÉMA et L. SÉGUIN (mars 2012). « Understanding the determinants of active transportation to school among children: evidence of environmental injustice from the Quebec Longitudinal Study of Child Development », *Health & place*, vol. 18, n° 2, p. 163-171.
- PARSONS TRANSPORTATION GROUP (2003). *Relationship between Lane Width and Speed. Review of the Relevant Literature*.
- PIATKOWSKI, D., et W. E. MARSHALL (FAL 2014). « 'New' versus 'Old' Urbanism: A comparative analysis of travel behavior in large-scale New Urbanist communities and older, more established neighborhoods in Denver, Colorado », *URBAN DESIGN INTERNATIONAL*, vol. 19, n° 3, p. 228-245.
- POTTS, I., D. HARWOOD et K. RICHARD (2007). « Relationship of lane width to safety on urban and suburban arterials », *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, n° 2023, p. 63–82.
- PUBLIC HEALTH ENGLAND (2017). *Spatial Planning for Health: An evidence resource for planning and designing healthier places*, London, Public Health England.
- PUCHER, J., R. BUEHLER, D. R. BASSETT et A. L. DANNENBERG (2010). « Walking and cycling to health: a comparative analysis of city, state, and international data », *American Journal of Public Health*, vol. 100, n° 10, p. 1986.
- PUSHKAREV, B., et J. M. ZUPAN (1977). *Public transportation and land use policy*, Indiana Univ Pr.
- RAGETTLI, M. S., S. GOUDREAU, C. PLANTE, M. FOURNIER, M. HATZOPOULOU, S. PERRON et A. SMARGIASSI (2016). « Statistical modeling of the spatial variability of environmental noise levels in Montreal, Canada, using noise measurements and land use characteristics », *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, vol. 26, n° 6, p. 597–605.
- REVERET, J.-P. (2017). *Valeur économique des effets sur la santé de la nature en ville*. Édition révisée. Montréal, Institut national de santé publique du Québec.

- RISSEL, C., N. CURAC, M. GREENAWAY et A. BAUMAN (juillet 2012). « Physical activity associated with public transport use--a review and modelling of potential benefits », *International journal of environmental research and public health*, vol. 9, n° 7, p. 2454-2478.
- RISSEL, C. E., C. NEW, L. M. WEN, D. MEROM, A. E. BAUMAN et J. GARRARD (2010). « The effectiveness of community-based cycling promotion: findings from the Cycling Connecting Communities project in Sydney, Australia », *Int J Behav Nutr Phys Act*, vol. 7, n° 1, p. 8.
- ROBITAILLE, E., F. BELLINGERI et E. NAUROY (2016). *Liens entre les caractéristiques de l'environnement bâti et la pratique sécuritaire du vélo : synthèse de connaissances*, Montréal, INSPQ.
- ROBITAILLE, É., D. COMTOIS et B. LASNIER (2011). « Potentiel piétonnier des quartiers et mode de transport pour aller au travail : le cas des RMR du Québec », *Cahiers de géographie du Québec*, vol. 55, n° 156, p. 429.
- RODE, P., J. WAGNER, R. BROWN, R. CHANDRA et J. SUNDARESAN (2008). « Integrated city making: Governance, planning and transport », <<http://eprints.lse.ac.uk/id/eprint/25223>> (consulté le 12 juin 2013).
- ROJAS-RUEDA, D., A. DE NAZELLE, Z. J. ANDERSEN, C. BRAUN-FAHRLÄNDER, J. BRUHA, H. BRUHOVA-FOLTYNOVA, H. DESQUEYROUX, C. PRAZNOCZY, M. S. RAGETTLI, M. TAINIO et M. J. NIEUWENHUIJSEN (1 mars 2016). « Health Impacts of Active Transportation in Europe », *PLOS ONE*, vol. 11, n° 3, p. e0149990.
- ROJAS-RUEDA, D., A. DE NAZELLE, O. TEIXIDO et M. J. NIEUWENHUIJSEN (15 novembre 2012). « Replacing car trips by increasing bike and public transport in the greater Barcelona metropolitan area: A health impact assessment study », *Environment International*, vol. 49, p. 100-109.
- ROSS, C. L., M. ORENSTEIN et N. BOTCHWEY (12 mars 2014). *Health Impact Assessment in the United States*, Springer Science & Business Media.
- ROUE-LE GALL, A., J. LE GALL, J.-L. POTELON et Y. CUZIN (2014). *Agir pour un urbanisme favorable à la santé*, Paris, France, Direction Générale de la Santé, Sous-direction de la prévention des risques liés à l'environnement et à l'alimentation.
- ROY-BAILLARGEON, O. (24 mars 2016). « La planification métropolitaine et le transit-oriented development (TOD) : les nouveaux instruments de la gouvernance du Grand Montréal », <<https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/13500>> (consulté le 24 février 2017).
- SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC (2015). *Bilan 2014 : accidents, parc automobile et permis de conduire*. Direction de la recherche et du développement en sécurité routière. Québec, Québec : Gouvernement du Québec.
- SAAQ (2017). *La sécurité routière, ça nous concerne tous!*, Québec.
- SINCLAIR KNIGHT MERZ PTY LTD. (2011). *Lane Widths on Urban Roads*.
- SIQUIER, L. (2014). *Pour une approche pragmatique et opérationnelle de la mobilité durable: Concept, méthodes et outils*, [en ligne], École Polytechnique de Montréal, <<http://publications.polymtl.ca/1530/>> (consulté le 24 juillet 2017).
- SPECK, J. (2013). *Walkable city: How downtown can save America, one step at a time*, Macmillan.

- STATISTIQUE CANADA (1996). « Profil des régions métropolitaines de recensement, certaines agglomérations et des subdivisions de recensement, recensement de 1996 », <<http://www12.statcan.gc.ca/francais/census96/data/profiles/Rp-fra.cfm?LANG=F&APATH=3&DETAIL=0&DIM=0&FL=A&FREE=0&GC=0&GID=0&GK=0&GRP=1&PID=35544&PRID=0&PTYPE=3&S=0&SHOWALL=0&SUB=0&Temporal=1996&THEME=34&VID=0&VNAMEE=&VNAMEF=>>> (consulté le 13 juin 2013).
- STATISTIQUE CANADA (2006). « Mode de transport, groupes d'âge et sexe pour la population active », <<http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2006/dp-pd/tbt/Rp-fra.cfm?LANG=F&APATH=3&DETAIL=0&DIM=0&FL=A&FREE=0&GC=0&GID=0&GK=0&GRP=1&PID=90657&PRID=0&PTYPE=88971,97154&S=0&SHOWALL=0&SUB=0&Temporal=2006&THEME=74&VID=0&VNAMEE=&VNAMEF=>>> (consulté le 13 juin 2013).
- STATISTIQUE CANADA (8 mai 2013). « Statistique Canada : Enquête nationale auprès des ménages (ENM) de 2011 », <<http://www12.statcan.gc.ca/nhs-enm/index-fra.cfm>> (consulté le 15 septembre 2015).
- STEVENSON, M., J. THOMPSON, T. H. DE SA, R. EWING, D. MOHAN, R. MCCLURE, I. ROBERTS, G. TIWARI, B. GILES-CORTI, X. SUN et OTHERS (2016). « Land use, transport, and population health: estimating the health benefits of compact cities », *The Lancet*, vol. 388, n° 10062, p. 2925–2935.
- STEWART, O., A. V. MOUDON et C. CLAYBROOKE (2014). « Multistate evaluation of safe routes to school programs », *American journal of health promotion*, vol. 28, n° 3_suppl, p. S89–S96.
- TRANSLINK (2013). *How and Why People Travel*, Vancouver.
- TRANTER, P. J. (2010). « Speed kills: the complex links between transport, lack of time and urban health », *Journal of urban health*, vol. 87, n° 2, p. 155.
- TREMBLAY, É. (2012). « L'évaluation d'impact sur la santé en milieu municipal: l'expérience d'un développement domiciliaire »,.
- TREMBLAY-RACICOT, F., et J. MERCIER (2014). « Intégration des transports et de l'aménagement du territoire au niveau métropolitain à Toronto et à Chicago : perspectives de gouvernance verticale et horizontale », *Cahiers de géographie du Québec*, vol. 58, n° 164, p. 213-232.
- TREPANIER, M., I. PEIGNIER, B. A. AUBERT et I. CLOUTIER (2015). *Bilan des connaissances-Transport des hydrocarbures par modes terrestres au Québec*, [en ligne], CIRANO, <<http://econpapers.repec.org/RePEc:cir:cirpro:2015rp-24>> (consulté le 20 juillet 2017).
- TRUDEAU, D. (2013). « New urbanism as sustainable development? », *Geography Compass*, vol. 7, n° 6, p. 435–448.
- VALENTINI, H., et L. SAINT-PIERRE (2012). « L'évaluation d'impact de la santé, une démarche structurée pour instaurer de la santé dans toutes les politiques », *Santé publique*, vol. 24, n° 6, p. 479-482.
- VELO QUEBEC, V. (2017). « À pied, à vélo, ville active - Vélo Québec », <<http://www.velo.qc.ca/transport-actif/a-pied-a-velo-ville-active/>> (consulté le 21 juillet 2017).
- VILLANUEVA, K., B. GILES-CORTI, M. BULSARA, G. R. MCCORMACK, A. TIMPERIO, N. MIDDLETON, B. BEESLEY et G. TRAPP (mars 2012). « How far do children travel from their homes? Exploring children's activity spaces in their neighborhood », *Health & Place*, vol. 18, n° 2, p. 263-273.

- WANNER, M., T. GÖTSCHI, E. MARTIN-DIENER, S. KAHLMEIER et B. W. MARTIN (mai 2012). « Active Transport, Physical Activity, and Body Weight in Adults: A Systematic Review », *American Journal of Preventive Medicine*, vol. 42, n° 5, p. 493-502.
- VAN WEE, B., et D. ETTEMA (septembre 2016). « Travel behaviour and health: A conceptual model and research agenda », *Journal of Transport & Health*, vol. 3, n° 3, p. 240-248.
- WEICHTHAL, S., K. VAN RYSWYK, A. GOLDSTEIN, S. BAGG, M. SHEKKARIZFARD et M. HATZOPOULOU (2016). « A land use regression model for ambient ultrafine particles in Montreal, Canada: A comparison of linear regression and a machine learning approach », *Environmental research*, vol. 146, p. 65-72.
- WHO (2011). *Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe*, Copenhagen, Danemark, Regional Office for Europe - World Health Organization.
- WHO (2013). *Global status report on road safety 2013*, Genève, OMS.
- WHO (2017). « WHO | Health Impact Assessment », dans WHO, [en ligne], <<http://www.who.int/hia/en/>> (consulté le 20 juillet 2017).
- (WIE) YUSUF, J.-E., L. O'CONNELL, P. RAWAT et K. ANUAR (1 juillet 2016). « Becoming More Complete: The Diffusion and Evolution of State-Level Complete Streets Policies », *Public Works Management & Policy*, vol. 21, n° 3, p. 280-295.
- WOLCH, J. R., J. BYRNE et J. P. NEWELL (2014). « Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough' », *Landscape and Urban Planning*, vol. 125, p. 234-244.
- WOODCOCK, J., P. EDWARDS, C. TONNE, B. G. ARMSTRONG, O. ASHIRU, D. BANISTER, S. BEEVERS, Z. CHALABI, Z. CHOWDHURY, A. COHEN, O. H. FRANCO, A. HAINES, R. HICKMAN, G. LINDSAY, I. MITTAL, D. MOHAN, G. TIWARI, A. WOODWARD et I. ROBERTS (5 décembre 2009). « Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: urban land transport », *Lancet*, vol. 374, n° 9705, p. 1930-1943.
- ZANDIEH, R., J. MARTINEZ, J. FLACKE, P. JONES et M. VAN MAARSEVEEN (2016). « Older Adults' Outdoor Walking: Inequalities in Neighbourhood Safety, Pedestrian Infrastructure and Aesthetics », *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 13, n° 12, p. 1179.

www.inspq.qc.ca