



Transport actif en région urbaine : avantages et risques pour la santé

Conor C.O. Reynolds^a, Meghan Winters^b, Francis J. Ries^a,
Brian Gouge^a



- L'utilisateur de modes de transport actif peut aussi s'exposer à des niveaux élevés de pollution atmosphérique.

Réaliser les avantages, atténuer les risques

Sommaire

- Le terme « transport actif » désigne principalement la marche et le cyclisme comme modes de transport.

Avantages pour la santé

- En moyenne, l'utilisateur de modes de transport actif est en meilleure forme physique, moins obèse et moins à risque de maladie cardiovasculaire que la personne qui n'utilise que les transports motorisés.
- Le passage du transport motorisé au transport actif peut offrir à la société des avantages comme une réduction des émissions de polluants de l'air et de gaz à effet de serre, une diminution du bruit de la circulation, ainsi que des quartiers plus habitables en raison de la réduction du nombre d'automobiles.

Risques pour la santé

- La personne qui choisit le transport actif est plus à risque de blessure liée aux collisions que l'utilisateur de véhicule à moteur.

- La proportion de déplacements par transport actif reste faible au Canada par rapport à de nombreux pays européens. Il est possible d'accroître la pratique de la marche et du cyclisme et de réaliser les avantages qui y sont associés pour la santé de la population.
- Des modifications d'infrastructure (voies cyclables distinctes, réseaux de trottoirs reliés, passages signalisés pour piétons, etc.) peuvent réduire les risques de blessure pour les piétons et les cyclistes actuels et encourager de nouveaux usagers à essayer un mode de transport actif.
- L'utilisation accrue des transports en commun peut entraîner l'augmentation des déplacements par transport actif effectués pour accéder aux arrêts des transports en commun.
- Lorsqu'ils sont nombreux, les piétons et les cyclistes sont plus en sécurité. En augmentant la proportion de déplacements par transport actif, on peut donc réduire les blessures.

examen des
données probantes

^a Institute for Resources, Environment and Sustainability, Université de Colombie-Britannique

^b School of Population and Public Health, Université de Colombie-Britannique

- Par comparaison aux automobilistes, les piétons et les cyclistes peuvent réduire leur exposition à la pollution de l'air en planifiant bien leur itinéraire, mais cela dépend de l'intensité de la circulation sur l'itinéraire choisi et du moment et de la durée du déplacement.
- Pour réaliser les avantages du transport actif, il faudrait évaluer les risques que courent les piétons et les cyclistes. On doit effectuer d'autres recherches pour comprendre les meilleurs moyens d'atténuer ces risques.

Introduction

Le présent document vise à donner aux responsables des politiques, aux ingénieurs en transport et aux urbanistes du Canada un aperçu, fondé sur un examen de la documentation universitaire, des avantages et des risques possibles du transport actif en région urbaine. Les auteurs espèrent que l'information fournie sera utile aux décideurs qui veulent offrir des options de transport sûres, saines et durables en région urbaine. Le terme « transport actif » désigne tout déplacement non motorisé. Les modes de transport actif les plus courants sont la marche et le cyclisme, mais le terme comprend aussi la course, le patin à roues alignées et le rouli-roulant. Dans le présent document, les termes « piéton » et « cycliste » désignent quiconque fait tout ou partie d'un déplacement à pied ou à vélo, mais ne sont pas exclus les déplacements multimodaux (par exemple, on marche jusqu'à l'arrêt d'autobus) ni l'utilisateur de modes de transport actif qui utilise également les transports en commun ou une automobile.

Selon les données probantes, il est plus facile de continuer à utiliser un mode de transport actif que de maintenir d'autres formes d'activité physique ou un programme d'exercice¹. Comme modes de transport, la marche et le cyclisme offrent donc un moyen prometteur d'abaisser le niveau élevé d'inactivité de la population et d'améliorer considérablement sa santé. Le passage du transport motorisé au transport actif peut aussi offrir des avantages connexes comme une réduction des émissions et du bruit attribuables à la circulation.

Avantages et risques : aperçu

Le tableau 1 (pages 7 à 9) énumère les avantages et les risques possibles du transport actif au niveau individuel (pour le piéton et le cycliste) et au niveau

collectif (pour la population générale). Les paramètres servant à quantifier chaque avantage ou risque sont décrits. On cerne les principales conclusions et limitations de la documentation; par exemple, la recherche n'a pas révélé de risque collectif associé au transport actif. En l'absence de documentation portant particulièrement sur le transport actif, on cite des études sur les avantages de l'activité physique (elles sont indiquées dans le tableau par l'abréviation AP). Les sections suivantes analysent en détail les avantages et les risques du transport actif en tenant compte des conclusions de certaines études, puis décrivent les défis et les lacunes méthodologiques de ce champ de recherche.

Modes de transport actif : avantages et risques pour la santé des utilisateurs

Avantages pour la santé

Le rapport de 1996 du directeur du service de santé publique (Surgeon General) des États-Unis² a marqué un virage dans l'opinion concernant les avantages de l'activité physique pour la santé. Ses recommandations soulignaient la nécessité d'une quantité adéquate d'exercice au lieu d'insister sur son intensité. Le rapport concluait que 30 minutes d'activité modérée la plupart des jours de la semaine, même si elles étaient réparties en deux ou trois séances pendant la journée, suffisaient pour améliorer considérablement la santé. Cette recommandation a ouvert la voie à la promotion du transport actif. Celui-ci permet d'intégrer des activités d'intensité modérée (comme la marche rapide ou le cyclisme) à la routine quotidienne. On a aussi démontré qu'il est plus durable à long terme que les programmes d'exercice structurés (comme faire de la course ou aller au gymnase), mais qu'il a des effets bénéfiques semblables sur la santé.¹

Plusieurs études ont établi des liens directs entre l'activité physique liée au transport et la santé. La mortalité toutes causes confondues et celle associée à certaines maladies de même que le risque cardiovasculaire sont moindres chez les utilisateurs de modes de transport actif.³⁻⁷ Woodcock et al.⁸ ont modélisé l'effet sur la santé publique d'une importante augmentation du transport actif à Londres et à Delhi d'ici 2030 (le scénario prévoyait deux fois plus de marche et huit fois plus de cyclisme qu'il y en a actuellement). Ils ont estimé que les effets bénéfiques

du transport actif sur la santé éviteraient 528 millions de décès prématurés à Londres (une réduction de 5 496 années de vie perdues par million de personnes).

En moyenne, la personne qui se rend au travail de façon active est en meilleure forme et a moins de surpoids ou est moins obèse que l'utilisateur de modes motorisés.⁹ L'obésité et l'inactivité physique sont étroitement liées et sont des problèmes de santé publique prioritaires dans les pays développés. Selon les statistiques, un tiers des adultes du Canada sont en surpoids, 15 p. 100 sont obèses et plus de la moitié n'atteignent pas les niveaux recommandés d'activité physique.¹⁰ Encore plus préoccupant : l'augmentation spectaculaire du nombre de jeunes Canadiens obèses. La proportion des adolescents de 12 à 17 ans en surpoids et obèses a doublé de 1979 à 2004, passant de 14 à 29 p. 100.¹¹ Aujourd'hui, seulement 12 p. 100 des enfants et des jeunes ont un niveau adéquat d'activité physique.¹²

Risques de blessure

Malheureusement, les risques de décès et de blessure selon la distance parcourue sont beaucoup plus élevés chez le piéton et le cycliste que pour l'automobiliste ou le passager d'autobus ou de train. Aux États-Unis, le risque de décès en fonction de la distance parcourue par le piéton et le cycliste est 23 et 12 fois plus grand respectivement que pour l'automobiliste.¹³ Elvik¹⁴ signale qu'en Norvège, le taux de blessure selon la distance parcourue par le piéton et le cycliste est 4 et 7,5 fois plus élevé respectivement que pour l'automobiliste, tous déplacements confondus.

Toutefois, des données probantes encourageantes suggèrent que les taux de blessure et de décès diminuent à mesure que la part du transport actif augmente – c'est l'effet « sécurité des grands nombres ». ^{14,15,16} Il est difficile d'évaluer cet effet parce que dans les régions où le transport actif est plus courant, la conception de l'infrastructure de transport tient souvent compte de la sécurité du piéton et du cycliste. Aux Pays-Bas, où la cote de popularité du cyclisme est une des plus élevées du monde (près de 30 p. 100 des déplacements se font à vélo), le risque de blessure du cycliste est de 1,1 sur 10 millions de km parcourus à vélo.¹⁷ Par comparaison, au Royaume-Uni et aux États-Unis, seulement 1 p. 100 des déplacements se font à vélo et le risque de blessure est de 3,6 et de 37,5 respectivement sur 10 millions de km parcourus.¹⁷

Malheureusement, même si les données probantes indiquent invariablement que le risque de blessure du piéton et du cycliste diminue à mesure que la part du transport actif croît, on peut constater une hausse du nombre absolu de blessures en raison du passage de modes à faible risque aux modes à risque élevé. Selon le modèle de Woodcock et al. qui permet d'analyser les effets sur la santé d'augmentations importantes du transport actif (distance parcourue par personne par année huit fois plus grande), Londres ne connaîtrait qu'une faible hausse des blessures liées à la circulation routière : on mentionne 11 décès et 418 années de vie perdues par million de personnes.⁸

Exposition à la pollution de l'air : risque pour la santé?

L'inhalation des polluants de l'air dépend de divers facteurs, dont les plus importants sont la concentration des polluants rencontrés pendant le déplacement, la durée de celui-ci et le rythme respiratoire. Les résultats des études sur l'exposition individuelle (qui ne tiennent compte que des deux premiers facteurs) sont variables. Certaines études démontrent que le piéton et le cycliste s'exposent à des concentrations plus faibles de polluants de l'air que les utilisateurs de véhicules à moteur.^{18,19} D'autres études indiquent que l'exposition croît avec la durée du déplacement²⁰ et le rythme respiratoire²¹ du cycliste et du piéton. Il se peut que la personne qui se déplace à vélo au lieu de prendre l'autobus ou de conduire inhale un peu plus de polluants de l'air en raison de son rythme respiratoire accru, qu'on estime environ deux fois plus rapide que celui du passager d'un véhicule à moteur.^{22,23} On ignore si cela s'applique aussi au piéton et si l'exposition à la pollution de l'air de l'utilisateur de modes de transport actif influe sur les risques pour sa santé. Peu d'études examinées mesuraient les réactions physiologiques à ce type d'exposition. Dans le cadre d'une étude, on a mesuré la fonction pulmonaire et les symptômes de détresse respiratoire de cyclistes avant et après des déplacements sur des itinéraires où la circulation des véhicules à moteur était plus ou moins intense.²³ Malgré des différences importantes dans l'exposition aux particules très fines et à la suie associée aux itinéraires en question, l'exposition accrue n'était que faiblement associée à l'augmentation de l'inflammation des voies respiratoires et à la diminution de la fonction pulmonaire six heures après l'exposition. Toutefois, dans le cadre d'une étude citée fréquemment portant sur l'exposition du piéton à la pollution de l'air à Londres, les participants ont

marché pendant deux heures le long d'une rue passante ou dans un parc urbain, puis on a mesuré divers indicateurs de réaction aiguë à l'exposition à la pollution.²⁴ Les résultats ont révélé des réactions considérablement plus marquées chez les participants qui avaient marché près de rues passantes.

Il y a beaucoup d'incertitude et de variabilité quant à l'exposition à la pollution de l'air associée aux divers modes de transport, et beaucoup d'incertitude quant aux effets sur la santé. On doit effectuer d'autres recherches avant de tirer des conclusions sur les risques d'exposition à la pollution de l'air associés aux modes de transport actif.

Avantages pour la société

Réduction des émissions de polluants de l'air et de gaz à effet de serre

Les modes de transport actif ne produisent pas d'émissions pendant l'utilisation²⁵ et peu de gaz à effet de serre sont émis au cours de leur cycle de vie.²⁶ Par comparaison, le secteur du transport motorisé est la principale source de gaz à effet de serre et celle qui croît le plus rapidement au Canada.²⁷ Même si une grande partie de cette croissance est attribuable au secteur du fret, le transport routier de passagers représentait 44 p. 100 des émissions liées au transport en 2007.

Dans les pays à revenu élevé, les progrès technologiques liés aux moteurs des véhicules à passagers – en particulier le développement du convertisseur catalytique – ont entraîné une réduction considérable des émissions de polluants de l'air (sauf le dioxyde de carbone). Les véhicules à groupe motopropulseur de pointe (p. ex., véhicules hybrides ou électriques) pourraient représenter une réduction additionnelle, mais l'augmentation de la distance parcourue par les véhicules entraînera vraisemblablement une hausse des émissions de polluants dans les prochaines années.²⁸ Par conséquent, le secteur du transport restera une source importante de pollution de l'air dans les régions urbaines et un facteur clé de l'exposition de la population attribuable à la proximité des véhicules.

Comme le transport actif ne produit aucune émission directe, on dit souvent qu'il permet de réduire les émissions et d'améliorer la qualité de l'air à l'échelle

des quartiers ou des régions.^{8,29} Des analyses transversales menées par Frank et al.^{30,31} suggèrent que les distances parcourues par les véhicules et les émissions de polluants de l'air sont inférieures dans les quartiers dont la conception favorise la marche. Woodcock et al.²⁹ ont estimé qu'une augmentation importante du transport actif à Londres et à Delhi au cours des 20 prochaines années pourrait diminuer de moitié les émissions par personne liées au transport et réduire de 21 à 99 décès et de 200 à 2 240 années de vie perdues par million de personnes le fardeau des maladies associées aux émissions de particules fines polluantes. Malgré ces analyses optimistes, il y a peu de preuves empiriques que l'augmentation du transport actif peut remplacer le transport motorisé et diminuer les émissions de gaz à effet de serre ou de polluants.³²

Réduction des coûts liés aux soins de santé

Les troubles de santé associés à l'inactivité et à l'obésité causent des problèmes aux personnes, mais ils représentent aussi des coûts économiques élevés pour la société.^{33,34,35} On estime que les coûts de l'inactivité physique et de l'obésité au Canada en 2001 représentaient 2,6 et 2,2 p. 100 respectivement de l'ensemble des coûts liés aux soins de santé.^{34,35} En dollars, les coûts liés aux soins de santé nécessaires en raison de l'inactivité physique au Canada s'élevaient à 5,3 G\$ (dont 30 p. 100 étaient des coûts directs) et l'obésité coûtait 4,3 G\$ (dont 40 p. 100 de coûts directs). On estime que chaque augmentation de 10 p. 100 de l'activité physique se traduirait par une réduction directe de ces coûts allant jusqu'à 150 M\$ par année.³⁴

Si plus de personnes adoptaient le transport actif, les avantages pour leur santé déjà mentionnés pourraient réduire l'ensemble des coûts liés aux soins de santé. Malheureusement, peu de recherches ont permis de quantifier les effets possibles du transport actif sur ces coûts. On peut s'inspirer d'une étude remarquable dans le cadre de laquelle on a modélisé la réduction des coûts liés aux soins de santé liée à un éventuel investissement dans le rail léger et à l'augmentation résultante du transport actif.³⁴ L'analyse tenait compte d'estimations des taux d'obésité futurs de la région et présumait qu'il y aurait une augmentation des déplacements piétonniers vers les stations de transport en commun et à partir de celles-ci, avec les avantages correspondants pour la santé de la population, mais ne tenait pas compte de la possibilité

d'une variation du taux de blessure. Les auteurs concluaient que l'adoption du rail léger pourrait offrir un avantage modeste pour la santé publique (des économies sur les coûts liés à la santé publique de 12,6 M\$ sur neuf ans). Il serait utile de réaliser des analyses semblables sur les variations des niveaux de transport actif dans d'autres contextes.

Réduction de la congestion et du bruit

Au cours des dernières années, on a démontré que le bruit de la circulation en milieu urbain est un risque pour la santé qui touche le développement de l'enfant et est associé à la maladie cardiovasculaire chez l'adulte.^{36,37} La congestion routière est un important problème économique représentant jusqu'à 3 p. 100 du PIB dans de nombreuses villes²⁹. On a présenté le transport actif comme une stratégie pour réduire le bruit de la circulation^{13,29} et la congestion routière,^{13,38} mais à notre connaissance, aucune étude n'a conclu qu'un accroissement du transport actif entraîne une réduction mesurable du bruit des véhicules à moteur ou de la congestion routière.

Aménagement urbain : intégration et accès

Il est difficile de répondre à la question de savoir si l'aménagement des quartiers favorise le transport actif ou si les personnes qui préfèrent le transport actif choisissent d'habiter des quartiers intégrés et accessibles. Toutefois, la recherche suggère que la forme urbaine détermine, au moins dans une certaine mesure, le niveau de popularité du transport actif. L'aménagement urbain, l'intégration et l'accessibilité sont donc liés à la santé par le transport. L'infrastructure construite spécialement pour la marche et le cyclisme peut augmenter le transport actif. Par exemple, un examen récent des types d'infrastructure et des politiques connexes a conclu que le fait de fournir une infrastructure favorisant le cyclisme et d'adopter des règles d'aménagement dans ce sens (comme des restrictions relatives à l'utilisation de la voiture) est un moyen efficace d'accroître le taux d'utilisation du vélo.³⁹ Une forme urbaine favorable peut donc influencer sur la santé globale. De plus, les quartiers où l'on peut marcher ont un capital social accru : leurs résidents sont plus susceptibles de connaître leurs voisins, de participer à la vie politique, de faire confiance aux autres et de s'engager socialement.⁴⁰ Jane Jacobs, une sommité

de ce domaine, a souligné l'importance du potentiel piétonnier (et en particulier du concept de « l'auto-surveillance dans la rue ») pour les villes nord-américaines. Selon elle, un réseau intégré de trottoirs est un élément essentiel de la sécurité, du dynamisme et de l'habitabilité de toute région urbaine densément peuplée à utilisations multiples.⁴¹

Analyse économique coûts-avantages

Certains chercheurs ont mené des évaluations économiques des interventions et des politiques visant à accroître le transport actif. Ce domaine de recherche est confronté à plusieurs difficultés méthodologiques, notamment : cerner la population touchée par un changement, évaluer les changements comportementaux, quantifier les améliorations des résultats sur le plan de la santé, déterminer les risques et les conséquences imprévues au niveau individuel, assigner une valeur monétaire appropriée aux avantages et aux risques pour la santé (y compris les questions relatives aux coûts directs et indirects) et choisir une période appropriée pour l'évaluation. Malgré ces difficultés, les études d'évaluation économique donnent des résultats instructifs que nous résumons ci-dessous.

Un rapport récent propose une approche systématique pour quantifier les avantages économiques des modifications d'infrastructure qui entraînent une augmentation de la marche et du cyclisme.⁴² Cependant, l'approche ne tient pas compte du risque accru de blessure lié aux collisions avec les véhicules à moteur. De même, un rapport de recherche produit pour la New Zealand Transport Agency confirmait les avantages économiques considérables de la marche et du cyclisme (pour chaque kilomètre, l'augmentation de la marche valait deux fois celle du cyclisme), mais ne mentionnait pas non plus les coûts liés aux variations du taux de blessure.⁴³ Un examen systématique complet⁴⁴ visant à évaluer 16 études antérieures sur l'évaluation économique de l'investissement dans l'infrastructure liée à la marche et au cyclisme a conclu que le ratio avantage-coût est positif et atteint 5:1 en moyenne selon les études examinées. Même si les résultats de ces études varient énormément et présentent des incertitudes importantes, un tel ratio avantage-coût serait jugé, dans le domaine du transport, très intéressant compte tenu de l'investissement.

Réaliser les avantages, atténuer les risques

Parmi les sujets qui devraient être prioritaires pour les planificateurs des transports, le transport actif fait de plus en plus parler en raison des avantages qu'il offre à l'égard de la santé publique et du climat. Toutefois, la documentation établit que des risques accompagnent la marche et le cyclisme. Selon un scénario, l'adoption généralisée du transport actif transformerait radicalement le système de transport actuel. Notre compréhension de ses avantages et de ses risques se fonde sur des perspectives contemporaines limitées par les conditions existantes et les défis méthodologiques inhérents à ce domaine de recherche. Il en découle des incertitudes et des problèmes considérables dans l'évaluation de l'évolution conjointe des risques et des avantages du transport actif et de leur importance relative à long terme. Si l'on veut adopter le transport actif à grande échelle, il sera essentiel d'atténuer les risques, surtout au cours des premières étapes de la transition.

Il existe des stratégies fondées sur les données probantes pour gérer ces risques. Par exemple, pour minimiser le risque de blessure, il faut concevoir avec soin l'infrastructure de transport urbain en fonction des modes actifs. Il est aujourd'hui bien établi qu'on peut modifier le milieu bâti de façon à réduire substantiellement le risque de collision piéton-véhicule.⁴⁵ De plus, un examen récent de l'effet de l'infrastructure sur la sécurité du cycliste conclut que les installations conçues spécialement pour le cyclisme (p. ex., circuits de cyclisme routier, voies réservées au cyclisme sur la route, pistes cyclables non routières) réduisent les collisions et les blessures chez les cyclistes.⁴⁶ Dans certaines villes, les urbanistes et les ingénieurs municipaux ont choisi d'offrir aux cyclistes des itinéraires de rechange à faible circulation qui longent les principales artères routières et qui réduisent le risque de blessure et l'exposition à la pollution de l'air. On peut utiliser des outils de planification d'itinéraire pour guider les cyclistes vers les rues où la circulation des véhicules à moteur est moins dense et moins rapide. Ces outils peuvent aussi tenir compte de l'exposition à la pollution de l'air.⁴⁷ Depuis quelques années, les États-Unis connaissent une évolution vers des « rues complètes » : on favorise les politiques visant à concevoir des rues plus sûres et plus accueillantes pour tous les modes : véhicules à moteur, transports en commun, cyclisme et marche (voir www.completestreets.org).

On peut inciter les cyclistes à porter le casque, qui réduit le risque de traumatisme crânien en cas de collision.^{48,49} Cependant, les données probantes se contredisent quant à l'effet sur la santé des lois imposant le casque en raison de la réduction possible du taux de cyclisme qu'elles peuvent entraîner.^{50, 51}

La communication avec les piétons et les cyclistes éventuels est très importante. Si l'on veut accroître le transport actif en région urbaine, il faut informer le public des améliorations apportées en ce qui concerne la sécurité. Par exemple, on a suggéré que la perception par le public d'une amélioration de la sécurité de l'infrastructure de cyclisme peut susciter l'intérêt des gens pour les déplacements quotidiens à vélo.⁵² Selon des examens de la documentation portant sur les interventions favorisant l'adoption du transport actif, les programmes de modification des habitudes visant certaines groupes de la population ont été fructueux dans une certaine mesure à court terme (les interventions les plus fructueuses pouvaient augmenter la marche chez les participants visés de 30 à 60 minutes par semaine en moyenne), mais peu de données probantes confirment l'effet à long terme de telles interventions.^{53,54} On a toutefois confirmé des améliorations spectaculaires du taux de cyclisme dans de nombreuses villes européennes par suite de modifications apportées aux politiques et à l'infrastructure au cours de la période décennale visée,¹⁷ et une tendance semblable se dessine en Amérique du Nord.⁵⁵ Par exemple, il y a un lien positif entre la longueur totale des voies cyclables et le pourcentage de navetteurs cyclistes dans les villes des États-Unis.⁵⁶ Les politiques qui mènent à l'accroissement progressif du transport actif peuvent créer au fil des ans des systèmes de transport urbain qui favorisent beaucoup plus la marche et le cyclisme.

Certains considèrent le transport actif comme un mode de transport marginal adopté par une petite fraction de la population et n'ayant donc qu'un faible effet sur la santé et l'environnement, mais la situation dans les villes européennes est très différente. Des études ont produit des données probantes prometteuses selon lesquelles le transport actif a des avantages nets. L'initiative la plus approfondie visant à quantifier les avantages et les risques associés particulièrement au cyclisme est sans doute une étude menée pour la British Medical Association il y a 25 ans.⁵⁷ Selon l'auteur, malgré le milieu hostile où la plupart des cyclistes roulent aujourd'hui, les avantages quant à la promotion de la santé et à la longévité dépassent de loin la perte d'années de vie liée aux blessures routières.⁵⁷ L'auteur mentionnait un

ratio de 20:1 pour ce qui est des années de vie perdues, un avantage indéniable malgré les incertitudes de l'estimation. Des exercices de modélisation plus récents appuient la conclusion voulant que, vraisemblablement, les avantages pour

la santé de l'augmentation du transport actif l'emportent facilement sur les risques, et les stratégies de promotion du transport actif ont des effets sur la santé beaucoup plus positifs que les améliorations technologiques des véhicules à moteur.⁸

Lacunes et défis relatifs aux connaissances

- Il semble vraisemblable que l'augmentation du transport actif a des avantages pour la société, mais peu de données probantes appuient directement cette présomption et d'autres études seraient utiles. Si l'on peut établir que les déplacements par transport actif remplacent ceux des véhicules à moteur, les nombreuses données sur les effets nuisibles pour la santé de la pollution de l'air, des émissions de gaz à effet de serre et du bruit des véhicules à moteur pourraient raisonnablement servir de substitut.
- Selon les données probantes disponibles présentement concernant l'exposition à la pollution de l'air, on ignore si le transport actif est associé à des effets positifs ou négatifs sur la santé causés par une réduction ou une augmentation d'une telle exposition au niveau de la personne et de la société.
- L'affirmation voulant que l'augmentation du transport actif mène à des rues plus sûres et à des communautés plus habitables est une théorie bien ancrée, mais peu de données probantes l'appuient.

- La conception des études est un défi majeur pour la recherche observationnelle dans ce domaine : la plupart des études existantes sont écologiques ou transversales. Une conception véritablement expérimentale est difficile, mais il faut mener des études quasi-expérimentales ou longitudinales pour cerner plus précisément le lien entre le transport actif et les gaz à effet de serre, la pollution de l'air, le bruit et l'aménagement urbain. Les études doivent aussi tenir compte des processus interférents et médiateurs possibles sur les plans politique, culturel et environnemental, et régler les questions de mesure et d'échantillonnage. Voir Krizek et al.⁵⁸ à ce sujet et à l'égard d'autres questions.
- Les études de modélisation (surtout sur l'exposition à la pollution de l'air, mais aussi sur le risque de blessure) sont confrontées à des problèmes importants concernant principalement : a) l'hétérogénéité des populations et des lieux étudiés; b) la variabilité des déplacements de chaque personne dans son milieu et de l'exposition au risque qui en découle; c) l'incertitude liée à l'état des systèmes de transport actuels et à leur évolution future.

Tableau 1. Avantages et risques du transport actif au niveau de la personne et de la société

	Paramètre	Conclusions clés de la documentation ^a
Avantages pour la santé des utilisateurs de modes de transport actif		
Accroissement de l'activité physique en raison des déplacements par transport actif	Minutes d'activité physique par jour ou par semaine, respect des recommandations	- En moyenne, le navetteur qui utilise des modes de transport actif fait plus d'exercice physique que l'utilisateur de modes motorisés. ⁴
Amélioration de la santé cardiovasculaire	Variation de la fréquence cardiaque (au repos et pendant l'activité), tension artérielle, capacité pulmonaire, VO ₂ max, mesures du sérum (niveaux de lipide, de glucose et d'insuline à jeun)	- Le navetteur qui utilise des modes de transport actif connaît une amélioration importante des indicateurs cardiovasculaires de la santé par comparaison à l'utilisateur de modes motorisés. ^{4,9}

	Paramètre	Conclusions clés de la documentation ^a
Réduction du surpoids ou de l'obésité	Indice de masse corporelle (IMC); l'obésité est définie comme suit : IMC > 30 kg/m ²	<ul style="list-style-type: none"> Les données d'études nationales sur les habitudes liées aux déplacements et sur les indicateurs de santé indiquent que les pays où le niveau de transport actif est le plus élevé ont en général les taux d'obésité les plus bas.^{59 b}
Réduction des maladies chroniques	Taux de morbidité et de mortalité global (toutes causes confondues) et associé à certaines maladies (maladies cardiovasculaires, cancer, diabète)	<ul style="list-style-type: none"> Diminution du risque relatif de mortalité, toutes causes confondues, chez les hommes et les femmes de tous les groupes d'âge qui font de l'exercice physique modéré pendant leur temps libre, mais aussi en particulier chez les personnes qui se déplacent en vélo.³ Les hommes qui parcouraient au moins 25 km/semaine en vélo ou qui pratiquaient la marche rythmée avaient moins de la moitié des coronaropathies fatales et non fatales touchant ceux qui n'étaient pas physiquement actifs.⁶ Selon une méta-analyse récente, les déplacements quotidiens par transport actif sont associés à une réduction de 11 p. 100 du risque cardiovasculaire.⁷ Selon une méta-analyse récente, le fait de marcher pendant environ 30 minutes par jour cinq jours par semaine est associé à une réduction de 19 p. 100 du risque de coronaropathie.^{60 (AP)} Des examens systématiques suggèrent fortement une association inverse entre l'activité physique et le cancer du sein post-ménopause; la réduction du risque variait de 20 à 80 p. 100.^{61 (AP)}
Amélioration de la santé mentale et de la qualité de vie	Échelles psychométriques relatives au stress, à la dépression, à l'anxiété, à l'humeur et à la qualité du sommeil	<ul style="list-style-type: none"> Une méta-analyse indique que l'exercice comme traitement de la dépression est plus efficace que l'absence de traitement, est aussi efficace que les interventions conventionnelles dans certains cas et a le même taux d'adhérence que les médicaments.^{62 (AP)} L'activité régulière – au moins une fois par semaine – (et pour les hommes, la pratique de la marche rythmée sur plus de six pâtés de maisons) était associée à une diminution du risque de tout trouble du sommeil.^{63 (AP)} L'activité physique chez les adultes de 70 ans et plus était faiblement liée à une amélioration de la qualité de vie, du bien-être subjectif et de la perception physique de soi.^{64 (AP)}
Risques pour la santé des utilisateurs de modes de transport actif		
Augmentation du risque de blessure et de décès lié aux collisions et aux chutes	Blessures ou décès par unité de distance parcourue, par déplacement, par unité de temps ou par habitant; années de vie perdues; années de vie corrigée du facteur invalidité	<ul style="list-style-type: none"> Pour chaque déplacement ou unité de distance, le piéton et le cycliste sont plus susceptibles de se faire tuer ou blesser que l'utilisateur de la voiture ou des transports en commun.^{13,14}
Autres effets sur les utilisateurs de modes de transport actif (données probantes contradictoires sur les risques et les avantages)		
Exposition à la pollution de l'air et effets connexes sur la santé	Concentrations des expositions personnelles (mesurées, ou modélisées au moyen de stations de surveillance et des tendances relatives aux activités)	<ul style="list-style-type: none"> Le piéton et le cycliste s'exposent moins en général aux particules fines et très fines, aux composés organiques volatils et au monoxyde de carbone que l'utilisateur de voiture.^{18,65,66} Les avantages qui en découlent peuvent être compensés dans une certaine mesure par l'absorption accrue de polluants pendant le transport actif en raison de la ventilation respiratoire accrue, qui est environ deux fois plus élevée que celle du passager d'un véhicule à moteur.⁶⁷ Des données probantes confirment que le piéton et le cycliste peuvent être plus exposés que le conducteur de voiture sur les routes passantes.^{24,68} Toutefois, l'utilisateur de modes de transport actif peut réduire considérablement son exposition à la pollution en choisissant des itinéraires peu passants qui évitent les secteurs dont le niveau élevé de pollution est connu.^{22,23,69}

	Paramètre	Conclusions clés de la documentation ^a
		<ul style="list-style-type: none"> - La personne qui cesse de conduire sa voiture et marche sur le même itinéraire augmente vraisemblablement son exposition à la pollution de l'air attribuable à la circulation en raison de la plus longue durée du déplacement.²⁰ - Selon certains modèles, si l'on adopte des politiques d'aménagement urbain plus favorables au transport actif, certaines personnes qui feront plus de vélo ou de marche en raison du changement pourraient augmenter considérablement leur exposition à la pollution de l'air (mais l'exposition globale au niveau de la société diminue – voir ci-dessous).^{70,71}
Avantages pour la société		
Sécurité associée aux grands nombres : réduction du risque de blessure et de décès lié aux collisions et aux chutes	Blessures ou décès par unité de distance parcourue, par déplacement, par unité de temps ou par habitant; années de vie perdues; années de vie corrigée du facteur invalidité	<ul style="list-style-type: none"> - Les taux de collision, de blessure et de décès par habitant diminuent lorsque le nombre de personnes qui font de la marche ou du vélo augmente.^{14,15,16} Le piéton et le cycliste des Pays-Bas et de l'Allemagne, où de plus grandes proportions de la population marchent et font du vélo, courent un risque de blessure et de décès moins élevé que ceux d'Amérique du Nord.¹³
Réduction des émissions de polluants	Émissions attribuables à la circulation (modélisées selon une période et un lieu donnés, compte tenu des divers types de véhicules et de polluants et de l'activité des véhicules)	<ul style="list-style-type: none"> - Le fait de favoriser davantage la marche dans un secteur (par un aménagement plus compact et encourageant un mélange d'utilisations) peut entraîner la diminution de la distance parcourue par les véhicules et de leurs émissions.^{30,31,72} - Des modèles suggèrent que les interventions liées au transport actif peuvent réduire les émissions et alléger considérablement le fardeau des maladies associées aux émissions de polluants de l'air au niveau de la société.^{8,70}
Réduction de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre	Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre au cours du cycle de vie du mode de transport donné (par voyageur, par unité de temps ou par unité de distance, compte tenu de la distance parcourue, de la consommation de carburant des véhicules et du nombre de passagers par véhicule)	<ul style="list-style-type: none"> - La marche et le cyclisme consomment très peu d'énergie et émettent très peu de gaz à effet de serre au cours de leur cycle de vie²⁵ : les chiffres sont semblables (par personne-kilomètre) à ceux de l'autobus ou du rail léger utilisés à pleine capacité.²⁶ - Des modèles suggèrent que les interventions liées au transport actif peuvent réduire considérablement la consommation de carburant et les émissions de gaz à effet de serre en raison de la diminution du nombre de voitures et de la distance qu'elles parcourent.⁸
Réduction des coûts liés aux soins de santé à l'échelle nationale	Coûts économiques directs et indirects de l'inactivité, du surpoids et de l'obésité	<ul style="list-style-type: none"> - En Amérique du Nord, les coûts économiques directs de l'inactivité physique et de l'obésité sont élevés (estimés à 4,8 et à 9,4 p. 100 des coûts liés aux soins de santé au Canada et aux États-Unis respectivement)^{33,34,35} (AP). Par conséquent, il peut être possible de réaliser des économies considérables grâce aux avantages pour la santé de l'augmentation du taux de transport actif. - Une étude menée aux États-Unis prévoyait que l'investissement dans le rail léger et l'adoption de modes de déplacement quotidien plus actifs qui en découlerait entraîneraient des économies modestes de coûts liés aux soins de santé.⁷³
Avantages possibles pour la société (aucune preuve directe relevée)		
Réduction du bruit de la circulation	Niveaux maximaux et normaux de bruit mesurés au moyen d'appareils commerciaux de mesure du niveau de bruit; nuisance signalée causée par le bruit	<ul style="list-style-type: none"> - L'exposition au bruit fort de la circulation augmente le risque d'effet nuisible sur la santé, comme l'infarctus du myocarde et la cardiopathie ischémique.³⁶ Cependant, nous n'avons trouvé aucune étude établissant un lien entre le transport actif et une diminution du bruit de la circulation.
Réduction de la distance parcourue par les véhicules	Comptage de la circulation; durée et distance des déplacements	<ul style="list-style-type: none"> - Si l'augmentation du transport actif entraîne l'abandon de la voiture et l'adoption du cyclisme et de la marche, on peut s'attendre à une diminution de la distance parcourue par les véhicules.^{13,38} Toutefois, nous n'avons trouvé aucune étude établissant un lien entre la distance parcourue par les véhicules et le transport actif.

	Paramètre	Conclusions clés de la documentation ^a
Quartiers plus attrayants et accessibles	Évaluation du caractère favorable à la marche et au cyclisme (quantitative ou qualitative)	- Les quartiers favorisant le transport actif peuvent aussi être plus attrayants et plus accessibles. Cependant, nous n'avons trouvé aucune étude confirmant l'effet positif du transport actif sur l'attrait et l'accessibilité.

^a Dans les cas où nous n'avons pas trouvé de documentation concernant le transport actif, nous citons des études sur les avantages de l'activité physique en général pour la santé. Ces études sont indiquées par la mention « (AP) ».

^b Il s'agit d'une étude écologique, c.-à-d. que le lien est établi entre les niveaux *nationaux* de marche et de cyclisme et les taux *nationaux* d'obésité.

Remerciements

Nous remercions Mike Brauer, Kay Teschke, Julian Marshall et Steve Hankey pour leurs précieux commentaires sur une ébauche du présent rapport. Nous apprécions les suggestions de Helena Swinkels, de Fiona Lawson et de François Gagnon, qui ont contribué à améliorer le rapport définitif. CR, MW et FR remercient le programme Bridge de l'Université de la Colombie-Britannique pour son appui.

Références

- Dunn AL, Marcus BH, Kampert JB, Garcia ME, Kohl HW, Blair SN. Comparison of lifestyle and structured interventions to increase physical activity and cardiorespiratory fitness. *JAMA*. 1999;281(4):327.
- CDC. Physical activity and health: A report of the Surgeon General. Atlanta, GA: U. S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996.
- Andersen LB, Schnohr P, Schroll M, Hein HO. All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. *Arch Intern Med*. 2000;160(11):1621.
- Oja P, Vuori I, Paronen O. Daily walking and cycling to work: their utility as health-enhancing physical activity. *Patient Educ Couns*. 1998;33:S87-94.
- Vuori IM, Oja P, Paronen O. Physically active commuting to work - testing its potential for exercise promotion. / Activite physique lors du trajet jusqu' au lieu de travail: evaluation de son role potentiel dans le cadre de la promotion de l' exercice physique. *Med Sci Sports*. 1994;26(7):844-50.
- Morris JN, Clayton DG, Everitt MG, Semmence AM, Burgess EH. Exercise in leisure time: coronary attack and death rates. *Br Heart J*. 1990;63(6):325-34.
- Hamer M, Chida Y. Active commuting and cardiovascular risk: a meta-analytic review. *Prev Med*. 2008;46(1):9-13.
- Woodcock J, Edwards P, Tonne C, Armstrong BG, Ashiru O, Banister D, et al. Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: urban land transport. *Lancet*. 2009;374(9705):1930-43.
- Gordon-Larsen P, Nelson MC, Beam K. Associations among active transportation, physical activity, and weight status in young adults. *Obes Res*. 2005;13(5):868-75.
- CFLRI. 2007 physical activity monitor. Ottawa, ON: Canadian Fitness and Lifestyle Research Institute; 2008.
- Shields M. Measured obesity: Overweight Canadian children and adolescents. Nutrition: Findings from the Canadian Community Health Survey. Ottawa, ON: Statistics Canada; 2005.
- CFLRI. Activity levels of Canadian children and youth. Ottawa, ON: Canadian Fitness and Lifestyle Research Institute; 2009.
- Pucher J, Dijkstra L. Promoting safe walking and cycling to improve public health: Lessons from The Netherlands and Germany. *Am J Public Health*. 2003;93(9):1509-16.
- Elvik R. The non-linearity of risk and the promotion of environmentally sustainable transport. *Accid Anal Prev*. 2009;41(4):849-55.
- Jacobsen PL. Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling [corrected] [published erratum appears in *INJ PREV* 2004 Apr;10(2):127]. *Inj Prev*. 2003;9(3):205-9.
- Robinson DL. Safety in numbers in Australia: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Health Promot J Aust*. 2005;16(1):47-51.
- Pucher J, Buehler R. Making cycling irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany. *Transport Rev*. 2008;28(4):495-528.
- Kaur S, Nieuwenhuijsen MJ, Colville RN. Fine particulate matter and carbon monoxide exposure concentrations in urban street transport microenvironments. 2007:4781-810.
- Adams HS, Nieuwenhuijsen MJ, Colville RN, McMullen MA, Khandelwal P. Fine particle (PM2.5) personal exposure levels in transport microenvironments, London, UK. *Sci Total Environ*. 2001;279(1-3):29-44.

20. Briggs DJ, de Hoogh K, Morris C, Gulliver J. Effects of travel mode on exposures to particulate air pollution. *Environ Int.* 2008;34(1):12-22.
21. Zuurbier M, Hoek G, van den Hazel P, Brunekreef B. Minute ventilation of cyclists, car and bus passengers: an experimental study. *Environ Health.* 2009;8:48.
22. Hertel O, Hvidberg M, Ketzel M, Storm L, Stausgaard L. A proper choice of route significantly reduces air pollution exposure — A study on bicycle and bus trips in urban streets. *SciTotal Environ.* 2008;389(1):58-70.
23. Strak M, Boogaard H, Meliefste K, Oldenwening M, Zuurbier M, Brunekreef B, et al. Respiratory health effects of ultrafine and fine particle exposure in cyclists. 2010:118-24.
24. McCreanor J, Cullinan P, Nieuwenhuijsen MJ, Stewart-Evans J, Malliarou E, Jarup L, et al. Respiratory effects of exposure to diesel traffic in persons with asthma. *N Engl J Med.* 2007;357(23):2348-58.
25. Walsh C, Jakeman P, Moles R, O'regan B. A comparison of carbon dioxide emissions associated with motorised transport modes and cycling in Ireland. *Transport Res A - Tr E.* 2008;13:392-9.
26. Boies A, Hankey, S., Kittelson, D., Marshall, J., Nussbaum, P., Watts, W. & Wilson, E. Reducing motor vehicle greenhouse gas emissions in a non-California state: A case study of Minnesota. *Environ Sci Tech.* 2009;43:8721-9.
27. NRCAN. Energy use data handbook, 1990 to 2007. Ottawa, ON: Natural Resources Canada; 2010.
28. Sawyer R, Harley R, Cadle S, Norbeck J, Slott R, Bravo H. Mobile sources critical review: 1998 NARSTO assessment. *Atmos Environ.* 2000;34:2161-81.
29. Woodcock J, Banister D, Edwards P, Prentice AM, Roberts I. Energy and health 3. *Lancet.* 2007;370(9592):1078-88.
30. Frank LD, Stone B, Jr., Bachman W. Linking land use with household vehicle emissions in the central Puget Sound: Methodological framework and findings. *Transportation Research: Part D: Transport and Environment.* 2000;5(3):173-96.
31. Frank LD, Engelke P. Multiple impacts of the built environment on public health: Walkable places and the exposure to air pollution. *Int Regional Sci Rev.* 2005;28(2):193-216.
32. Thomson H, Jepson R, Hurley F, Douglas M. Assessing the unintended health impacts of road transport policies and interventions: translating research evidence for use in policy and practice. *BMC Public Health.* 2008;8:339.
33. Colditz GA. Economic costs of obesity and inactivity. / Cout economiques de l'obesite et de l'inactivite. *Med Sci Sports.* 1999;31(11 Suppl):S663-s7.
34. Katzmarzyk PT, Gledhill N, Shephard RJ. The economic burden of physical inactivity in Canada. *CMAJ.* 2000;163(11):1435.
35. Katzmarzyk PT, Janssen I. The economic costs associated with physical inactivity and obesity in Canada: an update. *Can J Appl Physiol.* 2004;29(1):90-115.
36. van Kempen EEMM, Kruize H, Boshuizen HC, Ameling CB, Staatsen BAM, Hollander AEMd. The association between noise exposure and blood pressure and ischemic heart disease: A meta-analysis. *Environ Health Perspect.* 2002;110(3):307.
37. Stansfeld SA, Matheson MP. Noise pollution: non-auditory effects on health. *Br Med Bull.* 2003;68:243-57.
38. Sallis JF, Frank LD, Saelens BE, Kraft MK. Active transportation and physical activity: Opportunities for collaboration on transportation and public health research. *Transportation Research: Part A: Policy and Practice.* 2004;38(4):249-68.
39. Pucher J, Dill J, Handy S. Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: an international review. *Prev Med.* 2010;50 Suppl 1:S106-S25.
40. Leyden KM. Social capital and the built environment: the importance of walkable neighborhoods. *Am J Public Health.* 2003;93(9):1546-51.
41. Jacobs J. The death and life of great American cities. New York, NY: Random House; 1961.
42. Boarnet MG, Greenwald M, McMillan TE. Walking, urban design, and health - Toward a cost-benefit analysis framework. *J Plan Educ Res.* 2008;27:341-58.
43. Genter JA, Donovan S, Petrenas B, Badland H. Valuing the benefits of active transport modes. Auckland, New Zealand: New Zealand Transport Agency Research; 2009.
44. Cavill N, Kahlmeier S, Rutter H, Racioppi F, Oja P. Economic analyses of transport infrastructure and policies including health effects related to cycling and walking: A systematic review. *Transport Policy.* 2008;15(5):291-304.
45. Retting RA, Ferguson SA, McCart AT. A review of evidence-based traffic engineering measures designed to reduce pedestrian--motor vehicle crashes. *Am J Public Health.* 2003;93(9):1456-63.
46. Reynolds CCO, Harris MA, Teschke K, Crompton PA, Winters M. The impact of transportation infrastructure on bicycling injuries and crashes: a review of the literature. *Environ Health.* 2009;8:47-.
47. Su J, Winters M, Nunes M, Brauer M. Designing a route planner to facilitate and promote cycling in Metro Vancouver, Canada. *Transport Res A - Pol.* 2010;44(7):495-505.
48. Thompson DC, Rivara F, Thompson R. Helmets for preventing head and facial injuries in bicyclists. *Cochrane Database Syst Rev.* 1999(4).
49. Attewell RG, Glase K, McFadden M. Bicycle helmet efficacy: a meta-analysis. *Accid Anal Prev.* 2001;33(3):345-52.

50. Macpherson A, Spinks A. Bicycle helmet legislation for the uptake of helmet use and prevention of head injuries. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008(3).
51. De Jong P. Evaluating the health benefit of bicycle helmet laws; 2009.
52. Noland RB. Perceived risk and modal choice: risk compensation in transportation systems. *Accid Anal Prev.* 1995;27(4):503-21.
53. Ogilvie D, Egan M, Hamilton V, Petticrew M. Promoting walking and cycling as an alternative to using cars: systematic review. *BMJ.* 2004;329(7469):763-6.
54. Ogilvie D, Foster CE, Rothnie H, Cavill N, Hamilton V, Fitzsimons CF, et al. Interventions to promote walking: systematic review. *BMJ.* 2007;334(7605):1204-7.
55. Pucher J, Komanoff C, Schimek P. Bicycling renaissance in North America? Recent trends and alternative policies to promote bicycling. *Transportation Research: Part A: Policy and Practice.* 1999;33(7-8):625-54.
56. Nelson A, Allen D. If you build them, commuters will use them: Association between bicycle facilities and bicycle commuting. *Transport Res Rec.* 1997;1578:79-83.
57. Hillman M. *Cycling towards health and safety (A report for the British Medical Association).* Oxford: Oxford University Press; 1992.
58. Krizek k, Handy S, Forsyth A. Explaining changes in walking and bicycling behaviour: challenges for transportation research. *Environ Plann B.* 2009;36:725-40.
59. Bassett JDR, Pucher J, Buehler R, Thompson DL, Crouter SE. Walking, cycling, and obesity rates in Europe, North America, and Australia. *J Phys Act Health.* 2008;5(6):795-814.
60. Zheng H, Orsini N, Amin J, Wolk A, Nguyen VTT, Ehrlich F. Quantifying the dose-response of walking in reducing coronary heart disease risk: meta-analysis. *Eur J Epidemiol.* 2009;24(4):181-92.
61. Monninkhof EM, Elias SG, Vlems FA, van der Tweel I, Schuit AJ, Voskuil DW, et al. Physical activity and breast cancer: a systematic review. *Epidemiol.* 2007;18(1):137-57.
62. Daley A. Exercise and depression: A review of reviews. *J Clinical Psych.* 2008;15(2):140-7.
63. Sherrill DL. Association of physical activity and human sleep disorders. *Arch Intern Med.* 1998;158(17):1894.
64. Fox K, Stathi A, McKenna J, Davis M. Physical activity and mental well-being in older people participating in the Better Ageing Project. *Eur J Appl Physiol.* 2007;100(5):591-602.
65. Rank J, Folke J, Jespersen PH. Differences in cyclists and car drivers exposure to air pollution from traffic in the city of Copenhagen. *SciTotal Environ.* 2001;279(1/3):131-6.
66. Boogaard H, Borgman F, Kamminga J, Hoek G. Exposure to ultrafine and fine particles and noise during cycling and driving in 11 Dutch cities. *Atmos Environ.* 2009;43(27):4234-42.
67. Zuubier M, Hoek G, Oldenwening M, Lenters V, Meliefste K, van den Hazel P, et al. Commuters' exposure to particulate matter air pollution is affected by mode of transport, fuel type and route. *Environ Health Perspect.* 2010:1-35.
68. McNabola A, Broderick BM, Gill LW. Relative exposure to fine particulate matter and VOCs between transport microenvironments in Dublin: Personal exposure and uptake. *Atmos Environ.* 2008;42(26):6496-512.
69. Thai A, McKendry I, Brauer M. Particulate matter exposure along designated bicycle routes in Vancouver, British Columbia. *Sci Total Environ.* 2008;405(1-3):26-35.
70. de Nazelle A, Rodríguez DA, Crawford-Brown D. The built environment and health: Impacts of pedestrian-friendly designs on air pollution exposure. *SciTotal Environ.* 2009;407(8):2525-35.
71. Marshall JD, Brauer M, Frank LD. Healthy neighborhoods: walkability and air pollution. *Environ Health Perspect.* 2009;117(11):1752-9.
72. Frank LD, Sallis JF, Conway TL, Chapman JE, Saelens BE, Bachman W. Many pathways from land use to health. *J Am Plann Assoc.* 2006 Winter2006;72(1):75.
73. Stokes RJ, MacDonald J, Ridgeway G. Estimating the effects of light rail transit on health care costs. *Health Place.* 2008;14(1):45-58.

ANNEXE A : STRATÉGIE DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE

A.1 Bases de données, index et outils de recherche

La recherche documentaire a été effectuée dans les bases de données et les index suivants :

- **Web of Science** : Catalogue en ligne de références, y compris le Science Citation Index, l'Arts and Humanities Citation Index et le Social Sciences Citation Index. <http://apps.isiknowledge.com>.
- **PubMed** : Service de la National Library of Medicine des États-Unis qui comprend plus de 16 millions de références de MEDLINE et d'autres revues sur les sciences de la vie. Articles biomédicaux remontant aux années 1950. www.pubmed.gov.
- **Transportation Research Information Services** : Base de données élaborée et tenue à jour par le Transportation Research Board of the National Academies. Comprend des références de livres, de rapports techniques, de travaux de congrès et d'articles de revues du domaine des transports remontant jusqu'à 1960. <http://tris.trb.org>.
- **Google Scholar** : Outil de recherche simple pour chercher en ligne de façon globale des documents scientifiques, y compris la « littérature grise » (documents non publiés commercialement ni indexés par les principales bases de données). Permet de chercher dans de nombreuses disciplines et sources : rapports revus par des pairs, thèses, livres, sommaires et articles d'éditeurs universitaires, de sociétés professionnelles, de répertoires de publications préliminaires, d'universités et d'autres organismes scientifiques. <http://scholar.google.com>.

A.2 Termes recherchés et fourchettes de dates

Nous avons cherché des titres et des sommaires d'articles répertoriés par les index énumérés ci-dessus au moyen de termes qui se rapportaient au transport actif et à ses avantages et risques éventuels. Des combinaisons des mots-clés primaires suivants ont été cherchées (avec des caractères « joker » le cas échéant pour relever les variantes des mots, p. ex. *bicycl**) : *active transportation, pedestrian, walking, cyclist, bicycling, physical activity, traffic, benefit, risk, cost, safety, health, injury, accident, air pollution, exposure, noise*. Nous avons utilisés des opérateurs booléens et des restrictions concernant les articles portant particulièrement sur le transport actif et ses résultats pour la santé afin de limiter les résultats des recherches aux articles qui pouvaient être pertinents. De plus, nous avons consulté les sommaires et les rapports de recherche existants d'organismes clés dans ce domaine (Organisation mondiale de la Santé, Centre for Disease Control des États-Unis, Statistique Canada, programme de recherche Robert Wood Johnson Active Living) afin de trouver des données et des références pertinentes. Enfin, au cours du processus d'examen interne, nous avons demandé à des collègues experts de nous communiquer toute autre référence à inclure selon eux.

La recherche documentaire a eu lieu en janvier et en février 2010 et elle a été mise à jour jusqu'à la fin de mars 2010. Il n'y avait aucune restriction concernant les dates, mais nous avons privilégié les articles publiés dans les 10 dernières années (2000 à 2010) et la recherche dans les contextes canadiens ou nord-américains.

A.3 Critères d'inclusion

Nous avons examiné le titre ou le sommaire de chaque rapport relevé par les recherches pour en déterminer la pertinence. Nous avons cherché des documents en anglais appartenant aux catégories principales suivantes :

- (1) Études portant directement sur les avantages ou les risques d'un ou de plusieurs modes de transport actif. Nous n'avons pas limité nos recherches selon la conception de l'étude; les documents inclus comprenaient

donc des études expérimentales, des études observationnelles, des comparaisons écologiques et des études socioéconomiques.

- (2) En l'absence de preuves directes des avantages ou des risques, nous avons cherché des rapports offrant des données probantes indirectes pouvant servir de substitut. Exemple : les études portant sur les risques pour l'ensemble de la population de l'exposition au bruit de la circulation.
- (3) Les rapports qui concernaient des examens de documents mentionnés ci-dessus ou qui portaient sur les problèmes liés à la recherche dans ce domaine de recherche.

Nous avons recueilli les rapports considérés comme pouvant être pertinents, puis nous avons examiné plus en détail les versions intégrales aux fins de l'inclusion dans notre rapport. Nous avons fait des recherches à partir des listes de références de tous les rapports pertinents (y compris les examens documentaires) pour obtenir des références additionnelles.

A.4 Organisation de la documentation et sauvegarde

Les données bibliographiques concernant la documentation électronique et imprimée obtenue par les méthodes mentionnées ci-dessus ont été intégrées à une base de gestion de références en ligne EndNote (www.myendnoteweb.com) à laquelle tous les auteurs avaient accès. Nous avons sauvegardé des copies électroniques de toutes les références pertinentes (en format PDF) dans une réserve électronique centralisée pour que les auteurs puissent les consulter facilement.

Le présent document a été produit par le Centre de collaboration nationale en santé environnementale (CCNSE), basé au Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique, en août 2010.

La révision de l'exactitude des termes techniques issus de la traduction de l'anglais vers le français du présent document a été réalisée par le Centre de recherche interdisciplinaire sur la biologie, la santé, la société et l'environnement (CINBIOSE) de l'Université du Québec à Montréal.

Il est permis de reproduire le présent document en entier seulement.

Photographies: David Palmer; sous licence de iStockphoto

La production de ce document a été rendue possible grâce à une contribution financière provenant de l'Agence de la santé publique du Canada.

ISBN: 978-1-926933-13-9

© Centre de collaboration nationale en santé environnementale, 2010.

400 East Tower
555 W 12th Avenue
Vancouver BC V5Z 3X7

Tél.: 604-707-2445
Télec.: 604-707-2444
contact@ccnse.ca



**National Collaborating Centre
for Environmental Health**

**Centre de collaboration nationale
en santé environnementale**

Pour nous faire part de vos commentaires sur ce document, nous vous invitons à consulter le site internet suivant: http://www.ccnse.ca/fr/commentaires_du_document