



Investir dans le transport actif

Volume 1

LE PROBLÈME DE LA CONGESTION URBAINE AU CANADA

La récente étude de la CAA intitulée *Quand tout s'arrête : Évaluation des pires points d'engorgement au Canada* a offert une autre perspective sur un problème bien connu des Canadiennes et Canadiens : la congestion urbaine et la pression croissante qu'elle exerce sur notre économie et notre bien-être. Les pires engorgements au Canada sont presque aussi graves qu'à Chicago, Los Angeles et New York, et empoisonnent la vie de tous dans les grandes zones urbaines en allongeant jusqu'à une fois et demie les temps de déplacement.

Ce document d'information de la CAA sur l'investissement dans le transport actif fait partie d'une série de rapports qui explorent les solutions à la congestion urbaine au Canada. On s'y penche sur les problèmes qui surviennent tant dans les grands axes de circulation qu'en pleine ville. Mises ensemble, les solutions évoquées constituent une trousse utile pour améliorer la situation. Les décideurs et la population seront ainsi mieux informés sur les options s'offrant à eux pour réduire la congestion et les éléments clés dont il faut tenir compte pour savoir où et quand une solution donnée fonctionnerait bien.

Par « transport actif », on entend tous les modes de transport non motorisés, principalement la marche et le vélo. Dans des conditions adéquates, les politiques et projets favorisant le transport actif constituent un puissant outil de réduction de la congestion routière, particulièrement dans les centres fortement congestionnés des villes canadiennes (sur les autoroutes et grandes artères urbaines, son effet demeure plus limité, mais pourrait aussi se faire ressentir dans le long terme).

Même si l'investissement dans le transport actif rapporte sous de nombreuses formes, comme l'habitabilité urbaine et l'embellissement de l'espace public, le présent document d'information se concentrera sur le réseau de transport et les navetteurs (par opposition aux usagers récréatifs). De plus, même si certaines mesures peuvent favoriser la marche (qui est mentionnée de façon accessoire dans ce document), il est ici principalement question du vélo qui, en raison de sa rapidité, offre un meilleur potentiel pour réduire la congestion.

Ce document étudie deux composantes prometteuses du transport actif : les aménagements cyclables (plus particulièrement les bandes et pistes cyclables – également appelées voies cyclables séparées) et les systèmes de vélopartage, une solution pour réduire la congestion urbaine au Canada à la fois pratique et bénéfique pour la santé.

Les exemples présentés dans ce document visent à illustrer l'éventail des possibilités pouvant être mises en œuvre lorsqu'il est question de transport actif. Les villes d'Europe et d'Asie en ont fait une caractéristique essentielle de leur identité et ont incité à la transformation en investissant dans les aménagements cyclables (parfois même des « autoroutes cyclables »), en adoptant des mesures et des programmes d'information, et en allant jusqu'à intégrer entièrement le transport actif au réseau de transport en commun. Ailleurs, on s'est concentré sur des investissements intelligents et ciblés. Et comme avec les autres modes de transport, le secteur privé n'est pas resté les bras croisés. En effet, des programmes novateurs comme Dropbike, financé par du capital de risque, commencent déjà à transfigurer les villes canadiennes.



Ce document étudie deux composantes prometteuses du transport actif : les aménagements cyclables (plus particulièrement les bandes et pistes cyclables – également appelées voies cyclables séparées) et les systèmes de vélopartage, une solution pour réduire la congestion urbaine au Canada à la fois pratique et bénéfique pour la santé

50 %

Les pires engorgements au Canada empoisonnent la vie de tous dans les grandes zones urbaines en allongeant jusqu'à une fois et demie les temps de déplacement

PROBLÈME : CONGESTION DES ARTÈRES

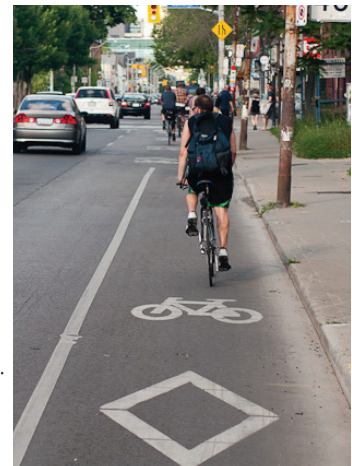
SOLUTION POSSIBLE : BANDES ET PISTES CYCLABLES

Les bandes et pistes cyclables ont une plus grande capacité que les voies automobiles où circulent des véhicules avec un seul occupant. L'infrastructure cyclable s'adapte aussi à l'achalandage avec plus de résilience.

Exemples : Les pistes cyclables de New York se sont avérées efficaces pour réduire les blessures, sans nuire à la vitesse de circulation. De grandes villes allemandes ont quant à elles investi dans un ensemble de solutions – bandes cyclables, installations connexes, sensibilisation des cyclistes et conducteurs, etc. – qui ont sensiblement accru l'utilisation du vélo en dix ans (+7 % à Munich).

ÉLÉMENTS DE RÉFLEXION :

- Très efficace lorsque le vélo se montre plus rapide, fiable ou économique que les autres modes (automobile, transport en commun).
- Peu efficace lorsque la capacité routière s'en trouve réduite sans attirer de cyclistes en grand nombre pour autant.
- Le plus grand avantage est l'amélioration de la santé et de la sécurité publiques – possiblement de l'ordre de plusieurs milliards de dollars en cas de vaste passage au vélo.
- Importance d'avoir un réseau bien connecté et planifié de bandes et pistes cyclables pour récolter tous les bénéfices.
- Dépend des conditions météo et de la topographie – ne pas considérer isolément des autres modes.
- Les vélos électriques peuvent accroître la capacité, mais réduisent les bienfaits pour la santé publique.



IDÉE NOVATRICE :

Grandes « autoroutes cyclables » conçues dans un esprit de rapidité, de fiabilité et de sécurité (Chine, Allemagne, Danemark)

Voir page 7

SOLUTION POSSIBLE : VÉLOPARTAGE

Les systèmes de vélopartage proposent aux membres/usagers payants un accès souple et de courte durée à des vélos dans une zone géographique donnée. Ces systèmes connaissent une croissance rapide : aux États-Unis, les déplacements en vélopartage se sont multipliés par plus de 12 depuis cinq ans. Le vélopartage existe actuellement dans cinq villes canadiennes.

Exemples : SoBi Hamilton est un service de vélopartage mis en place dans une ville canadienne de taille moyenne; il est autosuffisant quant à ses coûts de fonctionnement.

ÉLÉMENTS DE RÉFLEXION :

- Offre les mêmes bienfaits pour la santé publique que l'infrastructure cyclable.
- Autres avantages : la flexibilité et la capacité d'assurer la connectivité complète vers le domicile et le bureau à partir des arrêts de transport en commun.
- Le déséquilibre de la demande constitue un défi – les déplacements se concentrent dans certains endroits et à certains moments, obligeant à redistribuer les vélos, ce qui accroît les coûts.
- Réduit moins la congestion s'il remplace le transport en commun, la marche ou le vélo personnel au lieu de l'automobile – dépend de la ville et du contexte.
- Modèle d'affaires relativement nouveau. Les grands systèmes de vélopartage canadiens ont connu des difficultés financières et opérationnelles avant d'être transférés à de nouveaux propriétaires. Cependant, leur utilisation continue d'augmenter.



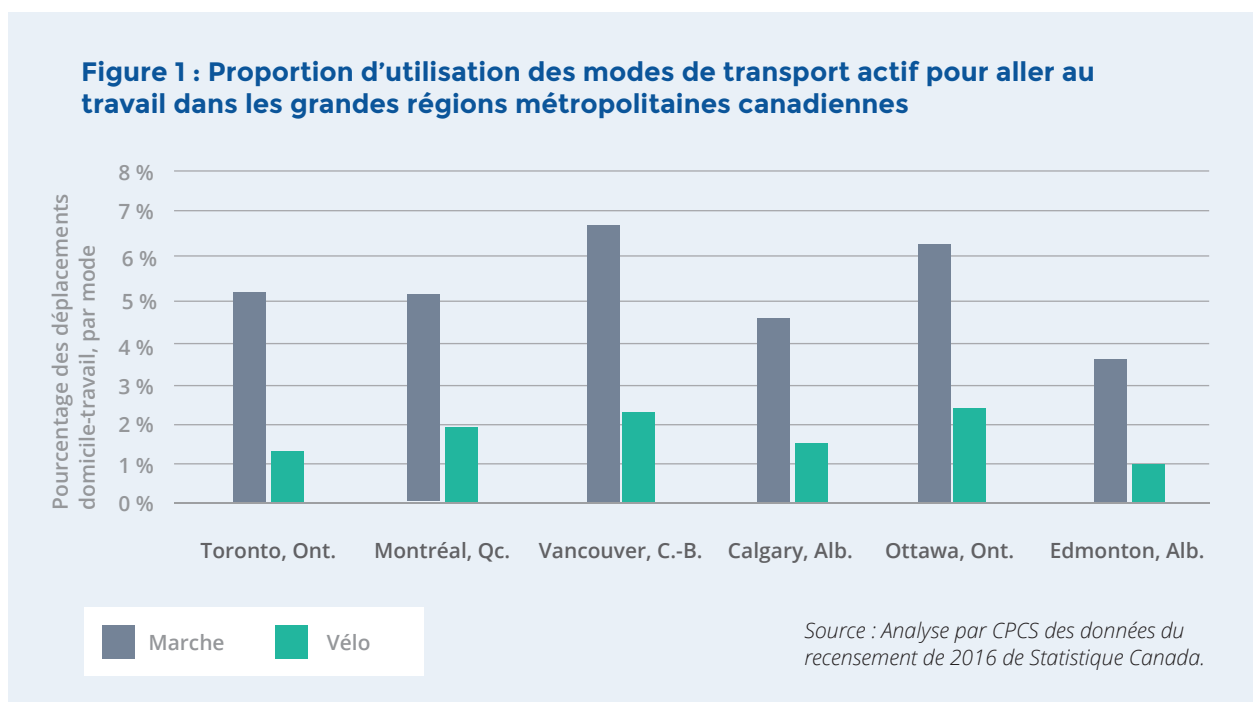
IDÉES NOVATRICES :

Le système public de vélopartage de Hangzhou, le plus gros au monde, est entièrement intégré au réseau de transport en commun. Par ailleurs, des systèmes de vélopartage sans point d'ancrage (comme Dropbike au Canada) sont financés par du capital de risque et ne nécessitent aucune subvention gouvernementale.

Voir page 11

LE TRANSPORT ACTIF ET LES HABITUDES DE DÉPLACEMENT DOMICILE-TRAVAIL

Dans l'ensemble du Canada, 1,1 million de personnes utilisent le transport actif pour se rendre au travail, soit 6,9 % de tous les navetteurs (5,5 % à pied, 1,4 % à vélo¹). Cette proportion s'étend de 4 % (à Abbotsford, C.-B., et Oshawa, Ont.) à 17 % (à Victoria, C.-B.). La figure 1 présente les pourcentages de déplacements effectués par transport actif dans les régions métropolitaines de plus d'un million d'habitants (de 9 % à Vancouver à 5 % à Edmonton).



La proportion globale de personnes se rendant au travail à vélo oscille autour de 1-2 % dans les grandes villes, mais ces pourcentages sont en fait généralement bien supérieurs là où la population est la plus dense. Par exemple, dans 45 secteurs de recensement de Montréal, 29 de Toronto et 10 de Vancouver, plus de 10 % des résidents qui travaillent se déplacent à vélo (un secteur de recensement comptant de 2 500 à 8 000 résident²).

Les membres de certaines professions sont par ailleurs plus enclins à se déplacer à pied et à vélo que d'autres, comme le montre la figure 2. La proportion de navetteurs utilisant le transport actif atteint 13 % dans le domaine des arts, de la culture, des sports et des loisirs, mais seulement 2 % pour les personnes dans le secteur des métiers et du transport.

Autre dimension importante : la durée du déplacement, particulièrement pour la marche. Marcher pour se rendre au travail n'est généralement concurrentiel que pour les courtes distances. À l'échelle nationale, 57 % des gens qui vont travailler à pied n'ont que 15 minutes à marcher, et 89 % moins d'une demi-heure. En supposant une vitesse moyenne de marche de 5 km/h, on peut conclure que ce mode de déplacement n'est pas concurrentiel pour quiconque doit parcourir au-delà de 2,5 km pour aller travailler.

¹ Les données sur les déplacements vers le travail au Canada sont tirées du recensement de 2016 (Statistique Canada), sauf celles concernant les secteurs de recensement, qui sont tirées du recensement de 2011.

² En ce qui concerne les secteurs de recensement, les données de 2016 n'étaient pas disponibles publiquement au moment où ce document a été rédigé; les données utilisées sont donc celles de 2011.

En revanche, la durée moyenne de déplacement à vélo est de 21 minutes, ce qui, à une vitesse type de 15 km/h, correspond à une distance de 5 km. Et en fait, 26 % des personnes qui vont travailler à vélo effectuent un trajet de 30 minutes ou plus. Ces chiffres signifient que cibler le vélo en priorité sur la marche a de plus grandes chances d'accroître la proportion de Canadiens recourant au transport actif pour se rendre au travail.

Figure 2 : Proportion d'utilisation du transport actif par profession et durée du déplacement vers le travail

CLASSIFICATION NATIONALE DES PROFESSIONS	1-15	15-29	30-44	45-59	60 et +	TOTAL
GESTION	13 %	6 %	3 %	1 %	1 %	6 %
AFFAIRES, FINANCE ET ADMINISTRATION	11 %	7 %	3 %	1 %	1 %	6 %
SCIENCES NATURELLES ET APPLIQUÉES	13 %	9 %	4 %	2 %	1 %	7 %
SANTÉ	10 %	6 %	3 %	2 %	1 %	6 %
ENSEIGNEMENT, DROIT ET SERVICES SOCIAUX ET GOUVERNEMENTAUX	14 %	9 %	5 %	3 %	1 %	9 %
ARTS, CULTURE, SPORT ET LOISIRS	21 %	14 %	9 %	4 %	2 %	13 %
VENTES ET SERVICE	16 %	10 %	5 %	3 %	2 %	10 %
MÉTIERS ET TRANSPORT	6 %	2 %	1 %	1 %	0 %	2 %
RESSOURCES NATURELLES ET AGRICULTURE	12 %	3 %	2 %	1 %	1 %	5 %
FABRICATION ET SERVICES D'UTILITÉ PUBLIQUE	7 %	3 %	2 %	1 %	1 %	4 %
TOUTES PROFESSIONS	13 %	7 %	4 %	2 %	1 %	7 %

Source : Analyse par CPCS des données du recensement de 2016 de Statistique Canada. Ensemble du Canada.

LES AMÉNAGEMENTS CYCLABLES

Les aménagements cyclables se présentent sous plusieurs formes élémentaires :

- **Les pistes cyclables (voies cyclables séparées)**, des voies réservées aux vélos physiquement séparées de la circulation automobile par un trottoir, des bornes ou autre. Les pistes cyclables sont unidirectionnelles ou bidirectionnelles et offrent aux cyclistes la meilleure des protections contre les véhicules à moteur.
- **Les bandes cyclables**, des voies réservées délimitées par une ligne de peinture ou un marquage au sol. Elles sont généralement adjacentes à la voie toute à droite, mais ne sont pas séparées physiquement de la circulation automobile.
- **Les sentiers polyvalents** sont des voies aménagées en dehors des rues, souvent à côté de routes principales ou dans des parcs. Généralement bidirectionnels, ces sentiers sont souvent partagés avec les piétons et les autres usagers non motorisés et peuvent être pensés autant – voire plus – pour les cyclistes récréatifs que pour ceux qui se rendent au travail.

Figure 3 : Exemples d'aménagements cyclables au Canada



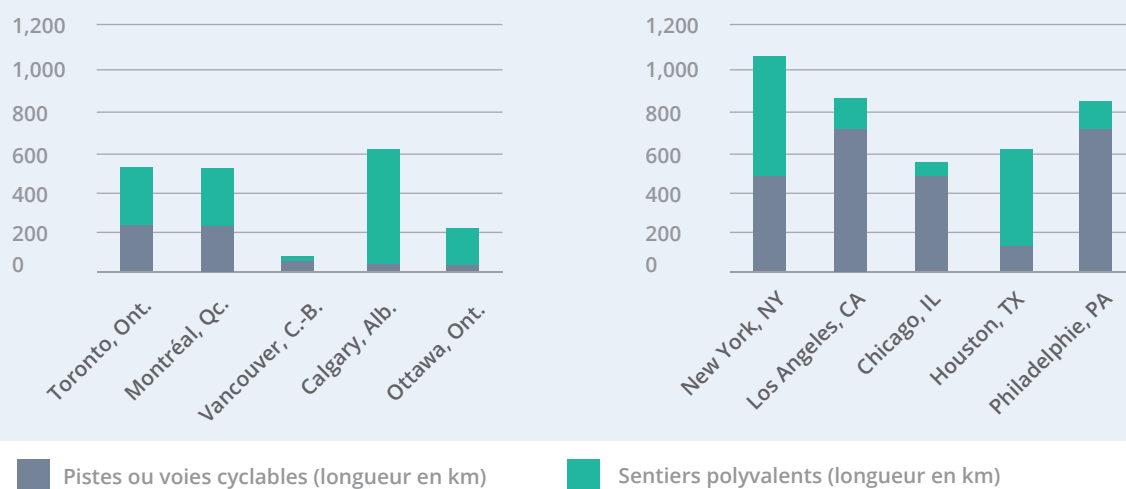
Source photos : NACTO (gauche); Wikimedia (droite).

La figure 4 montre l'étendue des aménagements cyclables dans les grandes villes canadiennes en 2015. Les plus grandes villes des États-Unis, qui investissent pour beaucoup massivement dans ces aménagements, sont également présentées à titre de comparaison.

Les bandes et les pistes cyclables peuvent atténuer la congestion en incitant les automobilistes à passer au vélo, ce qui réduit le nombre de véhicules sur les routes. La capacité utile unitaire des voies cyclables réservées est de l'ordre de 1 600 vélos à l'heure pour les voies comportant des intersections avec signalisation, et plus encore pour les autres³. Cette capacité est supérieure (sur le plan du nombre de véhicules par heure et par voie) à celle des artères routières, d'autant plus lorsque ces dernières sont congestionnées et que la circulation s'y effectue par à-coups. Par conséquent, les bandes et pistes cyclables peuvent être plus efficaces pour transporter des gens que les véhicules individuels dans lesquels une ou deux personnes ont pris place. Elles s'adaptent aussi à l'achalandage avec plus de résilience que les voies automobiles, dont la capacité utile peut être sensiblement réduite par les goulots d'étranglement, les véhicules qui tournent et les voitures stationnées, entre autres.

³ Zhou (2015), citant des sources des États-Unis (Highway Capacity Manual), d'Europe et de Chine

Figure 4 : Aménagements cyclables dans les grandes villes du Canada



Source : Vijayakumar (2015) pour les villes canadiennes (p. 3) et Alliance for Biking & Walking (2014) pour les villes américaines (données de 2011-2012) (p. 156).

Les aménagements cyclables ont un plus grand effet sur la congestion dans les zones urbaines denses, où les trajets généralement courts, les tarifs de stationnement élevés et la circulation extrêmement peu fluide rendent l'automobile et le transport en commun moins attrayants pour les navetteurs. Cependant, ces aménagements peuvent aussi s'avérer rentables dans les banlieues, particulièrement lorsqu'ils sont mis en œuvre de façon à ne pas réduire la capacité routière (p. ex. sentiers polyvalents adjacents à la chaussée ou bandes cyclables aménagées sur les routes collectrices).

Que les bandes et pistes cyclables soient ou non utilisées au maximum de leur capacité, leur construction peut avoir d'énormes bienfaits sur la santé et la sécurité. En effet, le vélo et la marche sont parmi les moyens les plus pratiques et efficaces d'améliorer sa santé et sa condition physique. Le coût économique de l'inactivité physique et du surpoids au Canada était estimé à 34,1 milliards de dollars en 2013⁴. Point de comparaison intéressant : une étude menée dans 11 régions métropolitaines du Midwest américain a révélé que le passage de l'automobile au vélo sur 50 % des trajets courts (rayon de 4 km et moins) se traduirait par 1 295 décès en moins chaque année grâce à la meilleure qualité de l'air et à l'activité physique accrue. Pour cette zone d'étude, qui regroupait 31,3 millions de personnes, la valeur des économies potentielles dépassait 10 milliards de dollars par année⁵.

Séparer les vélos des automobiles et des camions est très avantageux pour la sécurité, mais il est important de porter une attention particulière à la conception – surtout aux intersections. Selon des études réalisées à Montréal, Toronto et Vancouver, les bandes et les pistes cyclables réduisent de 14 à 31 % les risques d'accidents de vélo graves par rapport à la circulation mixte, alors que les sentiers polyvalents améliorent de 9 à 16 % la sécurité par rapport à la circulation cycliste sur les trottoirs^{6,7}. De plus, l'augmentation de la « masse critique » de cyclistes dans les régions métropolitaines se répercute positivement sur la sécurité, un effet bien documenté : le doublement de la distance moyenne de marche ou de vélo parcourue par personne vient réduire de 34 % le nombre de blessures par kilomètre⁸. Ce phénomène s'explique notamment du fait que les automobilistes s'habituent à la présence des piétons et cyclistes et anticipent mieux leurs mouvements.

Le coût de construction de bandes cyclables est de l'ordre de 70 000 \$ par kilomètre (davantage pour les pistes cyclables), contre 200 000 \$ par kilomètre pour les sentiers polyvalents⁹.

⁵ Grabow (2012); 8,7 milliards de dollars US convertis en dollars CA à l'aide des taux de change en vigueur en 2017.

⁴ Krueger (2015).

⁶ Teschke (2012)

⁷ Lusk (2011)

⁸ Jacobsen (2003)

⁹ Bushell et coll. (2013)

EXEMPLES

Pistes cyclables à New York : leçons d'une grande ville américaine

New York est un exemple de grande ville ayant investi dans les bandes et les pistes cyclables. En 2014, son service des transports (NYC DOT) a évalué en détail les retombées des pistes cyclables sur la sécurité, la mobilité et le dynamisme économique. L'étude a examiné 12 projets touchant six avenues de Manhattan où les pistes cyclables avaient au moins trois ans. Le NYC DOT a constaté une baisse de 22 % des piétons blessés et une légère diminution des blessures subies par les cyclistes, et ce, même si le nombre de vélos avait considérablement augmenté. L'étude a aussi révélé que la vitesse de circulation automobile dans le quartier central des affaires n'avait que peu varié et que les boutiques situées dans les rues dotées d'une piste cyclable avaient enregistré une hausse de ventes¹⁰.

Investissement dans l'usage du vélo en Allemagne : au-delà de l'infrastructure

Des villes allemandes comme Munich, Berlin et Hambourg ont notablement réduit la proportion des déplacements en automobile ces 20 dernières années, malgré un taux de propriété de voitures et des revenus très élevés. Par exemple, entre 2002 et 2011, le pourcentage de déplacements effectués par automobile à Munich a baissé de 41 à 33 %, alors qu'il est passé de 10 à 17 % pour le vélo. Ces gains ont été réalisés grâce à un ensemble complet de mesures favorisant le transport actif : investissements dans les bandes cyclables, partage de vélos, aménagement de stationnements pour vélos, modération de la circulation, élargissement des trottoirs et activités de promotion et d'information (par exemple, inclusion des règles de conduite cycliste dans l'enseignement du code de la route). Les études attribuent le succès de ces initiatives à leur mise en œuvre coordonnée et tenant notamment compte des aspects multimodaux¹¹. En Allemagne, les mesures favorables au vélo n'ont pas été appliquées seulement dans les grandes villes, mais aussi largement dans les villes de taille petite à moyenne. Par exemple, à Münster (300 000 habitants), une « gare de vélos » bâtie à côté de la gare ferroviaire offre un stationnement intérieur sécuritaire à 3 300 bicyclettes en plus de services de vente, de réparation et de lavage de vélos¹².

Les autoroutes cyclables : un changement de paradigme

Bicycle highways refer to higher-order bike infrastructure designed to provide superior speed, safety, Une autoroute cyclable est un aménagement de grande envergure conçu pour permettre des déplacements à vélo plus rapides, sûrs et directs. Les autoroutes cyclables ont généralement des voies entièrement séparées – par une séparation physique ou non – afin de réduire les conflits avec les autres usagers de la route, y compris l'empiétement et les croisements. Elles peuvent être aménagées de différentes façons, comme l'illustrent les exemples qui suivent.

Chine. La piste cyclable aérienne de Xiamen, longue de 7,6 km et large de 4,8 m, est une route surélevée (et occasionnellement surbaissée par endroits) parallèle à une ligne d'autobus express du centre-ville. Cette voie aérienne, qui comporte 11 entrées et sorties¹³, est entrée en service en 2017.

L'Allemagne a récemment ouvert les 11 premiers kilomètres d'une autoroute cyclable (appelée bike autobahn) qui devrait en compter une centaine une fois achevée et qui reliera Hamm à Duisburg dans la région du Rhin-Ruhr, région urbaine la plus peuplée de ce pays. Cette voie réservée longe une voie ferrée abandonnée parallèlement à une grande autoroute et desservira des villes, des banlieues, des zones agricoles et quatre grandes universités¹⁴.

¹⁰ NYC DOT (2014)

¹² Pucher et Buehler (2008)

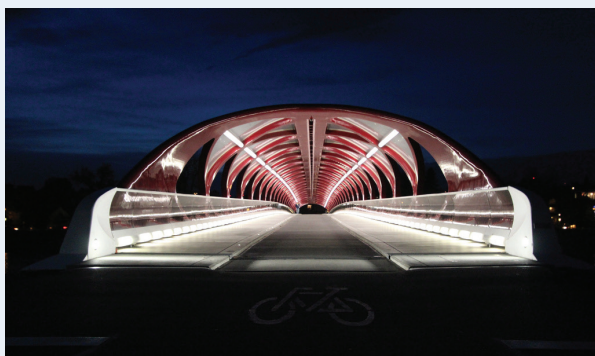
¹⁴ Schwägerl (2016)

¹¹ Buehler (2016)

¹³ Gibson (2017)

Copenhague, au Danemark, est en train de mettre en service une coûteuse superautoroute cyclable (la Supercykelstier), un réseau qui comprend pour le moment huit routes (cinq d'entre elles ont été achevées en 2017 et d'autres devraient l'être en 2018) et couvrir plus de 100 km. La Supercykelstier n'est pas séparée partout physiquement, mais elle comporte des innovations technologiques comme un éclairage avec capteurs de mouvements et une technologie « onde verte » qui synchronise les feux de circulation avec la vitesse moyenne des déplacements à vélo pour assurer un flux cycliste régulier et constant^{15,16}.

Figure 5 : Autoroutes cyclables



Source photos : Visit Copenhagen (gauche); Dissing + Weitling (droite).

Londres a aménagé pour sa part les Cycles Superhighways, un réseau composé de six routes. Un des défis de ce réseau est que les améliorations sont régies par les arrondissements, qui gèrent 95 % des routes londoniennes¹⁷. Il peut donc passer de larges voies séparées le long de l'endiguement de la Tamise à un marquage sur la chaussée sur des voies partagées (ce qui ne constitue pas une autoroute cyclable à proprement parler).

Faisabilité technique, limites et tendances

À l'échelle d'une ville, les aménagements cyclables ne procureront vraisemblablement pas tous leurs bienfaits si le réseau cyclable est discontinu. Un réseau cyclable dense encourage un plus grand usage qu'un réseau de même longueur, mais éparpillé. De plus, les interruptions dans un corridor donné ont un effet négatif vraiment grand sur l'utilisation. Une étude menée dans 74 villes des États-Unis a indiqué que la densité, la connectivité, la fragmentation et le caractère direct du réseau cyclable avaient des répercussions importantes sur la proportion des déplacements effectués en vélo¹⁸.

Le quartier influe également sur l'attrait du vélo. Outre la quantité et la qualité des aménagements cyclables, la possibilité de se déplacer à bicyclette dépend d'autres facteurs importants, comme la connectivité des rues, la topographie et le zonage urbain¹⁹. Autrement dit, les déplacements à vélo seront probablement moindres dans les quartiers où le réseau routier fait des détours ou connaît de bonnes dénivellations, ou encore qui présentent une faible densité de population et d'emploi.

¹⁵ Copenhagenize Design Company (2017)

¹⁸ Schoner (2014)

¹⁶ Urban Land Institute (2016)

¹⁹ Winters (2013)

¹⁷ Laker (2014)

La pratique du vélo dépend également des conditions météorologiques. Les précipitations et la température influent notablement sur le recours au vélo²⁰, quoiqu'une partie de ces effets puisse être compensée par la présence de certaines installations au terme du trajet (particulièrement des douches)²¹. De plus, bien que les corridors cyclables permettent le déplacement d'un plus grand nombre de personnes que les routes congestionnées par des véhicules avec une personne à bord, ils ne sont pas toujours plus efficaces que les transports en commun à haute capacité. Pour ces raisons, mieux vaut ne pas miser entièrement sur le transport actif comme solution de remplacement aux autres modes et éviter de considérer cette option isolément des autres solutions de transport multimodals.

Les vélos électriques peuvent accroître la capacité de l'infrastructure routière²², mais leur utilisation n'apporte pas les bienfaits du transport actif sur la santé publique, ce qui diminue la rentabilité des investissements. Et bien que cela reste à prouver, il est également possible que le partage des aménagements avec les vélos classiques amoindrisse les effets positifs sur la sécurité.

Comme pour tous les investissements dans le transport, il est difficile de faire des généralisations sur les avantages et les coûts des aménagements cyclables, car ils dépendent fortement du lieu et de divers autres paramètres. Mal conçues, les bandes cyclables peuvent réduire la capacité routière sans attirer les vélos en grand nombre. Quelle que soit la situation, certains facteurs seront probablement favorables au vélo et d'autres, moins. Cependant, pour que l'analyse de rentabilité soit globalement positive, il faut que la somme des facteurs produise un bénéfice net pour le corridor considéré. Les principaux facteurs à prendre en compte sont soulignés à la figure 6s.

Figure 6 : Sommaire des principaux facteurs influant sur l'analyse de rentabilité

FACTEUR	CONDITIONS FAVORABLES AU VÉLO
MODE DE DÉPLACEMENT HABITUELLEMENT PRIVILÉGIÉ DU POINT DE DÉPART À LA DESTINATION	• Forte « demande latente » – potentiel de permettre un grand nombre de voyages. • Longueur concurrentielle pour les trajets à vélo (c.-à-d. 17,5 km).
COMPÉTITIVITÉ DES AUTRES MODES DE TRANSPORT (AUTOMOBILE, TRANSPORT EN COMMUN)	• Autres modes plus lents, moins fiables et plus coûteux que le vélo.
DISPONIBILITÉ D'ITINÉRAIRES DE RECHANGE	• Secteurs mal pourvus en corridors cyclables parallèles.
FACTEURS CONTEXTUELS	• Corridor plat et direct. • Conditions météorologiques favorables. • Mesure de lutte contre la neige et la glace. • Mobilisation communautaire et adhésion du public. • Sensibilisation et information au sujet du Code de la route et des interactions entre les modes de transport (automobiles et vélos).
COÛT D'OPTION DES AMÉNAGEMENTS CYCLABLES	• Bandes cyclables ne réduisant pas la capacité routière. • Bandes cyclables remplaçant des voies de circulation fortement congestionnées.

Source: CPCS

²⁰ Winters (2007)

²¹ Buehler (2012)

²² Zhou (2015)

LES SYSTÈMES DE VÉLOPARTAGE

Les systèmes de vélopartage sont des services qui proposent à des membres ou à des usagers payants un accès de courte durée à des vélos dans une zone géographique donnée. Ils ont gagné en popularité partout dans le monde comme solution urbaine aux problèmes de mobilité, y compris dans certaines des plus grandes villes de la planète (p. ex. à Paris, le système Vélib offre 20 000 vélos, et à Londres, Santander Cycles en propose 13 600). Les systèmes de vélopartage financés par les pouvoirs publics au Canada sont recensés à la figure 7.

Figure 7 : Systèmes de vélopartage au Canada

VILLE	SYSTÈME	TAILLE DU PARC
MONTREAL, Qc.	BIXI Montreal	6,250
TORONTO, Ont.	Bike Share Toronto	2,750
VANCOUVER, C.-B.	Mobi	1,200
HAMILTON, Ont.	SoBi Hamilton	825
OTTAWA, Ont.	VeloGo	300

Source : CPCS

Bien qu'il s'agisse d'un phénomène relativement nouveau, les systèmes de vélopartage connaissent une croissance rapide. Par exemple, aux États-Unis, le nombre total de déplacements effectués en vélopartage est passé d'à peine 2,3 millions en 2011 à 28 millions en 2016, soit plus de 12 fois plus en seulement cinq ans. Les 28 millions de déplacements enregistrés en 2016 correspondent approximativement à la fréquentation annuelle de l'ensemble du réseau Amtrak (réseau ferroviaire interurbain)²³.

Les systèmes de vélopartage sont exploités selon une variété de modèles d'affaires. Les coûts sont généralement recouverts par une combinaison quelconque d'adhésion et de frais d'utilisation, de subventions publiques et de commandite d'entreprises (souvent en échange de la valorisation de la marque ou de publicité). Selon une étude portant sur les systèmes de vélopartage en Amérique du Nord, la commandite représente en moyenne 42 % des revenus d'exploitation. Cette même étude a aussi évalué le coût de l'expansion à 55 000 \$ par nouvelle station, 4 000 \$ par nouveau point d'ancrage et 7 250 \$ par vélo²⁴.

Ces systèmes viennent compléter les investissements dans les aménagements cyclables, comme les bandes et les pistes cyclables, et donc procurent les mêmes bénéfices en matière d'atténuation de la congestion et d'amélioration de la santé publique que ceux décrits plus haut.

²³ NACTO (2016)

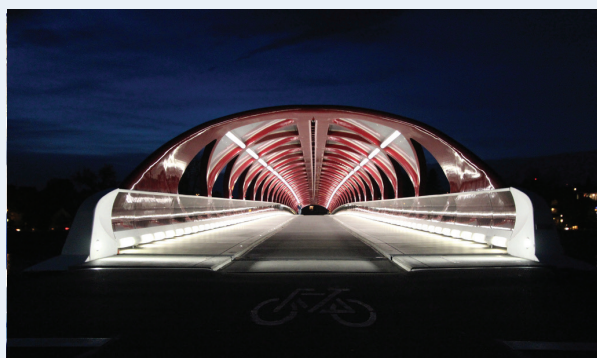
²⁴ Mineta Transportation Institute (2014)
Montants en dollars US convertis en
dollars CA à l'aide des taux de change en
vigueur de 2017.

EXEMPLES

Social Bicycles Hamilton : l'exemple d'une ville canadienne de taille moyenne

Social Bicycles Hamilton (SoBi Hamilton), dont les activités ont commencé en 2015, est un bon exemple de système de vélopartage implanté dans une ville canadienne de taille moyenne. L'adhésion coûte 4 \$ par heure, 15 \$ par mois ou 85 \$ par an (ces deux dernières formules donnant droit à 60 minutes d'utilisation gratuite par jour). Un forfait « superutilisateur » destiné aux navetteurs est offert à 125 \$ par an avec 90 minutes gratuites par jour. SoBi propose aussi des rabais pour les étudiants universitaires et les résidents à faibles revenus, ainsi que l'option de payer à la minute. Une de ses particularités intéressantes est la possibilité de verrouiller un vélo sur un support ordinaire pour des frais de commodité de 1 \$ (comme le dispositif technologique se trouve sur le vélo plutôt que sur le point d'ancrage, le vélo est équipé d'un cadenas en U qui peut être fixé aux points d'ancrage désignés comme aux supports à vélo normaux). SoBi Hamilton utilise la technologie intelligente smart bike qui permet de recueillir des données sur les trajets (contrairement à de nombreux autres systèmes, qui ne peuvent consigner que l'origine et la destination). SoBi est autosuffisant sur le plan des coûts de fonctionnement et dépend du financement public pour les coûts d'immobilisations (il a reçu 1,6 million de dollars dans le cadre du programme Quick Wins de Metrolinx pour financer l'achat de vélos et d'infrastructures de stations²⁵).

Figure 8 : Vélo de SoBi Hamilton



Système public de vélos de Hangzhou – avec opérateur pour une meilleure efficacité



Source photos : Wikimedia (gauche); USA Today (droite)

Système public de vélopartage de Hangzhou : un bel exemple de coordination multimodale

Le système public de vélopartage de Hangzhou, en Chine, est considéré comme le plus gros système du genre au monde. Lancé en 2008, il comptait plus de 84 000 bicyclettes en mai 2016. Exploité par la société de transport en commun de Hangzhou, il est totalement intégré à ce réseau – l'utilisation des vélos est gratuite durant 90 minutes après l'achat d'un passage d'autobus. En offrant une connectivité finale aux deux extrémités des déplacements en transport en commun, le système de vélopartage réduit la saturation du réseau routier municipal. Selon des sondages locaux, 78 % des propriétaires d'automobile interrogés utilisent ce système pour des déplacements qu'ils faisaient auparavant en voiture. Une autre particularité du système est que ses stations sont dotées d'un opérateur aux emplacements urbains denses, où la forte demande de points d'ancrage pourrait poser problème²⁶.

²⁵ Site Web de SoBi Hamilton (hamilton.socialbicycles.com).

²⁶ Energy Smart Communities Initiative (2016).

FAISABILITÉ TECHNIQUE, LIMITES ET TENDANCES

Comparés aux vélos personnels, les systèmes de vélopartage comportent plusieurs avantages notables, ainsi que certains inconvénients, qui sont énumérés à la figure 10.

Figure 10 : Avantages et inconvénients du vélopartage par rapport aux vélos personnels

CATÉGORIE	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
COÛT	• Peut éliminer les coûts d'achat et d'entretien d'un vélo et la nécessité d'avoir un endroit où le ranger. • Coût d'utilisation marginal faible, voire nul (p. ex. gratuit en deçà de 30 minutes). • Réduit le risque de vol du vélo ou de vandalisme.	• Peut être plus coûteux que l'achat d'un vélo sur plusieurs années. • Peut être coûteux pour les déplacements dépassant la période de gratuité. • Peut nécessiter une subvention publique pour fonctionner.
COMMODITÉ	• Plus flexible – peut être utilisé pour les allers simples, p. ex. quand le retour n'est pas prévu ou quand on prévoit des changements météorologiques. • Peut être utilisé sur l'impulsion du moment. • Accès facile par applications pour téléphone intelligent. • Peut être combiné au transport en commun pour assurer la connectivité finale à partir des arrêts et gares de transport en commun.	• Peut être moins confortable que le vélo personnel (modèle unique). • Les stations ne sont pas toujours situées à un endroit pratique pour tous les déplacements. • Limité aux secteurs géographiques denses. • Les stations ont une capacité limitée et peuvent déborder ou être vides, un problème accru par les déséquilibres géographiques dans les modèles de déplacement.

Les systèmes de vélopartage sont relativement nouveaux et leurs modèles d'affaires évoluent rapidement. Ils exigent généralement une subvention publique, ce qui peut être vu comme un problème. Ils doivent également atteindre une « masse critique » pour obtenir un taux d'utilisation élevé. Déterminer le modèle d'affaires approprié n'est pas toujours facile. Le système de vélopartage de Toronto, lancé sous le nom de Bixi en 2011, a éprouvé des difficultés financières et a été transféré en 2013 à la Toronto Parking Authority, propriété de la ville. Mais en raison de sa densification, le système bat à présent des records de fréquentation²⁷. De même, l'entreprise propriétaire de Bixi Montréal a déclaré faillite en 2013 et vendu ses actifs à la Ville de Montréal. Malgré une augmentation seulement modeste du nombre de vélos, Bixi Montréal a vu sa fréquentation augmenter de 1,1 à 4,1 millions entre 2009 et 2016, passant d'environ 11 000 à près de 40 000 membres dans la même période²⁸. Même si les grands systèmes de vélopartage canadiens n'ont pas remporté de succès immédiat, ces exemples montrent qu'ils sont bien loin d'être des échecs sur le plan de l'utilisation.

Un phénomène original a vu le jour il y a peu : le développement de systèmes de vélopartage « sans point d'ancrage » exploités par le privé et généralement financés par du capital de risque au lieu d'initiatives gouvernementales. Dropbike, qui a été lancé en 2017 à Toronto et Kingston, en Ontario, et à Westmount, au Québec, en est un exemple. Dans ces systèmes, la technologie « intelligente » se trouve sur le vélo même – celui-ci se déverrouille par téléphone intelligent à l'aide d'un code QR et peut être laissé sur sa béquille dans des zones désignées –, ce qui élimine le problème d'engorgement des stations. Des systèmes semblables ont été lancés en 2017 à Seattle, à Washington DC, à Londres ainsi que dans la baie de San Francisco, et existent depuis de nombreuses années dans des villes chinoises.

²⁷ Rider (2017)

²⁸ Symon (2017). Also, Riga (2016)

Un des problèmes classiques des systèmes de vélopartage est que la demande est souvent déséquilibrée, par exemple lorsque de nombreuses personnes se rendent en même temps vers le quartier des affaires ou vers des destinations récréatives populaires. Par conséquent, les stations à ces endroits se remplissent rapidement, alors que celles situées à proximité des zones résidentielles se vident. Des problèmes semblables surviennent lors des déplacements à destination et en provenance de plaques tournantes de transport, ainsi qu'entre des lieux situés à des altitudes très différentes (les usagers utilisant le vélo pour descendre et un autre mode de transport pour remonter). Ceci peut obliger l'organisme de vélopartage à déplacer les vélos par camion à longueur de journée, ce qui crée un surcoût (d'environ 8 000 \$ par mois en moyenne, d'après une étude réalisée dans des villes des États-Unis²⁹).

Le recours au vélopartage plutôt qu'au transport en commun, à la marche ou au vélo personnel pour remplacer les déplacements en automobile dépend de la ville. Une étude par sondage menée dans cinq villes d'Amérique du Nord (dont Toronto et Montréal) a constaté que le vélopartage réduisait l'utilisation de l'automobile partout et limitait généralement les déplacements par train et autobus (à quelques exceptions près). Toutefois, l'effet était atténué à Toronto et Montréal, car une vaste proportion des usagers ne possédaient pas d'automobile et donc, n'en avaient pas été détournés. Cependant, à Salt Lake City et à Minneapolis, une majorité d'usagers a répondu qu'ils utilisaient moins souvent leur automobile³⁰. De plus, les systèmes de vélopartage ne sont pas toujours utilisables à l'année : à Montréal, ils ferment pour l'hiver.

Pour le vélopartage, une des meilleures façons de réduire la congestion routière consiste à assurer la connectivité finale vers et depuis les arrêts et gares de transport en commun (y compris les gares de train de banlieue), afin d'encourager les automobilistes effectuant de grands trajets à abandonner la voiture. Le concept se heurte toutefois au déséquilibre de la demande évoqué ci-dessus et à la nécessité d'offrir des points d'ancrage non seulement aux arrêts et aux gares, mais aussi à des endroits pratiques suffisamment près de la destination des navetteurs.

²⁹ Mineta Transportation Institute (2014). Montants en dollars US convertis en dollars CA à l'aide des taux de change en vigueur de 2017

³⁰ Mineta Transportation Institute (2014).

CONCLUSION

Les navetteurs ne peuvent pas tous passer au vélo, en particulier ceux qui doivent parcourir de longues distances, ceux qui sont moins mobiles physiquement ou ceux dont l'emploi nécessite une automobile. Néanmoins, le transport actif peut constituer un élément important de l'arsenal contre la congestion routière. Les solutions de transport actif peuvent s'étendre des investissements dans l'infrastructure aux mesures éducatives, en passant par des investissements menant à de plus grandes transformations, comme les superautoroutes cyclables et l'intégration avec le transport en commun.

Les aménagements cyclables requièrent habituellement un financement public, bien que l'ampleur de ce dernier demeure très faible comparativement aux dépenses consacrées à d'autres modes de transport. Par exemple, Toronto a récemment doublé son budget annuel consacré aux aménagements cyclables pour le porter à 16 millions de dollars³¹, et le gouvernement de l'Ontario a annoncé un octroi supplémentaire de 25,6 millions à ce poste³². Mentionnons pour référence que le budget de fonctionnement annuel de la Toronto Transit Commission est de 2 milliards de dollars (688 millions en recettes nettes³³) et son budget d'immobilisations prévu, de 9,4 milliards sur 10 ans³⁴. Les investissements dans le vélo peuvent donc représenter une solution relativement peu coûteuse qui, bien ciblée, peut réduire la congestion et améliorer la santé et la sécurité des résidents des villes canadiennes.

³¹ *Toronto Centre for Active Transportation (2016)*

³² *Spurr, Ben (2017). Toronto Star. "Province to give Toronto \$25.6 million for bicycle infrastructure."*

³³ *City of Toronto (2017)*

³⁴ *Toronto Transit Commission (2016)*

SOURCES

Alliance for Biking & Walking (2014), « Bicycling and Walking in the United States: 2014 Benchmarking Report ».

Buehler, R. (2012), « Determinants of bicycle commuting in the Washington, DC region: The role of bicycle parking, cyclist showers, and free car parking at work ». *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 17(7), p. 525-531.

Buehler, R. et coll. (2016), « Reducing car dependence in the heart of Europe: lessons from Germany, Austria, and Switzerland ». *Transport Reviews*, 27(1), p. 4-28.

Bushell, M. et coll. (2013), « Costs for Pedestrian and Bicyclist Infrastructure Improvements: A Resource for researchers, Engineers, Planners, and the General Public ». Préparé par le UNC Highway Safety Research Center pour la Federal Highway Administration.

Commission de transport de Toronto (2016), « Staff Report: Proposed 2017-2026 TTC Capital Budget ».

Copenhagenize Design Company (2017), « Bicycle Superhighways in Copenhagen Capital Region ».

Energy Smart Communities Initiative, Smart Transportation – Energy Efficient Urban Transport Network: ST-1.5 Bikes and Walkways: Hangzhou Public Bicycle.

Gibson, E. (2017), « Dissing + Weitling completes 'world's longest' elevated cycling path in China ». *Dezeen Magazine*.

Grabow, M. et coll. (2012), « Air quality and Exercise-Related Health Benefits from Reduced Car travel in the Midwestern United States ». *Environmental Health Perspectives*, 120(1), p. 68-76.

Jacobsen, P. (2003), « Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling », *Injury Prevention*, 2003; 9, p. 205-209.

Krueger, H. et coll. (2015), « Variation across Canada in the economic burden attributable to excess weight, tobacco smoking and physical inactivity ». *Canadian Journal of Public Health/Revue canadienne de santé publique*, 106(4), p. 171-177.

Laker, L. (2014), « Superhighways, Crossrail and Quietways: A complete guide to London cycleways ». *Cycling Weekly*.

Lusk, A. et coll. (2011), « Risk of injury for bicycling on cycle tracks versus in the street ». *Injury Prevention*, 17, p. 131-135.

Mineta Transportation Institute (2014), « Public Bikesharing in North America During a Period of Rapid Expansion: Understanding Business Models, Industry Trends and User Impacts ».

New York City Department of Transportation (2014), « Protected Bicycle Lanes in NYC » (présentation du commissaire aux transports).

Pucher, J. et R. Buehler (2008), « Making cycling irresistible: Lessons from the Netherlands, Denmark, and Germany ». *Transport Reviews*, 28(4), p. 495-528.

Rider, D. (2017), « Vélopartage Toronto hits ridership record, offers free Wednesday rides in July ». *Toronto Star*.

Riga, A. (2016), « Bixi has come a long way since 2009 ». *Montreal Gazette*.

Schoner, J. et D. Levinson (2014), « The Missing Link: Bicycle Infrastructure Networks and Ridership in 74 US Cities ». *Transportation*, 41(6), p. 1187-1204.

Statistique Canada (2017), Recensement de 2016 : Déplacement domicile-travail.

Schwägerl, C. (2016), « Moving Beyond the Autobahn: Germany's New Bike Highways ». *Yale Environment* 360.

Spurr, B. (2017). « Province to give Toronto \$25.6 million for bicycle infrastructure ». *Toronto Star*.

Symon, J. (2017), « Bixi to open April 15 for 2017 ». *Montreal Times*.

Teschke, K. et coll. (2012), « Route Infrastructure and the Risk of Injuries to Bicyclists: A Case-Crossover Study ». *American Journal of Public Health*, 102(12), p. 2336-2343.

Toronto Centre for Active Transportation (2016), « Toronto City Council approves doubling budget to 16M for new bike plan ».

Urban Land Institute (2016), « Cycle Superhighways (Supercykelstier) ». *Active Transportation and Real Estate: The Next Frontier*.

Vijayakumar, N. et C. Burda (2015), « Cycle Cities: Supporting cycling in Canadian cities ». *Pembina Institute*.

Ville de Toronto (2017), « City Budget: 2017 Toronto Transit Commission ».

Winters, M. et coll. (2007), « Utilitarian bicycling: a multilevel analysis of climate and personal influences ». *American Journal of Preventive Medicine*, 32(1), p. 52-60.

Winters, M. et coll. (2013), « Mapping Bikeability: A Spatial Tool to Support Sustainable Travel ». *Environment and Planning B: Planning and Design*, 40(5), p. 865-883.

Zhou, D. et coll. (2015), « Estimating Capacity on Bicycle Path on Urban Roads in Hangzhou, China ». 94th Annual Meeting of the Transportation Research Board.