



Association des transports du Canada

Voies pour camions en régions urbaines au Canada

DOCUMENT DE RÉFÉRENCE

Juillet 2014

AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ

Le contenu du présent document a fait l'objet d'une recherche attentive et d'une préparation minutieuse. Cependant, l'exactitude de son contenu ou des extraits de publication utilisés à des fins de référence ne peut être garantie de manière expresse ou implicite. Le fait de diffuser ce document n'engage en rien la responsabilité de l'ATC, de ses chercheurs ou de ses collaborateurs dans le cas d'omissions, d'erreurs ou de fausses informations susceptibles de résulter de l'utilisation ou de l'interprétation du contenu du document.

L'Association des transports du Canada (ATC) emploie exclusivement l'orthographe traditionnelle dans ses publications, et non la nouvelle orthographe.

Droits réservés 2014 par
Association des transports du Canada
2323, boul. St-Laurent, Ottawa (Ontario) K1G 4J8
Téléphone (613) 736-1350 ~ Télécopieur (613) 736-1395
www.tac-atc.ca

ISBN 978-1-55187-566-8

FORMULAIRE DE DOCUMENTATION DE RAPPORT

Titre et sous-titre Voies pour camions en régions urbaines au Canada		
Date du rapport Juillet 2014	Nom et adresse de l'organisme de coordination Association des transports du Canada 2323, boulevard St-Laurent Ottawa (Ontario) K1G 4J8	N° ITRD
Auteur(s) Garreth Rempel, Ph.D., ing. Montufar Group Transportation Consulting Jeannette Montufar, Ph.D., ing., PTOE Montufar Group Transportation Consulting Jonathan Regehr, Ph.D., ing. Montufar Group Transportation Consulting Alan Clayton, ing. Université du Manitoba Dan Middleton, Ph.D., ing. Texas Transportation Institute	Nom et adresse des organismes affiliés Montufar Group Transportation Consulting 1465, Buffalo Place, bureau 202 Winnipeg (Manitoba) R3T 1L8 Canada	
Résumé <p>Le document de référence <i>Voies pour camions en régions urbaines au Canada</i> a été conçu pour aider les professionnels des transports à prendre des décisions plus judicieuses au sujet de l'utilisation potentielle des voies pour camions dans les régions urbaines du Canada. Ce document de référence repose sur les résultats obtenus à la suite d'une analyse documentaire, des entrevues menées avec des spécialistes et des analyses de différentes configurations de voies pour camions dans diverses villes canadiennes, lesquelles ont toutes été réalisées pour la préparation du présent document. Une voie pour camions est une voie qui doit préférablement être utilisée par les camions et qui est séparée des autres voies de circulation, soit par des dispositifs matériels soit par des pratiques opérationnelles. Ces voies ont pour but de réduire le temps de déplacement, d'améliorer la fiabilité et la sécurité du réseau et de réduire les émissions attribuables au transport des marchandises en régions urbaines. Les voies pour camions étant un concept relativement nouveau, il existe relativement peu de renseignements détaillés à leur sujet, particulièrement en milieu urbain au Canada. Ce rapport identifie huit catégories distinctes de voies pour camions et renferme des études de cas pour six d'entre eux situées dans des villes canadiennes, lesquelles décrivent pour chacune les points à examiner et les enjeux de planification, de conception, d'exploitation, d'analyse et d'évaluation à prendre en compte dans l'aménagement des voies pour camions en régions urbaines au Canada. Ce rapport identifie les domaines de recherche qui devront être étudiés afin que les principales lacunes au niveau du savoir puissent être comblées et il présente les prochaines étapes à suivre au niveau de la pratique afin que le concept des voies pour camions au Canada puisse progresser.</p>		Mots clés <ul style="list-style-type: none">• Efficience• Transport des marchandises• Camions• Planification• Sécurité• Voie pour camion• Région urbaine
Information supplémentaire <p>Les résultats détaillés de l'analyse documentaire et des entrevues avec les spécialistes sont présentés dans le rapport technique intitulé <i>Investigating the Potential for Truck Lanes in Urban Areas Technical Report</i>, qui fait partie d'une annexe technique au Document de référence. Dans la publication imprimée, le rapport technique est en anglais, par contre les annexes sont offertes en français.</p>		

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX.....	III
LISTE DES FIGURES.....	III
CONSEILS À L'UTILISATEUR.....	IV
REMERCIEMENTS	VI
INTRODUCTION	1
1.1 BUT DU DOCUMENT DE RÉFÉRENCE	1
1.2 DÉFINITIONS.....	1
1.3 FACILITER LA CIRCULATION DES CAMIONS EN RÉGIONS URBAINES	1
1.4 PARTICULARITÉS UNIQUES AU CONTEXTE URBAIN CANADIEN.....	4
1.5 CONTENU DU DOCUMENT DE RÉFÉRENCE.....	4
VOIES POUR CAMIONS EN RÉGIONS URBAINES.....	7
2.1 FONCTION ET TYPES DE VOIES POUR CAMIONS EN RÉGIONS URBAINES.....	7
2.2 AVANTAGES ET COÛTS DES VOIES POUR CAMIONS EN RÉGIONS URBAINES	9
2.3 DÉFIS ASSOCIÉS À L'EXPLOITATION DE VOIES POUR CAMIONS EN RÉGIONS URBAINES.....	10
2.4 PRATIQUE COURANTE EN MATIÈRE DE VOIES POUR CAMIONS EN RÉGIONS URBAINES	11
ÉTUDES DE CAS.....	17
3.1 VOIES POUR CAMIONS SÉPARÉES PAR DES MOYENS MATÉRIELS SUR LES AUTOROUTES	19
3.2 ROUTES POUR CAMIONS.....	25
3.3 VOIES DE CONTOURNEMENT POUR CAMIONS	31
3.4 VOIES POUR CAMIONS SÉPARÉES PAR DES MOYENS OPÉRATIONNELS SUR LES AUTOROUTES.....	36
3.5 VOIES POUR CAMIONS SUR LES ROUTES ARTÉRIELLES PRINCIPALES	44
3.6 ITINÉRAIRE POUR CAMIONS DÉTENANT UN PERMIS SPÉCIAL.....	49
3.7 OBSERVATIONS SUR L'AMÉNAGEMENT DE VOIES POUR CAMIONS	55
FACTEURS ASSOCIÉS AUX VOIES POUR CAMIONS EN RÉGIONS URBAINES AU CANADA	59
4.1 POINTS À EXAMINER AVANT L'AMÉNAGEMENT DE VOIES POUR CAMIONS.....	59
4.2 POINTS À EXAMINER ET ENJEUX DE PLANIFICATION ET DE CONCEPTION.....	62
4.3 FACTEURS OPÉRATIONNELS.....	72
4.4 FACTEURS D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION	81

RÉSUMÉ ET POSSIBILITÉS FUTURES	87
5.1 FACTEURS DE PLANIFICATION ET DE CONCEPTION	87
5.2 ENJEUX OPÉRATIONNELS	88
5.3 FACTEURS D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION	89
5.4 POSSIBILITÉS FUTURES ET RECOMMANDATIONS	90
5.5 INITIATIVES FUTURES POUR LE PROGRÈS DES ACTIVITÉS DE CAMIONNAGE EN RÉGIONS URBAINES AU CANADA	92
BIBLIOGRAPHIE	95
NOTES DE LA FIN	102
ANNEXES (voir CD situé sur la couverture avant intérieure)	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Sujets inclus dans le rapport technique.....	6
Tableau 2 : Spectre des options applicables aux voies pour camions	8
Tableau 3 : État des voies pour camions.....	12
Tableau 4 : Facteurs qui influencent le rendement des voies pour camions examinées dans les études de planification ou déjà aménagées et qui s’appliquent aux régions urbaines du Canada.....	14
Tableau 5 : Emplacements des études de cas.....	17
Tableau 6 : Variables de décision et seuils par type de voie pour camions d’après la documentation consultée.....	63
Tableau 7 : Points à examiner pour la planification et la conception de voies pour camions en régions urbaines au Canada.....	65
Tableau 8 : Principaux facteurs de conception applicables aux voies pour camions.....	67
Tableau 9 : Facteurs opérationnels pour l’aménagement de voies pour camions en régions urbaines au Canada	74
Tableau 10 : Facteurs d’analyse et d’évaluation pour la mise en place de voies pour camions en régions urbaines au Canada.....	82

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Cadre pour faciliter la circulation des camions dans les régions urbaines.....	3
Figure 2 : Approche d’analyse du réseau de transport; portée de l’étude de cas	18
Figure 3 : Secteur régional entourant la route 427	19
Figure 4 : Zone d’étude de la route 427	20
Figure 5 : Distribution horaire du débit de camions aux terminaux du CN et du CP	21
Figure 6 : La Plaque tournante et ses liaisons routières.....	25
Figure 7 : Itinéraire actuel et future des camions entre le GTH et la route 11	27
Figure 8 : Train triple de type « Turnpike » de Loblaw en Saskatchewan	28
Figure 9 : Zone d’étude de la rue Waller	31
Figure 10 : Rue Waller et utilisation des terrains avoisinants	32
Figure 11 : Voie pour camions de la rue Waller	33
Figure 12 : Zone d’étude de la voie pour camions de la promenade Glenmore	36
Figure 13 : Débit de circulation des camions et ratio de camions par rapport à la circulation totale sur la promenade Glenmore.....	37
Figure 14 : Distribution du débit de circulation horaire sur la prom. Glenmore.....	38
Figure 15 : Corridor et secteur de la rue Knight et de la promenade Clark	44
Figure 16 : Débit journalier moyen dans les deux directions pour 2011 sur la rue Knight et la promenade Clark	45
Figure 17 : Réseau régional de routes pour les TR relié à Moncton.....	51
Figure 18 : TR Routes à Moncton	52

CONSEILS À L'UTILISATEUR

Le document de référence *Voies pour camions en régions urbaines au Canada* a été conçu pour aider les professionnels des transports à prendre des décisions plus judicieuses au sujet de l'utilisation potentielle des voies pour camions comme outil servant à assurer un partage plus efficace des installations par tous les usagers de la route dans les régions urbaines du Canada. Ce document s'applique au contexte canadien en termes de population, de débit de circulation, de volume de camions sur les routes, de configuration de camion, ainsi que de conception et d'exploitation des routes urbaines. Il ne traite pas de la conception structurale ni géométrique des voies pour camions.

CRÉDITS IMAGES

Page	Description de l'image	Source
4	Sortie de voie pour virage à gauche	J. Montufar
11	Panneau de voie pour camions	J. Montufar
18	Secteur régional entourant la route 427	Montufar Group
19	Zone d'étude de la route 427	Montufar Group
23	File de camions au terminal intermodal du CN	Montufar Group
23	Train routier double au terminal du CP	Montufar Group
25	Plaque tournante	Plaque tournante
27	Trajet actuel et futur entre la région GTH et la route 11	Montufar Group
28	Train routier triple de type « Turnpike »	Plaque tournante
31	Zone d'étude de la rue Waller	Montufar Group
32	Utilisation du territoire de la rue Waller et des terrains voisins	Montufar Group
33	Voie pour camions de la rue Waller	Montufar Group
34	Camions sur la voie pour camions de la rue Waller	Montufar Group
35	File de camions dans la voie pour camions de la rue Waller	Montufar Group
36	Zone d'étude de la voie pour camions de la route Glenmore	Montufar Group
44	Zone et corridor de la rue Knight-promenade Clark	Montufar Group
45	Débit de circulation de la rue Knight-promenade Clark	Montufar Group
48	Voies de stationnement en bordure de la rue Knight	Montufar Group
49	Courbe en S sur le corridor de la rue Knight-promenade Clark	Montufar Group
50	Boulevard Dieppe	Montufar Group
50	Avenue Macnaughton	Montufar Group
50	Promenade Edinburgh	Montufar Group
51	Réseau de routes régionales des trains routiers connecté à Moncton	Montufar Group
52	Routes des trains routiers à Moncton	Montufar Group
54	Camion en approche de l'intersection de la promenade Elmdale	Montufar Group
60	Camion porte-conteneurs	G. Rempel
60	Camion d'agrégat	G. Rempel
64	Schéma de voie pour camions séparée par des moyens matériels	Montufar Group
66	Schéma de voie pour camions séparée par des moyens opérationnels	Montufar Group
66	Schéma de voies intérieure et extérieure	Montufar Group
73	Désignations des voies de la rue Waller	Montufar Group
77	Bretelle d'accès pour véhicules multi-occupants	K. Fitzpatrick, et al.
80	Automobiles circulant sur la voie pour camions de la rue Waller	Montufar Group

REMERCIEMENTS

La production de ce document de référence a été possible grâce aux fonds fournis par plusieurs organismes. L'ATC tient donc à remercier les partenaires de financement ci-dessous pour leur contribution à ce projet.

- Ville de Calgary
- Ville d'Edmonton
- Infrastructure et Transports Manitoba
- Metrolinx
- Ville de Montréal
- Ministère des Transports de l'Ontario
- Ville d'Ottawa
- Région de Peel
- TransLink
- Transports Canada

COMITÉ DIRECTEUR DE PROJET

Ce document de référence a été produit sous la supervision des membres bénévoles du Comité directeur de projet. Nous tenons à remercier les membres de ce comité pour leur participation à ce projet.

- Anthony Caruso (président), Metrolinx
- Sundar Damodaran, ministère des Transports de l'Ontario
- Dave Duncan, Infrastructure et Transports Manitoba
- Phil Edens, Ville d'Ottawa
- Margaret Gibbs, TransLink
- Arif Husain, Transports Canada
- Ken Karunaratne, Ville d'Edmonton
- Heather Leonhardt, Ville de Calgary
- Matt MacDonald, Ville de Calgary
- François Niro, Ville de Montréal
- Julie Radke, Ville de Calgary
- Sabbir Saiyed, Région de Peel

ÉQUIPE D'EXPERTS-CONSEILS

Les membres de l'équipe d'experts-conseils et les auteurs principaux sont les personnes suivantes :

- Garreth Rempel, Montufar Group Transportation Consulting
- Jeannette Montufar, Montufar Group Transportation Consulting
- Jonathan Regehr, Montufar Group Transportation Consulting
- Alan Clayton, Université du Manitoba
- Dan Middleton, Texas Transportation Institute

CHAPITRE 1 - INTRODUCTION

1.1 BUT DU DOCUMENT DE RÉFÉRENCE

Ce document de référence a été conçu pour aider les professionnels des transports à prendre des décisions plus judicieuses au sujet de l'utilisation potentielle des voies pour camions comme outil servant à assurer un partage plus efficace des installations par tous les usagers de la route dans les régions urbaines du Canada. Ce document s'applique au contexte canadien en termes de population, de débit de circulation, de volume de camions sur les routes, de configuration de camion, ainsi que de conception et d'exploitation des routes urbaines. Il ne traite pas de la conception structurale ni géométrique des voies pour camions. Ce document pourrait aussi être utile aux spécialistes qui œuvrent au sein de l'industrie du transport des marchandises et du milieu universitaire.

Ce document de référence repose sur les résultats obtenus à la suite d'une analyse documentaire, des entrevues menées avec des spécialistes et des analyses de différentes configurations de voies pour camions, lesquelles ont toutes été réalisées pour la préparation du présent document. Les résultats de l'analyse documentaire et des entrevues avec les spécialistes sont présentés dans le *Rapport technique de la recherche sur le potentiel des voies pour camions en régions urbaines*, qui accompagne le présent document. Les résultats des analyses des voies pour camions sont présentés dans les annexes A à F.

1.2 DÉFINITIONS

Les définitions ci-dessous précisent la portée du présent document.

Voie pour camions en régions urbaines : voie qui doit préférablement être utilisée par les camions et qui est séparée des autres voies de circulation, soit par des dispositifs matériels soit par des pratiques opérationnelles. Ces voies ont pour but de réduire le temps de déplacement, d'améliorer la fiabilité et la sécurité du réseau et de réduire les émissions attribuables au transport des marchandises en régions urbaines.

Camion : véhicule de transport de marchandises muni d'au moins six pneus et qui est régi par les lois sur les poids et dimensions des camions.

Urbain : le terme « urbain » qui est utilisé dans le présent document est flexible, mais il s'entend en général des régions qui sont ou qui devraient être construites. Le présent document examine le potentiel des voies pour camions en régions urbaines au Canada, ce qui exclut les régions rurales et l'aménagement de voies pour camions sur les routes rurales.

1.3 FACILITER LA CIRCULATION DES CAMIONS EN RÉGIONS URBAINES

Le transport par camion est essentiel au développement économique d'une région — pratiquement tous les projets d'ordre économique sont reliés par les camions. Toutefois, il arrive parfois que la planification, la conception, l'exploitation et la gestion des routes ne soient pas adéquates pour ces véhicules, et ce, en raison d'une compréhension insuffisante des exigences d'accessibilité, des caractéristiques de rendement opérationnel, des interactions avec les autres usagers de la route et de l'importance générale de ces véhicules pour la prospérité d'une région et de ses résidents. Dans les régions urbaines, l'insuffisance des installations pour les camions, combinée à une hausse de la demande de transport de marchandises par camion, entraîne des pertes de productivité pour l'industrie

du camionnage, ainsi que des conséquences négatives sur le plan social en raison de la congestion, des retards, des problèmes de sécurité et des émissions produites.

L'aménagement d'installations adaptées aux camions en régions urbaines nécessite une approche équilibrée qui accorde une priorité adéquate aux camions tout au long des phases de planification, de conception, d'exploitation et de gestion des infrastructures tout en reconnaissant la nature multimodale des réseaux de transport urbain.

...souvent, la planification, la conception, l'exploitation et la gestion des routes ne sont pas adéquates pour ces véhicules, et ce, en raison d'une compréhension insuffisante des exigences d'accessibilité et des caractéristiques de rendement opérationnel.

Les voies pour camions peuvent être utilisées de manière autonome ou de concert avec d'autres pratiques pour améliorer le temps de déplacement des camions, leur fiabilité, leur sécurité, ainsi que pour réduire les émissions qu'ils produisent. Toutefois, ces types de voies doivent faire partie d'un ensemble beaucoup plus vaste de pratiques et de politiques pouvant être utilisées pour atteindre ces résultats en matière de rendement. Comme l'illustre la Figure 1, les approches générales qui facilitent la circulation des camions en régions urbaines occupent chacune leur propre place dans la gamme des approches qui peut comprendre des approches privilégiant les camions, des approches adaptées aux camions et des approches ne tenant pas compte des camions. Les phases de planification, de conception, d'exploitation et de gestion peuvent chacune faire partie de l'une des catégories d'approches. Les voies pour camions font principalement partie de la

catégorie des approches privilégiant les camions.

Les sections suivantes fournissent des explications détaillées sur la gamme d'options adaptées aux camions en termes de planification, de conception, d'exploitation et de gestion. Ces sections démontrent que les pratiques adaptées aux camions peuvent améliorer de manière adéquate le temps de déplacement des camions, leur fiabilité, leur sécurité, ainsi que les émissions qu'ils produisent. C'est la raison pour laquelle ces pratiques doivent être prises en considération avant que des voies pour camions soient aménagées.

1.3.1 Phase de planification

L'aménagement d'installations adaptées aux camions en régions urbaines débute par la mise en œuvre d'activités d'aménagement du territoire et de planification des transports qui tiennent compte de la demande actuelle et future de transport de marchandises et qui contribuent à l'aménagement d'installations axées sur le transport par camion dans des zones appropriées en fonction des objectifs de la collectivité. Par exemple, l'aménagement d'installations majeures générant ou attirant des activités de transport par camion — notamment des installations intermodales ou des zones commerciales et industrielles — requiert la planification et la protection des corridors et des trajets qui facilitent de manière efficace la circulation des camions de sorte qu'elle soit compatible aux besoins du transport en commun, des piétons, des automobiles et du transport ferroviaire. Il est aussi important de souligner que ces types d'aménagement ne relèvent pas uniquement de l'administration officielle de la région urbaine, mais qu'ils sont influencés ou complètement déterminés par des intervenants externes. Dans de telles situations, une collaboration étroite entre les intervenants pendant les étapes de planification contribue à promouvoir l'aménagement adéquat d'installations adaptées au transport par camion.

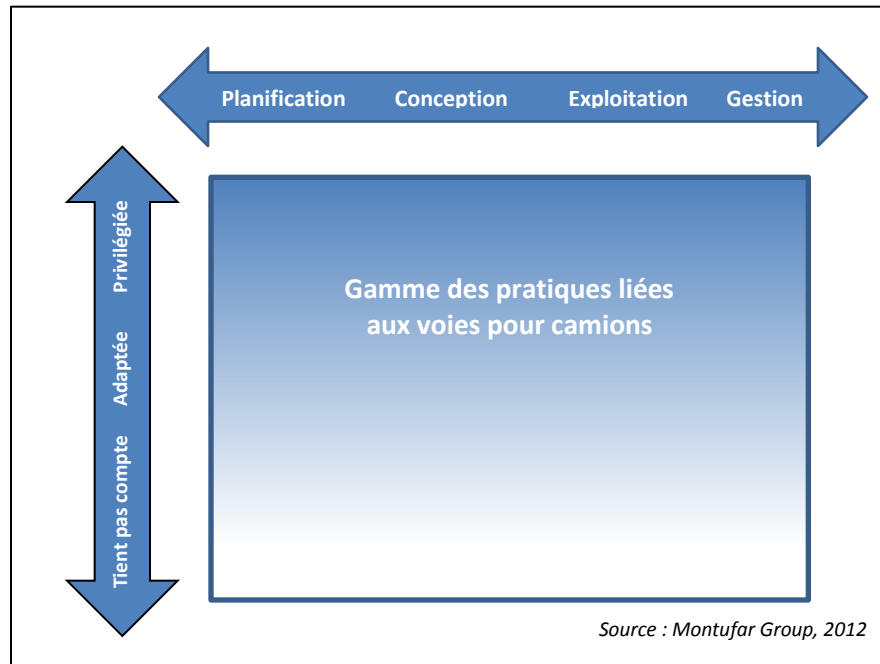


Figure 1 : Cadre pour faciliter la circulation des camions dans les régions urbaines

1.3.2 Phase de conception

La conception d'infrastructures adaptées aux camions doit tenir compte des éléments propres à la route et à l'emprise, ainsi que de la conception des emplacements auxquels les camions doivent avoir accès. Les caractéristiques opérationnelles des camions sont fondamentalement différentes de celles des automobiles et elles nécessitent des mesures d'adaptation explicites au cours de la phase de conception. Par exemple, les installations doivent être adaptées aux capacités d'accélération et de décélération par la conception de voies plus longues d'insertion dans la circulation et de décélération, par la conception de bordures à rayons plus larges pour faciliter les virages, par l'aménagement de routes à pente verticale et à zone de dégagement que les camions peuvent facilement emprunter et par la construction de chaussées et de ponts ayant une capacité structurale appropriée. L'accès aux camions est particulièrement important dans les terminaux ferroviaires intermodaux, les installations de passage à quai et de transbordement, les terminaux maritimes et aériens, ainsi que les principales zones de commerce de détail et les parcs industriels.

1.3.3 Phase d'exploitation

Les pratiques opérationnelles peuvent comprendre la coordination de la synchronisation des feux de signalisation en fonction des capacités d'accélération et de décélération des camions lourds, la mise en place d'indications adéquates d'orientation pour les camions qui circulent sur le réseau des routes pour camions ou la mise en œuvre de solutions axées sur les systèmes de transport intelligent (STI) comme les systèmes d'avertissement automatique pour les véhicules à hauteur excessive.



Sortie de voie pour virage à gauche

1.3.4 Phase de gestion

La gestion des infrastructures de transport adaptée aux camions repose sur l'établissement de politiques et de règlements qui reconnaissent le rôle fondamental du camionnage dans les régions urbaines, y compris les avantages et les coûts potentiels. Par exemple, les politiques et règlements qui régissent l'identification et la gestion des itinéraires pour camions, les dimensions et poids permis pour les camions, ainsi que les restrictions temporelles relatives aux activités de camionnage, constituent des leviers potentiels qui peuvent améliorer l'aménagement d'installations adaptées aux camions en régions urbaines.

Les voies pour camions représentent des solutions potentielles qui surpassent les pratiques adaptées aux camions. Toutefois, les pratiques adaptées aux camions peuvent être en mesure de régler une grande partie ou la totalité des problèmes que peuvent régler les voies pour camions puisqu'elles représentent une partie de l'ensemble des options qui s'appliquent spécialement aux camions en ingénierie routière. Par conséquent, l'aménagement de voies pour camions ne devrait être envisagé que lorsque toutes les pratiques adaptées aux camions ont été examinées et mises en œuvre.

1.4 PARTICULARITÉS UNIQUES AU CONTEXTE URBAIN CANADIEN

Le Canada est un grand pays; sa population est relativement peu élevée et elle est principalement répartie le long de la frontière avec les États-Unis. Les flux de marchandises, les activités de camionnage et les transports par camion s'effectuent principalement sur des routes congestionnées. Le pays compte un petit nombre de grands centres urbains et de nombreux centres de moyenne et de petite importance qui sont répartis sur tout le territoire, chacun de ces centres ayant des priorités et des contraintes différentes en ce qui concerne l'aménagement d'infrastructures urbaines.

En général, les routes urbaines canadiennes comptent de deux à quatre voies dans chaque direction, même si on dénombre certaines exceptions. De plus, les règlements de base concernant les dimensions et les poids des camions au Canada permettent l'utilisation de camions plus gros et plus lourds que ceux autorisés par son principal partenaire commercial, les États-Unis, et de nombreuses localités urbaines du Canada permettent l'utilisation de trains routiers (TR) sur certains réseaux routiers.

La majeure partie du réseau routier et la plupart des camions qui circulent au Canada sont sous le contrôle réglementaire et l'influence des provinces et certaines des plus grandes régions urbaines. Le pouvoir du gouvernement fédéral est limité et il n'existe aucun réseau routier semblable au réseau de routes interétatiques des États-Unis (ni en région rurale ni en région urbaine), ni aucun mécanisme de financement des infrastructures semblable à celui utilisé aux États-Unis pour les routes d'État ou fédérales. À quelques exceptions près, l'envergure des problèmes liés aux voies pour camions aux États-Unis est différente de celle existant au Canada.

1.5 CONTENU DU DOCUMENT DE RÉFÉRENCE

Le document de référence est divisé en cinq chapitres, lesquels sont décrits ci-dessous.

Chapitre 2 – Intitulé *Voies pour camions en régions urbaines*, ce chapitre présente une vue d'ensemble des voies pour camions en régions urbaines. Il porte sur les sujets suivants, qui sont tous liés aux voies pour camions en régions urbaines : (1) fonction et types de voies pour camions en régions urbaines; (2) avantages et coûts; (3) défis; (4) pratique courante. Ce chapitre a pour but de fournir de l'information de base sur les voies pour camions, d'expliquer les raisons pour lesquelles ces voies doivent être étudiées

et prises en considération et de présenter une nouvelle perspective sur les voies pour camions, particulièrement pour les régions urbaines du Canada, afin d'établir le contexte pour les autres chapitres du document. Le contenu de ce chapitre est principalement issu du rapport technique.

Chapitre 3 – Intitulé *Études de cas*, ce chapitre résume en profondeur les analyses réalisées sur les voies pour camions dans six régions urbaines au Canada. Ce chapitre décrit les caractéristiques du réseau de transport pour chaque étude de cas, y compris les caractéristiques de l'approvisionnement, de la demande et du rendement des transports, et il dévoile certains points précis à examiner en ce qui concerne les voies pour camions en régions urbaines, et ce, dans chaque situation. Ce chapitre a pour but d'identifier les facteurs qui ne sont pas définis par la documentation existante et qui s'appliquent aux petites, moyennes et grandes municipalités du Canada. Les annexes A à F fournissent de l'information détaillée pour chaque étude de cas. Le contenu de ce chapitre repose sur les études de cas spécialement réalisées pour ce document.

Chapitre 4 – Intitulé *Facteurs associés aux voies pour camions en régions urbaines au Canada*, ce chapitre présente des enjeux importants qui doivent être pris en considération avant d'envisager l'aménagement de voies pour camions, et ce, pendant les phases de planification, de conception et d'exploitation, ainsi que pour l'analyse et l'évaluation du rendement de ces voies. Ce chapitre établit des liens entre les résultats du rapport technique et les études de cas des annexes.

Chapitre 5 – Intitulé *Sommaire et conclusion*, ce chapitre présente une synthèse des principaux facteurs de planification, de conception, d'exploitation et d'évaluation en ce qui concerne les voies pour camions en régions urbaines au Canada, et ce, d'après l'information fournie dans le rapport technique et les études de cas. Il identifie les domaines de recherche qui devront être étudiés afin que les principales lacunes au niveau du savoir puissent être comblées et il présente les prochaines étapes à suivre au niveau de la pratique afin que le concept des voies pour camions au Canada puisse progresser.

Le document de référence *Voies pour camions en régions urbaines au Canada* est accompagné du rapport technique *Recherche sur le potentiel des voies pour camions en régions urbaines au Canada* (qui est fourni en pièce jointe) et par les études de cas présentées dans les annexes du présent document. Le rapport technique fournit aux professionnels des informations complètes qui ont servi à produire le document de référence (voir le Tableau 1 pour connaître le contenu du rapport technique). Les études de cas fournissent des analyses détaillées des voies pour camions en régions urbaines au Canada. Il est donc fortement recommandé de consulter le rapport technique et les études de cas.

Tableau 1 : Sujets inclus dans le rapport technique

1.0	INTRODUCTION
1.1	But
1.2	Renseignements généraux et portée
1.3	Approche et méthodologie
1.4	Terminologie technique
2.0	VUE D'ENSEMBLE DES VOIES POUR CAMIONS
2.1	Séparation des camions de la circulation générale
2.2	Conception des voies pour camions
2.3	Exploitation des voies pour camions
3.0	FACTEURS LIÉS À L'AMÉNAGEMENT DE VOIES POUR CAMIONS
3.1	Décisions et seuils de décision
3.2	Défis potentiels associés aux voies pour camions
3.3	Perceptions sur les voies pour camions
3.4	Pratiques de remplacement
3.5	Résultats des entrevues avec les intervenants
4.0	RENDEMENT DES VOIES POUR CAMIONS
4.1	Durée des déplacements
4.2	Fiabilité
4.3	Sécurité
4.4	Émissions
4.5	Résultats des entrevues avec les intervenants
5.0	ASPECTS ET ENJEUX FINANCIERS
5.1	Durée des déplacements
5.2	Fiabilité
5.3	Sécurité
5.4	Émissions
5.5	Coûts et péage
5.6	Résultats des entrevues avec les intervenants
6.0	ÉTAT DE LA PRATIQUE COURANTE
7.0	SYNTHÈSE
8.0	BIBLIOGRAPHIE

CHAPITRE 2 – VOIES POUR CAMIONS EN RÉGIONS URBAINES

Ce chapitre présente une vue d'ensemble des voies pour camions en régions urbaines, y compris de l'information générale sur les voies pour camions, les raisons pour lesquelles elles peuvent être envisagées et une nouvelle perspective sur les voies pour camions, en particulier dans les régions urbaines du Canada. Il traite de la fonction et des types de voies pour camions en régions urbaines, de leurs avantages et de leurs coûts, des défis opérationnels et de la pratique courante dans différents pays.

2.1 FONCTION ET TYPES DE VOIES POUR CAMIONS EN RÉGIONS URBAINES

Les voies pour camions ont pour but de réduire le temps de déplacement, d'améliorer la fiabilité et la sécurité du réseau et de réduire les émissions produites par le transport des marchandises en régions urbaines. Dans le présent document de référence, les voies pour camions en régions urbaines correspondent aux voies préférentiellement utilisées par les camions et qui séparent les camions du reste de la circulation, soit par un dispositif matériel, soit par une pratique opérationnelle. Cette définition vise à inclure les dispositifs et pratiques de différentes envergures et qui s'appliquent au contexte urbain canadien — qu'il s'agisse d'un dispositif qui s'applique aux voies sur plusieurs pâtés de maisons sur une route artérielle ou qu'il s'agisse d'une route réservée aux camions. Cette définition précise également que les camions ont l'option d'utiliser ou non les voies pour camions tandis que les autres véhicules ne sont pas autorisés à les utiliser.

Dans un grand nombre des régions et dans la plupart des recherches, les voies pour camions sont considérées des solutions à grande échelle en vertu desquelles les camions sont séparés de la circulation générale par des moyens matériels, ce qui ne vise pas toujours à garantir un traitement préférentiel pour le transport des marchandises. Les voies pour camions peuvent être séparées à l'aide de barrières matérielles (p. ex., un muret de sécurité, des voies étagées) ou de mesures opérationnelles (p. ex., des bandes rugueuses, des dispositifs de signalisation et des marques peintes sur la chaussée). Les voies pour camions séparées par des moyens matériels correspondent parfois à des voies réservées aux camions ou à des voies pour camions séparées par une barrière et sur lesquelles les autres véhicules ne sont pas autorisés à circuler. Les voies pour camions séparées par des moyens opérationnels correspondent parfois à des voies qui ne sont pas réservées aux camions ou à des voies pour camions séparées par des zones tampons et sur lesquelles les autres véhicules peuvent circuler pour entrer sur la route ou en sortir. Les voies pour camions peuvent également être séparées temporairement. Le cas échéant, les voies générales peuvent être utilisées par tous les véhicules à certaines heures de la journée (habituellement aux heures de pointe) et pendant le reste de la journée, une des voies générales est réservée à l'usage des camions.

Le Tableau 2 décrit les options du spectre des voies pour camions, en débutant par celles qui privilégient davantage les camions. Le tableau indique si l'option prévoit une séparation matérielle ou opérationnelle et il présente certains exemples de cas au Canada dans lesquels l'option a été mise en place ou envisagée au cours des étapes de planification et d'analyse.

Tableau 2 : Spectre des options applicables aux voies pour camions

Description de l'option	Type de séparation	Exemple d'application au Canada
Voies pour camions séparées par des moyens matériels sur les autoroutes : Voies qui séparent les voies pour camions des voies de la circulation générale par des moyens matériels à l'aide de barrières ou de structures étagées.	Matérielle	Aucun au Canada
Voie pour camions jusqu'à un centre de traitement de marchandises majeur : Route réservée aux camions pour qu'ils aient accès à un point d'origine ou de destination majeur de marchandises, par exemple, les terminaux ferroviaires intermodaux, les terminaux maritimes, les installations de prétraitement ou les grands parcs industriels. Même si la voie pour camions est réservée aux camions, elle peut tout de même être utilisée par les employés des installations de traitement des marchandises.	Matérielle	Halifax, N.-É. (étude de planification)
Voie de contournement pour camions : Installation qui détourne les camions des goulots d'étranglement potentiels de la circulation tels que les zones de circulation convergente aux échangeurs, les bretelles d'entrée et de sortie ou les réseaux urbains congestionnés.	Opérationnelle ou matérielle	Rue Waller, Ottawa, Ontario (mis en place)
Voies pour camions séparées par des moyens opérationnels sur les autoroutes : Voies principales qui ne sont pas séparées par des moyens matériels. Elles sont séparées par des moyens opérationnels à l'aide de dispositifs de contrôle de la circulation (p. ex., des bandes rugueuses, des marques peintes sur la chaussée, des dispositifs de signalisation) ou d'autres mesures. Ce type de séparation opérationnelle peut être en vigueur à des périodes données.	Opérationnelle	Route 401, Toronto, Ontario (étude de recherche)
Voies pour camions sur des artères principales : Voies qui fournissent une séparation opérationnelle pour les camions et la circulation générale sur des artères urbaines où circulent un grand nombre de camions. Ces voies peuvent aussi être utilisées par le transport en commun (et préférablement comprendre des zones de retraite pour les autobus) ou il peut s'agir de voies qui sont utilisées comme voies de stationnement à certaines heures de la journée.	Opérationnelle	Rue Waller, Ottawa, Ontario (mis en place)
Voies pour véhicules lents* : Voies qui séparent les camions lents de la circulation principale par l'aménagement d'une voie supplémentaire le long d'une pente ascendante soutenue. Ces installations sont habituellement aménagées en régions rurales, mais elles peuvent également être aménagées dans certaines régions urbaines.	Opérationnelle	Route 405 à la frontière de Queenston-Lewiston, Ontario (mis en place)
Voies pour camions aux postes frontaliers* : Voies aménagées en approche des ports d'entrée pour séparer les camions des automobiles afin de faciliter les différentes activités de sécurité et de vérification.	Opérationnelle ou matérielle	Fort Frances, Ontario International Falls, MN (mis en place)
Voies pour camions réservées aux véhicules détenant un permis spécial : Dans certaines villes du Canada, les véhicules à productivité élevée et détenant un permis spécial sont autorisés sur certaines routes, notamment les trains routiers. Ces véhicules doivent faire l'objet d'un examen spécial dans le contexte urbain. Ils ne sont autorisés que sur certaines routes et que pendant certaines périodes de la journée. Cette approche constitue une forme de séparation opérationnelle des gros véhicules de la circulation générale, en particulier aux périodes et aux emplacements où leur interaction est perçue comme étant défavorable.	Opérationnelle	Itinéraires de TR à Winnipeg, Manitoba (mis en place)

* Les voies pour véhicules lents et les voies pour camions aux postes frontaliers ne sont pas incluses dans le présent document. La conception et l'exploitation courantes des voies pour véhicules lents représentent une forme de pratique adaptée aux camions; toutefois, certaines innovations pourraient entraîner l'exploitation de ces voies sous forme de pratiques privilégiant les camions. Les voies pour camions aux postes frontaliers ne s'appliquent qu'à certains cas au Canada – elles requièrent une attention spéciale et il n'est donc pas approprié d'inclure ces emplacements dans un document de portée nationale.

2.2 AVANTAGES ET COÛTS DES VOIES POUR CAMIONS EN RÉGIONS URBAINES

La documentation et les intervenants conviennent en général que les avantages principaux et directs des voies pour camions constituent la réduction du temps de déplacement, l'amélioration de la fiabilité, de la sécurité, ainsi que la réduction des émissions produites. La productivité accrue des camions découlant de l'amélioration de l'accès à une ville par les camions plus longs et plus lourds peut également faire partie des avantages. Certaines recherches ont démontré que d'autres usagers de la route peuvent aussi bénéficier des avantages secondaires et indirects des voies pour camions. Par exemple, la séparation des camions et des automobiles peut accroître la capacité des voies générales et réduire les risques de collision entre les automobiles et les camions.

Les méthodes et les données courantes utilisées pour évaluer les avantages des voies pour camions sont inadéquates. Par conséquent, la valeur de ces avantages est grandement variable et est souvent méconnue. Ces avantages sont principalement attribués aux usagers de la route et ils doivent être convertis en valeur monétaire pour l'exécution d'une analyse coûts-avantages. Pour ce faire, il est nécessaire de connaître la valeur associée aux activités de transport des marchandises, aux changements de fréquence et de gravité des collisions attribuables aux voies pour camions, aux changements de vitesse de déplacement et aux impacts sur les émissions produites, ainsi qu'aux changements de productivité des camions.

Les avantages des voies pour camions sont la réduction du temps de déplacement, l'amélioration de la fiabilité et de la sécurité, ainsi que la réduction des émissions produites. Les coûts supplémentaires sont liés aux infrastructures.

La valeur du temps des camions varie en fonction du type de camion (simple, articulé), de la marchandise, du fonctionnement du camion (pleine charge, moins qu'une pleine charge, propriétaire-exploitant, pour le compte d'autrui, privé), du type de transport (interurbain/rural, factage/urbain), des pénalités pour livraison tardive, du type de rémunération du chauffeur (taux horaire, par transport, par kilométrage), et autres. La documentation fournit une valeur horaire approximative pour les types d'activités et de camions suivants : pour le compte d'autrui, privé, camion simple, camion articulé, factage et « camion moyen ». Cette valeur approximative varie de 24 \$ l'heure à 45,50 \$ l'heure aux États-Unis (en devise américaine de 2010). Au Canada, ces valeurs seraient quelque peu différentes, mais tout de même assez semblables.

Aucune donnée concluante ne démontre l'impact des voies pour camions sur les collisions. L'information existante provient des études sur les restrictions des camions ou des résultats de la modélisation de simulations. Les restrictions des camions sont différentes des voies pour camions puisqu'elles permettent tout de même une interaction camions-automobiles et qu'elles ne tiennent pas compte de la sécurité accrue découlant de la séparation de ces véhicules. La modélisation utilise les conflits entre véhicules comme méthode de substitution pour évaluer la fréquence des collisions, et elle ne peut pas déterminer la gravité des collisions ni tenir compte des collisions n'impliquant qu'un seul véhicule.

Les émissions dépendent en partie du type de moteur et de la vitesse de déplacement. Ces variables peuvent difficilement être quantifiées dans le cadre d'une analyse des émissions, et elles s'appliquent également à l'évaluation des avantages découlant de la réduction des émissions et qui sont attribuables aux voies pour camions. La modélisation de simulations de circulation peut fournir certaines informations sur les changements de vitesse de déplacement découlant de l'aménagement de voies

pour camions, mais aucune donnée n'est disponible pour déterminer la distribution des différents types de moteur dans des corridors donnés.

Les coûts des voies pour camions correspondent aux coûts d'immobilisation, opérationnels et d'entretien. Ces coûts sont habituellement répartis entre les fournisseurs des infrastructures (c'est-à-dire les organismes gouvernementaux). Ils peuvent varier en fonction de l'administration routière et sont souvent liés au projet en particulier. Même si chaque administration routière évalue ces coûts de manière systématique, il ne serait ni possible ni pratique d'établir des coûts qui seraient représentatifs au niveau national aux fins du présent document.

Pour plusieurs raisons, il est problématique de s'en remettre à la documentation pour déterminer le rendement des voies pour camions en régions urbaines en termes d'avantages et de coûts. Premièrement, peu d'analyses coûts-avantages sur les voies pour camions ont été réalisées. Deuxièmement, les avantages en termes de rendement des voies pour camions varient d'une étude à l'autre et ils reposent sur des données insuffisantes. Troisièmement, les hypothèses utilisées pour attribuer une valeur monétaire à ces différents avantages varient aussi grandement d'une étude à l'autre. Enfin, les coûts associés à l'aménagement de voies pour camions dépendent grandement de la région et du projet en particulier.

2.3 DÉFIS ASSOCIÉS À L'EXPLOITATION DE VOIES POUR CAMIONS EN RÉGIONS URBAINES

La sous-utilisation des voies pour camions constitue un risque majeur et une contrainte importante en ce qui concerne le potentiel. L'utilisation de voies pour camions dépend de nombreux facteurs, en particulier du compromis entre la mobilité et l'accessibilité. La documentation indique que les voies pour camions offrent le meilleur rendement en termes de mobilité (c'est-à-dire en réduisant le temps de déplacement des camions, en améliorant la fiabilité et en réduisant les conflits entre véhicules) lorsqu'elles sont séparées des autres voies par des moyens matériels et lorsque leur accessibilité est limitée (c'est-à-dire en réduisant le nombre de points d'entrée et de sortie sur la voie). À l'inverse, les avantages sur le plan de la mobilité des voies pour camions diminuent à mesure que l'accessibilité augmente. Une accessibilité minimale peut donc être requise pour faciliter la circulation des camions; toutefois, si les voies pour camions sont conçues pour faciliter la circulation des camions en régions urbaines (comme dans le présent document), une accessibilité adéquate est essentielle. Un certain équilibre doit donc être établi; une accessibilité adéquate doit être fournie pour répondre aux besoins d'acheminement des camions en régions urbaines sans que les avantages sur le plan de la mobilité soient réduits à un point tel que la voie pour camions ne soit plus intéressante pour les camions. Pour atteindre cet équilibre et atténuer les risques de sous-utilisation des voies pour camions, les voies pour camions séparées par des moyens opérationnels et comportant des restrictions temporelles appropriées peuvent constituer l'approche privilégiée.

Les interactions camions-automobiles et l'entrecroisement constituent des préoccupations associées aux voies pour camions en régions urbaines. Contrairement aux voies pour camions aménagées sur les voies extérieures, les voies pour camions aménagées sur les voies intérieures obligent les camions qui veulent avoir accès à ces voies à exécuter des changements de voie additionnels. Toutefois, les voies pour camions aménagées sur des voies extérieures obligent les automobiles à se faufiler entre les camions pour entrer sur une route ou en sortir (voir la section 4.2.1 pour des renseignements détaillés). Ces deux configurations de voies pour camions peuvent accroître les interactions camions-automobiles, ce qui peut entraîner des conséquences négatives en termes de sécurité et de mobilité. En limitant

l'accès aux voies pour camions à l'aide de dispositifs de séparation matériels, on peut réduire ces interactions, mais également l'utilisation des voies pour camions.

Les emprises requises pour les voies pour camions séparées par des moyens matériels et la densité de circulation de camions requise pour l'aménagement de telles voies constituent des contraintes additionnelles. La documentation recommande fréquemment qu'au moins deux voies pour camions par direction soient aménagées en ce qui concerne les voies pour camions séparées par des moyens matériels afin qu'il soit possible de doubler et de contourner les camions hors service. La densité de circulation de camions n'est habituellement pas assez grande pour justifier l'aménagement de quatre voies pour camions. Selon la documentation consultée, la construction de quatre voies additionnelles pour la circulation générale serait beaucoup plus efficace que l'ajout de quatre voies pour camions. De plus, la plupart des régions urbaines du Canada ne disposent pas des emprises adéquates pour permettre la construction de voies pour camions séparées par des moyens matériels, en particulier aux échangeurs.



Panneau de voie pour camions

Certaines contraintes doivent également être prises en considération avant de permettre aux camions d'utiliser les voies réservées aux autobus (c'est-à-dire les voies interdites aux automobiles) ou les voies réservées aux véhicules multi-occupants (VMO) en dehors des heures de pointe. D'après la documentation consultée et les entrevues avec les intervenants, les voies interdites aux automobiles pourraient être utilisées dans les corridors où le nombre d'autobus est peu élevé, mais les corridors où le nombre d'autobus est peu élevé n'ont habituellement pas de voies réservées aux autobus. L'industrie du camionnage hésite aussi à partager les voies avec des autobus qui font des arrêts fréquents. De plus, il ne serait peut-être pas avantageux pour les camions d'utiliser les voies réservées aux VMO en dehors des heures de pointe puisque les routes ne sont habituellement pas congestionnées en dehors des heures de pointe.

2.4 PRATIQUE COURANTE EN MATIÈRE DE VOIES POUR CAMIONS EN RÉGIONS URBAINES

Les voies pour camions sont un concept relativement nouveau — l'analyse environnementale a déterminé que six études de recherche avaient été effectuées, que onze études de planification avaient été réalisées et que sept voies pour camions avaient été aménagées dans le monde entier tant en régions urbaines qu'en régions rurales. Des leçons précieuses peuvent être tirées de ces efforts, en particulier des études sur les voies opérationnelles pour camions et des études de planification des voies pour camions. Le Tableau 3 présente un aperçu de l'état des voies pour camions en fonction des types de voies pour camions. Sur les 24 voies pour camions qui ont été examinées, étudiées ou mises en place, 14 s'appliquent aux régions urbaines du Canada. Cette applicabilité repose grandement sur l'échelle de la voie pour camions (en termes d'infrastructure routière et de densité de circulation) et sur son emplacement (région urbaine ou région rurale). Le rapport technique comprend un sommaire de chaque voie pour camions applicable au Canada.

Tableau 3 : État des voies pour camions

Description	Voies pour camions séparées par des moyens matériels sur les autoroutes	Routes pour camions	Voies de contournement pour camions	Voies pour camions séparées par des moyens opérationnels sur les autoroutes	Voies pour camions sur les artères	Itinéraires pour camions détenant un permis spécial	Milieu rural	Milieu urbain	Applicable aux régions urbaines du Canada
Voies pour camions aménagées									
Rue Waller à Ottawa			✓		✓			✓	✓
Voie de contournement du sud de Boston ¹		✓						✓	✓
Route pour camions Clarence Henry de la Nouvelle-Orléans ¹		✓						✓	✓
Route de liaison transurbaine de Tampa Bay ²	✓							✓	✓
Voies interdites aux automobiles de Newcastle ³					✓			✓	✓
Autoroutes A16 et A20 de Rotterdam ^{4,5}				✓				✓	✓
Voies de contournement pour camions de la route I-5 de Los Angeles			✓				✓		
Études de planification des voies pour camions									
Voies pour camions à Halifax ^{6,7,8}		✓						✓	✓
Route I-710 / SR-60 de Los Angeles ^{9,10}	✓							✓	✓
Route de transport de marchandises de Chicago ^{11,12}		✓						✓	✓
Corridor I-70 ^{13,14}	✓						✓		
Corridor I-15 de la Californie ¹⁵	✓						✓		
Voies à péage pour camions seulement à Atlanta ¹⁶	✓			✓			✓		
Corridor Trans-Texas	✓						✓		
Corridor I-81 en Virginie ¹⁷	✓						✓		
Corridor I-10 ¹⁸	✓						✓		
Corridor I-35	✓						✓		
Tunnel A86 en France	✓						✓		
Recherche sur les voies pour camions									
Voies pour camions de la route 401 à Toronto ^{19,20,21,22}	✓			✓				✓	✓
Installations pour camions de la Floride ²³	✓			✓			✓	✓	✓
Rapport 3 du NCFRP ²⁴	✓						✓	✓	✓
Voies interdites aux automobiles de ²⁵					✓			✓	✓
Recherche sur les voies pour camions de Battelle ^{26,27}	✓			✓			✓	✓	✓
Voies pour camions de la Reason Foundation ²⁸	✓						✓		

Veuillez consulter les remarques à la fin du document (page 133) pour connaître les sources d'information. Le rapport technique fournit des descriptions détaillées pour chaque exemple de voie pour camions qui s'applique aux régions urbaines du Canada.

Le rendement des voies pour camions qui ont été aménagées ou examinées et qui s'appliquent aux régions urbaines du Canada. Pour chaque exemple, le rendement est évalué en fonction des résultats de rapports techniques et de discussions avec les organismes responsables de l'exploitation de ces voies.

Tableau 4 : Facteurs qui influencent le rendement des voies pour camions examinées dans les études de planification ou déjà aménagées et qui s'appliquent aux régions urbaines du Canada

Description	Type de voie pour camions	Rendement	Facteurs qui influencent le rendement
Rue Waller, Ottawa	Voie de contournement pour camions/voie pour camions sur artère	★★★	<ul style="list-style-type: none"> Cette voie a pour objectif la réduction de la file d'attente à l'intersection afin de faciliter la circulation des autobus. En séparant les camions des autres véhicules, la lente accélération des camions ne nuit pas aux autres véhicules. Accès amélioré à la route pour les camions provenant de la zone urbaine.
Voie de contournement, sud de Boston	Route pour camions	★★★	<ul style="list-style-type: none"> Construite sur l'emprise abandonnée. Principalement des carrefours dénivelés. La longueur de la voie pour camions est de 2,5 km et cette voie relie une route principale au port, à l'aéroport et à la zone industrielle. La partie de la voie pour camions qui traverse une zone résidentielle est de niveau inférieur.
Route pour camions Clarence Henry, Nouvelle-Orléans	Route pour camions	★★★	<ul style="list-style-type: none"> Route relativement longue (9 km) entre une route principale et le port Détourne les camions des zones sensibles. La chaussée de la voie pour camions est conçue pour les camions lourds.
Route de liaison transurbaine, Tampa Bay	Voie pour camions séparée par des moyens matériels sur autoroute	s.o.	<ul style="list-style-type: none"> Devrait être achevée en date de publication du présent document en 2013, mais information non disponible au moment de la rédaction.
Autoroutes A16 et A20, Rotterdam	Voie pour camions séparée par des moyens opérationnels sur autoroute	s.o.	<ul style="list-style-type: none"> Données et analyses insuffisantes pour évaluer le rendement.
Voies pour camions, Halifax	Route pour camions	★	<ul style="list-style-type: none"> Les coûts de construction d'une voie pour camions unidirectionnelle sur le corridor ferroviaire sont relativement bas mais les avantages ne justifient pas ces coûts. Les avantages de construire une voie pour camions unidirectionnelle sur le corridor ferroviaire sont grands, mais les coûts sont plus grands.
Route I-710/SR-60, Los Angeles	Voie pour camions séparée par des moyens matériels sur autoroute	★	<ul style="list-style-type: none"> L'emprise insuffisante du corridor de la route I-710 exige que les voies pour camions soient surélevées, ce qui entraîne des coûts prohibitifs. Les camions parcourent de courtes distances le long de la route SR-60 et ils doivent avoir accès aux voies pour camions à chaque échangeur, ce qui entraîne des coûts prohibitifs. Malgré les grandes améliorations de temps de déplacement et de fiabilité potentielles, les coûts élevés de construction et d'exploitation d'une voie pour camions ne peuvent pas être récupérés par le péage.
Route de transport de marchandises, Chicago	Route pour camions	★	<ul style="list-style-type: none"> La population s'oppose à une augmentation de la circulation dans le quartier (camions ou automobiles), ce qui bloque cette idée à la phase de conception.
Voies interdites aux automobiles, Newcastle, R.-U.	Voie pour camions sur artère	★★	<ul style="list-style-type: none"> Aucune nouvelle construction requise Faible densité d'autobus (espacement entre autobus de plus de 3 minutes) Voies interdites aux automobiles trop courtes (moins d'un pâté de maisons) Plus grandes interactions entre véhicules aux intersections, car les automobiles doivent traverser les voies interdites aux automobiles pour effectuer un virage. Différentes voies régies par différentes règles et restrictions
★★★ Très efficace	★★ Moyennement efficace	★ Inefficace	s.o. = efficacité non déterminée

Dans l'ensemble de la documentation consultée, les résultats obtenus par les voies pour camions sont les suivants :

- l'information disponible sur les voies pour camions est limitée;
- la plupart des études de recherche et de planification portent sur des voies pour camions séparées par des moyens matériels sur les autoroutes;
- l'information sur les voies pour camions autres que celles séparées par des moyens matériels sur les autoroutes est insuffisante;
- les coûts de construction de nouvelles voies pour camions surpassent en général les avantages que procurent ces voies;
- les voies pour camions autres que les voies séparées par des moyens matériels sur les autoroutes semblent plus réalisables.

CHAPITRE 3 - ÉTUDES DE CAS

Le rapport technique *Recherche sur le potentiel des voies pour camions en régions urbaines* définit les principaux enjeux liés aux voies pour camions à l'extérieur des régions urbaines aux États-Unis. Puisque les données sur les voies pour camions en régions urbaines au Canada étaient insuffisantes, six études de cas ont été réalisées pour le document de référence. Ces études ne formulent pas de recommandations sur l'utilisation de ces voies à ces emplacements; elles donnent plutôt en exemple les questions qui doivent être prises en considération avant l'aménagement de voies pour camions en régions urbaines au Canada. Les six études de cas sélectionnées comprennent : (1) diverses régions géographiques du Canada; (2) des petites, moyennes et grandes régions urbaines; (3) différentes options de voies pour camions. Le Tableau 5 indique les emplacements sélectionnés pour les six études de cas.

Puisqu'il n'existe qu'un seul exemple réel de voie pour camions au Canada, on a décidé que ces études de cas reposeraient sur l'approche d'analyse des réseaux de transport. Cette approche définit les caractéristiques de l'offre et de la demande de transport existant à chacun des emplacements choisis, et elle fait ressortir les questions dont les professionnels du transport doivent tenir compte pour l'aménagement de voies pour camions en régions urbaines en fonction de l'offre et de la demande combinées à la densité de circulation.

Tableau 5 : Emplacements des études de cas

Étude de cas	Type de voie pour camions	Emplacement choisi	Région géographique	Région urbaine
1	Voies pour camions séparées par des moyens matériels sur les autoroutes	Route 427, région du Grand Toronto	Centrale	Grande
2	Routes pour camions vers un centre de traitement des marchandises	Plaquette tournante du transport, Regina	Ouest	Petite
3	Voie de contournement pour camions	Rue Waller, Ottawa	Centrale	Moyenne
4	Voies pour camions séparées par des moyens opérationnels sur les autoroutes	Prom. Glenmore de Calgary	Ouest	Moyenne
5	Voies pour camions sur artères principales	Rue Knight/ prom. Clark, Vancouver	Ouest	Grande
6	Route pour camions détenant un permis spécial	Diverses routes, Moncton	Est	Petite

La

Figure 2 illustre l'approche utilisée pour la réalisation des études de cas. Cette figure illustre l'interaction dynamique entre l'offre, la demande et la densité de circulation qui en résultent dans une région. Avec le temps, et avec les changements qui surviennent dans l'offre ou la demande, un nouveau réseau est créé avec une nouvelle interaction entre ces éléments.

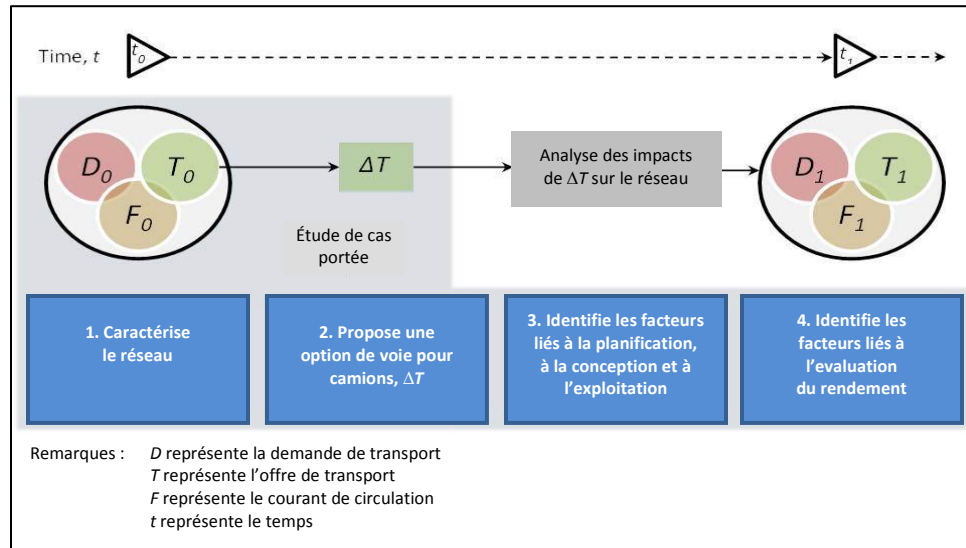


Figure 2 : Approche d'analyse du réseau de transport; portée de l'étude de cas

Source : figure adaptée de Manheim (1979)

Le réseau de transport (T) représente l'offre et il est caractérisé par les types de véhicules utilisant les installations, les technologies, les types de réseau, les liaisons, les politiques d'exploitation et les politiques organisationnelles. La demande (D) représente toutes les opérations sociales, économiques, politiques et autres qui sont effectuées dans le temps et dans l'espace pour une région donnée. Les aspects spécifiques de la demande pour les études de cas sont entre autres : les types de marchandises transportées, les modèles origine-destination, les industries et les expéditeurs, ainsi que l'utilisation du territoire. Le courant de circulation (C) dépend du réseau de transport et de la demande de transport et il mesure la quantité de marchandises transportées, les mouvements des véhicules, les distributions temporelles et directionnelles du transport de marchandises, les ressources consommées, ainsi que le niveau de service obtenu par ces transports. Parfois, les caractéristiques de la demande et du courant de circulation se chevauchent et il est parfois difficile de différencier ces deux éléments. Dans les études de cas, la densité de circulation de camions pour chaque type de camion, la distribution temporelle et directionnelle des courants de circulation de camions et le temps de déplacement dans un corridor constituent des exemples d'éléments du courant de circulation.

Normalement, les quatre étapes de l'analyse d'un réseau de transport de la Figure 2 sont exécutées l'une à la suite de l'autre. Toutefois, l'ordre des étapes utilisé pour les études de cas du présent document est modifié et, dans certains, cas ces étapes ont été exécutées de façon itérative. Cette méthode reflète le but des études de cas, lequel est de définir les enjeux qui doivent être pris en considération pour l'aménagement potentiel de voies pour camions et non de recommander ou non l'aménagement d'une voie pour camions.

La

Figure 2 illustre également la portée des études de cas du présent document (qui est indiquée dans la zone ombragée de la figure). Les étapes 1 et 2 sont exécutées dans leur intégralité et seulement certaines parties des étapes 3 et 4 sont exécutées. Dans le présent document, une voie pour camions est proposée pour un emplacement donné (étape 2), laquelle proposition est suivie par la caractérisation du réseau de transport à cet emplacement (étape 1). À l'étape 3, les impacts des voies pour camions

devraient être analysés à l'aide d'outils de micro-simulation. Les résultats de cette analyse sont ensuite utilisés à l'étape 4 pour évaluer T, D et C à un point futur précis, t_1 .

Le développement de modèles de micro-simulation qui caractérisent le réseau de transport après l'aménagement de voies pour camions ne fait pas partie de la portée du présent document de référence. Les études de cas utilisent plutôt les étapes 3 et 4 pour définir les questions et les défis associés aux voies pour camions et pour identifier les points à examiner pour évaluer le rendement de ces voies. Les résultats des étapes 3 et 4 du présent document fournissent de l'information précieuse et des conseils aux planificateurs et ingénieurs des transports qui doivent examiner l'option que représentent les voies pour camions, analyser le fonctionnement des voies pour camions et évaluer le rendement des voies pour camions.

Les sections suivantes décrivent l'emplacement, le site et le type de camion analysés pour les six études de cas. Les caractéristiques importantes du réseau de transport qui s'appliquent aux voies pour camions sont mises en évidence et les principaux points à examiner pour l'aménagement potentiel de voies pour camions en régions urbaines sont indiqués. Les utilisateurs du document de référence peuvent prendre connaissance du savoir et des leçons apprises grâce à chaque étude de cas et les appliquer à leur propre région, s'il y a lieu. Les annexes A à F fournissent des analyses détaillées des réseaux de transport pour chaque étude de cas.

3.1 VOIES POUR CAMIONS SÉPARÉES PAR DES MOYENS MATÉRIELS SUR LES AUTOROUTES

Les voies pour camions séparées par de moyens matériels sur les autoroutes sont des voies qui sont séparées des autres voies de la circulation générale à l'aide de barrières ou de structures étagées. La route 427 entre la route 401 et la promenade Major Mackenzie dans la région du Grand Toronto est l'emplacement choisi pour l'analyse de ce type de voie pour camions. Une partie de ce segment (entre le boulevard Zenway et la promenade Major Mackenzie) demeure à l'étape de planification.

DESCRIPTION DE L'EMPLACEMENT

La route 427 est une autoroute provinciale qui est connectée par des échangeurs à la route Queen Elizabeth, aux routes 401 et 409, ainsi qu'à la route express à péage 407. Ces installations routières facilitent la circulation d'un grand nombre de gros camions en fournissant un accès direct à l'aéroport international Pearson et en approvisionnant les plus grandes installations intermodales au Canada – terminal CN de Brampton et terminal CP de Vaughan.

Le segment de l'exemple ci-contre se situe à proximité des régions de Peel

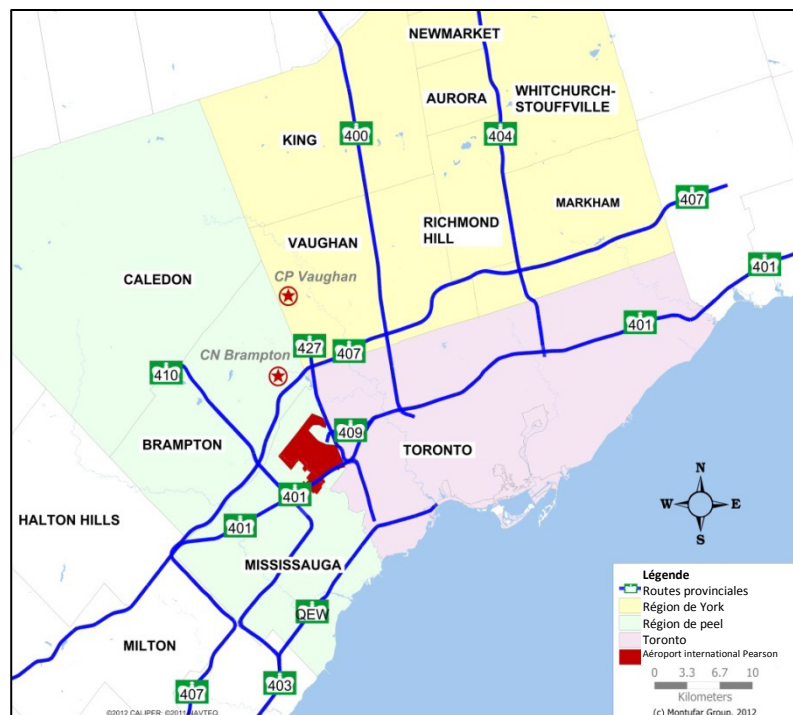


Figure 3 : Secteur régional entourant la route 427

et de York, ainsi que des villes de Mississauga, de Brampton, de Toronto et de Vaughan. Environ un tiers des activités manufacturières et industrielles de la région du Grand Toronto se situent dans ce secteur. De plus, on planifie prolonger la route 427 du boulevard Zenway au terminal CP de Vaughan. Ce prolongement traversera la future zone des entreprises de Vaughan, une zone qui devrait contenir des centres manufacturiers et de distribution majeurs.

La route 427 a une longueur d'environ 12,5 km de la route 401 au boulevard Zenway. Le prolongement planifié aura une longueur de 5,5 km du boulevard Zenway à la promenade Major Mackenzie; ce projet comprend l'élargissement de la route 427, qui passera de trois à quatre voies entre la route 409 et la route à péage 407, ainsi que l'ajout d'une voie pour VMO dans chaque direction. On dénombre plusieurs installations étagées sur la route 427, et des structures additionnelles devront être construites pour aménager des voies pour camions séparées par des moyens matériels. La limite de vitesse y est de 100 km/h et la plupart des sections sont séparées par un muret de sécurité ou des zones médianes.

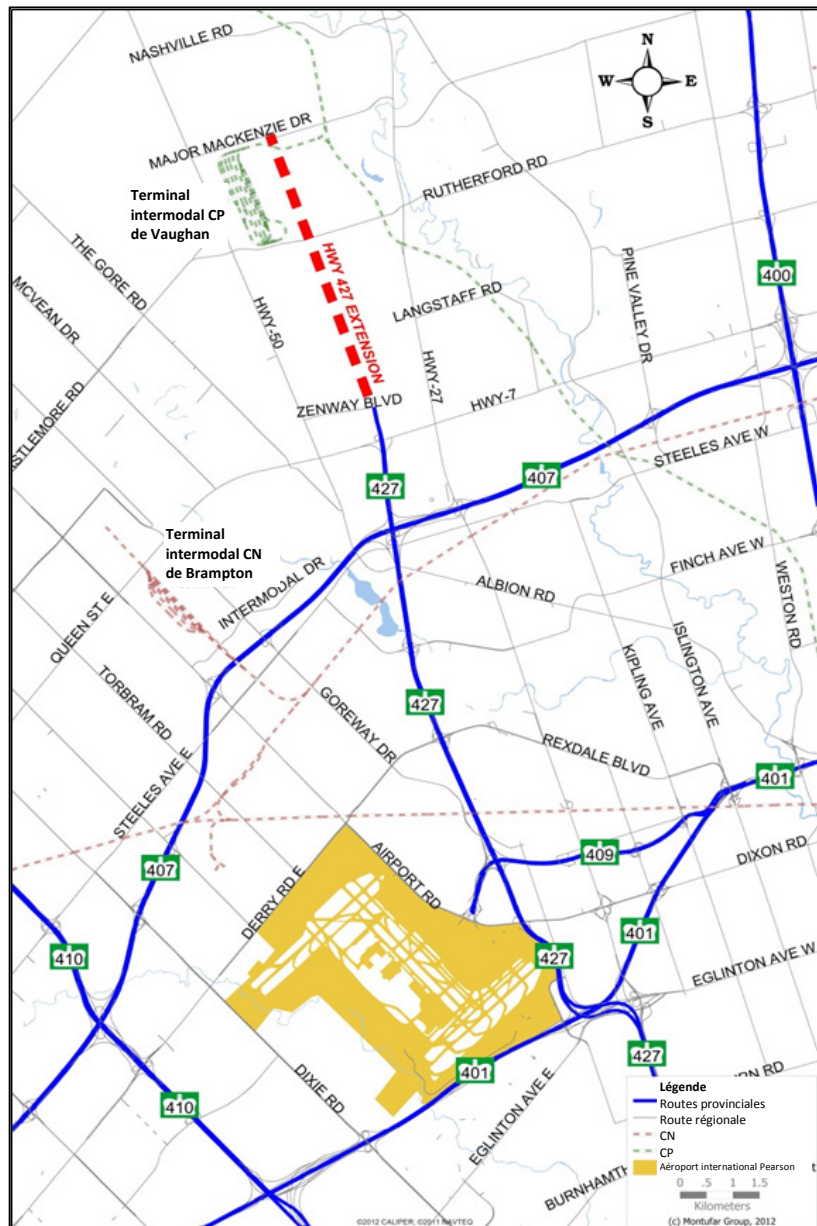


Figure 4 : Zone d'étude de la route 427

En 2008, le débit journalier moyen d'une année (DJMA) de camions sur la route 427 variait de 22 500 près de la route 409 à 6 500 près du boulevard Zenway. Le DJMA de la circulation générale variait de 183 000 près de la route 401 à 60 400 près du boulevard Zenway. La distribution du volume de camions aux terminaux intermodaux, qui est illustré à la Figure 5, indique que le nombre de camions est relativement stable tout au long de la journée et que ces camions ne circulent pas toujours sur cette route en dehors des heures de pointe.

Le terminal intermodal du CN à Brampton utilise un système de rendez-vous en vertu duquel les camionneurs doivent se présenter pendant une période donnée de la journée pour prendre ou livrer des

conteneurs. Cette période, ou fenêtre de rendez-vous, est d'une heure dans l'avant-midi et de deux heures dans l'après-midi. Une période plus longue a été établie pour l'après-midi afin de tenir compte de la congestion routière et des retards qu'elle occasionne. Le CN utilise ce système pour étaler la demande au terminal tout au long de la journée et ainsi réduire le temps de traitement au terminal. Au terminal intermodal de Vaughan, le CP n'utilise pas de système de rendez-vous pour les camions. Les camionneurs peuvent prendre et livrer des conteneurs à toute heure de la journée, ce qui entraîne un achalandage accru au terminal les lundis et mardis en avant-midi, ainsi que les vendredis en après-midi.

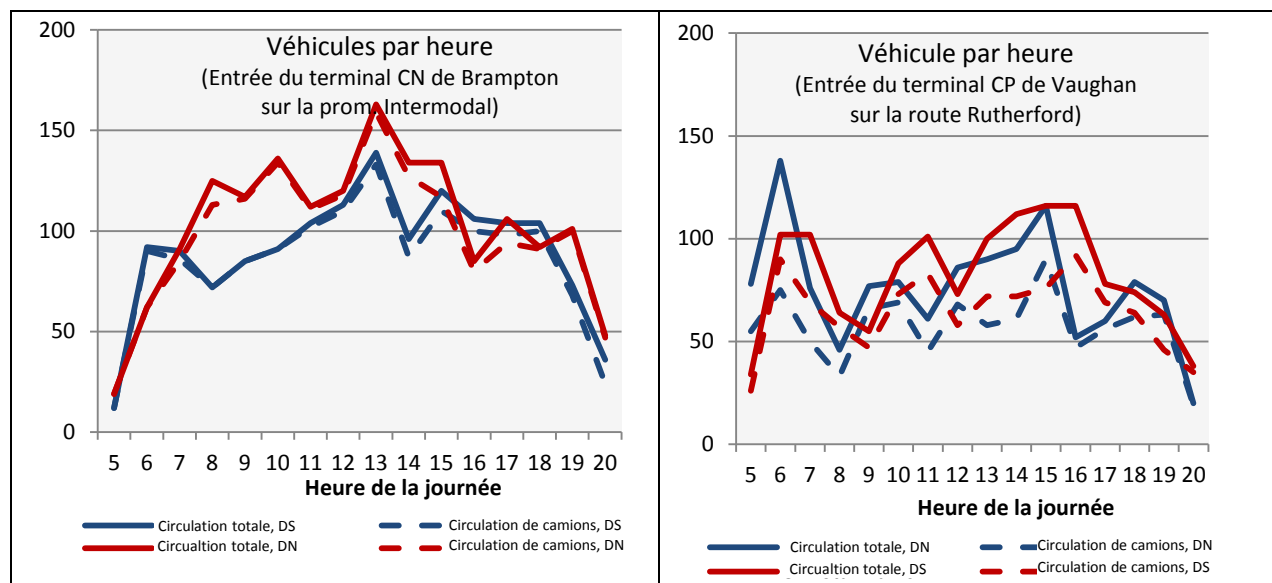


Figure 5 : Distribution horaire du débit de camions aux terminaux du CN et du CP

Source : Programme de comptage de cordon dans la région du Grand Toronto

En 2006, le débit de camions sur la route 427 au nord de l'avenue Steeles était d'environ 500 camions à l'heure dans chaque direction entre 6 h et 12 h, et il diminuait de manière stable jusqu'à 200 camions à l'heure dans chaque direction à 19 h. Le débit en direction sud était plus grand que le débit en direction nord dans l'avant-midi et moins grand dans l'après-midi. Le terminal intermodal du CN à Brampton génère environ 3 000 camions par jour tandis que le terminal intermodal du CP à Vaughan génère environ 2 000 camions par jour.

En 2006, le débit de circulation total sur la route 427 au nord de l'avenue Steeles était à l'image de la distribution habituelle des déplacements des travailleurs des heures de pointe de l'avant-midi et de l'après-midi. Pendant l'heure de pointe de l'avant-midi, les débits de circulation horaires en direction sud et en direction nord étaient d'environ 5 250 et 2 500 véhicules respectivement. Pendant l'heure de pointe de l'après-midi, les débits de circulation horaires en direction sud et en direction nord étaient d'environ 2 000 et 4 000 véhicules respectivement.

L'indice de la période tampon (IPT) pour les camions sur la route 427 est principalement de 1,50 ou plus pendant l'heure de pointe du matin en semaine entre 6 h et 9 h (l'IPT représente le temps supplémentaire que la plupart des voyageurs ajoutent à la durée moyenne des déplacements qu'ils planifient afin d'arriver à l'heure. L'IPT correspond à la durée du déplacement du 95^e percentile divisée par la durée moyenne du déplacement – un IPT de 1,50 sur une route dont la durée moyenne des déplacements est d'une heure signifie que les voyageurs doivent ajouter 1,5 heure à la durée moyenne

de leurs déplacements pour arriver à destination à temps, 19 fois sur 20). Les retards des camions sur la route 427 pendant l'heure de pointe du matin sont pires au nord de l'avenue Finch. Les segments des routes 27 et 50 actuellement utilisés pour l'accès au terminal intermodal du CP à Vaughan ont des IPT de 2,00 et plus. L'IPT pour les camions qui circulent pendant l'heure de pointe de l'après-midi (15 h à 18 h) se situe entre 1,50 et 2,00 sur les routes 27 et 50 (un IPT inférieur à celui de l'heure de pointe du matin). Un plus grand nombre de segments de la route 427 ont des IPT de plus de 2,00 pendant l'heure de pointe de l'après-midi que pendant l'heure de pointe du matin.

En 2008, on a dénombré 291 collisions sur la route 427 entre la route 401 et la route 407; des camions étaient impliqués dans 65 de ces accidents (22 %). Toujours en 2008, le taux de collision des camions sur cette route était de 115 collisions par 100 millions de véhicules-kilomètres parcourus (VKP) par les camions et de 61 collisions par 100 millions de VKP par les véhicules de la circulation générale. Le taux de collisions des camions surpasse les critères établis dans la documentation des États-Unis pour qu'une voie pour camions séparée par des moyens matériels soit prise en considération sur une autoroute (101 collisions de camions par 100 millions de VKP). D'après le *Rapport annuel sur la sécurité routière en Ontario*, on a dénombré 229 196 collisions en Ontario en 2008; 16 708 camions et 422 190 véhicules au total ont été impliqués dans ces collisions. Si aucune de ces collisions n'est survenue entre des camions, les camions ont été impliqués dans environ 7 % de toutes les collisions (il est possible que dans certaines collisions, seuls des camions étaient en cause, ce qui réduira ce pourcentage). Comparativement à la fréquence des collisions de camions en Ontario et au pourcentage des collisions totales, la route 427 représente un problème majeur en ce qui concerne la sécurité des camions.

FACTEURS ASSOCIÉS AUX VOIES POUR CAMIONS ET MIS EN ÉVIDENCE PAR L'ÉTUDE DE CAS

Ci-dessous sont indiqués les facteurs associés aux voies pour camions séparées par des moyens matériels sur les autoroutes qui ont été mis en évidence par l'étude de cas de la route 427. Les débits de circulation et l'infrastructure routière de cette route sont comparables à ceux observés sur certaines routes interétatiques urbaines des États-Unis. Puisque dans la documentation consultée, les critères d'aménagement de voies pour camions séparées par des moyens matériels s'apparentent aux caractéristiques de la route 427, ces critères seront utilisés dans cette section du document de référence. Toutefois, une analyse plus détaillée doit être effectuée pour évaluer de manière adéquate si une voie pour camions est appropriée dans cette situation.

- **Une grande densité de circulation de camions est requise pour justifier l'aménagement de deux voies pour camions dans chaque direction.**

Même si la densité de circulation de camions est grande sur la route 427 (jusqu'à 20 000 camions par jour sur certains segments), elle ne justifie pas l'aménagement, dans chaque direction, de deux voies pour camions séparées de la circulation générale par des moyens matériels. La documentation américaine consultée recommande fortement l'aménagement de deux voies pour camions dans chaque direction lorsque les voies sont séparées par des moyens matériels. Elle indique également qu'un volume de plus de 60 000 camions par jour est requis pour justifier l'aménagement de voies pour camions séparées par des moyens matériels sur les autoroutes et que le pourcentage de camions devrait être supérieur à 14 % (il est d'environ 10 % sur la route 427). Toutefois, cette documentation indique également que ce type de voie pour camions pourrait être aménagé sur les autoroutes où circulent plus de 80 000 véhicules par jour (jusqu'à 183 000 véhicules par jour circulent sur la route 427), sur les autoroutes qui sont situées dans un rayon de 3 km d'un terminal intermodal (le terminal du CN à Brampton se situe à environ 4 km de la route 427 et le terminal du

CP à Vaughan sera situé à moins de 2 km du prolongement planifié) et sur les autoroutes où on observe un taux de collision des camions supérieur à 101 par 100 millions de VKP (sur la route 427, le taux de collision des camions est de 115 par 100 millions de VKP). Toujours d'après la documentation américaine consultée, certaines caractéristiques de la route 427 justifient l'aménagement de voies pour camions et d'autres ne le justifient pas. Une analyse plus détaillée doit être effectuée pour déterminer s'il est possible d'aménager des voies pour camions sur cette route.

- **Une emprise adéquate doit être disponible pour construire de nouvelles voies pour les camions.**

L'emprise routière est limitée le long de la route 427 entre la route 401 et la route 7, en particulier entre le boulevard Rexdale et l'avenue Finch, où la route 427 traverse une zone résidentielle. L'aménagement de voies pour camions séparées par des moyens matériels requiert l'ajout de deux voies dans chaque direction pour que les camions défectueux puissent s'arrêter, pour faciliter les dépassements et pour permettre l'accès aux véhicules d'urgence.

- **Les entrées et les sorties sur les voies pour camions peuvent accroître l'interaction entre véhicules et augmenter les risques de collisions entre des camions et des automobiles.**

Les manœuvres d'entrecroisement aux échangeurs présentent certains risques de sécurité. Différentes approches peuvent réduire les risques posés par les manœuvres d'entrecroisement, notamment la conception d'une infrastructure qui guide les véhicules et qui restreint les changements de voie, l'ajout de signalisation et de marques sur la chaussée qui avertissent et informent les conducteurs de la présence imminente d'une zone de convergence de la circulation, ainsi la mise en commun de ces deux approches.

- **Les voies pour camions devraient être construites dans le cadre d'un réseau plus vaste de voies pour camions.**

L'aménagement de courts segments de voies pour camions isolées peut régler les problèmes de mobilité locale. Toutefois, comme les camions circulent sur un réseau, les avantages découlant de la création d'un réseau de voies pour camions profiteront à un plus grand nombre de camions. L'aménagement de courts segments de voies pour camions sur une autoroute pourrait n'entraîner qu'une faible réduction des durées des déplacements et qu'une faible amélioration de la fiabilité. La route 427 fait partie d'un réseau beaucoup plus vaste d'autoroutes dans la région du Grand Toronto. C'est la raison pour laquelle l'aménagement d'une voie pour camions le long de ce segment de route représente davantage une solution localisée qu'une solution applicable à l'ensemble du réseau et une solution qui ne profitera qu'à une partie des camions. De plus, ces avantages ne s'appliqueraient qu'à une partie de la route parcourue par la plupart des camions.

- **Les périodes auxquelles la densité de circulation des camions atteint un niveau maximal aux terminaux intermodaux coïncident avec les périodes de pointe des déplacements domicile-travail.**

À l'un des terminaux intermodaux, la circulation des camions atteint son plus haut niveau les lundis et les mardis en avant-midi, ainsi que les vendredis en après-midi. Ces périodes de pointe de la circulation des camions coïncident avec les périodes de pointe des déplacements domicile-travail. Cette corrélation pourrait justifier l'ajout d'une voie pour camions. En ce qui concerne les terminaux du CN à Brampton et du CP à Vaughan, la circulation de pointe des déplacements domicile-travail en avant-midi se situe en direction sud et les camions qui se dirigent vers les terminaux circulent en direction nord. Alors, pendant cette période, les voies pour camions pourraient être sous-utilisées.

Pendant l'après-midi, la circulation de pointe des automobiles et des camions se situe en direction nord, et l'ajout de voies pour camions pourrait être avantageux sur le plan de la mobilité pour les deux catégories d'utilisateurs de la route. L'aménagement de voies pour camions à restrictions temporaires pourrait aussi être une solution privilégiée.

- **La mobilité améliorée offerte par les voies pour camions reliées aux terminaux intermodaux peut être réduite par les délais de traitement aux terminaux.**

La mobilité améliorée offerte par les voies pour camions peut être réduite par le temps et les délais de traitement aux terminaux. La durée réduite des déplacements sur les voies pour camions reliées aux terminaux intermodaux pourrait faire en sorte que les camions arriveront à un goulot d'étranglement plus rapidement que si aucune voie pour camions n'est aménagée.



File de camions à l'entrée du terminal intermodal du CN à Brampton

- **Le système de rendez-vous des camions aux terminaux intermodaux peut accroître les avantages offerts par les voies pour camions reliées à ces installations.**

Le CN oblige les camionneurs à prendre un rendez-vous lorsqu'ils doivent prendre ou livrer des conteneurs. Dans l'avant-midi, leur fenêtre de rendez-vous est d'une heure et dans l'après-midi, elle est de deux heures (le CN voudrait que ces fenêtres soient réduites au maximum, mais la compagnie doit tenir compte de la congestion routière). L'ajout de voies pour camions sur la route 427 pourrait aider les camionneurs à respecter cette fenêtre de ramassage et de livraison et permettre aux voies ferrées de réduire leur taille puisque cette route est utilisée par certains camions pour avoir accès au terminal.



Train routier double de conteneurs entrant au terminal intermodal du CP à Vaughan

Le CP n'utilise pas de système de rendez-vous et ne contrôle pas la demande horaire de la circulation de camions. Les périodes de pointe à ce terminal se situent donc les lundis et mardis en avant-midi, ainsi que les vendredis en après-midi. Dans ce contexte, l'ajout de voies pour camions pourrait contribuer à répondre à la demande pendant ces périodes de pointe.

- **L'ajout de voies pour camions sur lesquelles certains usagers de la route pourraient circuler engendrerait peut-être les volumes requis et le niveau de rendement justifiant l'ajout de deux voies séparées dans chaque direction.**

Les voies pour camions constituent une solution privilégiée pour une composante précise du courant de la circulation, notamment les camions. Si la capacité du corridor est insuffisante et si le nombre de camions n'est pas assez élevé pour justifier l'aménagement d'une voie pour les camions, d'autres usagers de la route pourraient aussi bénéficier des mêmes avantages que les camions qui circulent sur les voies réservées aux camions. Par exemple, un traitement privilégié pourrait aussi être accordé aux VMO, mais le nombre de VMO n'est pas assez grand pour qu'une voie leur soit réservée. Les voies prévues pour les VMO sur la route 427 nous donnent l'occasion d'étudier cette option si le nombre de VMO est insuffisant pour ajouter une voie réservée à l'usage de ces véhicules.

Les politiques et règlements peuvent servir à contrôler la densité de la circulation sur les voies pour camions et VMO afin de maintenir un niveau de service adéquat, notamment en modifiant la

définition applicable aux camions et VMO (p. ex., en interdisant les camions de poids moyen ou en indiquant que les VMO correspondent aux véhicules de trois passagers et plus et non aux véhicules de deux passagers et plus). Toutefois, il pourrait s'avérer difficile d'appliquer les règles d'utilisation des voies pour camions en fonction des types de camions. Ces types de voies ont fait l'objet d'une étude à Houston, au Texas. Toutefois, on a rejeté cette idée, car on craignait que l'inexpérience des camionneurs concernant les voies pour VMO entraîne une faible utilisation de ces voies.

3.2 ROUTES POUR CAMIONS

Les routes pour camions constituent des routes qui sont réservées à l'usage des camions pour qu'ils aient accès à des points majeurs d'origine et de destination des marchandises (p. ex., les terminaux ferroviaires intermodaux, les terminaux maritimes, les centres de prétraitement des camions ou les grands parcs industriels). Même si les routes pour camions sont destinées à l'usage exclusif des camions, elles peuvent, en pratique, être utilisées par les employés des installations de traitement des marchandises auxquelles les camions ont accès. Le réseau de routes construit pour faciliter l'accès à la Plaque tournante près de Regina, en Saskatchewan, a été choisi pour étudier l'applicabilité d'une route destinée à l'usage exclusif des camions.

DESCRIPTION DE L'EMPLACEMENT

La Plaque tournante (le GTH), une parcelle de terrain de 2 000 acres (plus de 800 hectares) qui est située à l'extrémité ouest de la ville de Regina, en Saskatchewan, est un point majeur d'origine et de destination des marchandises. Le GTH est situé sur la ligne principale du CP et il est l'emplacement futur du terminal intermodal du CP à Regina, qui quittera le centre-ville de Regina. Pour le moment, l'accès routier au GTH est fourni par l'avenue Dewdney, qui est reliée à l'est à Regina, ainsi que par la route Pinkie, qui relie

l'avenue Dewdney à la route Transcanadienne au sud (Figure 6 et 7).

Les plans d'amélioration de ces liaisons comprennent : (1) l'aménagement d'un échangeur complet à l'intersection de la route Transcanadienne et de la route Pinkie (en cours), et (2) l'aménagement de la voie de contournement de l'ouest, qui comprend une portion de la route Pinkie existante



Figure 6 : La Plaque tournante et ses liaisons routières

et une nouvelle route qui relie le nord à la route 11 (la principale liaison entre Regina et Saskatoon, en Saskatchewan). Les plans à long terme prévoient l'élargissement à quatre voies de la voie de contournement de l'ouest et des échangeurs à la route 11 et à l'avenue Dewdney.

Le GTH est un projet de construction de nouvelles installations qui sera exploité en tant que port intérieur. Les grands centres de distribution pourront partager l'espace disponible avec des installations ferroviaires intermodales, des fournisseurs de services connexes et des entreprises de fabrication de produits agricoles à valeur ajoutée. Le principal locataire est Loblaw, un distributeur majeur du secteur alimentaire. Cette compagnie a établi son centre de distribution pour l'Ouest canadien au GTH, lequel occupe plus d'un million de pieds carrés. Le centre traitera les marchandises transportées par voies ferrées (grâce aux installations intermodales sur place) et par camions qui proviendront de toutes les régions d'Amérique du Nord. La distribution des marchandises s'effectuera principalement par camions vers les destinations canadiennes entre l'est de la Colombie-Britannique et le nord-ouest de l'Ontario et les Territoires du Nord-Ouest. Deux grandes compagnies de camionnage contre rémunération sont également présentes au GTH; ces compagnies fournissent des services de transport de marchandises à l'arrivée et en partance pour Loblaw. De plus, Loblaw exploite son propre parc de camions. On vise à ce que les compagnies qui produisent des biens pour Loblaw veuillent s'installer dans le GTH. Les compagnies œuvrant dans un secteur lié à l'agriculture et qui expédient des produits en partance dans des conteneurs (sur train) pourraient aussi s'établir dans le GTH.

La productivité des transports constitue un objectif principal du développement du GTH. Un accès direct sans obstacle aux lignes ferroviaires principales et au Réseau routier national est essentiel. De plus, le GTH encourage activement l'utilisation de trains routiers, y compris les trains routiers doubles de type « Turnpike » et, dans le cadre d'un projet pilote, les trains routiers triples de type « Turnpike », qui sont composés de trois remorques de 53 pieds. Les liaisons routières vers le GTH et les routes à l'intérieur du GTH sont conçues pour faciliter la circulation de ces véhicules. Le contrôle d'accès total (c'est-à-dire aucune intersection signalisée à niveau) est donc une grande priorité.

Dans le contexte actuel, la productivité des camions qui empruntent la route 11 à destination et en provenance du GTH est grandement réduite. À partir du GTH, ces véhicules circulent vers le sud sur la route Pinkie pour avoir accès à la route 1, puis ils se dirigent vers l'est en direction de la route Ring (voie de contournement de l'est de Regina) pour avoir accès à la route 11, et ils doivent continuer vers le nord en direction de Saskatoon (Figure 7). Ce trajet rallonge d'environ 30 minutes les déplacements dans chaque direction entre le GTH et Saskatoon. La construction prévue de la voie de contournement de l'ouest atténuera ce problème, mais aucun échéancier ni aucun budget n'a été adopté pour la réalisation de ce projet.

L'option d'une route réservée à l'usage exclusif des camions représente une solution provisoire potentielle et moins coûteuse à ce problème. Pour ce faire, il faudra construire une route à chaussée unique de deux voies avec un accès étagé à la route 11 sur laquelle tous les camions (y compris les différentes configurations de trains routiers) seront autorisés. Il faudra donc assouplir la règle générale qui interdit aux trains routiers de circuler sur les routes à chaussée unique. La route pour camions serait réservée à l'usage exclusif des camions. La liaison avec la route 11 pourrait être effectuée à l'aide de voies convergentes afin de faciliter les virages à droite et d'un saut-de-mouton à voie unique pour faciliter les virages à gauche. Ces installations, y compris le saut-de-mouton, pourraient être conçues en prévision de la construction d'installations futures à chaussées séparées. Toutefois, elles fourniraient une solution provisoire qui pourrait améliorer le temps de déplacement, la fiabilité, la sécurité et qui pourrait réduire les émissions produites par les camions à destination et en provenance du GTH. Plutôt

que de rallonger de 30 minutes (selon les conditions de la circulation et l'heure de la journée) les déplacements des camions qui doivent utiliser la route Ring, cette route pour camions pourrait utiliser le tracé proposé de l'emprise de la route Pinkie, ce qui ramènerait à environ 5 minutes le temps de déplacement des camions.

L'avenue Dewdney, entre la rue Courtney à Regina et le GTH, est actuellement une route à chaussée unique de deux voies dont les accotements sont en gravier et dont la limite de vitesse est de 80 km/h. Des travaux sont en cours sur la route Pinkie pour la transformer en route à chaussées séparées entre la route Transcanadienne et le GTH. Le tracé de la portion à l'extrémité sud de la route Pinkie continuera de faire partie de la voie de contournement de l'ouest, mais il sera modifié au sud de l'intersection de l'avenue Dewdney. On prévoit construire un échangeur à l'intersection de la voie de contournement de l'ouest et de l'avenue Dewdney. Au nord de l'avenue Dewdney, on prévoit poursuivre la voie de contournement de l'ouest et construire un échangeur avec la route 11 au nord de Regina.

Toutes les routes à l'intérieur du GTH sont adaptées aux caractéristiques de rendement des trains triples de type « Turnpike » (comme l'illustre la Figure 8). Les emprises ont une largeur de 60 m, et elles comprennent des installations de drainage des fossés, des accotements pavés pleine largeur et une route pavée à chaussée unique de quatre voies.

Les camions à l'arrivée et en partance du GTH sont principalement des tracteurs semi-remorques à cinq essieux (avec fourgon ou conteneur), des trains doubles de type « Turnpike » (avec fourgons) et des trains triples de type

« Turnpike » (avec fourgons). D'autres types de camions (p. ex., à benne basculante) sont utilisés à des fins de construction. Tous les camions (y compris les trains routiers) sont régis par les règles sur les poids des groupes d'essieux et les poids bruts de l'Association des routes et transports du Canada (ARTC). La longueur maximale d'un train routier est indiquée sur le permis spécial. La longueur maximale des trains

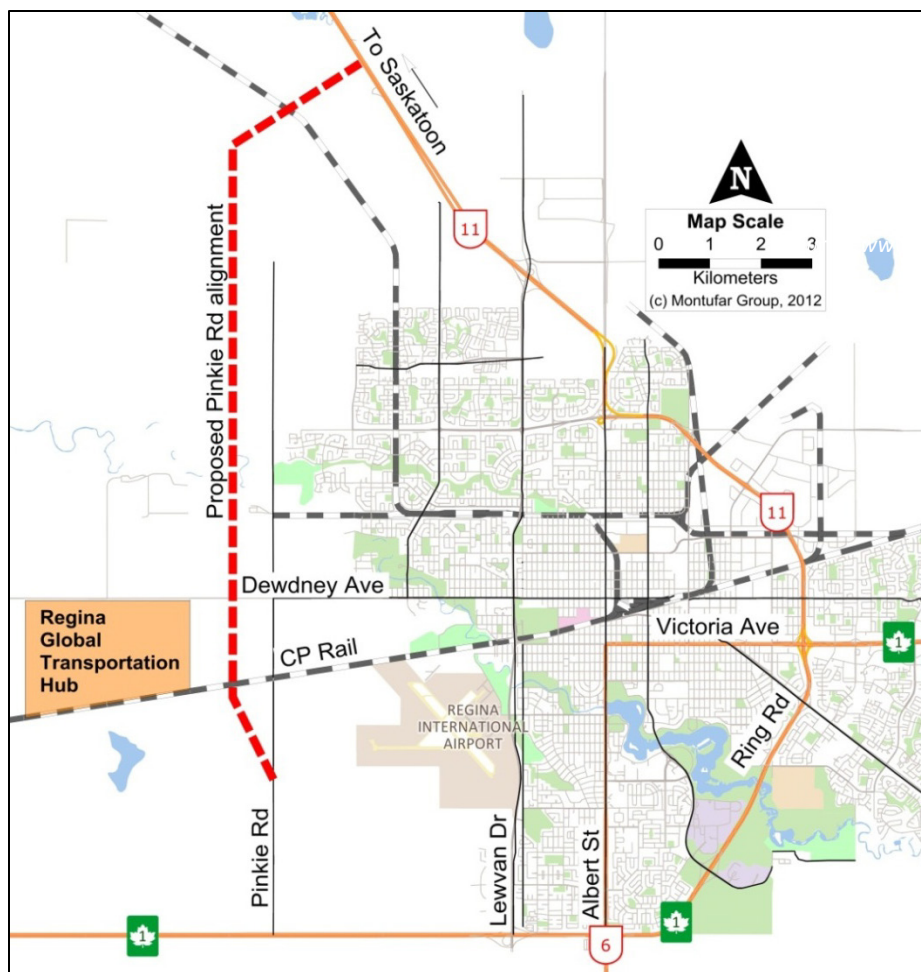


Figure 7 : Itinéraire actuel et future des camions entre le GTH et la route 11

rouliers doubles de type « Turnpike » (deux remorques de 16,2 m) est de 42,0 m au total et celle des trains routiers triples de type « Turnpike » est de 58,0 m. Les trains routiers triples de type « Turnpike » doivent comprendre des connexions de type B (groupes d'essieux tridem) entre les remorques. Les trains doubles et triples de type « Turnpike » détiennent des permis spéciaux et sont assujettis à des exigences spéciales d'exploitation (voir la section 3.6 pour obtenir des renseignements plus détaillés).

Le GTH génère actuellement plus de 3 600 déplacements de camions par jour; ces déplacements sont principalement liés aux activités de camionnage de Loblaw et de construction des



Figure 8 : Train triple de type « Turnpike » de Loblaw en Saskatchewan

installations intermodales du CP. La circulation des automobiles est essentiellement liée aux employés qui ont accès à l'emplacement. Actuellement, environ 1 500 personnes travaillent aux installations de Loblaw sur trois quarts de travail par jour. Ces installations fonctionnent 24 heures par jour, sept jours par semaine, sauf le jour de Noël et le jour de l'An.

FACTEURS ASSOCIÉS AUX VOIES POUR CAMIONS ET MIS EN ÉVIDENCE PAR L'ÉTUDE DE CAS

Ci-dessous sont indiqués les facteurs associés aux routes pour camions mis en évidence par l'étude de cas de la Plaque tournante de Regina.

- **Les voies provisoires pour camions peuvent faciliter la circulation des camions dans des situations spéciales (p. ex., des travaux de construction).**

L'emplacement du GTH devrait lui permettre de devenir un centre majeur pour la génération ou l'attraction d'activités de transport de marchandises. Un terminal intermodal et un centre de distribution majeur ont déjà choisi de s'installer au GTH, ce qui pourrait encourager d'autres organismes à faire de même. Le GTH offre un accès efficace par train et par camion et il encourage l'utilisation de véhicules à grande productivité. Les plans à long terme, fondés sur les décisions prises au niveau provincial et municipal, prévoient l'aménagement de la voie de contournement de l'ouest de Regina.

Toutefois, la demande de transport efficace de marchandises est déjà présente. Par conséquent, il serait peut-être préférable de construire une route provisoire pour camions de deux voies et à chaussée unique qui serait réservée à l'usage exclusif des camions entre le GTH et la route 11. Cette route pour camions réduirait le temps de déplacement et améliorerait la fiabilité tout en réduisant les interactions entre les camions et les automobiles sur les routes plus congestionnées à l'intérieur même de Regina et aux alentours de la ville. Plus tard, cette route pour camions pourrait être remplacée par une route à chaussées séparées à laquelle tous les usagers de la route pourraient avoir accès.

Habituellement, les trains routiers (c'est-à-dire les trains doubles ou triples de type « Turnpike ») ne sont pas autorisés à circuler sur les routes à deux voies à chaussée unique en vertu des permis provinciaux pour les trains routiers. Toutefois, de nombreuses municipalités autorisent les trains routiers à circuler sur certaines routes à chaussée unique. Lorsqu'une route à chaussée unique est réservée à l'usage exclusif des camions, les règles relatives aux routes à chaussée unique peuvent être assouplies puisqu'il n'y a aucune interaction entre les gros camions et les automobiles et puisque tous les usagers (c'est-à-dire les camionneurs) connaissent bien les caractéristiques de fonctionnement des trains routiers.

Des voies provisoires pour camions peuvent être utilisées pour faciliter la circulation pendant des travaux de construction majeurs. La sécurité routière, en particulier les collisions potentielles entre les camions et les automobiles pendant la construction du GTH, était la raison principale pour laquelle on a installé de la signalisation temporaire à l'intersection de la route Pinkie et de la route Transcanadienne. L'ajout d'une voie temporaire pour camions pendant ces travaux de construction permet une fois de plus d'améliorer la sécurité routière.

- **L'aménagement du territoire et le zonage peuvent être utilisés pour créer des voies naturelles pour camions.**

Le développement du GTH repose sur l'acquisition et la protection des terrains avoisinants afin que les routes qui desservent ce secteur puissent principalement être utilisées par les camions. Ainsi, le GTH pourra plus facilement maintenir un accès efficace pour les camions. Sans ce type de planification, l'emplacement du GTH pourrait être réduit par les terrains résidentiels, ce qui ferait en sorte que les routes devraient être utilisées par la circulation générale. Dans ce secteur, le zonage établi vise à faciliter la circulation des camions et des véhicules des employés seulement. Par exemple, sur ces routes, aucune mesure de ralentissement de la circulation ou à l'intention des piétons ne sera mise en place si elle a un impact négatif sur la circulation des camions (et la circulation des véhicules des employés). De même, aucun commerce tel qu'un café-restaurant ne pourra y être construit. L'aménagement d'une route adaptée aux camions et l'affectation du sol sont utilisés pour mettre en place les conditions dans lesquelles seuls les camions peuvent logiquement circuler, ce qui crée des voies pour camions sans que ces routes soient officiellement désignées comme telles.

- **Les temps d'attente aux installations de fret (p. ex., les quais de chargement, les terminaux intermodaux) sont souvent la principale raison des retards liés au transport des marchandises.**

Les expéditeurs du GTH ont remarqué que les plus grands retards en ce qui concerne les camions se produisent habituellement aux installations de fret. Les avantages que procurent les voies pour camions qui desservent principalement les camions qui ont accès à une installation majeure de fret peuvent être réduits si les retards à l'installation de fret en question sont excessifs (c'est-à-dire si l'ampleur de ces retards est supérieure au temps économisé sur la voie pour camions). Lorsque cela se produit, les voies pour camions font simplement en sorte que les camions atteignent le goulot d'étranglement plus rapidement sans réellement améliorer la durée totale du transport de marchandises. Les ingénieurs et planificateurs des transports devraient reconnaître ce genre de situation et déterminer si les voies pour camions représentent toujours une option intéressante qui peut améliorer le rendement sur route des camions qui utilisent ces voies.

- **Les voies pour camions peuvent suffisamment améliorer le temps de déplacement et la fiabilité pour permettre des déplacements aller-retour entre les principaux points régionaux d'origine et de destination dans le respect des règlements relatifs aux heures de service.**

La fiabilité des durées de déplacements constitue un élément majeur pour l'industrie du camionnage, surtout que les gouvernements pourraient apporter certains changements aux règlements relatifs aux heures de service et aux méthodes d'application de ces règlements (p. ex., par des enregistreurs électroniques de bord). Dans la plupart des régions du Canada, les distances entre les principaux points d'origine et de destination des marchandises sont grandes et les secteurs situés entre ces points sont peu densément peuplés. Par exemple, il n'existe qu'un nombre très restreint de grands centres entre Winnipeg et Regina qui nécessitent le transport de marchandises. Les déplacements aller-retour entre ces villes, y compris le temps requis pour le ramassage et la livraison, ont une durée d'environ 13 heures. Les règlements existants relatifs aux heures de service limitent la conduite de jour à 13 heures. Il est donc possible d'effectuer un déplacement aller-retour sans excéder une journée de conduite. Toutefois, la période tampon pour les retards non prévus est très restreinte. À cette fin, il serait avantageux d'améliorer la fiabilité des durées de déplacement vers les points d'origine et de destination (comme le GTH) par l'utilisation d'une route réservée à l'usage exclusif des camions et d'autres installations privilégiant les camions.

3.3 VOIES DE CONTOURNEMENT POUR CAMIONS

Les voies de contournement pour camions comprennent des installations spéciales ou des contrôles opérationnels spéciaux qui permettent aux camions de demeurer à l'écart des goulots d'étranglement potentiels de la circulation comme les zones de convergence de la circulation aux échangeurs, les bretelles d'entrée et de sortie ou les réseaux de rues urbaines congestionnées. La rue Waller à Ottawa (la seule voie urbaine pour camions au Canada) est l'emplacement qui a été choisi pour l'analyse de ce type de voie pour camions.

DESCRIPTION DE L'EMPLACEMENT

La rue Waller est une route artérielle locale de 400 m de long qui est située dans le centre-ville d'Ottawa. Le réseau de voies navigables et le réseau des itinéraires des camions restreignent les déplacements des camions. Dans la zone d'étude, trois itinéraires de camions traversent le canal Rideau (la rue Rideau, le pont Mackenzie King et l'avenue Laurier), un itinéraire de camions traverse la rivière des Outaouais vers



Figure 9 : Zone d'étude de la rue Waller

Gatineau (le pont MacDonal-Cartier), et un itinéraire de camions traverse la rivière Rideau (la rue Rideau). Étant donné le nombre limité d'ouvrages de franchissement qui peuvent être utilisés par les camions et la structure du réseau d'itinéraires des camions, les camions sont souvent dirigés vers le centre-ville d'Ottawa.

Le corridor composé du pont MacDonal-Cartier, de l'avenue King Edward, de la rue Rideau, de la rue Waller et de la rue Nicholas est le seul itinéraire pour camions qui relie l'autoroute 50 (la principale autoroute est-ouest au Québec entre Gatineau et Montréal) et le Queensway (la principale autoroute en Ontario qui fait partie de la route Transcanadienne). La rue Waller est la seule option pratique des camions qui se dirigent vers le sud et qui doivent rejoindre la rue Nicholas.

La voie pour camions de la rue Waller a été aménagée dans les années 80 afin de compléter le réseau limité d'itinéraires pour camions dans le centre-ville. Cette voie peut être utilisée en direction sud seulement et elle vise à réduire les files d'attente des autobus aux intersections et à améliorer l'accès des autobus à la route réservée

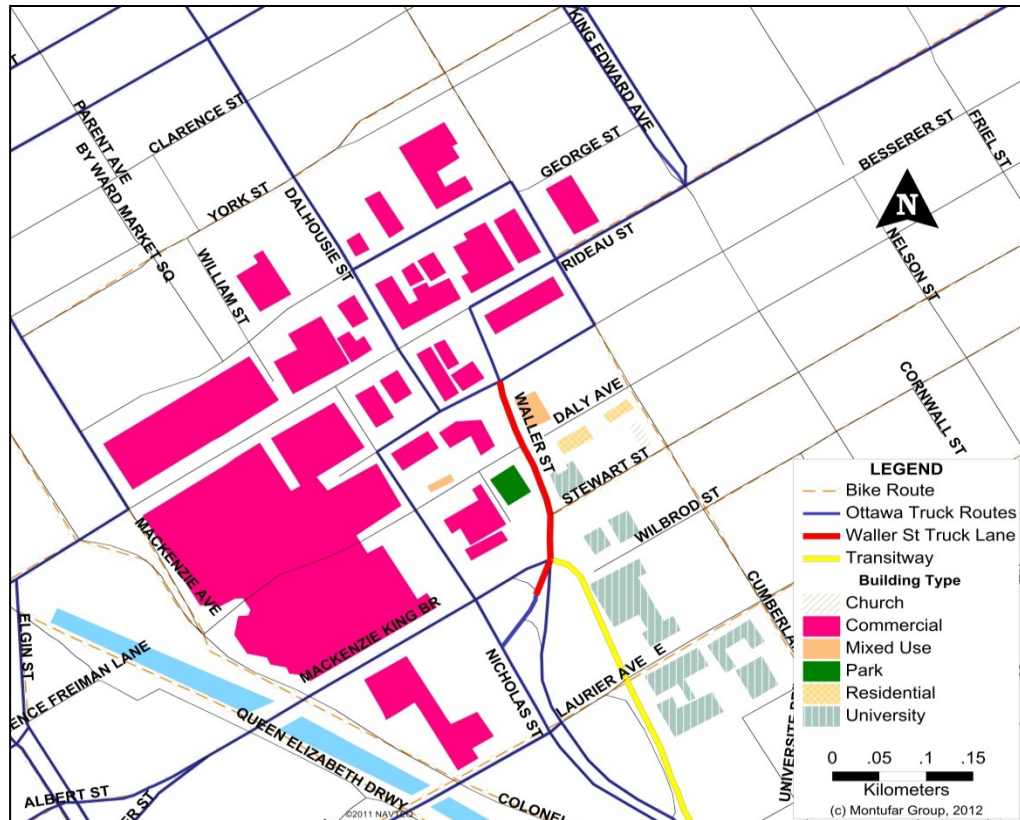


Figure 10 : Rue Waller et utilisation des terrains avoisinants

au transport en commun à partir du pont Mackenzie King. La voie pour camions a une longueur d'environ 300 m; elle débute à l'intersection de la rue Besserer et se termine à la bretelle du pont Mackenzie King. Des panneaux de signalisation ont été installés sur cette voie, mais aucun marquage de chaussée n'a été peint. Sur les voies réservées aux autobus de la rue Waller, on retrouve des panneaux et des marquages de chaussée.

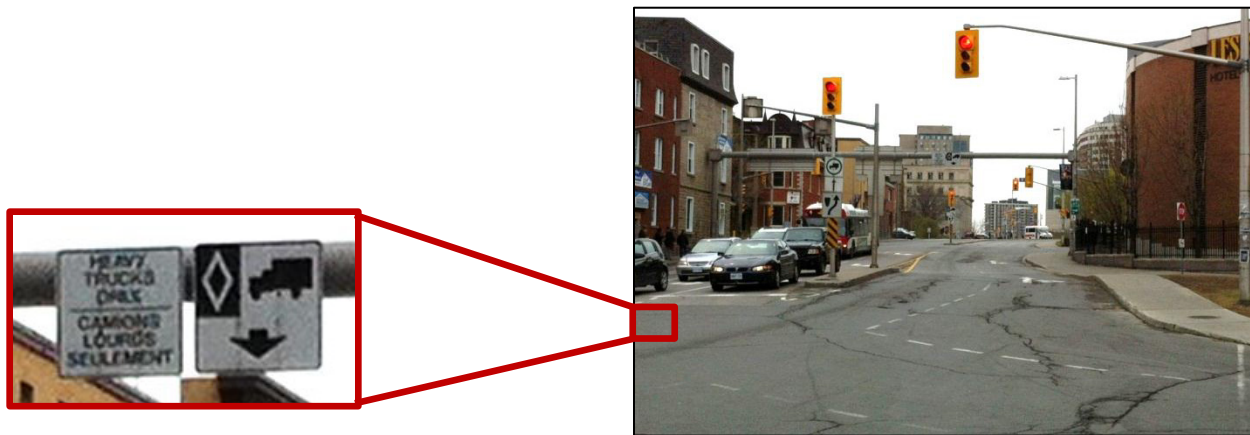
La rue Waller comporte deux voies directes dans chaque direction sur presque toute sa longueur. La majeure partie de la rue est séparée par une étroite zone médiane (moins de 1,5 m). Lorsqu'il n'y a pas de bordure en saillie, une ligne médiane peinte sur la chaussée la remplace. La plupart des intersections comportent des voies auxiliaires pour les virages à droite et à gauche. On dénombre cinq intersections signalisées entre la rue Rideau et la rue Nicholas inclusivement. La rue Waller comporte aussi une piste cyclable qui débute au nord du pont Mackenzie King; cette piste fait partie du réseau de pistes cyclables et elle croise la rue Waller à la rue Stewart. La route réservée au transport en commun croise la rue Waller au pont Mackenzie King. La limite de vitesse sur toute la longueur de la rue Waller est de 50 km/h. Le stationnement est interdit le long de la rue Waller.

Le débit journalier moyen dans les deux directions est d'environ 17 150 véhicules; toutefois, les véhicules qui circulent en direction sud (la direction de la voie pour camions) ne représentent que 15 % (2 285 véhicules par jour) de ce débit. La densité la circulation en direction nord atteint son niveau maximum à 16 h (1 500 véhicules à l'heure), tandis que celle en direction sud atteint son niveau maximum à 7 h (250 véhicules à l'heure). En avant-midi, la densité horaire de la circulation en direction nord atteint son niveau maximum entre 7 h 30 et 9 h 30 mais ce niveau est surpassé par celui de l'après-midi, qui survient entre 15 h 30 et 17 h 30. En direction sud, l'inverse se produit; la densité de la

circulation atteint son niveau maximum entre 7 h 30 et 9 h 30 et il diminue graduellement tout au long de la journée. La densité horaire de la circulation des camions varie entre 30 et 150 et, en direction sud, sur la voie pour camions, cette densité se situe souvent entre la moitié et les deux tiers de celle observée en direction nord. Le débit journalier de piétons et de cyclistes à l'intersection de la rue Waller et de l'avenue Daly est d'environ 1 750 piétons et 200 cyclistes.

Un nombre restreint d'installations majeures générant le transport de marchandises se situe sur la rue Waller. La plupart des camions circulant en direction sud sur la voie pour camions proviennent de la rue Rideau et se rendent vers la rue Nicholas et plus loin. Le marché By, le Centre Rideau et l'Université d'Ottawa sont situés à proximité et ils génèrent tous de grands débits de piétons et de déplacements en transport en commun. L'aéroport international Macdonald-Cartier d'Ottawa, qui est situé à environ 13 km au sud du centre-ville et il génère une grande quantité de transports régionaux. Cet aéroport est ouvert 24 heures par jour, 7 jours par semaine; 23 compagnies de fret aérien ont des installations sur place et l'aéroport a généré 20 000 tonnes de fret en 2007, une quantité qui pourrait doubler au cours des 20 prochaines années.

En général, la congestion routière n'est pas problématique sur la rue Waller. Les files de véhicules aux intersections ne constituent pas un problème majeur (aux heures de pointe et en dehors des heures de pointe). Il arrive parfois que la file de véhicules ne puisse pas traverser l'intersection en un seul feu vert (du moins les véhicules sur la voie de circulation générale; aux heures de pointe, il arrive aussi que des autobus sur la voie réservée aux transports en commun doivent attendre le deuxième feu vert pour traverser l'intersection). La limite de vitesse est de 50 km/h et les véhicules circulent habituellement à cette vitesse ou à une vitesse inférieure. Parfois, la voie pour camions ne semble pas un moyen efficace de réduire la file d'attente des autobus sur la rue Waller. Les trains routiers de type B ou les camions semi-remorques à 5 essieux suivis de près par un camion porteur peuvent empêcher les autobus circulant en direction sud sur la rue Waller vers le pont Mackenzie King d'avoir accès à la voie réservée aux autobus.



Source : Montufar Group, 2012

Figure 11 : Voie pour camions de la rue Waller

Certains conducteurs automobiles semblent confus quant à la désignation des voies à l'intersection de la rue Waller et du pont Mackenzie King, et ils effectuent de mauvaises manœuvres et des changements de voie inappropriés. Étant donné le faible débit de circulation et la vitesse des véhicules, ces mouvements ne posent pas de risque de sécurité majeur pour les véhicules.

FACTEURS ASSOCIÉS AUX VOIES POUR CAMIONS ET MIS EN ÉVIDENCE PAR L'ÉTUDE DE CAS

Ci-dessous sont indiqués les facteurs associés aux routes de contournement pour camions mis en évidence par l'étude de cas de la rue Waller.

- **Sur les routes artérielles, les voies pour camions peuvent être appropriées lorsqu'il s'agit de courtes rues à faible débit du centre-ville.**

Cette analyse a démontré certains faits importants, entre autres la possibilité d'aménager sur des routes artérielles des voies pour camions efficaces lorsque les routes en question sont courtes, lorsque le débit de circulation général et le débit de circulation des camions sont peu élevés et lorsqu'elles comptent moins de trois voies dans chaque direction. Ces voies semblent efficaces pour les raisons suivantes :

- 1) le débit de circulation total est faible et une seule voie peut répondre aux besoins; par conséquent, la voie pour camions ne réduit pas la capacité requise pour les autres véhicules;
- 2) la voie pour camions est courte (300 m) et elle détourne les camions des autres rues et intersections, ce qui peut améliorer la circulation des automobiles et des autobus sur les routes avoisinantes;
- 3) étant donné qu'un réseau d'itinéraires pour camions a été établi, les autres itinéraires pour camions sont limités. Par conséquent, les camions sont dirigés à travers le centre-ville. La voie pour camions fournit un corridor désigné que les camions suivent de manière précise, qui fournit un accès privilégié aux camions et qui ne restreint pas leur capacité de desservir les installations locales générant du transport de marchandises.

Cette étude de cas démontre que les voies pour camions pourraient être appliquées à de nombreuses régions urbaines au Canada et qu'elles ne devraient pas être limitées aux grandes villes qui ont des débits de circulation élevés (camions et circulation totale). Elle remet également en question les exigences liées au débit de circulation qui ont été définies dans la documentation (principalement américaine) pour justifier l'aménagement de voies pour camions. Cette étude de cas appuie l'argument selon lequel le Canada doit adopter une nouvelle approche en ce qui concerne les voies pour camions et selon lequel on ne doit peut-être pas appliquer les critères établis et les résultats obtenus aux États-Unis dans ce domaine.

- **Des voies pour camions peuvent être aménagées pour répondre à des besoins précis autres que ceux des camions.**

La voie pour camions de la rue Waller démontre également que des voies pour camions peuvent être aménagées pour répondre à des besoins précis autres que ceux des camions. Dans le cas présent, on a aménagé une voie pour camions principalement pour améliorer la circulation du transport en commun, en particulier pour réduire la longueur des files d'attente à une intersection. Ainsi, on a démontré que les voies pour camions peuvent représenter une option appropriée lorsqu'on veut améliorer les conditions applicables aux autres usagers de la route tout en fournissant des avantages majeurs aux camions. Les longues files d'attente produites par les camions sont ainsi restreintes à une seule voie, ce qui réduit les files d'attente sur les autres voies. De plus, la circulation s'en trouve améliorée puisque les véhicules qui ont une accélération et une



Camions dans la voie pour camions de la rue Waller à l'intersection du pont Mackenzie King

longueur semblables demeurent dans une seule voie. La voie pour camions de la rue Waller a démontré que les camionneurs qui ont un nombre restreint d'options d'itinéraires, mais qui peuvent utiliser une voie qui leur est réservée et qui améliore de manière significative l'accès à la voie rapide dans le centre-ville utiliseront volontairement la voie pour camions même s'il existe un risque de file d'attente sur cette voie. C'est ce qui se produit lorsque le débit de circulation est relativement peu élevé et que les routes ne sont pas congestionnées, mais on ne sait pas ce qui se produirait si le débit de circulation était élevé ou si les routes étaient congestionnées.

- **Les voies pour camions ne doivent pas obligatoirement être bidirectionnelles.**

La voie pour camions de la rue Waller n'est utilisée qu'en direction sud, ce qui est surprenant puisque le débit de circulation des camions et le débit de circulation total sont beaucoup plus élevés en direction nord. Toutefois, un examen plus approfondi jette la lumière sur les raisons pour lesquelles cette voie unidirectionnelle est appropriée dans le cas présent. En effet, cette voie a pour but de réduire la file d'attente des autobus circulant en direction sud et qui effectuent un virage à gauche vers la route réservée aux autobus. Les autobus circulant en direction nord accèdent à la route réservée aux autobus en effectuant un virage à droite et ils peuvent effectuer ce virage sans obstacle réel et sans devoir faire de longues files d'attente.



File d'attente de camions dans la voie pour camions de la rue Waller; les camions bloquent l'accès à la voie réservée aux autobus.

- **Il peut s'avérer difficile d'aménager des voies pour camions à péage en régions urbaines.**

Le péage électronique à l'aide de transpondeurs installés dans les camions fait en sorte qu'il n'est plus nécessaire d'installer des systèmes élaborés sur les routes à péage. En régions urbaines et lorsque les options d'itinéraires pour camions sont limitées, le péage est techniquement possible, mais ce n'est pas l'option recommandée. Étant donné les résultats obtenus dans d'autres régions et la position de l'industrie du camionnage sur le péage, tout péage sur la voie pour camions de la rue Waller soulèverait des protestations en raison du nombre limité d'options de remplacement. En général, la documentation consultée et les entrevues avec les intervenants contenues dans le rapport technique recommandent de manière systématique qu'aucun péage ne soit effectué sur les voies pour camions.

- **Il existe un risque élevé de non-respect des voies pour camions par les automobilistes.**

Au cours de l'enquête sur le terrain, on a observé un grand nombre d'automobilistes qui ne respectaient pas les restrictions applicables à la voie pour camions. Aux heures de pointe et en dehors des heures de pointe, environ 30 % des véhicules observés dans les voies pour camions étaient des automobiles, et ce, malgré une forte présence policière dans le secteur.

3.4 VOIES POUR CAMIONS SÉPARÉES PAR DES MOYENS OPÉRATIONNELS SUR LES AUTOROUTES

Les voies pour camions séparées par des moyens opérationnels sur les autoroutes sont des voies de la route principale qui ne sont pas séparées par des barrières; ces voies sont plutôt séparées par des moyens opérationnels tels que des dispositifs de signalisation (p. ex., des bandes rugueuses, des marques peintes sur la chaussée, de la signalisation, des limites de vitesse) ou des mesures spéciales. Cette séparation opérationnelle peut s'appliquer à certaines périodes de la journée seulement. La promenade Glenmore de Calgary est l'emplacement qui a été choisi pour l'analyse de ce type de voie pour camions.

DESCRIPTION DE L'EMPLACEMENT

La promenade Glenmore entre la promenade Deerfoot et la 84^e rue est située dans le quadrant sud-est de Calgary et on prévoit que cette route deviendra un jour une autoroute. Pour le moment, cette section compte quatre carrefours à niveau et deux

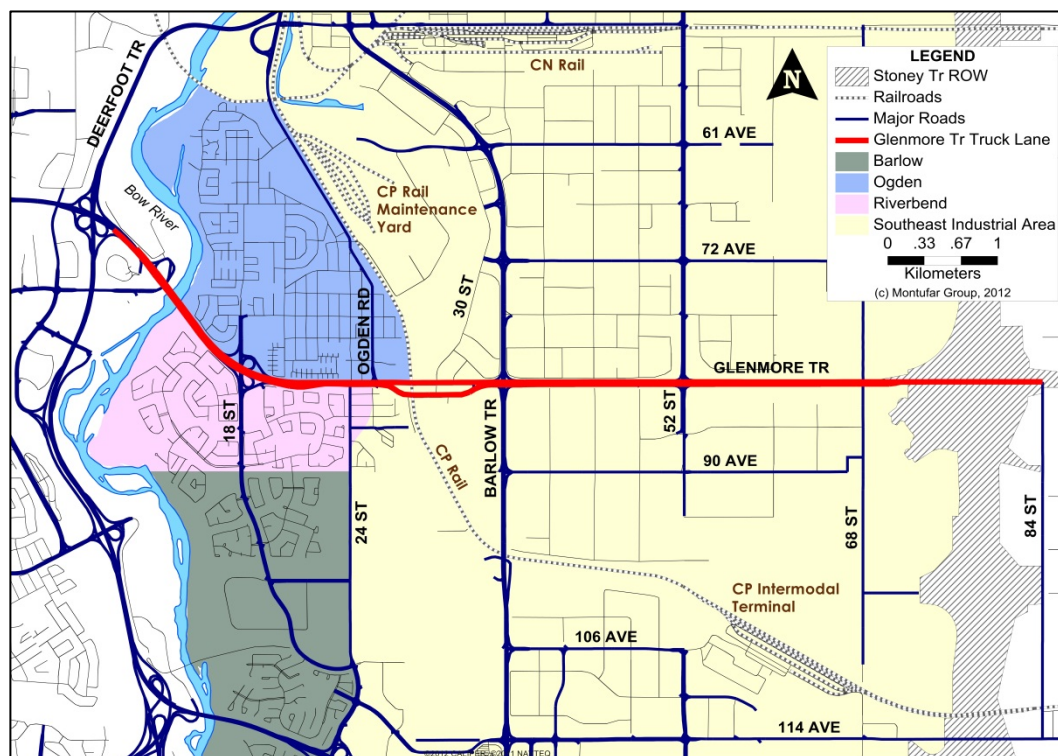


Figure 12 : Zone d'étude de la voie pour camions de la promenade Glenmore

échangeurs, lesquels sont à moins d'un kilomètre les uns des autres. La transformation de cette route en autoroute nécessitera la construction de trois à quatre voies dans chaque direction entre la promenade Deerfoot et la 84^e rue, d'une barrière médiane, d'accotements pavés d'une largeur de 3 m, d'un échangeur à chaque intersection, de structures étagées pour la voie ferrée et d'une structure fermant l'accès à la 30^e rue. La zone d'étude comprend la zone industrielle du sud-est et l'emprise de la promenade Stoney. La promenade Stoney, qui est le boulevard périphérique de Calgary, sera prolongée au sud à partir de la 17^e avenue et elle croisera la promenade Glenmore en 2013. Ces modifications modifieront l'itinéraire suivi par les camions dans le secteur et autour de Calgary.

La promenade Glenmore est une route « squelette » d'une longueur d'environ 8,5 km entre la promenade Deerfoot et la 84^e rue. Les routes « squelettes » facilitent le mouvement de la circulation

véhiculaire sur de longues distances, sur lesquelles les véhicules circulent à grande vitesse et qui n’offrent que peu de points d’accès aux terrains adjacents. La limite de vitesse sur la promenade Glenmore lorsqu’elle sera devenue une autoroute sera de 100 km/h. La ligne principale du CP croise la promenade Glenmore, son terminal intermodal est situé à environ 750 m au sud de cette route et la cour de maintenance ferroviaire est située immédiatement au nord. Le CN a entrepris le déménagement de son terminal intermodal sur la 50^e avenue à environ 15 km à l’est de l’aéroport international de Calgary.

Le quadrant sud-est de Calgary est densément industrialisé et la Ville prévoit que la croissance industrielle se poursuivra, en particulier dans la zone industrielle du sud-est. Les terrains aménagés entre la promenade Glenmore et la 114^e avenue totalisent environ 1 000 acres (400 hectares) et ils hébergent déjà plusieurs installations majeures. La quantité de transports par camions générés par ce secteur et les types de transports (p. ex., les origines et destinations, les itinéraires, la distribution horaire) demeurent indéterminés pour le moment, et il en est de même pour les impacts découlant du

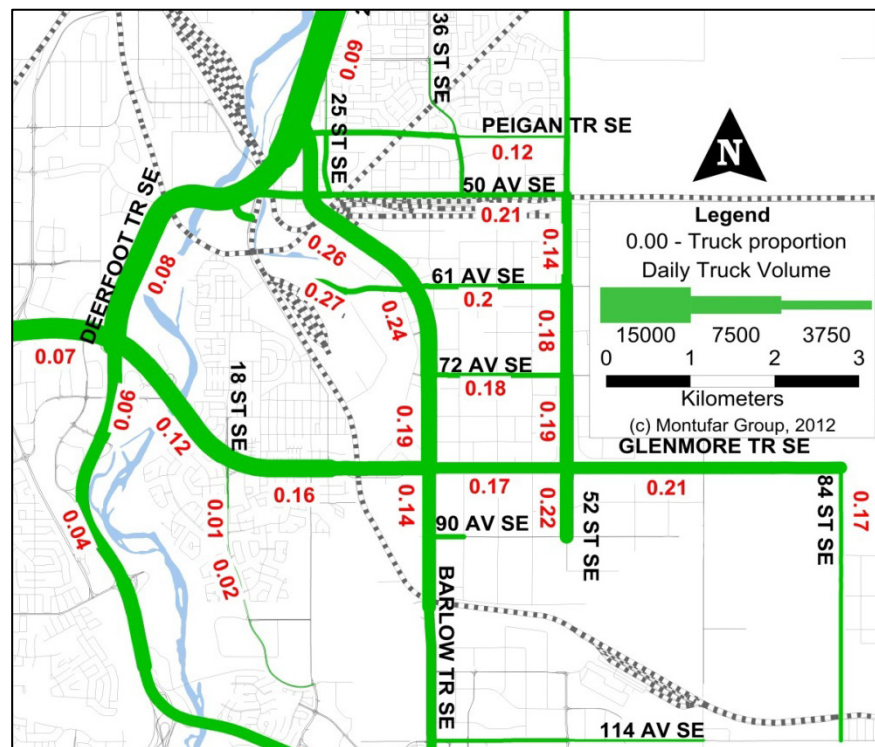


Figure 13 : Débit de circulation des camions et ratio de camions par rapport à la circulation totale sur la promenade Glenmore

Source : Ville de Calgary

prolongement de la promenade Stoney. Par conséquent, on ne peut déterminer ni la distance parcourue par les camions sur la promenade Glenmore ni la provenance (l’ouest ou l’est) de la plupart des camions qui auront accès à ce secteur.

Sur la promenade Glenmore, on observe un étalement de la circulation de pointe; la circulation augmente plus rapidement entre 6 h et 7 h qu’entre 7 h et 8 h. Entre la promenade Deerfoot et la 18^e rue. En 2010, le débit moyen annuel des jours de semaine était de 66 000 véhicules; entre la 18^e rue et le chemin Ogden, ce débit était de 46 000 véhicules; entre le chemin Ogden et la promenade Barlow, il était de 37 000 véhicules; entre la promenade Barlow et la 52^e rue, il était de 28 000 véhicules; et entre la 52^e rue et la 84^e rue, il était de 25 000 véhicules. La Figure 13 illustre le débit de circulation des camions et le ratio de camions par rapport à la circulation totale; elle démontre aussi que les itinéraires ayant les plus grands débits de circulation des camions ne correspondent pas nécessairement aux routes qui ont des ratios de camions élevés et à l’inverse.

La promenade Glenmore est une route principale pour les déplacements domicile-travail, c'est-à-dire pour les travailleurs qui se rendent à Calgary (direction ouest) le matin et qui quittent Calgary (direction est) en après-midi. Aucune donnée permanente sur la circulation des camions n'est disponible et les comptages à court terme indiquent une distribution horaire variée. Toutefois, les données recueillies en 2009 et en 2011 (présentées à l'annexe D) indiquent que la circulation de camions n'est pas caractérisée par des périodes de pointe en avant-midi et en après-midi. On observe le plus grand débit de circulation des camions entre 11 h et 12 h en direction ouest près de la promenade Deerfoot. À cette heure, le débit de circulation des camions est de 350 camions et le débit de circulation total est de 3 000 véhicules. C'est à la promenade Glenmore à l'intersection de la promenade Deerfoot que l'on observe le plus grand débit de circulation total et le plus grand débit de circulation des camions sur le segment routier analysé. Le plus grand débit de circulation horaire a été observé en direction ouest à partir de 16 h. À cette heure, le débit de circulation total est de 4 500 véhicules et le débit de circulation des camions est de 200 camions.

La Figure 14 démontre que les pourcentages de camions dans chaque direction et chaque heure peuvent ne pas refléter les débits de circulation des camions. En direction est, le plus faible pourcentage de camions (15 %) correspond au plus grand débit de camions (100 camions par heure). En direction ouest, le plus grand pourcentage de camions (40 %) correspond au plus faible débit de circulation des camions (moins de 10 camions par heure). Ces données démontrent que la circulation de camions ne diminue pas aux heures de pointe des travailleurs, probablement parce que les camionneurs ne peuvent pas modifier leurs heures de conduite afin d'éviter la congestion routière.

Le temps de déplacement lorsque la circulation est fluide sur la promenade Glenmore est de 9,5 min, le temps de déplacement moyen

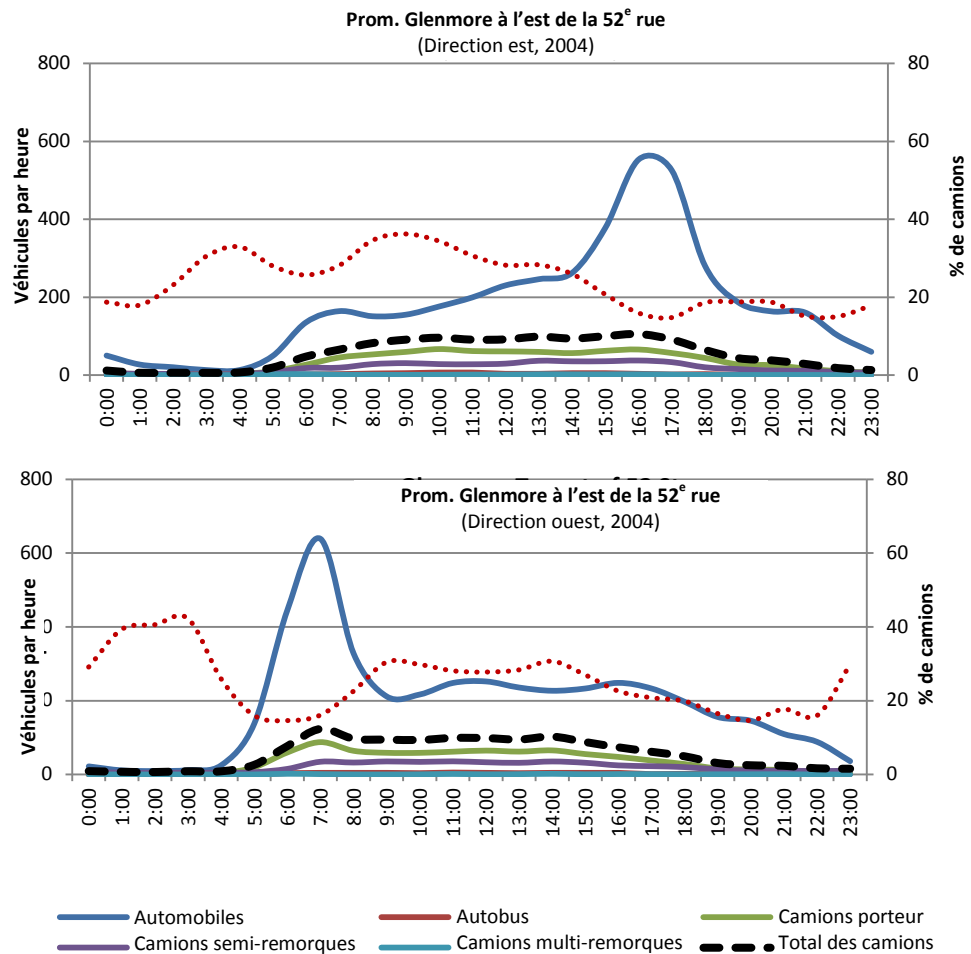


Figure 14 : Distribution du débit de circulation horaire sur la prom. Glenmore

Source : Ville de Calgary

varie de 15 à 20 min, et le temps de déplacement dans 95 % du temps (c'est-à-dire le temps de déplacement requis pour arriver à l'heure 19 fois sur 20) varie de 20 à 34 min. Pour arriver à l'heure 95 % du temps, les camionneurs doivent améliorer leur temps de déplacement moyen de 42 à 74 %. Les voies pour camions pourraient permettre des temps de déplacement se rapprochant de ceux requis lorsque la circulation est fluide, surtout parce que les débits de circulation courants des camions sont inférieurs à la capacité d'une voie. Par conséquent, le temps de déplacement pourrait être considérablement réduit : plus de 20 minutes aux heures de pointe pour les camions parcourant la longueur totale du segment en direction ouest.

FACTEURS ASSOCIÉS AUX VOIES POUR CAMIONS ET MIS EN ÉVIDENCE PAR L'ÉTUDE DE CAS

Ci-dessous sont indiqués les facteurs associés aux routes de contournement pour camions mis en évidence par l'étude de cas de la promenade Glenmore.

- **Les pourcentages de camions peuvent ne pas être une mesure appropriée pour l'analyse des voies pour camions.**

Le pourcentage de camions sur une route peut indiquer que le débit de circulation des camions sur une route est élevé ou que le débit de circulation des camions atteint des niveaux sommits; toutefois, une hausse du pourcentage de camions peut aussi indiquer une diminution de la circulation totale, et non une hausse de la circulation des camions. Des voies peuvent être réservées aux camions aux heures auxquelles le pourcentage de camions est le plus bas, mais le débit de camions est le plus élevé, par exemple, aux heures de pointe de l'avant-midi. Les données recueillies sur la circulation de la promenade Glenmore à la 52^e rue reflètent cette situation. D'après ces données, le pourcentage de camions est le plus élevé (environ 35 %) aux heures auxquelles le débit de circulation des camions est le plus faible. Le pourcentage de camions est le plus bas (environ 15 %) aux heures auxquelles le débit de circulation des camions est le plus grand. Si nous utilisons le pourcentage de camions pour déterminer si une voie doit être réservée aux camions ou pour déterminer les heures auxquelles une voie devrait être réservée aux camions, ces données peuvent nous induire en erreur. En ce qui concerne la promenade Glenmore, si on décide de réserver une voie aux camions uniquement en se fiant au pourcentage de camions, une voie sera réservée aux camions alors que le débit de circulation des camions est à son plus bas.

- **Il est important de tenir compte de la distribution horaire de la circulation par catégorie de véhicules et par direction.**

Les routes empruntées par les travailleurs pour leurs déplacements quotidiens (c'est-à-dire sur lesquelles on observe une heure de pointe de l'avant-midi dans une direction et une heure de pointe de l'après-midi en direction inverse) peuvent ne pas nécessiter de voies pour camions, surtout si les camions circulent en sens inverse pendant les heures de pointe de la circulation générale. Il peut alors ne pas être approprié de calculer le débit horaire total combiné de la circulation des camions et de la circulation générale dans les deux directions puisqu'on doit aussi tenir compte de la « directionnalité ».

- **Les points d'entrée et de sortie des voies pour camions peuvent créer certains problèmes de sécurité.**

L'entrecroisement aux échangeurs engendre des problèmes de sécurité puisque les changements de voie, les écarts de vitesse et l'interaction avec la circulation générale augmentent la probabilité

d'une collision. On prévoit aménager sept échangeurs sur la promenade Glenmore entre la promenade Deerfoot et la promenade Stoney inclusivement, une fois les travaux d'amélioration de l'autoroute complétés. Ce nombre représente un échangeur à chaque kilomètre. Présentement, la 52^e rue, la promenade Barlow et la promenade Deerfoot ont des débits de circulation des camions élevés (environ 6 000 camions par jour) et la promenade Stoney devrait générer une quantité de camions semblable dans un avenir rapproché. Si les modèles de circulation des camions existants se maintiennent et si la hausse prévue du débit de circulation des camions se matérialise, une grande quantité de camions nécessitera un accès à quatre des sept échangeurs. Étant donné l'espacement réduit de ces échangeurs, cela pourrait entraîner un grand nombre de manœuvres d'entrecroisement.

- **Les voies pour camions devraient être construites dans le cadre d'un réseau plus vaste de voies pour camions.**

L'aménagement de courts segments de voies pour camions isolées peut régler les problèmes de mobilité locale. Toutefois, comme les camions circulent sur un réseau, les avantages découlant de la création d'un réseau de voies pour camions profiteront à un plus grand nombre de camions. Le temps de déplacement n'est actuellement pas fiable sur la promenade Glenmore, l'indice de la période tampon pouvant atteindre 75 % et le temps de déplacement dans 95 % des cas étant plus long que le temps de déplacement en circulation fluide pendant certaines périodes. Puisque le volume de camions sur la promenade Glenmore est inférieur à la capacité d'une seule voie, l'aménagement d'une voie pour les camions en transit pourrait réduire le temps de déplacement à un niveau semblable au temps de déplacement en circulation fluide, en particulier lorsque le corridor sera devenu une autoroute. Pendant les plus grandes périodes de congestion, le temps de déplacement des camions pourrait être réduit de 20 minutes au maximum, ce qui représente une amélioration majeure. Toutefois, si le temps de déplacement des camions sur les routes de liaison telles que la promenade Deerfoot, la promenade Barlow et la promenade Stoney continue d'augmenter, la réduction du temps de déplacement sur la promenade Glenmore pourrait devenir négligeable comparativement au temps de déplacement total.

- **Il est préférable de comprendre la cause des retards liés au temps de déplacement pour déterminer si l'aménagement de voies pour camions est approprié.**

Les retards qui sont causés par les passages à niveau ferroviaires du CP sur la promenade Glenmore, par exemple, ne seront probablement pas éliminés pour les camions (ni pour les autres véhicules) par la construction d'une voie à niveau pour camions. De même, la construction de voies pour camions n'éliminera probablement pas les retards liés au temps de déplacement qui sont causés par des inefficacités opérationnelles telles que la synchronisation inadéquate des feux de signalisation.

Avant d'aménager une voie pour camions, des mesures adaptées aux camions et des mesures opérationnelles devraient être envisagées et devraient donner lieu à une analyse axée sur les données afin qu'il soit possible d'évaluer toute amélioration au rendement. Si le temps de déplacement, la fiabilité, la sécurité et les émissions (ou tout autre critère de rendement) demeurent inadéquats à la suite de la mise en œuvre des mesures adaptées aux camions, des mesures privilégiant les camions comme des voies pour camions pourraient être justifiées.

- **De quelle façon l'aménagement d'une voie pour camions modifiera-t-il les modèles de circulation?**

La demande latente de transport de passagers et la flexibilité des décisions des conducteurs qui décident quand, où et comment ils se déplacent sont en partie responsables de notre incapacité d'augmenter la capacité routière afin de répondre de façon durable aux problèmes de congestion de circulation accrue. Lorsque de nouvelles voies sont ajoutées à des routes congestionnées, on observe des améliorations temporaires du rendement, mais ces améliorations attirent un plus grand nombre de véhicules et le rendement se dégrade pour finalement revenir au point d'origine. Toutefois, la circulation des camions n'est pas caractérisée par la même demande latente de transport que les automobiles, mais les conducteurs n'ont pas non plus la même liberté de choisir quand, où et comment ils se déplacent. Par conséquent, dans le cas des camions, l'augmentation de la capacité routière pourrait régler de façon durable certains problèmes de congestion, du moins de façon plus marquée que dans le cas de la circulation générale. Cette possibilité soulève des questions importantes, notamment les questions ci-dessous.

- Les modèles de circulation des camions changeront-ils si une voie pour camions est aménagée?
- Comment les modèles de circulation sur la promenade Glenmore changeront-ils lorsque la route express sera modifiée en autoroute?
- Si les débits de circulation des camions existants et prévus sont insuffisants pour justifier l'aménagement d'une voie pour camions, la demande latente générant le débit de circulation des camions est-elle suffisante ou même existante?
- Peut-on prévoir qu'il suffit de construire des voies pour camions pour que les camions utilisent ces voies ou est-il possible que les camionneurs ne puissent pas adapter leur itinéraire pour profiter d'une voie pour camions?

Les données de la promenade Glenmore indiquent que les débits de circulation des camions sont élevés (et atteignent parfois un sommet) pendant les périodes de pointe des navetteurs. Ces données coïncident donc avec l'hypothèse selon laquelle les camionneurs n'ont pas totalement le contrôle sur les heures auxquelles ils effectuent leurs déplacements. On peut donc prévoir que l'aménagement d'une voie pour camions pourrait, du moins aux heures de pointe des navetteurs, être bénéfique.

- **Les voies pour camions n'ont pas à être symétriques sur le plan directionnel.**

La zone générant le plus grand volume de camions sur la promenade Glenmore constituera la zone industrielle du sud-est qui est située au sud de la promenade Glenmore. Pour le moment, on ne peut pas déterminer le nombre de camions qui proviendront de ce secteur ni le trajet que ces camions utiliseront pour avoir accès à ce secteur. Même si on prévoit que la promenade Glenmore deviendra une autoroute avec un échangeur à la 68^e rue, la voie pour camions dont il est question dans le présent document s'applique à la configuration existante de la promenade Glenmore, laquelle comprend des carrefours à niveau à la 68^e rue.

Il est possible que de nombreux camions aient accès à ce secteur à partir de l'est en empruntant la promenade Stoney, puis sur la promenade Glenmore et en tournant à gauche sur la 68^e rue. Les camions provenant de l'ouest pourraient utiliser la promenade Deerfoot, puis la promenade Glenmore et tourner à droite sur la 68^e rue. Si les camions utilisent ce trajet, il pourrait être préférable d'aménager une voie intérieure pour camions (c'est-à-dire une voie médiane) en direction ouest sur la promenade Glenmore pour faciliter la circulation des camions qui tournent à gauche et leur éviter les manœuvres d'entrecroisement lorsqu'ils quittent la voie extérieure pour

camions pour effectuer un virage à gauche. En direction est sur la promenade Glenmore, il pourrait être préférable d'aménager une voie extérieure pour camions (c'est-à-dire une voie adjacente à l'accotement) pour faciliter la circulation des camions qui effectuent un virage à droite.

Dans une telle situation, les voies pour camions ne seraient pas symétriques, c'est-à-dire que les voies pour camions en direction ouest seraient des voies intérieures. Les camions sortant de la zone industrielle par la 68^e rue et effectuant un virage à droite en direction est sur la promenade Glenmore auraient accès à la voie pour camions sans devoir effectuer de changement de voie. Les camions effectuant un virage à gauche en direction ouest sur la promenade Glenmore auraient accès à la voie pour camions sans devoir effectuer de changement de voie vers la voie extérieure. Cette configuration contribuerait à maximiser l'utilisation des voies pour camions et pourrait réduire de façon considérable les changements de voie des camions et leurs interactions avec les autres véhicules. Toutefois, si la plupart des camions qui utilisent la promenade sont en transit entre la promenade Deerfoot et la promenade Stoney, il pourrait être préférable d'aménager des voies pour camions intérieures dans deux directions.

Cette question souligne l'importance de bien comprendre la façon dont les camions utiliseront la voie pour camions. L'itinéraire des camions et les débits de circulation des camions dans ce secteur ont un impact direct sur le type de voie pour camions choisi : une voie intérieure, une voie extérieure ou deux voies (intérieure et extérieure) sur la promenade Glenmore.

- **La distance des déplacements des camions sur une voie pour camions constitue un élément important dans le calcul des avantages et du rendement fourni par une voie pour camions.**

Les plans d'aménagement pour la zone industrielle du sud-est prévoient l'aménagement de grandes installations industrielles devant générer de grands débits de circulation de camions. La 68^e rue, qui se situe environ à mi-chemin entre la promenade Deerfoot et le boulevard périphérique futur de la promenade Stoney, constituera le point d'accès principal à ce secteur. Puisque le principal élément générant des déplacements de camions sur la promenade Glenmore se situe au centre, les camions provenant de cette zone industrielle n'auront peut-être qu'à effectuer la moitié de la distance sur la voie pour camions de la promenade Glenmore (ou moins) pour avoir accès à la promenade Deerfoot ou à la promenade Stoney.

Il est nécessaire d'établir les modèles d'origine et de destination ainsi que les itinéraires des camions pour calculer avec exactitude les avantages liés au temps de déplacement et à la fiabilité qui sont fournis par la voie pour camions. Ces avantages peuvent être surestimés si on se contente d'effectuer une estimation du débit journalier total de camions et d'appliquer à ce débit les améliorations apportées au temps de déplacement et à la fiabilité au niveau du corridor. Si les camions ne circulent que sur une partie de la voie pour camions (p. ex., entre la promenade Stoney et la 68^e rue), le temps de déplacement en sera peu réduit, tandis que s'ils circulent sur la pleine longueur de la voie pour camions, ils pourraient réduire leur temps de déplacement de 20 minutes.

- **Il ne sera peut-être pas possible d'aménager des voies pour camions sans que des changements soient apportés aux lois provinciales.**

Actuellement, les voies pour camions et toutes les mesures d'application qui leur sont associées, telles que la signalisation et le marquage des chaussées, ne sont pas incluses dans les lois de l'Alberta ni dans les règlements de la Ville de Calgary. Sans ces mesures, les voies pour camions ne peuvent pas être exécutoires. Par conséquent, il peut s'avérer nécessaire d'apporter les

changements requis aux lois avant d'aménager des voies pour camions, sinon la signalisation et les marques sur la chaussée des voies pour camions n'équivaldront qu'à des recommandations.

- **Les conducteurs ont davantage tendance à respecter les voies pour camions nouvellement construites que les voies pour camions converties à cette fin.**

La Ville de Calgary observe différents niveaux de conformité en ce qui concerne son réseau de voies réservées aux autobus. Le niveau de conformité est faible sur les voies réservées aux autobus qui sont aménagées sur des voies qui pouvaient auparavant être utilisées par les automobiles. Toutefois, la Ville observe un niveau de conformité élevé sur les voies réservées aux autobus qui sont aménagées sur de nouvelles voies ou des voies qui n'étaient pas utilisées auparavant (par exemple, lorsque les autobus sont autorisés à utiliser les accotements aux heures de pointe. Les mêmes niveaux de conformité pourraient être observés pour les voies pour camions. En ce qui concerne la promenade Glenmore, de nouvelles voies seront construites et l'aménagement immédiat de voies pour camions pourrait engendrer un niveau élevé de conformité.

- **Les voies pour camions peuvent être appropriées à l'intérieur du réseau routier interne d'une zone industrielle.**

Les grands parcs industriels comme la zone industrielle du sud-est ont un réseau routier interne qui est principalement utilisé par les employés et les camionneurs. Ces routes peuvent être congestionnées pendant les heures de pointe de l'avant-midi et de l'après-midi, lesquelles coïncident dans certains cas avec les heures de livraison et de ramassage des camions. Les points d'accès au parc industriel et de sortie du réseau routier interne pourraient être améliorés si l'on fournissait aux camions leur propre réseau routier interne.

Si cet emplacement était aménagé de manière appropriée, les camions pourraient avoir un accès direct aux zones de chargement et le reste du réseau routier interne offrirait un meilleur rendement puisque les camions ne feraient plus partie de la circulation générale. De plus, les routes pourraient être conçues et entretenues avec plus de précision à l'aide de chaussées mieux adaptées aux charges plus lourdes des camions et d'une géométrie mieux adaptée aux camions plus longs.

3.5 VOIES POUR CAMIONS SUR LES ROUTES ARTÉRIELLES PRINCIPALES

Les voies pour camions sur les routes artérielles principales permettent aux camions d’être séparés de façon opérationnelle de la circulation générale sur les routes artérielles urbaines où circulent un grand nombre de camions. Elles peuvent faciliter la circulation de transit (idéalement avec des zones de retrait pour autobus) ou permettre la circulation sur une voie habituellement réservée au stationnement pendant certaines heures de la journée. Le corridor de la rue Knight et de la promenade Clark à Vancouver est l’emplacement qui a été choisi pour l’analyse de ce type de voie pour camions.

DESCRIPTION DE L’EMPLACEMENT

Le corridor de la rue Knight et de la promenade Clark est un corridor principal nord-sud, qui s’étend du port de Vancouver (Burrard Inlet) au pont de la rue Knight au-dessus du fleuve Fraser. Sur le pont de la rue Knight de cette artère de huit kilomètres, qui traverse des zones résidentielles et commerciales sur presque toute sa longueur, on dénombre environ 100 000 véhicules par jour, et cet itinéraire de camion est celui qui est le plus utilisé à Vancouver puisqu’il s’agit d’une liaison principale entre la ville et Richmond, Delta, Surrey et les États-Unis. La figure 15 illustre l’emplacement et la longueur de cette artère à Vancouver. Le corridor de la rue Knight et de la promenade Clark est devenu un itinéraire principal des camions vers le milieu des années 70 avec la construction du pont de la rue Knight.

On prévoit que ce corridor continuera de jouer un rôle majeur pour le transport de marchandises pendant encore de nombreuses années. À mesure que le commerce, la population et l’emploi continueront de croître, la demande augmentera également dans ce corridor. La Ville de Vancouver estime que la croissance de la population atteindra 14 % et que celle de l’emploi atteindra 63 % dans ce corridor d’ici l’année 2021 (année de référence 1999).

Ce corridor a été intégré au principal réseau routier du Grand Vancouver. La Ville reçoit donc une contribution financière de TransLink pour l’entretien et les projets majeurs associés à ce corridor.

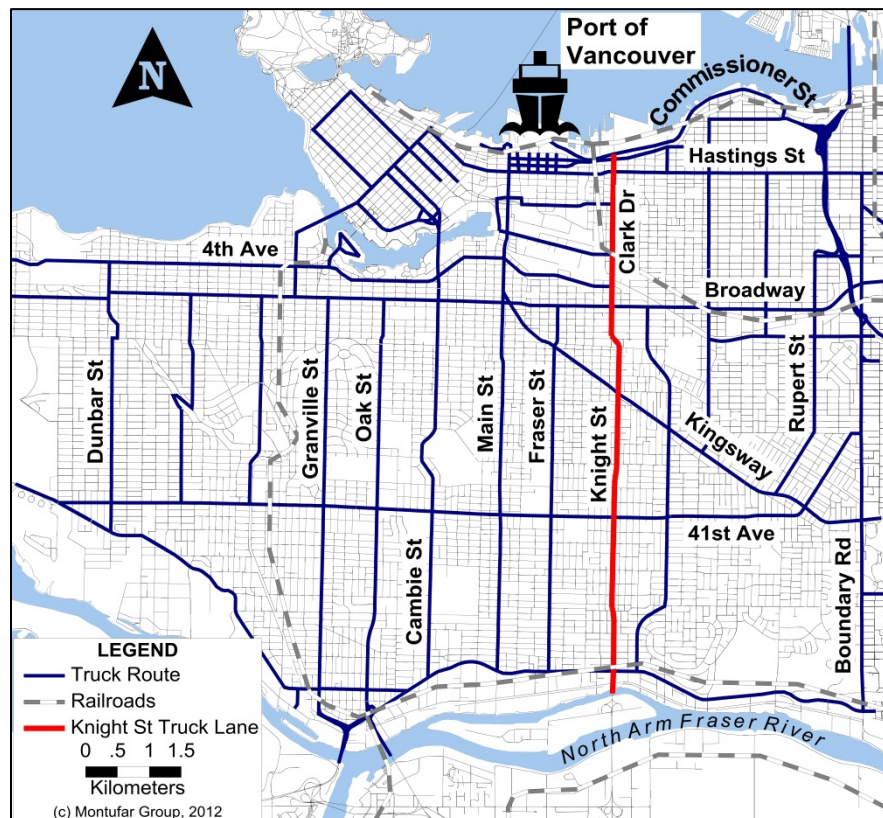


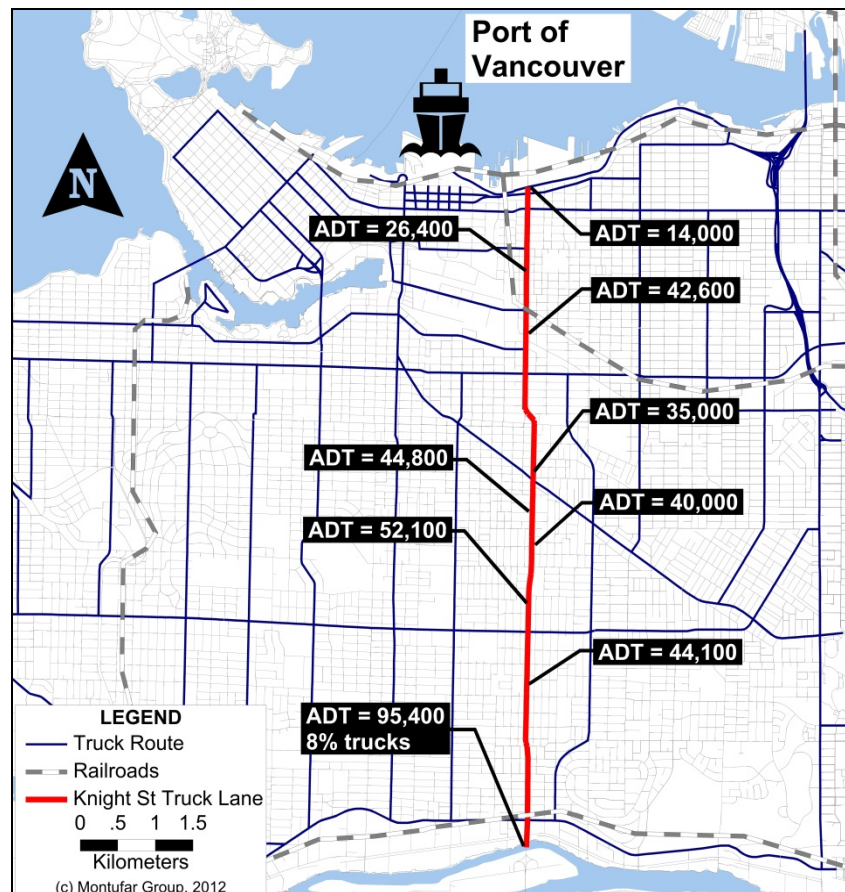
Figure 15 : Corridor et secteur de la rue Knight et de la promenade Clark

Le corridor de la rue Knight et de la promenade Clark est, en grande partie, une route à chaussée unique de six voies. Ce corridor compte 72 intersections, dont 25 sont signalisées et utilisent des cycles à temps fixe, semi-actionnés, pleinement actionnés ou actionnés par les piétons. La signalisation de près de la moitié des 25 intersections signalisées (11 sur 25) est actionnée par les piétons.

La limite de vitesse sur la pleine longueur du corridor est de 50 km/h. Le stationnement est permis des deux côtés de la rue sur toute la longueur du corridor. Les arrêts sont également interdits entre 15 h et 18 h et entre 7 h et 9 h 30 du lundi au vendredi, sur différentes sections du corridor.

À divers emplacements, ce corridor comprend aussi des restrictions de virage pour les camions dont la marchandise est destinée au port. Par exemple, aux intersections avec la rue Broadway et la 41^e avenue, les camions qui se dirigent vers le port ne sont pas autorisés à effectuer un virage vers l'est. L'extrémité nord du corridor correspond à l'entrée du Port Metro Vancouver et seuls les véhicules qui entrent au port sont autorisés à utiliser la bretelle.

Le débit journalier se situe habituellement entre 15 000 véhicules par jour à l'extrémité nord et 95 000 véhicules par jour au pont de la rue Knight. La Figure 16 illustre les débits dans les deux directions pour 2011. La circulation de camions sur le corridor correspond à environ 8 ou 9 % de la circulation totale. Toutefois, contrairement à la circulation automobile, qui connaît des périodes de pointe deux fois par jour, la circulation de camions ne connaît qu'une seule période de pointe par jour, laquelle se situe entre 10 h et 11 h. À cette heure, les camions représentent 13 % de la circulation totale. Port Metro Vancouver traite couramment plus de 3 000 navires par année, soit environ 1,4 million d'équivalents vingt pieds (EVP). Près de 70 % des conteneurs d'importation sont chargés sur des rails pour être expédiés à l'extérieur de la vallée du Bas Fraser; les autres conteneurs sont transportés par camion à des entreprises locales. L'administration portuaire de Vancouver estime que la circulation des conteneurs aura presque quadruplé en 2020.



Source: City of Vancouver Automatic Count Program

Figure 16 : Débit journalier moyen bidirectionnel pour 2011, rue Knight et promenade Clark

La portion nord du corridor est principalement industrielle. Au sud de la 7^e avenue, on retrouve principalement des zones résidentielles et quelques terrains commerciaux. La plus grande concentration de terrains commerciaux du corridor se situe près du Kingsway et de la rue Knight.

La congestion de la circulation générale est problématique, en particulier pour le transport de marchandises. Une étude sur le temps de déplacement et les retards occasionnés par la circulation, qui a été réalisée sur le corridor en mai 2012, indique que des retards moyens de 8 à 10 minutes sont occasionnés par la congestion, comparativement au temps de déplacement en circulation fluide. Les emplacements où les retards sont les plus grands sont la rue Broadway, la 7^e avenue, la 37^e avenue et la 41^e avenue.

Dans ce corridor, les collisions sont problématiques pour la Ville de Vancouver. D'après l'Insurance Corporation of British Columbia, les collisions dans ce corridor représentent plus de 20 millions de dollars par année. Les facteurs qui contribuent le plus aux collisions sont l'augmentation du nombre de changements de voie, les manœuvres d'entrecroisement et la conduite erratique entre les intersections. Les collisions de camions ne représentent que 3 % de toutes les collisions dans ce corridor. Toutefois, étant donné les grands volumes de camions observés dans ce corridor, huit intersections de ce corridor se retrouvent dans les 10 emplacements où l'on observe le plus grand nombre de collisions de camions à Vancouver. Certaines des intersections les plus propices aux collisions sont celles du pont de la rue Knight, de la rue Knight et de la 49^e rue, de la rue Knight et de la 33^e rue, de la rue Knight et du Kingsway, ainsi que de la promenade Clark et de la 1^{re} rue.

FACTEURS ASSOCIÉS AUX VOIES POUR CAMIONS ET MIS EN ÉVIDENCE PAR L'ÉTUDE DE CAS

Ci-dessous sont indiqués les facteurs associés aux voies pour camions sur les principales routes artérielles mis en évidence par l'étude de cas du corridor de la rue Knight et de la promenade Clark.

- **La consultation et la participation des intervenants sont des éléments essentiels qui servent à déterminer si des voies pour camions sont appropriées.**

L'aménagement d'une voie pour camions peut s'avérer une question controversée, selon le secteur de la ville où on prévoit aménager une telle voie. La consultation des intervenants et du public peut contribuer à informer les citoyens sur les voies pour camions et à obtenir leurs opinions en vue de la planification, de la conception, de la mise en place et de l'exploitation de ces voies. Le fait que le corridor traverse une série de zones résidentielles pose certains défis qui nécessitent une vaste consultation publique.

Les possibilités associées à la mise en place de voies pour camions dans ce corridor doivent être déterminées en fonction des coûts et présentées aux intervenants pour qu'ils puissent fournir des commentaires sur la question.

Quelques questions importantes doivent être prises en considération pendant la consultation auprès des intervenants, dont les suivantes : quelles sont les options en ce qui concerne le transport de marchandises des points d'origine aux points de destination; existe-t-il des possibilités d'utilisation temporelle des voies pour camions (c'est-à-dire à certaines heures de la journée); une voie pour camions améliorerait-elle les activités intermodales en direction et en provenance du port de Vancouver?

- **Les aménagements adaptés aux camions et les mesures opérationnelles devraient être pris en considération avant l'aménagement de voies pour camions.**

Avant d'examiner la possibilité d'aménager des voies pour camions, on doit d'abord comprendre le problème en profondeur, et ce, pour examiner la possibilité de mettre en place des mesures adaptées aux camions. Ces mesures, en plus de ne pas exiger la construction d'une voie pour camions, pourraient permettre le transport sécuritaire et efficace des marchandises. En ce qui concerne ce corridor, certaines options doivent être prises en considération avant de mettre en place une voie pour camions.

Certains enjeux doivent être analysés avant la mise en place d'une voie pour camions, notamment le rendement de la coordination de la signalisation, le degré d'utilisation des technologies avancées permettant une amélioration de la fiabilité sur le corridor, ainsi que les mesures temporelles favorisant le déplacement des camions (p. ex., accès au port, sorties du port et livraisons de nuit). Quelques intersections constituent des points de congestion le long du corridor. Même si l'aménagement d'une voie pour camions à ces intersections pouvait améliorer le déplacement des camions, l'effet net sur la totalité du réseau pourrait s'avérer négatif.

- **Des voies pour camions à utilisation temporelle pourraient être appropriées.**

Dans certains cas, les voies pour camions peuvent être utilisées efficacement lorsqu'elles répondent à la demande liée à des périodes précises, par exemple lorsque la demande des camions n'est pas uniforme et soutenue tout au long de la journée. En ce qui concerne ce corridor en particulier, contrairement à la circulation générale qui a deux périodes de pointe par jour, la circulation des camions n'a qu'une seule période de pointe par jour, soit entre 10 h et 11 h. À cette heure, les camions représentent 13 % de la circulation totale. Dans une telle situation, une voie pour camions à utilisation temporelle peut s'avérer plus appropriée qu'une voie pour camions à utilisation permanente.

Trois points doivent être examinés pour déterminer si une voie pour camions à utilisation temporelle est appropriée : le stationnement sur rue permis, le type de marchandises transportées sur le corridor et les coûts environnementaux attribuables à la congestion. Essentiellement, lorsqu'on examine ces points, on doit se poser les questions suivantes : (1) est-il possible d'interdire le stationnement à certaines heures de la journée pour permettre aux camions d'utiliser ces voies de manière exclusive pendant ces périodes; (2) les marchandises transportées sur le corridor sont-elles des marchandises de grande valeur et à durée de vie critique qui justifient un transport accéléré le long du corridor, même si ce n'est que quelques heures par jour; (3) quels sont les coûts environnementaux attribuables à la congestion existant dans ce corridor pour les camions et la circulation totale?

- **Le stationnement sur rue peut nuire à l'aménagement de voies pour camions.**

Dans certains cas, le stationnement sur rue peut nuire à l'aménagement de voies pour camions, et on doit envisager la possibilité de déplacer ou de supprimer ces stationnements.

En ce qui concerne ce corridor, le stationnement est permis sur toute la longueur du corridor, et ce, des deux côtés de la rue. De plus, les arrêts sont interdits entre 15 h et 18 h et entre 7 h et 9 h 30, du lundi au vendredi, sur différentes sections du corridor. Ces restrictions sont associées aux heures de pointe de la circulation.

Puisque les habitations résidentielles ont leurs propres espaces de stationnement à même les propriétés, il n'est pas nécessaire que les résidents aient accès en tout temps à des espaces de stationnement sur rue.

L'aménagement de voies pour camions sur ce corridor doit tenir compte du degré d'importance du stationnement sur rue, ce qui doit être comparé aux coûts associés aux retards de livraison des marchandises en raison de la congestion attribuable à une capacité réduite. Si le stationnement est nécessaire, on doit déterminer si les espaces peuvent être déplacés sur des rues adjacentes ou à l'arrière des entreprises situées le long du corridor.



Stationnement sur la rue Knight

- **L'aménagement du territoire et la conception des infrastructures sont des éléments essentiels du transport de marchandises.**

L'aménagement de voies pour camions peut parfois constituer une approche réactive à la suite de mauvaises décisions prises en matière d'aménagement du territoire et de conception d'infrastructures. Il est préférable d'adopter une approche proactive qu'une approche réactive en matière de transport de marchandises. Autrement dit, il est nécessaire de tenir compte des besoins associés au transport de marchandises chaque fois qu'un projet d'infrastructure est mis en œuvre ou qu'un plan d'aménagement du territoire est élaboré. Certains changements effectués dans la région en matière d'aménagement du territoire ou d'offre de transport peuvent-ils influencer la circulation de camions dans ce corridor?



Courbe en S sur le corridor de la rue Knight et de la promenade Clark

Le corridor de la rue Knight et de la promenade Clark est devenu un itinéraire principal pour les camions vers le milieu des années 70 à la suite de la construction du pont de la rue Knight. Même si cela n'était pas le but visé, la construction du pont a eu pour effet de créer un corridor principal pour les camions à travers les terrains résidentiels. Même si l'aménagement d'une voie pour camions pouvait améliorer la sécurité et l'efficacité liées au transport de marchandises dans ce corridor, le fait que le corridor est situé dans des zones résidentielles pose des défis qui seraient inexistantes si l'itinéraire des camions était situé dans une zone industrielle.

- **L'adoption d'une approche proactive en matière de sécurité routière est nécessaire lorsqu'on examine la possibilité d'aménager des voies pour camions.**

Toutes les installations doivent pouvoir être utilisées de manière sécuritaire, et ce, en tout temps. Avant la mise en place d'une voie pour camions, il est important d'effectuer une analyse en profondeur des zones problématiques potentielles sur le plan de la sécurité. Par exemple, on doit évaluer la conception géométrique de la route afin de déterminer si des améliorations doivent être apportées afin de mieux répondre aux besoins des camions. En ce qui concerne ce corridor, immédiatement au nord de la 15^e avenue se trouve une courbe en S qui est située sur une pente. Cette courbe est problématique pour les véhicules qui circulent vers le sud puisque le bas de la pente correspond aussi à la fin de la courbe et qu'un feu de signalisation se trouve également à cet endroit. Ce type de géométrie ne serait pas propice à l'aménagement d'une voie pour camions.

L'interaction entre différents usagers du réseau de transport constitue un autre exemple de problème lié à la sécurité routière. Le contrôle inadéquat des interactions entre les camions et les autres usagers de la route peut engendrer des problèmes de sécurité lorsque des voies pour camions sont aménagées. Bien que le corridor ne soit pas une piste cyclable, il croise le réseau existant de pistes cyclables à trois emplacements. De plus, un passage pour piétons pourrait être aménagé à chacune des 72 intersections (y compris aux 25 intersections signalisées) sur le corridor. La présence de pistes cyclables qui croisent ce corridor, combinée à l'activité piétonnière dans les secteurs résidentiels et les secteurs commerciaux, peut poser des problèmes de sécurité.

Bien que les collisions de camions ne représentent que 3 % des collisions totales dans ce corridor, il est probable que les conséquences de ces collisions soient graves étant l'écart de masse entre les objets. Il faut donc prendre en considération les risques associés aux interactions entre les différents usagers de la route. Parmi les questions qui doivent être examinées, mentionnons les suivantes. Sera-t-il nécessaire à certains emplacements d'améliorer les interactions entre les différents usagers de la route lorsque les voies pour camions auront été aménagées? Des dispositifs de signalisation appropriés et en bon état permettent-ils aux piétons de traverser la rue en toute sécurité? La géométrie du corridor est-elle adéquate pour que des voies pour camions puissent être mises en place?

3.6 ITINÉRAIRE POUR CAMIONS DÉTENANT UN PERMIS SPÉCIAL

Dans les villes canadiennes, les véhicules à productivité élevée comme les trains routiers qui détiennent un permis spécial peuvent avoir accès à certains itinéraires. Ces véhicules sont plus larges et ils doivent faire l'objet d'un examen spécial dans le contexte urbain. Ils n'ont donc habituellement accès qu'à certains itinéraires pendant certaines périodes. Cette approche constitue une forme de séparation opérationnelle des gros véhicules de la circulation générale, en particulier aux périodes et aux emplacements où l'interaction entre ces deux types de véhicules pourrait être nuisible. La ville de Moncton est l'emplacement qui a été choisi comme exemple d'itinéraire pour les camions détenant un permis spécial.

DESCRIPTION DE L'EMPLACEMENT

La province du Nouveau-Brunswick, comme de nombreuses autres provinces du Canada, autorise les trains routiers (TR) à circuler sur certaines routes provinciales à quatre voies et à chaussées séparées. La Figure 17 illustre ces routes sur une carte régionale. Les routes de ce réseau qui sont situées au Nouveau-Brunswick sont reliées à la Nouvelle-Écosse vers l'est jusqu'à Halifax par la route Transcanadienne (route 2). À l'ouest, un court segment de la route Transcanadienne (route 185 au Québec) demeure une route à chaussée unique; toutefois, on prévoit doubler la chaussée de ce



Boulevard Dieppe à l'intersection du boulevard Adelard Savoie



Avenue Macnaughton à l'intersection de l'avenue Urquhart



Promenade Edinburgh au sud de l'intersection du chemin Berry Mills

segment pour relier le réseau du Nouveau-Brunswick au corridor Québec-Windsor. Le réseau de routes pour TR du Nouveau-Brunswick comprend les éléments suivants :

- la route 2 de la frontière entre le Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Écosse jusqu'à une zone de prétraitement approuvée (proposée par le soumissionnaire) à l'est du segment bidirectionnel à deux voies de la route 2 avant la frontière entre le Nouveau-Brunswick et le Québec;
- la route 1 à partir de la jonction des routes 1 et 2 à River Glade, au Nouveau-Brunswick jusqu'à une zone de prétraitement approuvée à l'est du terminal existant du segment à quatre voies et à chaussées séparées de la route 1 près de l'échangeur Point Lepreau;
- la route 95 à partir de l'échangeur de la route 95 et de la route 2 à Woodstock, au Nouveau-Brunswick jusqu'à une zone de prétraitement près de la frontière entre le Canada et les États-Unis à Houlton, au Nouveau-Brunswick.

Pour permettre l'accessibilité et la connectivité aux terminaux des transporteurs dans les zones urbaines, les municipalités du Nouveau-Brunswick pourraient autoriser les déplacements sur des distances limitées sur des routes à deux voies à la demande d'un transporteur. Cette autorisation serait assujettie à l'approbation provinciale. À Moncton, comme le stipulent les exigences provinciales, les exploitants de TR qui veulent avoir accès à une route à deux voies et à chaussée unique doivent démontrer que les TR peuvent circuler en toute sécurité sur l'itinéraire proposé. L'information fournie doit clairement indiquer le trajet emprunté par le TR, y compris les voies de circulation, les bords des chaussées et des accotements, les poteaux de signalisation, les glissières de sécurité, les lampadaires et bornes, les séparateurs de voies et les barrières, ainsi que tout autre obstacle potentiel. De plus, les transporteurs doivent fournir une autorisation écrite s'ils veulent avoir accès à une propriété privée. Si aucune objection n'est soulevée dans le cadre de ce processus, les représentants municipaux délivrent le permis. Si des objections sont soulevées, des modifications pourraient devoir être apportées à l'itinéraire ou des améliorations pourraient devoir être apportées aux infrastructures. Dans certains cas, les représentants municipaux pourraient monter à bord d'un TR se déplaçant sur l'itinéraire afin de constater de visu la façon dont le véhicule accomplit ce trajet.

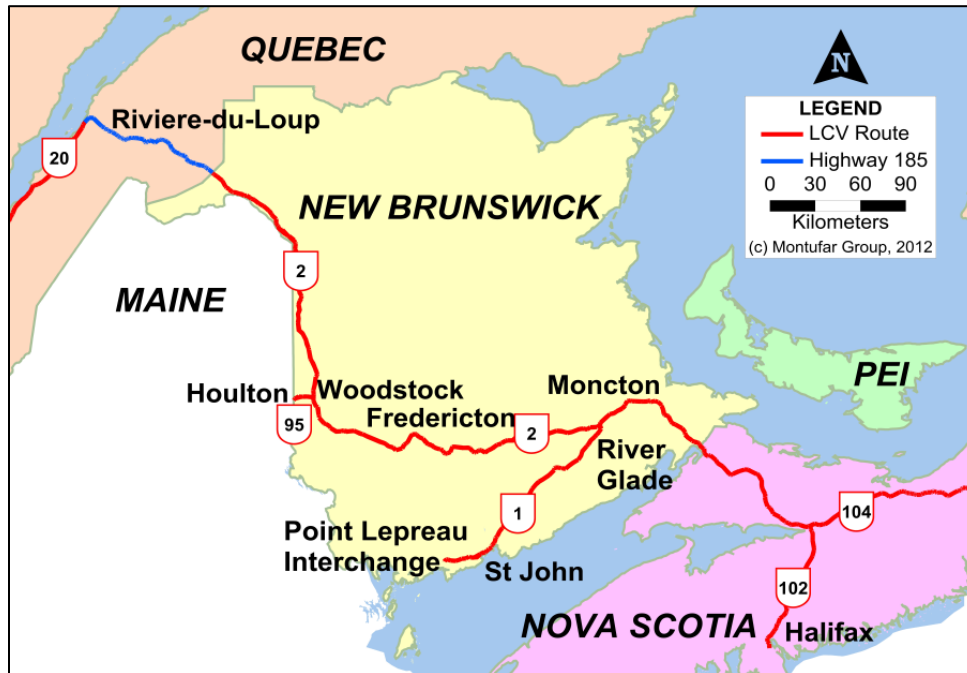


Figure 17 : Réseau régional de routes pour les TR relié à Moncton

La Figure 18 illustre les trois routes qui permettent aux TR d’avoir accès à : (1) le boulevard Dieppe; (2) le boulevard Harrisville; (3) le chemin Berry Mills.

La route d’accès du boulevard Dieppe est située du côté est de la ville de Moncton par l’est de la ville, et elle relie les terminaux des transporteurs à la route 2 par l’échangeur de la route 15 près de l’aéroport international du Grand Moncton. Les TR peuvent avoir accès à la ville par la route 15 (segment de 2,9 km à chaussées séparées), le boulevard Dieppe (segment de 0,5 km à chaussée unique) puis le boulevard Adelard Savoie (segment de 0,8 km à chaussée unique). Cet itinéraire permet aux TR de se déplacer dans les deux directions.

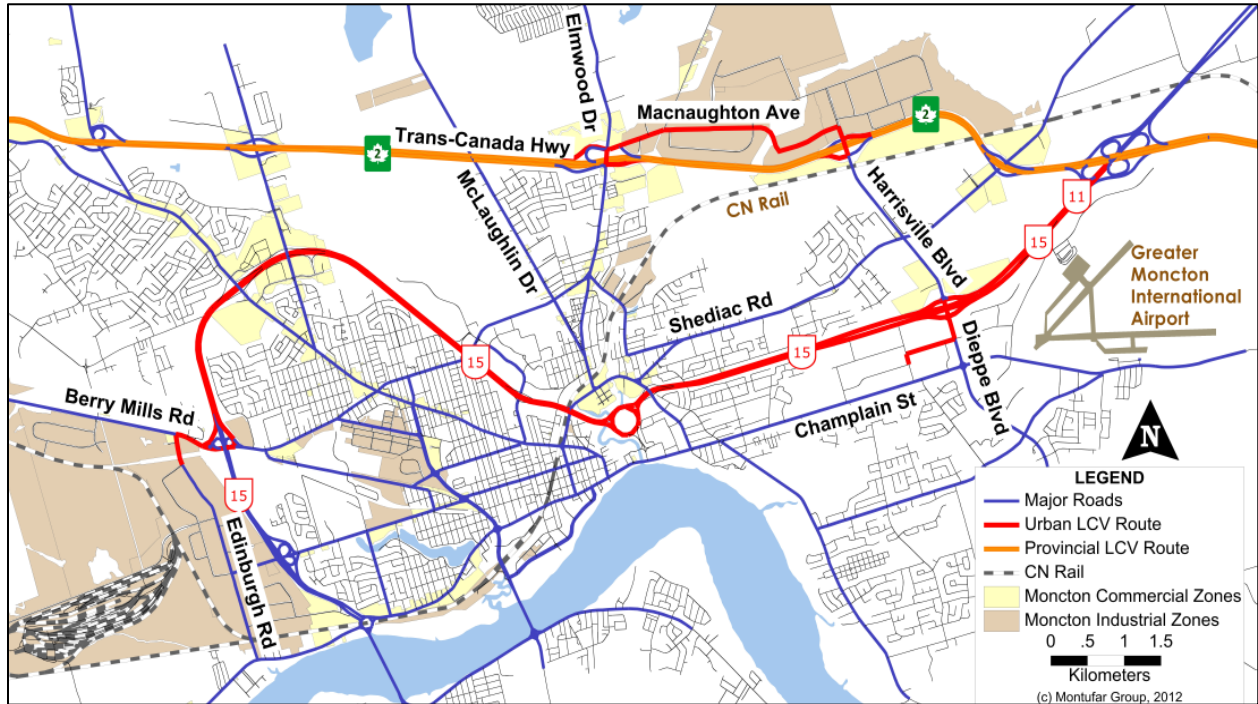


Figure 18 : TR routes à Moncton

La route d'accès du boulevard Harrisville est aussi située du côté est de la ville de Moncton, et elle relie les terminaux des transporteurs à la route 2 par l'échangeur de la route 2 et le boulevard Harrisville. Les TR peuvent avoir accès à la ville par la route 2, le boulevard Harrisville (segment de 0,3 km à chaussées séparées), l'avenue Macnaughton (segment de 2,6 km à chaussée unique), le chemin Caledonia (segment de 0,8 km à chaussée unique) et la route 2 par l'échangeur de la promenade Elmwood. Cet itinéraire permet aux TR de se déplacer en direction ouest seulement.

La route d'accès du chemin Berry Mills est située du côté ouest de la ville de Moncton, et elle relie les terminaux des transporteurs à la route 2 par l'échangeur de la route 15 près de l'aéroport international du Grand Moncton. Les TR peuvent avoir accès à la ville par la route 15 (segment de 16 km à chaussées séparées), le carrefour giratoire du boulevard Wheeler vers l'échangeur de la route 15 et du chemin Berry Mills (segment de 0,4 km à chaussée unique) et finalement la promenade Edinburgh (segment de 0,6 km à chaussée unique). Cet itinéraire permet aux TR de se déplacer dans les deux directions.

FACTEURS ASSOCIÉS AUX VOIES POUR CAMIONS ET MIS EN ÉVIDENCE PAR L'ÉTUDE DE CAS

Ci-dessous sont indiqués les facteurs associés aux itinéraires pour camions détenant un permis spécial mis en évidence par l'étude de cas de la ville de Moncton.

- **Les voies pour camions fournissent la connectivité et l'accessibilité aux véhicules à productivité élevée.**

Les avantages liés à la productivité des TR sur de longues distances sont réduits si ces véhicules ne peuvent pas avoir un accès efficace et fiable à certaines zones urbaines. Habituellement, les transporteurs montent et démontent les TR à leur terminal ou dans une zone de prétraitement. Les livraisons et ramassages urbains sont habituellement effectués par des camions réguliers. Par conséquent, pour faciliter la connectivité et l'accessibilité des TR aux zones urbaines, ces véhicules

peuvent simplement avoir accès à un petit nombre de segments routiers à chaussée unique relativement courts. À Moncton, les principaux transporteurs qui utilisent des TR utilisent tous les trois itinéraires d'accès indiqués dans la présente étude de cas. Pour le moment, on ne prévoit pas qu'il sera nécessaire d'ajouter d'autres itinéraires d'accès.

Bien qu'il ne soit pas appliqué dans la plupart des zones urbaines, le concept d'emplacement stratégique des zones de prétraitement des TR — préférablement utilisées par plusieurs transporteurs — peut être avantageux tant pour les TR que pour les automobilistes puisqu'il permet aux TR de réduire leurs déplacements dans les zones urbaines. Les voies pour camions permettent aux TR d'avoir accès à ces zones de prétraitement.

- **La géométrie de la route doit être adaptée aux caractéristiques de rendement des TR.**

Avant de permettre aux TR de circuler sur les routes urbaines à chaussée de rendement de ces véhicules — en particulier leur rayon de virage et l'emplacement des points d'obstruction sur le trajet. Il est donc essentiel que les transporteurs qui utilisent des TR et les responsables municipaux collaborent pendant le processus d'autorisation afin qu'un trajet sécuritaire et approprié soit établi.

Une meilleure compréhension des capacités de traitement des TR permet aux responsables de déterminer plus facilement les types de changements qui peuvent être requis. Dans certains cas, la géométrie de la route existante peut être suffisante même si la largeur des voies et le rayon des courbes ne fournissent pas l'espace adéquat pour les manœuvres des TR. On pourrait alors raisonnablement permettre aux TR d'empiéter sur la voie de circulation opposée à la condition que les déplacements de ces véhicules s'effectuent à des heures de la journée auxquelles la densité de la circulation est faible pour ainsi réduire ou même éliminer les risques liés à la sécurité. Dans d'autres cas, des modifications mineures telles que l'élargissement du rayon d'une courbe ou le déplacement de la signalisation peuvent être requises.

- **Le débit de circulation, la combinaison de véhicules et les variations temporelles doivent être pris en considération avant de permettre la circulation des TR.**

Même si aucune donnée détaillée n'est disponible sur le débit de circulation (en particulier sur la combinaison des catégories de véhicules et les variations temporelles) pour les routes d'accès examinées dans la présente étude de cas, ces particularités influent sur la capacité des TR de circuler sur les routes urbaines à chaussée unique.

L'approbation de l'accès des TR aux zones urbaines peut dépendre des types d'usagers présents sur les routes à l'étude. Par exemple, les zones industrielles qui sont principalement utilisées par les camions et les employés de l'industrie sont plus propices aux déplacements des TR puisque les usagers ont habituellement une meilleure connaissance des caractéristiques d'utilisation de ces véhicules. À l'opposé, les zones résidentielles ou commerciales attirent une proportion plus élevée d'automobiles et d'usagers vulnérables de la route, et les interactions entre les TR et ces usagers sont plus problématiques. Notamment, sur l'une des routes d'accès de Moncton (accès par le boulevard Harrisville), on a réussi à intégrer les déplacements des TR et une voie cyclable désignée à la route.



*Camion sur le chemin Caledonia
près de la promenade Elmdale*

Il est important de comprendre les variations temporelles de la densité de la circulation puisque les mesures opérationnelles servant à séparer les TR de la circulation générale comprennent habituellement des restrictions temporelles. De nombreuses villes canadiennes, y compris la ville de Moncton, restreignent les déplacements de TR à certaines heures de la journée. Toutefois, dans une certaine mesure, ces restrictions ne servent qu'à officialiser les préférences des conducteurs de TR (c'est-à-dire qu'ils préfèrent éviter les heures auxquelles leurs déplacements seraient problématiques sur le plan opérationnel). Les exploitants de TR font tout de même pression pour que ces restrictions soient assouplies, ce qui améliorerait la flexibilité de leurs activités.

- **L'application rigoureuse de la réglementation contribue à la réalisation de gains de productivité sans risque supplémentaire en matière de sécurité.**

Les activités des TR dans toutes les régions du Canada sont assujetties à une application rigoureuse de la réglementation, une réglementation qui excède celle régissant les activités conventionnelles de camionnage. Ces règlements définissent entre autres, les itinéraires des TR, leur vitesse, les restrictions temporelles, les exigences de signalement des incidents, les spécifications des véhicules et les accréditations des conducteurs et des transporteurs.

Des études récemment menées au Canada sur le rendement de sécurité des TR indiquent que le taux de collision pour les trains doubles de type « Turnpike » est inférieur à celui applicable à tous les autres types de camion, malgré les caractéristiques physiques de rendement qui rendent les déplacements des TR plus problématiques. Selon un bon nombre de ces études, les conditions de délivrance des permis expliquent en partie cette observation. À mesure que la présence de TR dans les zones urbaines canadiennes s'accroît, les mesures opérationnelles visant à séparer ces véhicules de la circulation générale peuvent naturellement diminuer. Les voies pour camions, aux fins de la présente étude de cas, peuvent être utilisées pour limiter les interactions entre les TR et les autres véhicules et pour assurer la réalisation continue de gains de productivité sans risque supplémentaire de sécurité.

- **Les administrations voisines devraient harmoniser leurs démarches afin de faciliter la circulation des TR.**

Étant donné la nature interurbaine et intergouvernementale des déplacements des TR, il est important que les administrations voisines (y compris les municipalités) collaborent afin d'harmoniser les conditions dans lesquelles les TR effectuent leurs déplacements, sinon les gains en matière de productivité et de réduction des émissions qui découlent de l'utilisation des TR pourraient être réduits par l'augmentation du temps de déplacement.

À Moncton, les TR qui ont accès aux terminaux sur la promenade Edinburgh (par le chemin Berry Mills) du côté ouest de la ville doivent traverser la ville de Moncton alors qu'ils pourraient avoir accès à ce secteur par un trajet plus direct à partir de la route Transcanadienne (voir la figure 18). En ce qui concerne le temps de déplacement, l'itinéraire souhaitable constitue une route à chaussée unique (chemin Berry Mills) qui est de compétence provinciale. Pour le moment, le permis provincial ne permet pas aux TR de circuler sur les routes à chaussée unique, sauf les routes de compétence municipale où un accès spécial est autorisé. Par conséquent, les déplacements des TR en provenance et en direction de l'est sont rallongés, et une plus grande partie des déplacements sont effectués en zone urbaine. Une harmonisation accrue des politiques relatives aux TR entre la province et la municipalité serait donc requise pour régler ce problème.

3.7 OBSERVATIONS SUR L'AMÉNAGEMENT DE VOIES POUR CAMIONS

Les études de cas réalisées dans le cadre du présent document de référence servent de base à l'identification des conditions favorables et défavorables à l'aménagement de voies pour camions en régions urbaines au Canada. Chaque étude de cas porte sur un type différent de voie pour camions aménagée dans une région différente et pour différentes situations de transport de marchandises. Les tableaux ci-dessous présentent un sommaire des conditions favorables et défavorables à l'aménagement de voies pour camions dans chacune des situations examinées, et ce, d'après les observations effectuées dans le cadre de chaque étude de cas. Même si on doit reconnaître que chaque administration a des besoins, des priorités, des ressources disponibles, une demande et d'autres enjeux qui lui sont propres, les observations présentées dans ces tableaux soulèvent des questions qui doivent être prises en considération par ceux qui doivent décider si une voie pour camions doit être aménagée ou non sur leur territoire. Des renseignements détaillés sur chaque étude de cas sont présentés aux annexes A à F.

Voie pour camions séparée par des moyens matériels sur une autoroute – route 427, Ontario (annexe A)

Conditions favorables à l'ajout d'une voie pour camions

- La densité de circulation totale (maximum de 183 000 véh./jour) excède les critères définis dans la documentation consultée (80 000 à 120 000 véh./jour).
- Le prolongement de la route 427 se rendra à moins de 3 km d'un terminal intermodal (critère défini dans la documentation consultée).
- Trois voies de circulation ou plus dans chaque direction
- Présence de carrefours étagés sur le corridor
- Liaison avec un secteur générant un volume important de transports de marchandises
- Transports de marchandises à durée de vie critique et de grande valeur
- Liaison potentielle avec un vaste réseau de voies pour camions (corridor ouest de la région du Grand Toronto)
- Taux de collision de camions (115 par 100 millions de VKP) supérieur au critère défini dans la documentation consultée (101 par 100 millions de VKP)
- Longueur de la voie pour camions (18 km) conforme au critère défini dans la documentation consultée (plus de 16 km)

Conditions défavorables à l'ajout d'une voie pour camions

- Voie VMO déjà en place sur le corridor
- Volume de camions (20 000 par jour) inférieur au critère défini dans la documentation consultée (5 000 camions par voie ou plus de 60 000 camions par jour)
- Coûts élevés de construction
- L'entrecroisement accru résultant de la voie pour camions pourrait entraîner une augmentation des collisions de camions.
- L'ajout de deux voies de circulation générales supplémentaires dans chaque direction serait probablement plus efficace que l'ajout de deux voies pour camions dans chaque direction.
- Le pourcentage de camions (environ 10 %) est inférieur au critère défini dans la documentation consultée (14 à 30 %).

Route pour camions –Plaque tournante de Regina (annexe B)

Conditions favorables à l'ajout d'une voie pour camions

- Réduction du temps de déplacement d'environ 30 min dans le cas d'un déplacement de 1,5 heure.
- Retrait des trains doubles et triples de type « Turnpike » du principal trajet de navettage.
- Possibilité de remettre à plus tard les coûts liés à l'élargissement à quatre voies du chemin Pinkie
- Élément pouvant contribuer à attirer des locataires pour la Plaque tournante

Conditions défavorables à l'ajout d'une voie pour camions

- Un carrefour étagé devra peut-être être construit à la jonction de la route 11 et de la voie de contournement ouest pour faciliter les virages à gauche des trains doubles et triples de type « Turnpike ».
- Possibilité qu'un grand nombre d'automobilistes ne respectent pas la réglementation relative à la voie pour camions puisqu'ils seront tentés d'utiliser cette voie.

Voie de contournement des camions – rue Waller (annexe C)

Conditions favorables à l'ajout d'une voie pour camions

- Permet aux camions de contourner certaines rues du centre-ville.
- Liaison efficace entre les principaux corridors de transport de marchandises en Ontario et au Québec.
- Réduction du nombre de changements de voie effectués par les camions puisque la voie pour camions représente le trajet le plus efficace et que les camionneurs n'ont pas avantage à quitter la voie pour camions.
- Outre la voie pour camions, la rue Waller compte aussi une voie réservée aux autobus et une voie cyclable – ces voies contribuent à séparer les différents usagers de la route à cet emplacement où les interactions entre les autobus, les cyclistes, les piétons, les camions et les automobiles sont nombreuses.

Conditions défavorables à l'ajout d'une voie pour camions

- Les files de camions empêchent souvent les autobus d'avoir accès aux voies qui leur sont réservées.
- La densité de circulation de camions ne justifie pas l'ajout d'une voie réservée aux camions.
- Non-respect de la voie pour camions par de nombreux automobilistes

Voie pour camions séparée par des moyens opérationnels sur une autoroute – prom. Glenmore (annexe D)

Conditions favorables à l'ajout d'une voie pour camions

- Trois à quatre voies de circulation dans chaque direction
- Carrefours étagés sur le corridor
- Les voies pour camions seraient de nouvelles voies construites. Les automobilistes seraient donc davantage susceptibles de respecter la réglementation que dans le cas de voies existantes converties en voies pour camions.
- Le trajet actuel n'est pas fiable et est congestionné, ce qui a des conséquences négatives sur le temps de déplacement.
- Le débit de circulation des camions est à un niveau maximum lorsque la circulation générale est à son plus dense.

Conditions défavorables à l'ajout d'une voie pour camions

- L'espacement réduit entre les échangeurs peut entraîner un entrecroisement excessif, ce qui accroît le risque de collision des camions et décourage son utilisation.
- Avantages de la voie pour camions relativement faibles par rapport aux lacunes de l'ensemble du réseau (courte distance parcourue par les camions sur la prom. Glenmore comparativement au déplacement total).
- Application impossible si la loi n'est pas modifiée
- Le débit de circulation des camions ne justifie pas l'ajout d'une voie pour camions aux heures de pointe et le débit en dehors des heures de pointe est trop faible pour qu'une voie pour camions soit avantageuse.

Voie pour camions sur une artère principale – rue Knight (annexe E)

Conditions favorables à l'ajout d'une voie pour camions

- Débit de circulation des camions élevé tout au long de la journée par rapport à d'autres trajets semblables dans la région.
- Bien adaptée aux camions transportant les marchandises à durée de vie critique et de grande valeur du port.
- Artère principale de transport de marchandises de part en part du territoire.
- Aucun ajout d'infrastructure routière prévu à court terme pour faciliter l'entrée et la sortie des camions du territoire.
- Certains segments du corridor comptent 3 voies dans chaque direction.
- Retards importants pour la circulation générale aux heures de pointe
- La majeure partie des activités de camionnage est effectuée dans ce corridor en dehors des heures de pointe.
- De longs segments de route ont le profil transversal requis pour l'ajout d'une voie pour camions – en particulier les segments de 3 voies dans chaque direction.

Conditions défavorables à l'ajout d'une voie pour camions

- Le stationnement sur rue est permis sur ce corridor.
- La majeure partie du corridor est située dans des secteurs résidentiels.
- Le réseau de transport actif croise le corridor à divers emplacements.
- Géométrie de la route inadéquate sur les segments ne comptant deux voies dans chaque direction
- Résidents du secteur difficiles à convaincre

Route pour camions détenant un permis spécial – Moncton (annexe F)

Conditions favorables à l'ajout d'une voie pour camions

- Les voies pour camions desservent principalement les terrains industriels.
- Les activités des TR sur les routes à chaussée unique sont facilitées par l'application rigoureuse de la réglementation.
- La collaboration entre la municipalité et les transporteurs améliore la compréhension des caractéristiques de rendement des véhicules et les modifications requises.
- En restreignant les activités des TR à certaines heures de la journée, on réduit les interactions non souhaitables entre les TR et les autres usagers de la route.

Conditions défavorables à l'ajout d'une voie pour camions

- L'ajout de voies pour camions en zones résidentielles ou commerciales peut produire des interactions non souhaitables entre les TR et d'autres usagers de la route.
- La géométrie de la route peut ne pas être adéquate sur certaines routes où l'accès des TR est envisagé.
- Des modifications peuvent être requises et peuvent entraîner des coûts élevés.
- Les emplacements sujets à une densité de circulation élevée et soutenue de jour et de nuit peuvent ne pas être favorables à l'ajout d'une voie pour camions.
- Les emplacements qui desservent une proportion élevée d'usagers vulnérables peuvent ne pas être favorables à l'ajout d'une voie pour camions.

CHAPITRE 4 – FACTEURS ASSOCIÉS AUX VOIES POUR CAMIONS EN RÉGIONS URBAINES AU CANADA

Les facteurs associés aux voies pour camions en régions urbaines qui sont présentés dans le rapport technique proviennent principalement de documents américains, lesquels sont très peu pertinents dans bon nombre de contextes urbains canadiens. Des entrevues ont été menées avec des intervenants afin de compléter ces facteurs et même si la plupart des intervenants étaient canadiens, d'importantes lacunes persistent en ce qui concerne le savoir dans ce domaine. On a donc réalisé six études de cas afin d'acquérir de nouvelles connaissances qui pourront combler ces lacunes et qui définiront les facteurs propres au Canada qui doivent être pris en considération pour l'aménagement de voies pour camions.

Ce chapitre présente les facteurs pertinents aux voies pour camions en régions urbaines définis au Canada et provenant du rapport technique, ainsi que les nouveaux facteurs découlant des études de cas. Il indique également les enjeux fondamentaux qui doivent être pris en considération – les lecteurs du document de référence sont fortement encouragés à consulter l'information détaillée fournie dans le rapport technique ci-joint et les études de cas contenus dans les annexes.

4.1 POINTS À EXAMINER AVANT L'AMÉNAGEMENT DE VOIES POUR CAMIONS

Les points importants suivants doivent être examinés avant l'aménagement d'une voie pour camions : (1) on doit comprendre le réseau urbain de transport des marchandises; (2) on doit définir le problème; (3) on doit identifier les options pouvant faciliter la circulation des camions en régions urbaines; (4) on doit déterminer, lorsque l'option des voies pour camions est choisie, la configuration de voie pour camions la plus appropriée dans le contexte donné.

Comprendre le réseau urbain de transport des marchandises

Souvent, les responsables de la planification, de la conception et de l'exploitation des réseaux de transport urbain ne tiennent pas compte ou ont une mauvaise compréhension du transport de marchandises, en partie en raison de l'insuffisance des données dans ce secteur, de la nature confidentielle des activités de transport de marchandises et de l'importance accordée aux autres modes de transport (p. ex., le transport public, les automobiles et les usagers vulnérables de la route). Le camionnage urbain représente une partie du réseau de transport urbain de marchandises, et les voies pour camions représentent l'une des mesures les plus dynamiques qui facilitent la circulation des camions. Diverses options de transport adaptées aux camions peuvent être utilisées pour faciliter le transport urbain de marchandises, et ces options peuvent souvent être intégrées au réseau de transport existant plus facilement et plus efficacement que les voies pour camions. De plus, les problèmes que doivent régler les voies pour camions (p. ex., le temps de déplacement, la fiabilité, la sécurité et les émissions) peuvent constituer des symptômes d'un problème plus vaste tel que l'aménagement inadéquat du territoire.

Avant d'étudier la possibilité d'aménager des voies pour camions, on doit acquérir une connaissance approfondie du réseau de transport de marchandises. Cette connaissance doit reposer sur les données obtenues à l'aide de programmes de collecte de données permanentes et d'une collaboration soutenue avec les intervenants. L'analyse et la communication des données avec les intervenants sont des éléments essentiels pour la sélection de l'option la plus efficace, puisque d'autres stratégies peuvent régler plus efficacement les problèmes liés à la circulation des camions en régions urbaines.

Le besoin d'aménager des voies pour camions dépend des marchandises transportées, des caractéristiques de la circulation en fonction de l'heure de la journée et des modèles d'origine et de destination des camions. Les corridors sur lesquels sont transportées des marchandises de grande valeur à durée de vie critique sont des corridors potentiels pour l'aménagement de voies pour camions. Si des voies pour camions sont conçues pour faciliter la circulation des camions lourds, les corridors sur lesquels sont transportées des marchandises en vrac (p. ex., de faible valeur et sans durée de vie critique) sont également des corridors potentiels. Les corridors sur lesquels circulent de nombreux camions aux périodes de pointe de l'avant-midi et de l'après-midi ou qui ont un grand débit de circulation en mi-journée peuvent aussi être des corridors potentiels pour l'aménagement de voies pour camions en fonction de l'approche gouvernementale en matière de transport de marchandises.



Les camions porte-conteneurs transportent souvent des marchandises de grande valeur et à durée de vie critique.



Les camions d'agrégats transportent souvent des marchandises de faible valeur qui n'ont pas une durée de vie critique.

Les points d'origine et de destination des camions peuvent influencer sur la pertinence des voies pour camions. Par exemple, les corridors qui relient deux centres de fret majeurs (p. ex., des centres de distribution majeurs, des terminaux intermodaux, des ports) peuvent être des corridors potentiels pour l'aménagement de voies pour camions. Puisque la plupart des déplacements de ramassage et de livraison en régions urbaines sont courts et que différents trajets sont souvent utilisés pour ces déplacements, la distance parcourue par les camions sur la voie pour camions représente aussi un facteur important qui influera sur la pertinence de la voie.

Définir le problème

Avant d'examiner la possibilité d'aménager des voies pour camions, on doit clairement définir et comprendre les problèmes qui doivent être réglés par ces voies. La documentation consultée indique que les voies pour camions peuvent régler des problèmes de congestion, de sécurité et d'émissions dans certains contextes. Toutefois, selon les intervenants, les voies pour camions en régions urbaines au Canada conviendraient mieux à améliorer l'accessibilité et la productivité. On ne recommande pas d'utiliser les voies pour camions comme stratégie pour prolonger la durée de vie des chaussées, pour réduire les coûts d'entretien ni pour générer des revenus à l'aide de routes à péage. Même si les transporteurs veulent tous réduire leurs émissions et leur consommation de carburant, il ne s'agit pas d'une raison valable pour aménager des voies pour camions.

Même si les voies pour camions peuvent aussi être avantageuses pour les autres usagers de la route (p. ex., en réduisant la congestion, en réduisant les collisions), elles devraient d'abord être aménagées pour améliorer la circulation des camions. Avant d'étudier la possibilité d'aménager des voies pour camions, on doit donc effectuer un examen attentif du réseau de transport afin de confirmer que l'objectif premier des voies pour camions est d'améliorer les activités de camionnage et que l'utilisation partagée des voies par les automobiles et les camions est une cause majeure de ce problème.

Identifier les options pouvant faciliter la circulation des camions en régions urbaines

En général, les entreprises de camionnage ne sont pas très favorables aux voies pour camions au Canada. Bon nombre d'entreprises sont sceptiques face aux voies pour camions en régions urbaines au

Canada, mais elles accepteraient d'examiner cette option plus en profondeur afin de mieux la comprendre. En particulier, elles accepteraient d'examiner les voies pour camions séparées par des moyens opérationnels, les voies interdites aux automobiles et les voies pour camions facilitant la circulation de camions plus longs ou plus lourds en régions urbaines. L'opinion générale dans l'industrie du transport motorisé est que d'autres stratégies telles que les mesures adaptées aux camions devraient d'abord être envisagées.

Certaines options peuvent remplacer les voies pour camions, entre autres les livraisons de nuit, l'amélioration de la signalisation et de la communication avec les camionneurs, l'amélioration de la géométrie et des zones de chargement au centre-ville, l'établissement ou l'amélioration des itinéraires pour les camions, la construction de nouvelles voies ou de nouveaux corridors pour la circulation générale, ainsi que l'amélioration de la gestion de la circulation. Des stratégies spécifiques peuvent également être utilisées. Par exemple, on peut déployer et faciliter les technologies véhicule-à-infrastructure et véhicule-à-véhicule, et on peut permettre aux camions équipés des technologies d'avertissement de changement de voie d'utiliser les accotements lorsque la circulation est congestionnée.

Déterminer la configuration de voie pour camions appropriée

Si on détermine qu'une voie pour camions représente la meilleure option, on doit bien comprendre les différentes configurations et caractéristiques opérationnelles possibles. En effet, différentes configurations peuvent être examinées, notamment les voies pour camions séparées par des moyens matériels, les voies pour camions séparées par des moyens opérationnels, l'utilisation autorisée des voies pour VMO et des voies de stationnement par les camions et les voies de contournement des échangeurs. Le problème qui doit être réglé et les caractéristiques de l'emplacement détermineront la configuration la plus appropriée.

Même si les voies pour camions peuvent aussi être avantageuses pour les autres usagers de la route, elles devraient d'abord être aménagées pour améliorer la circulation des camions.

Les caractéristiques opérationnelles comprennent les restrictions temporelles applicables aux voies pour camions, les interactions d'entrecroisement entre les camions et les automobiles aux points d'entrée et de sortie sur la voie pour camions, l'accessibilité accrue à la voie au détriment du temps de déplacement, de la fiabilité et de la sécurité, les taux de déviation des camions et l'utilisation des voies pour camions, ainsi que les possibilités d'utilisation des technologies des systèmes de transport intelligent (STI). Chaque configuration de voie pour camions fonctionne différemment, et ce fonctionnement peut servir à déterminer la configuration la plus appropriée.

Les voies pour camions séparées par des moyens matériels sur les autoroutes qui sont conçues pour atténuer la congestion ne peuvent être aménagées que sur des corridors ayant des débits de circulation très élevés (débits de circulation journaliers totaux d'environ 200 000 véhicules et débits de circulation journaliers de camions de plus de 20 000 véhicules). Il existe peu d'emplacements au Canada où l'on retrouve ces caractéristiques.

Critères minimaux applicables aux voies pour camions en régions urbaines

Les décisions de planification et d'aménagement de voies pour camions doivent reposer sur les *variables* principales suivantes : le débit de circulation total, le débit de circulation des camions, la proximité avec des installations générant du transport de marchandises, le ratio volume-capacité, le niveau de service, la sécurité, la longueur de la voie pour camions et les possibilités en ce qui concerne la circulation de

camions plus longs et plus lourds dans une région urbaine. Le Tableau 6 résume les variables sur lesquelles doivent reposer les décisions ainsi que la gamme de seuils requis pour que l'option des voies pour camions puisse être prise en considération, tel que l'indique la documentation consultée. Toutefois, il est important de souligner que ces seuils sont obtenus à partir d'un petit nombre de rapports qui traitent principalement de grandes villes américaines. Ce tableau révèle l'existence de grandes lacunes en ce qui concerne les seuils applicables aux routes pour camions, aux voies pour camions sur les artères et aux itinéraires pour camions détenant un permis spécial. Toutefois, ce sont ces types de voies pour camions qui semblent davantage applicables aux régions urbaines du Canada.

Les seuils indiqués au Tableau 6 sont principalement fondés sur des études et contextes américains et peuvent ne pas s'appliquer aux régions urbaines canadiennes. Ces études indiquent que les avantages offerts par les voies pour camions sont inférieurs aux coûts liés à leur aménagement sur les corridors qui répondent à ces critères minimaux. Dans cette optique, les voies pour camions telles qu'aménagées aux États-Unis ne pourraient probablement pas être aménagées au Canada. Cette conclusion est d'ailleurs partagée par les intervenants questionnés pour la préparation du présent document de référence.

Les seuils indiqués dans la documentation consultée sont principalement fondés sur des études et contextes américains et peuvent ne pas s'appliquer aux régions urbaines canadiennes.

Les voies pour camions telles qu'aménagées aux États-Unis ne pourraient probablement pas être aménagées au Canada.

Même si la documentation consultée ne nous permet pas d'établir des critères de décision relativement à l'aménagement des voies pour camions, elle indique que les points ci-dessous doivent être examinés.

- Le débit de circulation horaire doit être utilisé comme seuil et non le débit journalier; le débit de circulation des camions sur un corridor peut être élevé en dehors des heures de pointe et l'aménagement d'une voie distincte peut ne pas être avantageux.
- Les voies pour camions devaient avoir une longueur minimale de 500 m, sinon les gains qui y sont associés pourraient ne pas être réalisés et la voie pour camions pourrait être nuisible pour tous les usagers de la route. Toutefois, la rue Waller à Ottawa est un exemple de voie pour camions efficace qui a une longueur de moins de 500 m, ce qui démontre que la documentation existante ne s'applique pas nécessairement au Canada.
- Le but visé par la voie pour camions influera sur les emplacements potentiels. Par exemple, si le but consiste à réduire le temps de déplacement et à améliorer la fiabilité, des corridors servant au transport de marchandises de grande valeur et à durée de vie critique devraient être choisis plutôt que des corridors ayant un débit de circulation de camions plus élevé mais qui sont utilisés pour le transport de marchandises de faible valeur n'ayant pas une durée de vie critique (p. ex., la marchandise en vrac).

4.2 POINTS À EXAMINER ET ENJEUX DE PLANIFICATION ET DE CONCEPTION

Le rapport technique et les études de cas révèlent que certains points doivent être examinés en ce qui concerne les voies pour camions en régions urbaines au Canada. Le tableau 7 résume ces points.

Tableau 6 : Variables de décision et seuils par type de voie pour camions d'après la documentation consultée

Variable de décision	Voie pour camions séparée par des moyens matériels	Route pour camions	Voie de contournement pour camions	Voie pour camions séparée des moyens opérationnels	Voie pour camions sur une artère principale	Itinéraire pour camions détenant un permis spécial
Débit de circulation total	80 000 à 120 000/jour		>10 000/jour	80 000 à 120 000/jour		
Débit de circulation des camions	>5 000/voie ou >60 000/jour		>5 000/jour	50 000 à 60 000/jour		
Pourcentage de camions	14 à 30 %			14 à 30 %		
Proximité d'installations générant du transport de marchandises	<3 km d'un terminal intermodal			<3 km d'un terminal intermodal		
Niveau de service	NDS E ou inférieur			NDS E ou inférieur		
Sécurité	>63 collisions de camions par 100 millions de VKP ou taux de collisions de camions > moyenne nationale			>63 collisions de camions par 100 millions de VKP ou taux de collisions de camions > moyenne nationale		
Longueur de la voie pour camions	>16km		s.o.		>0,5 km	
Réduction de la vitesse des camions	s.o.		>32 km			
Volume de camions convergents	s.o.	s.o.	>2 000/jour	s.o.	s.o.	s.o.
Volume de véhicules sur la montée	s.o.	s.o.	>10 000/jour	s.o.	s.o.	s.o.
Volume de camions sur la montée	s.o.	s.o.	>5 000/jour	s.o.	s.o.	s.o.
Volume de camions sur la bretelle d'accès	s.o.	s.o.	>1 000/jour	s.o.	s.o.	s.o.
Nombre total de voies						
présence de points O-D majeurs			s.o.	Oui		

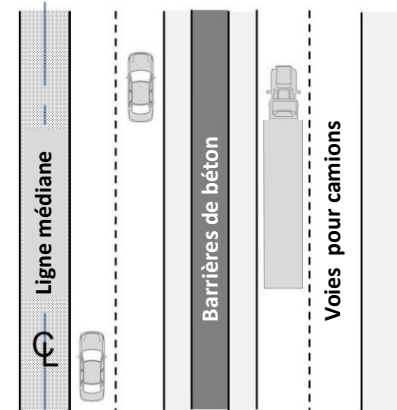
Les cellules laissées en blanc indiquent qu'aucun seuil n'est fourni; la mention « s.o. » indique que la variable de décision n'est pas applicable.

4.2.1 Points à examiner définis par le rapport technique

Comme l'indique le rapport technique, la planification et la conception des voies pour camions requièrent que des décisions soient prises en ce qui concerne le type de séparation qui doit être aménagé entre les camions et les autres véhicules (c'est-à-dire par des moyens matériels ou opérationnels), l'emplacement de la voie pour camions (p. ex., une voie intérieure ou extérieure), la conception du profil en travers (p. ex., la géométrie et la largeur de la voie), ainsi que les normes de construction (p. ex., la structure de la chaussée). Le présent document de référence fournit de l'information préliminaire sur les enjeux géométriques et ne traite pas des normes de construction.

Voies pour camions séparées par des moyens matériels

Les voies pour camions séparées par des moyens matériels peuvent être aménagées sur les autoroutes, par exemple sous forme de routes pour camions ou de voies de contournement pour camions et elles peuvent nécessiter la construction de nouvelles voies. La séparation des voies peut être effectuée par des barrières de béton, des câbles, des bornes, des glissières de sécurité, des zones médianes gazonnées ou des sauts-de-mouton. Comparativement aux voies pour camions séparées par des moyens opérationnels, ces voies requièrent habituellement une plus grande emprise, nécessitent la construction de voies d'accélération et de décélération et sont plus difficiles à intégrer aux réseaux routiers existants.



Voie pour camions séparée par des moyens matériels sur une autoroute

Les voies pour camions séparées par des moyens matériels fournissent un environnement de conduite protégé qui contribue à réduire les risques de collisions entre les camions et les automobiles, particulièrement les collisions causées par les interactions camions-automobiles lors de manœuvres d'entrecroisement et de changement de voie. Les collisions qui se produisent sur les voies de circulation générales n'ont habituellement aucun impact sur les véhicules des voies pour camions séparées par des moyens matériels.

Le plus grand défi posé par la séparation des voies par des barrières consiste à déterminer l'emplacement des points d'accès aux voies pour camions. On doit trouver un juste équilibre lorsqu'on tente de réduire la perturbation de la circulation qui est occasionnée sur les voies pour camions par les camions qui font des manœuvres de convergence et d'entrecroisement tout en fournissant un accès approprié aux voies pour camions afin que les camions utilisent ces voies et puissent avoir accès à leurs points d'origine et de destination. Les emplacements des points d'accès sont habituellement déterminés en fonction de la configuration routière existante, des modèles origine-destination des camions et des liaisons avec les principales installations générant du transport de marchandises.

Les voies pour camions séparées par des moyens matériels sur les autoroutes sont propices au péage puisqu'elles réduisent le nombre d'infractions et améliorent le temps de déplacement et la fiabilité. Elles sont également plus propices aux déplacements interurbains des camions qui n'effectuent qu'un nombre réduit d'arrêts intermédiaires. La plupart des enquêtes menées sur les voies pour camions séparées par des moyens matériels sur les autoroutes indiquent que ces voies ne sont pas recommandées en raison du volume de camions insuffisant et des coûts prohibitifs de l'aménagement de ces voies.

Tableau 7 : Points à examiner pour la planification et la conception de voies pour camions en régions urbaines au Canada

Facteurs présentés dans le rapport technique pour la planification et la conception

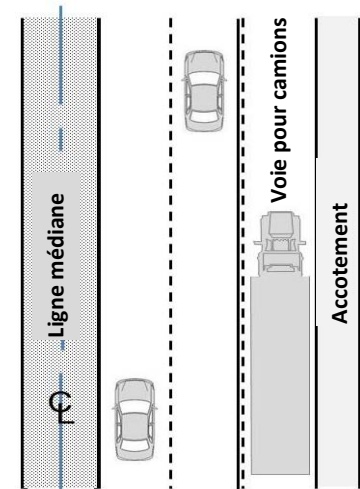
Facteurs présentés dans les études de cas pour la planification et la conception

- Le type de problème qui doit être réglé par la voie pour camions et les caractéristiques propres à l'emplacement, en particulier l'emprise disponible, influenceront la configuration qui doit être utilisée pour la voie pour camions.
- Les voies pour camions séparées par des moyens matériels sur les autoroutes qui sont conçues pour régler des problèmes de congestion ne peuvent être aménagées que sur des corridors qui ont un débit de circulation très élevé (débit journalier total d'environ 200 000 véhicules et débit journalier de circulation de camions de plus de 20 000 camions).
- Les décisions de planification et d'aménagement de voies pour camions doivent reposer sur les variables principales suivantes : le débit de circulation total, le débit de circulation des camions, le pourcentage de camions par rapport à la circulation totale, la proximité avec des installations générant du transport de marchandises, le ratio volume-capacité, le niveau de service, la sécurité, la longueur de la voie pour camions et les possibilités en ce qui concerne la circulation de camions plus longs et plus lourds dans une région urbaine.
- Il existe de grandes lacunes en ce qui concerne les seuils applicables aux routes pour camions, aux voies pour camions sur les artères et aux itinéraires pour camions détenant un permis spécial. Toutefois, ce sont ces types de voies pour camions qui semblent davantage applicables aux régions urbaines du Canada.
- Le débit de circulation horaire et non le débit journalier doit être utilisé comme seuil pour tenir compte de variations temporelles de la circulation des camions.
- Les voies pour camions devaient avoir une longueur minimale de 500 m, sinon les gains qui y sont associés pourraient ne pas être réalisés et la voie pour camions pourrait être nuisible pour tous les usagers de la route.
- Le but visé par la voie pour camions (p. ex., réduction du temps de déplacement et amélioration de la fiabilité) influera sur les emplacements potentiels.
- Les voies pour camions séparées par des moyens matériels peuvent être aménagées sur les autoroutes, par exemple sous forme de routes pour camions ou de voies de contournement pour camions et elles peuvent nécessiter la construction de nouvelles voies.
- Les voies pour camions séparées par des moyens matériels fournissent un environnement de conduite protégé qui contribue à réduire les risques de collisions entre les camions et les automobiles, particulièrement les collisions causées par les interactions camions-automobiles lors de manœuvres d'entrecroisement et de changement de voie.
- Le plus grand défi posé par la séparation des voies par des barrières consiste à déterminer l'emplacement des points d'accès aux voies pour camions.
- Les voies pour camions séparées par des moyens opérationnels sont habituellement plus faciles à concevoir et moins coûteuses à construire.
- Les voies pour camions peuvent être utilisées sous forme d'installations partagées avec les voies pour VMO sur les autoroutes.
- Les voies pour camions peuvent être utilisées sous forme de courtes liaisons entre les voies générales et les zones intensives de transport de marchandises.
- La planification du réseau stratégique et la conception de l'emplacement peuvent fournir la structure requise pour séparer les camions et les automobiles par la conception de voies pour camions directement axées sur le transport de marchandises dans les zones industrielles.
- Les voies pour camions peuvent être utilisées comme solutions temporaires à certains types de problèmes.
- Les voies pour camions peuvent être utilisées comme outil pour les véhicules détenant un permis spécial qui ont accès aux zones urbaines de prétraitement pour que les remorques soient installées et désinstallées à un emplacement plus rapproché du point d'origine ou de destination.
- L'aménagement stratégique du territoire peut contribuer à la création de voies pour camions « naturelles » en protégeant et en aménageant le territoire exclusivement à des fins industrielles.
- La participation des intervenants est essentielle pour que l'on puisse décider si les voies pour camions sont appropriées dans un contexte donné.
- Les voies pour camions devraient représenter une partie du réseau.
- L'aménagement du territoire et le zonage sont des éléments essentiels au transport efficace des marchandises dans une région.
- Aucun seuil pouvant être utilisé pour présélectionner les voies pour camions potentielles n'est disponible pour les zones urbaines canadiennes.
- Les voies pour camions séparées par des moyens matériels sur les autoroutes ne seraient probablement pas efficaces en régions urbaines au Canada.
- Les voies pour camions peuvent être appropriées dans un réseau routier interne d'une zone industrielle.
- Il est nécessaire de bien comprendre les modèles des itinéraires des camions afin de déterminer si des voies pour camions doivent être aménagées sur les voies intérieures ou extérieures.
- Les voies pour camions ne sont pas recommandées comme stratégie pour prolonger la durée de vie des chaussées, pour réduire les coûts d'entretien ni pour générer des revenus à l'aide de routes à péage.
- Les voies pour camions aménagées le long de voies réservées aux autres usagers de la route (p. ex., les cyclistes, le transport en commun) peuvent représenter le prochain niveau de gestion de la circulation en régions urbaines qui sera utilisé pour faire face au volume accru d'usagers de la route, mais surtout à la complexité grandissante des types d'usagers de la route.

Source : Développé par Montujar Group, 2012

Voies pour camions séparées par des moyens opérationnels

Les voies pour camions séparées par des moyens opérationnels peuvent être aménagées sur des autoroutes, des artères ou sous forme de routes pour camions détenant un permis spécial. Plutôt que de construire de nouvelles voies, on peut également aménager des voies pour camions en transformant des voies existantes. Les voies pour camions peuvent être séparées des voies de circulation générales par des moyens opérationnels tels que des marquages de chaussée, des bandes rugueuses ou des dispositifs de signalisation. Les voies pour camions séparées par des moyens opérationnels sont habituellement plus faciles à concevoir et moins coûteuses à construire, et elles peuvent souvent être intégrées aux réseaux existants. Ces voies permettent aux automobiles d’entrecroiser les voies aux bretelles d’entrée et de sortie et elles ne nécessitent pas toujours la construction d’un accotement supplémentaire pour le dépassement des camions arrêtés. Leur mise en place comporte moins de risque que dans le cas des voies séparées par des moyens matériels, et il est relativement simple de les supprimer si on n’obtient pas l’effet recherché. Les voies pour camions séparées par des moyens opérationnels offrent habituellement un meilleur accès et les camionneurs sont habituellement plus enclins à les utiliser. Toutefois, l’accessibilité accrue réduit également les gains de mobilité. L’aménagement de ces voies est plus avantageux pour les camions qui effectuent de courts déplacements.

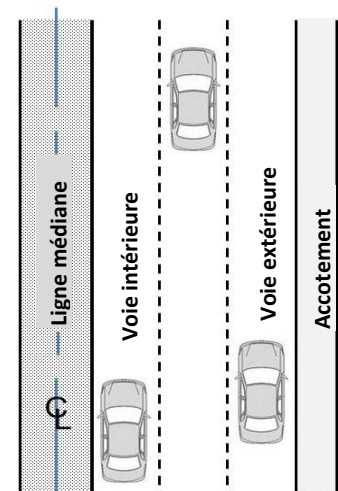


Voies pour camions séparées par des moyens opérationnels

Les collisions qui surviennent sur les voies de la circulation générale ont un effet négatif sur la circulation des voies pour camions séparées par des moyens opérationnels, et ce, en raison de l’écart de vitesse accru entre les véhicules des voies générales et les camions sur les voies adjacentes. De plus, certains automobilistes peuvent décider d’enfreindre les règles et d’utiliser les voies pour camions afin d’éviter la congestion.

Voies pour camions intérieures et extérieures

Les voies pour camions peuvent être aménagées sous forme de voies intérieures (du côté gauche) ou de voies extérieures (du côté droit). Chaque type de voie a un impact différent sur l’entrecroisement et sur les interactions camions-automobiles. Dans le cas des voies pour camions intérieures, les camions doivent entrecroiser les voies de circulation générales pour entrer sur la route ou en sortir. Dans le cas des voies extérieures, les automobiles doivent entrecroiser les voies pour camions pour entrer sur la route ou en sortir.



Voies intérieures et extérieures

Les voies pour camions qui sont aménagées sur des voies intérieures peuvent être construites dans les zones médianes existantes, ce qui minimise ou élimine la nécessité d’acquiescer une emprise additionnelle. Toutefois, en régions urbaines, ces voies peuvent accroître les conflits entre les camions et les automobiles qui sont attribuables à l’entrecroisement. Enfin, si des voies pour VMO sont déjà aménagées sur les voies intérieures, il ne sera pas possible d’y aménager des voies pour camions. Les voies pour camions aménagées sur des voies extérieures facilitent la construction future de points d’entrée et de sortie. De plus, elles ne

nécessitent pas le déplacement des voies pour VMO et elles améliorent l'accès pour les véhicules d'urgence à la suite de collisions sur ces voies.

Géométrie et configuration du profil en travers

La conception géométrique et la configuration du profil en travers comprennent la largeur de la voie et de l'accotement, le nombre de voies, la méthode de séparation des voies, l'emprise requise, l'emplacement de la voie pour camions (à l'intérieur ou à l'extérieur), le tracé en plan et le tracé du profil en long, le rayon de la courbe et la longueur des voies auxiliaires.

En ce qui concerne les voies pour camions séparées par des moyens matériels le long des autoroutes, la documentation consultée recommande la construction d'au moins deux voies pour camions dans chaque direction, lesquelles doivent être séparées par des barrières jersey. Les voies doivent avoir une largeur de 3,7 à 4,0 mètres, l'accotement intérieur doit avoir une largeur de 1,2 à 3,7 mètres et l'accotement extérieur doit avoir une largeur de 3,7 mètres. Même si la largeur de voie de 3,7 mètres constitue la norme pour les camions, les études indiquent que les camionneurs préfèrent que les voies soient plus larges pour ne pas sortir de leur voie et lorsque les virages sont relevés. En général, la configuration des voies pour camions doit (1) permettre le dépassement des camions, (2) prévoir des accotements assez larges pour permettre aux camions en panne de s'immobiliser, (3) être adaptée à l'expansion future de la configuration existante et (4) permettre aux camions d'exécuter des manœuvres d'entrée et de sortie le plus efficacement et de la façon la plus sécuritaire possible. Le Tableau indique les principaux facteurs de conception dont il faut tenir compte pour l'aménagement de voies pour camions.

Tableau 8 : Principaux facteurs de conception applicables aux voies pour camions

Catégorie de conception	Facteurs devant être pris en considération	
Distance de visibilité	<ul style="list-style-type: none"> Distance de visibilité d'arrêt Distance de visibilité de décision Distance de visibilité de dépassement 	<ul style="list-style-type: none"> Distance de visibilité d'un passage à niveau ferroviaire Distance de visibilité d'une intersection
Tracé en plan	<ul style="list-style-type: none"> Rayon de la courbe Dévers 	<ul style="list-style-type: none"> Intersection et canalisation Élargissement de la chaussée
Tracé du profil en long	<ul style="list-style-type: none"> Longueur critique de la pente 	<ul style="list-style-type: none"> Pentes descendantes
Éléments du profil en travers	<ul style="list-style-type: none"> Largeur de la voie Largeur et composition de l'accotement Pente latérale et caractéristiques de drainage Ruptures de la pente transversale de la chaussée Hauteur libre 	<ul style="list-style-type: none"> Glissières de sécurité Signalisation passive Bords de la route Voies d'accélération Structure de chaussée

Source : Douglas (2004); Middleton, Clayton, Quiroga et Jasek (2003).

Configuration des voies pour camions

La plupart des recherches réalisées et des pratiques utilisées présentent les voies pour camions comme une solution à grande échelle pour les régions urbaines et qui prévoit la séparation des camions de la circulation générale par des moyens matériels, mais cette solution ne vise pas toujours à privilégier le transport de marchandises. Le rapport technique élargit la portée de la mise en place de voies pour camions en incluant les huit catégories de voies pour camions suivantes :

- Voies pour camions séparées par des moyens matériels sur les autoroutes
- Routes pour camions
- Voies de contournement pour camions
- Itinéraires pour camions détenant un permis spécial
- Voies pour camions séparées par des moyens opérationnels sur les autoroutes
- Voies pour camions sur des artères principales
- Voies pour camions aux postes frontaliers
- Voies pour véhicules lents

4.2.2 Points à examiner dans les études de cas

Dans les études de cas, d'autres applications et fins sont présentées concernant les voies pour camions en régions urbaines en fonction des huit catégories de voies pour camions en régions urbaines définies dans le rapport technique et qui peuvent être appliquées au Canada. Les études de cas révèlent également des points à examiner et des enjeux de planification et de conception concernant les voies pour camions qui sont propres aux régions urbaines du Canada. Cette section présente les nouvelles applications de voies pour camions et résume les enjeux de planification et de conception.

Applications et buts additionnels concernant les voies pour camions en régions urbaines au Canada

Voies pour camions-VMO sur les autoroutes : sur certaines voies pour VMO, la demande n'est pas assez grande pour qu'une voie soit réservée à cet usage. En permettant aux camions de partager ces voies avec les VMO, on pourrait efficacement équilibrer la demande sur chaque voie. Toutefois, ce concept est relativement nouveau et des recherches plus approfondies doivent être réalisées à ce sujet.

Voies pour camions servant de raccourcis vers les zones industrielles : les voies pour camions ne doivent pas obligatoirement être longues, et elles peuvent être utilisées sous forme de courtes liaisons entre les voies de la circulation générale et les zones générant un grand volume de transports de marchandises. Cette application peut permettre aux camions d'éviter les itinéraires de navettage et peut améliorer l'accessibilité aux installations générant les transports de marchandises.

Réseau interne de voies pour camions dans les zones industrielles : les zones industrielles sont caractérisées par des activités intensives de fabrication, d'entreposage et de distribution. Les routes situées dans ces zones desservent habituellement les camionneurs et les employés. Les marchandises sont souvent transportées par camion à destination et en provenance de ces zones pendant les périodes de pointe du navettage, ce qui augmente les interactions entre les camions et les automobiles. La planification stratégique du réseau et la conception stratégique de l'emplacement pourraient permettre la mise en place de la structure requise pour séparer les camions et les automobiles, et ce, par la

conception de voies pour camions qui fournissent un accès direct aux quais de chargement et des voies permettant aux navetteurs d'avoir accès aux stationnements des employés.

Voies pour camions provisoires : les voies pour camions ne doivent pas toujours être permanentes et elles peuvent représenter une solution temporaire à certains problèmes. Par exemple, une voie pour camions peut être aménagée pour faciliter de grands travaux de construction. De tels projets génèrent de grandes quantités de transports par camion tout au long de la journée sur un nombre habituellement restreint de trajets précis. Ce type de voie pour camions peut régler certains problèmes de sécurité et contribuer à accélérer l'exécution des projets. On peut également utiliser les voies pour camions pour permettre aux trains routiers (p. ex., les trains doubles de type « Turnpike ») d'utiliser une route à deux voies jusqu'à ce que les fonds requis soient obtenus pour la construction d'une route à quatre voies, comme l'exigent la plupart des lois provinciales sur les trains routiers.

Voies pour camions reliées à des zones urbaines de prétraitement : les trains routiers sont de plus en plus nombreux au sein des parcs de véhicules et ils engendrent d'importants gains opérationnels pour le camionnage interurbain. Toutefois, la circulation de ces camions en régions urbaines demeure problématique. Les voies pour camions permettraient aux trains routiers d'avoir accès aux zones urbaines de prétraitement pour que les remorques puissent être installées et désinstallées plus près des points d'origine et de destination. Surtout, ces types de voies pour camions peuvent permettre aux camionneurs de gagner assez de temps et d'améliorer la prévisibilité de leurs déplacements de sorte qu'ils puissent accomplir leurs déplacements interurbains aller-retour conformément aux règlements sur les heures de service.

Aménagement stratégique du territoire pour la création de voies pour camions « naturelles » : Les propositions d'aménagement de voies pour camions peuvent se heurter à l'opposition de la population et l'application des règlements peut s'avérer difficile. Lorsqu'il s'agit de nouvelles installations, la protection et l'aménagement du territoire à des fins exclusivement industrielles peuvent décourager les automobilistes à utiliser les routes qui desservent ces secteurs (même si les employés continueraient de les utiliser). Ainsi, les routes et les voies seraient utilisées sous forme de voies pour camions de façon naturelle.

La contribution et la participation des intervenants sont essentielles lorsqu'on doit décider si des voies pour camions sont appropriées dans une situation donnée.

Les voies pour camions demeurent un sujet controversé puisqu'il s'agit d'une approche relativement récente en ce qui concerne la circulation des camions (particulièrement pour ce qui est de leur aménagement). La contribution et la participation intensives des intervenants peuvent contribuer à renseigner les électeurs au sujet des voies pour camions et leur fournir de l'information sur la planification, la conception, l'aménagement et l'exploitation de ces voies. Ci-dessous sont indiqués les intervenants qui peuvent participer au processus de consultation ainsi que des exemples de questions qui peuvent être examinées au cours de ce processus.

Ministères responsables de la planification et des transports au sein d'une administration gouvernementale donnée

- Les voies pour camions sont-elles adaptées au réseau de transport?
- Est-il possible d'aménager des voies pour camions en vertu des plans à court terme et à long terme existants?
- Comment les voies pour camions s'intègrent-elles au plan directeur de l'administration?

- De quelle manière les projets d'aménagements du territoire répondent-ils aux besoins en matière de transport de marchandises?

Entreprises de camionnage et expéditeurs

- L'administration gouvernementale doit-elle régler certains problèmes de mobilité, d'accessibilité, de sécurité ou de productivité?
- Des options autres que les voies pour camions peuvent-elles être envisagées?
- Quels trajets les camions utilisent-ils? Est-ce que la voie pour camions fera partie de ce trajet?
- Est-il possible que les livraisons soient effectuées de nuit?

Voies ferrées et ports

- Les voies pour camions peuvent-elles améliorer le rendement du transport intermodal de marchandises?
- Les voies pour camions auront-elles un impact significatif sur le temps requis par les camions pour effectuer leur trajet?
- Quels sont les délais de traitement expérimentés par les camions aux terminaux intermodaux ou aux ports?

Application des règlements

- Les règlements applicables à l'utilisation des voies pour camions peuvent-ils être appliqués?

Les voies pour camions devraient faire partie d'un réseau.

Les déplacements des camions s'effectuent sur le réseau routier et une connectivité efficace doit être assurée au sein de ce réseau. La planification des voies pour camions devrait tenir compte de l'ensemble du réseau et du cadre des systèmes de transport. Toutefois, le concept d'un réseau de voies pour camions peut varier comme suit : il peut être représenté sous forme d'un ensemble connecté de voies pour camions qui traversent une région urbaine (p. ex., le Grand Toronto); il peut s'agir d'une voie pour camions isolée reliée à un réseau d'itinéraires de camions qui améliore le rendement à un goulot d'étranglement de sorte qu'il atteigne un niveau semblable à celui de l'ensemble du réseau (p. ex., la promenade Glenmore à Calgary); ou il peut s'agir d'une courte liaison au sein d'un réseau beaucoup plus vaste (p. ex., la rue Waller à Ottawa).

Les voies pour camions devraient tenir compte du grand réseau de transport, devraient compléter un ensemble plus vaste de mesures pour le transport par camion et ne devraient être envisagées que lorsque les mesures adaptées aux camions ont été examinées et mises en place.

Les voies pour camions qui sont courtes, qui sont situées à des emplacements stratégiques, qui font partie d'un réseau routier urbain et qui éloignent les camions de certains trajets non favorables aux camions peuvent permettre une conception d'infrastructure plus souple. Par exemple, de nombreux éléments de conception d'échangeurs sont ou devraient être régis par les entreprises de camionnage, notamment la longueur des voies d'accélération et de décélération, le rayon des courbes et la pente verticale. En utilisant les voies pour camions afin d'éloigner les camions des échangeurs en milieu urbain caractérisé par certaines restrictions physiques, on permet aux concepteurs de réduire la longueur des voies, de réduire le rayon des courbes et d'augmenter les pentes verticales. Ces types de modifications de conception peuvent entraîner des économies majeures en ce qui concerne les coûts d'immobilisations ou reporter à plus tard les coûts de mise à niveau des échangeurs qui n'ont pas été conçus à l'origine pour les nouvelles configurations des camions.

La planification et le zonage sont essentiels en matière d'aménagement du territoire.

La protection des terrains industriels et le zonage adéquat des terrains adjacents aux corridors routiers qui desservent les zones industrielles sont des éléments essentiels pour faciliter la circulation des camions. À mesure que les projets résidentiels s'établissent autour des zones industrielles (et dans certains cas que le zonage industriel est modifié pour permettre des usages résidentiels et commerciaux), l'opposition manifestée à l'égard des voies pour camions peut augmenter. Le zonage adéquat des terrains et la planification de l'aménagement du territoire peuvent empêcher qu'une telle situation se produise et peuvent éliminer la nécessité de construire une voie pour camions grâce à la création de zones industrielles comprenant des routes réservées à l'usage des camions et des employés. Une planification stratégique de l'aménagement du territoire doit être effectuée pour créer des voies pour camions « naturelles » aux emplacements où les routes peuvent naturellement être utilisées comme voies pour camions en raison de la nature de l'aménagement du territoire.

Aucun critère minimal n'est fourni pour les zones urbaines du Canada.

Selon la documentation consultée, des critères minimaux peuvent être utilisés pour effectuer la présélection des voies pour camions potentielles. Toutefois, ces critères ont été établis à l'aide d'un échantillon restreint de cas américains et ils s'appliquent principalement aux voies pour camions séparées par des moyens matériels. Ils ne sont donc pas représentatifs des régions urbaines du Canada et ils ne s'appliquent pas à la plupart des configurations de voies pour camions les mieux adaptées au contexte canadien. La seule voie pour camions efficace au Canada (la rue Waller à Ottawa) ne répond pas aux critères définis dans la documentation consultée. Par conséquent, avant de penser à établir des critères minimaux, on doit mettre en place des voies pour camions à une plus grande échelle au Canada et on doit assurer la surveillance du rendement de ces voies.

Les voies pour camions séparées par des moyens matériels sur les autoroutes ne seraient probablement pas efficaces en régions urbaines au Canada.

Des analyses approfondies des voies pour camions séparées par des moyens matériels sur des autoroutes où les débits de la circulation générale et de la circulation des camions sont parmi les plus élevés et où les problèmes de congestion sont les plus grands au Canada (p. ex., la route 401 et la route 427 dans la région du Grand Toronto) en viennent à la conclusion que les voies pour camions séparées par des moyens matériels ne sont probablement pas appropriées. Les entrevues menées avec les intervenants en viennent également à la conclusion que les voies pour camions séparées par des moyens matériels devraient être évitées au Canada. Même si dans certaines situations spécifiques, des voies pour camions séparées par des moyens matériels pouvaient être efficaces au Canada, ces voies ne sont en général pas applicables à la plupart des régions du Canada.

Les voies pour camions peuvent être appropriées au sein d'un réseau routier interne d'une zone industrielle.

Dans les grandes zones industrielles, la circulation est principalement composée de camions qui doivent avoir accès aux quais de chargement et d'employés à destination ou en provenance de leur lieu de travail. Les données concernant les activités de fabrication dans la région du Grand Toronto indiquent que la demande de transport de marchandises pour les installations industrielles reflète habituellement les heures d'ouverture des entreprises et que la circulation de pointe des camions peut coïncider avec les périodes de pointe de la circulation de navettage. La conception stratégique des emplacements, tant

à l'échelle du secteur qu'à l'échelle de l'établissement en particulier, peut mettre en place les conditions dans lesquelles un réseau réservé aux camions permet l'accessibilité aux quais de chargement et un réseau réservé aux automobiles et aux autobus permet l'accessibilité aux terrains de stationnement des employés ou aux arrêts d'autobus. On minimiserait ainsi les interactions camions-automobiles, on améliorerait l'accès pour les camions et on améliorerait la mobilité des automobiles et des camions.

Il est essentiel de bien comprendre les modèles des itinéraires des camions pour déterminer si les voies pour camions doivent être aménagées sur les voies intérieures ou extérieures.

Les voies pour camions sur des voies intérieures sont habituellement associées aux mouvements de transit et elles produisent souvent des gains supérieurs sur le plan de la mobilité (en termes de temps de déplacement, de fiabilité et d'émissions) comparativement aux voies pour camions sur des voies extérieures. Toutefois, elles peuvent aussi être inférieures aux voies pour camions sur des voies extérieures en termes d'accessibilité. En régions urbaines, l'accessibilité peut être aussi importante pour les camions que la mobilité. Des enjeux différents liés à l'entrecroisement des véhicules découlent de chaque type de voie pour camions. Si la majorité des camions qui utilisent le corridor de la voie pour camions n'effectuent pas de virage à gauche à destination ou en provenance de la voie pour camions, la voie pour camions intérieure peut être appropriée. Si un grand nombre de camions effectuent des virages à droite à destination et en provenance de la voie pour camions, une voie pour camions extérieure peut être appropriée. La pertinence et le rendement de la voie pour camions intérieure ou extérieure dépendent de ces types de caractéristiques opérationnelles des camions.

Les voies pour camions aménagées le long de voies réservées aux autres usagers de la route (p. ex., les cyclistes, le transport en commun) peuvent représenter le prochain niveau de gestion de la circulation en régions urbaines qui sera utilisé pour faire face au volume accru d'usagers de la route, mais surtout à la complexité grandissante des types d'usagers de la route.

Les voies pour camions sont habituellement considérées comme des solutions aux problèmes de mobilité des camions qui découlent des débits de circulation accrus. Le rapport technique souligne que les gains de sécurité engendrés par les voies pour camions pourraient avoir une aussi grande importance. Pour améliorer la sécurité, il serait préférable de séparer tous les usagers de la route, non seulement les camions et les automobiles, afin de minimiser les interactions entre les modes de transport ayant des caractéristiques physiques et opérationnelles très différentes. À mesure que les débits de circulation en régions urbaines augmentent, la complexité et la composition des usagers de la route augmentent. Les automobiles sont de plus en plus délaissées au profit du transport en commun et les modes de transport actif font de plus en plus partie de la toile du réseau de transport urbain. Afin d'assurer la gestion de la circulation urbaine, il pourrait être de plus en plus avantageux d'affecter chaque mode à une partie spécifique du corridor routier et de définir des réseaux stratégiques, et parfois même exclusifs, pour chaque mode.

4.3 FACTEURS OPÉRATIONNELS

Le rapport technique et les études de cas présentent les facteurs opérationnels qui doivent être pris en considération pour l'aménagement de voies pour camions en régions urbaines au Canada. **Error! Reference source not found.** résume ces facteurs.

4.3.1 Facteurs présentés dans le rapport technique

D'après le rapport technique, la séparation temporelle des camions et des automobiles, les interactions camions-automobiles, l'amélioration de la mobilité par rapport aux exigences d'accessibilité et l'utilisation obligatoire par rapport à l'utilisation volontaire sont des enjeux opérationnels importants que l'on doit bien comprendre.

Ces enjeux indiquent également que l'exploitation de voies pour camions séparées par des moyens opérationnels est comparable, mais plus complexe, que l'exploitation de voies réservées aux autobus. Ces complexités sont rattachées à la gamme plus vaste de types de véhicules qui utilisent les voies pour camions et au plus grand nombre d'entreprises de camionnage. Par exemple, si l'objectif d'une voie pour camions est d'assurer le transport ininterrompu des marchandises, seuls les camions devraient pouvoir circuler sur ces voies. Toutefois, si l'objectif est d'améliorer la sécurité en séparant les véhicules lourds de la circulation générale, on pourrait alors déterminer que certains types de véhicules ou que des véhicules ayant un certain poids ou une certaine charge par essieu sont autorisés à circuler sur ces voies.



De gauche à droite : voie pour autobus, voie pour camions, voie cyclable et voie de circulation générale sur la rue Waller à Ottawa

Les décisions prises quant aux types de véhicules autorisés à utiliser les installations pour camions devraient reposer sur les objectifs établis en ce qui concerne une installation donnée.

Séparation temporelle des camions et des automobiles

En régions urbaines, les camions évitent de circuler aux périodes de pointe de l'avant-midi et de l'après-midi lorsque cela est possible. La plupart des déplacements des camions sont effectués au milieu de la journée (de 10 h à 15 h) et la nuit. C'est la raison pour laquelle une voie distincte n'est peut-être pas requise pour améliorer le rendement des camions. Toutefois, de nombreux camions doivent également circuler aux périodes de pointe afin de répondre aux exigences des clients qui veulent que les ramassages s'effectuent entre 7 h et 9 h et que les livraisons s'effectuent entre 15 h et 17 h. Le cas échéant, les entreprises de camionnage prévoient une période tampon afin de tenir compte de la non-fiabilité des temps de déplacement et d'assurer le respect des délais d'expédition. Les voies pour camions pourraient donc améliorer ces activités.

Interactions camions-automobiles

Les voies pour camions séparées par des moyens opérationnels augmentent les interactions camions-automobiles (entrecroisements et changements de voie). Ces interactions sont particulièrement accrues au début et à la fin des voies pour camions et sur les voies pour camions extérieures sur lesquelles circulent un grand nombre de camions. Ces interactions augmentent les risques de collisions et peuvent réduire les gains de mobilité réalisés grâce aux voies pour camions.

Tableau 9 : Facteurs opérationnels pour l'aménagement de voies pour camions en régions urbaines au Canada

Facteurs opérationnels présentés dans le rapport technique	Facteurs opérationnels présentés dans les études de cas
<ul style="list-style-type: none"> • Les mesures adaptées aux camions devraient être examinées et mises en place avant l'aménagement de voies pour camions. • Les voies pour camions peuvent être avantageuses pour les activités de camionnage aux périodes de pointe. • Les voies pour camions séparées par des moyens opérationnels augmentent l'entrecroisement et les changements de voie, ce qui augmente les risques de collision et peut réduire les gains de mobilité réalisés grâce aux voies pour camions. • Les voies pour camions nécessitent un certain équilibre entre la mobilité et l'accessibilité. En général, lorsque l'accessibilité des voies pour camions est réduite, la mobilité des camions est améliorée (en termes de temps de déplacement, de fiabilité, de sécurité et de réduction des émissions), mais le nombre de camions qui utilisent les voies pour camions est réduit. • L'industrie du camionnage considère que l'utilisation obligatoire des voies pour camions est une restriction et elle pourrait s'y opposer, surtout si aucun autre trajet adéquat ne peut être utilisé. 	<ul style="list-style-type: none"> • Il est essentiel de définir le problème que doit régler la voie pour camion et de comprendre les causes sous-jacentes de ce problème avant d'étudier la possibilité d'aménager une voie pour camions. • Les voies pour camions doivent correspondre à un élément d'un ensemble beaucoup plus vaste de mesures et de politiques mises en place pour améliorer le temps de déplacement, la fiabilité et la sécurité des camions et pour réduire les émissions qu'ils produisent. • La mise en place de mesures adaptées aux camions devrait être envisagée avant que des voies pour camions soient prises en considération. • Le rendement de sécurité des voies pour camions peut constituer le facteur décisif en ce qui concerne l'aménagement de ces voies puisque celles-ci doivent produire des gains majeurs sur le plan de la fiabilité et de la sécurité comparativement aux voies de la circulation générale pour que leur aménagement soit justifié. • Les camions qui entrent sur une voie pour camions et qui en sortent peuvent augmenter les interactions d'entrecroisement entre les camions et les automobiles, ce qui pose certains problèmes de sécurité. • L'aménagement de voies pour camions et pour VMO combinées sur les autoroutes peut suffisamment augmenter le volume de véhicules pour qu'une voie réservée à ces usagers de la route soit justifiée sans que le rendement en soit compromis. • Les voies pour camions ne doivent pas obligatoirement être bidirectionnelles puisque les exigences des camions et les caractéristiques de la circulation peuvent varier selon la direction. • Des voies pour camions peuvent être mises en place pour régler certains problèmes spécifiques non liés aux camions, par exemple des problèmes associés à d'autres modes de transport. • Des voies pour camions peuvent être appropriées sur des routes artérielles lorsque les rues sont courtes, lorsque le volume est faible et lorsque les rues sont situées au centre-ville. • Il peut s'avérer difficile de faire respecter les règlements des voies pour camions et ces voies peuvent parfois être illégales si aucun changement n'est apporté aux lois. • L'aménagement de voies pour camions peut faire en sorte que les déplacements aller-retour sur certains corridors peuvent être accomplis en conformité des règlements sur les heures de service. • Le respect des voies pour camions peut être plus grand dans le cas des voies nouvellement construites que dans le cas des voies converties. • En restreignant l'utilisation des voies pour camions à des heures autres que les heures de pointe, ces voies pourraient ne pas être avantageuses pour les camions. • Il a été démontré que l'augmentation de la capacité dans le but d'atténuer la congestion routière ne constitue pas souvent une solution viable, mais que l'augmentation de la capacité visant spécialement les camions peut constituer une solution viable.

Source : Développé par Montufar Group, 2012

Bien qu'aucune donnée n'ait été publiée sur les collisions attribuables aux interactions camions-automobiles qui se sont produites sur les voies pour camions, la plupart des collisions entre des véhicules multiples qui se sont produites sur les voies pour camions seraient attribuables à des conflits entre la circulation convergente et la circulation générale, à des changements de voie et à des collisions avec le train arrière des camions.

Amélioration de la mobilité et exigences d'accessibilité

Les voies pour camions nécessitent un certain équilibre entre la mobilité et l'accessibilité. En général, lorsque l'accessibilité des voies pour camions est réduite, la mobilité des camions est améliorée (en termes de temps de déplacement, de fiabilité, de sécurité et de réduction des émissions), mais le nombre de camions qui utilisent les voies pour camions est réduit. Un accès insuffisant aux voies pour camions peut entraîner un faible taux de détournement des camions vers ces voies et diminue le rendement global du corridor.

Utilisation obligatoire et utilisation volontaire

La documentation consultée n'encourage pas la mise en place de mesures obligeant les camions à utiliser les voies pour camions puisque l'industrie du camionnage considère que l'utilisation obligatoire des voies pour camions est une restriction et puisque ces mesures pourraient limiter l'accessibilité des camions. L'industrie du camionnage pourrait donc s'opposer à l'utilisation obligatoire des voies pour camions, surtout si aucun autre trajet adéquat ne peut être utilisé. Ces types de voies pour camions seraient donc davantage applicables et adaptées à l'industrie du camionnage si elles desservait des déplacements spécifiques de camions (p. ex., des voies pour camions directement reliées aux principales installations générant des transports de marchandises telles que des ports de mer ou des terminaux intermodaux).

Une accessibilité adéquate doit être fournie pour répondre aux besoins d'itinéraire des camions en régions urbaines sans réduire les gains de mobilité à un point tel que la voie pour camions n'est plus intéressante pour les camions.

4.3.2 Facteurs présentés dans les études de cas

D'après les études de cas, la sécurité, la conformité, l'application des règlements et l'utilisation temporelle des voies pour camions sont des enjeux et facteurs opérationnels importants en ce qui concerne les voies pour camions en régions urbaines au Canada. Les sections qui suivent présentent une synthèse des observations effectuées dans les études de cas. Des renseignements détaillés additionnels sont fournis dans le rapport technique et les études de cas des annexes.

Il est essentiel de définir le problème, de comprendre les causes sous-jacentes de ce problème et de déterminer le but visé par la voie pour camions.

Avant d'envisager l'aménagement de voies pour camions, il est essentiel de bien comprendre le problème qui doit être réglé. Pour ce faire, on doit d'abord se poser les questions suivantes. Le problème est-il lié à la mobilité, à l'accessibilité ou à la sécurité? L'utilisation partagée des voies par les automobiles et les camions est-elle la cause sous-jacente du problème? L'objectif premier de la voie pour camions est-il d'améliorer la circulation des camions? Si le problème n'est pas relié aux camions, les voies pour camions peuvent-elles être utilisées comme mesure efficace? Les voies pour camions ne

peuvent pas être utilisées de manière efficace pour régler certains problèmes, par exemple pour éliminer les retards causés par les passages à niveau.

Les voies pour camions doivent correspondre à un élément d'un ensemble beaucoup plus vaste de mesures et de politiques mises en place pour améliorer le temps de déplacement, la fiabilité et la sécurité des camions et pour réduire les émissions qu'ils produisent.

Comme il est indiqué ci-dessus, les voies pour camions doivent faire partie d'un vaste réseau. De même, les voies pour camions devraient être mises en place dans le cadre d'une stratégie globale pour l'amélioration de la mobilité des camions. Les problèmes liés aux camions en régions urbaines sont fréquemment systématiques, tandis que les avantages offerts par les voies pour camions peuvent être restreints à un corridor ou à un segment; il est donc possible que ces voies ne règlent pas entièrement ou de manière significative les problèmes existants. Par conséquent, il est nécessaire de combiner les voies pour camions à des éléments de conception et d'exploitation adaptés aux camions, à l'aménagement du territoire et à la mise en œuvre de politiques adaptées aux camions pour que le rendement des camions soit amélioré de façon significative.

La mise en place de mesures adaptées aux camions devrait être envisagée avant que des voies pour camions soient prises en considération.

L'aménagement de voies pour camions devrait constituer l'une des dernières options utilisées pour améliorer l'efficacité des activités de camionnage puisque ces voies correspondent à des mesures relativement extrêmes comparativement à d'autres mesures. La mise en place de mesures adaptées aux camions devrait être envisagée avant que des mesures privilégiant les camions comme les voies pour camions soient utilisées. Cette approche est celle privilégiée par toutes les entreprises de camionnage interrogées dans le cadre du rapport technique.

Le rendement de sécurité des voies pour camions peut constituer le facteur décisif en ce qui concerne l'aménagement de ces voies.

Pour que les voies pour camions soient plus efficaces que les voies de la circulation générale, elles doivent produire des gains de fiabilité et de sécurité majeurs (en ce qui concerne l'atténuation de la congestion routière). Les études réalisées sur ce sujet indiquent que l'ajout d'une voie de circulation générale est presque toujours plus efficace que l'ajout d'une voie pour camions pour la mobilité. Si l'ajout de voies de circulation générales est plus efficace que l'ajout de voies pour camions en termes de mobilité, la voie pour camion peut s'avérer plus efficace que la voie de circulation générale d'une seule façon, c'est-à-dire si elle produit des gains de sécurité beaucoup plus grands. Toutefois, le rendement de sécurité des voies pour camions demeure indéterminé. Par conséquent, on peut difficilement justifier l'aménagement de voies pour camions dans le but d'atténuer la congestion routière.

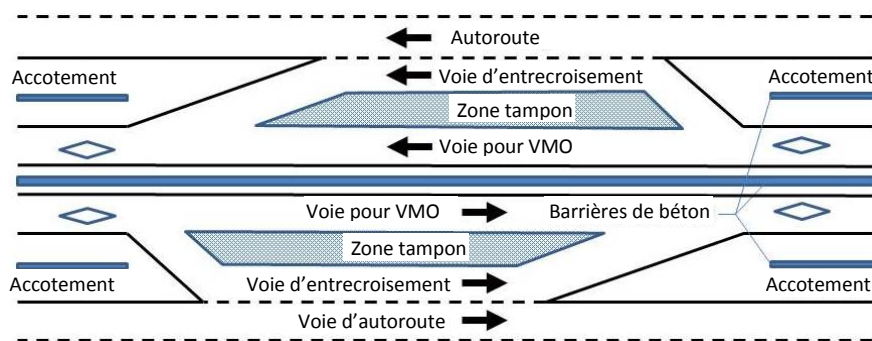
Les camions qui entrent sur une voie pour camions et qui en sortent peuvent augmenter les interactions d'entrecroisement entre les camions et les automobiles.

L'entrecroisement constitue un problème de sécurité puisqu'il augmente les risques de collision et qu'il a un impact négatif sur le courant de circulation. Toutes les configurations de voies pour camions sont assujetties à l'entrecroisement, sauf peut-être les routes pour camions dans certains cas. Par conséquent, les effets de l'entrecroisement ne peuvent pas être entièrement éliminés, mais ils devraient être minimisés au maximum. L'insuffisance des données sur les voies pour camions fait en sorte qu'il est

difficile d'identifier les approches efficaces qui peuvent être utilisées pour faire face à l'entrecroisement sur les voies pour camions. Toutefois, les bonnes pratiques applicables à d'autres voies réservées peuvent aussi être utilisées pour les voies pour camions.

- *Signalisation prioritaire aux intersections* : les voies réservées aux autobus règlent certains problèmes d'entrecroisement de différentes façons, notamment par la signalisation. Par exemple, la signalisation prioritaire pour les autobus prévoit une phase spéciale pour les autobus; la circulation des voies de circulation générales est stoppée, ce qui permet aux autobus de devancer les autres véhicules et d'effectuer un changement de voie sans obstruction au besoin.
- *Éléments de conception surpassant les seuils de conception recommandés pour les échangeurs* : en ce qui concerne l'entrecroisement aux échangeurs, il est possible d'améliorer les changements de voie et les interactions entre véhicules en utilisant les principes et normes de conception existants, mais aussi en appliquant des éléments de conception surpassant les seuils recommandés. Notamment, il est préférable de tenir compte des caractéristiques de rendement opérationnel dans la conception des voies d'accélération et de décélération, des rayons des échangeurs, des lignes de visibilité et des distances de visibilité. Il est également préférable d'utiliser des voies parallèles convergentes plutôt que des voies inclinées (en sifflet).
- *Construction de bretelles* : les bretelles sont parfois utilisées pour résoudre les problèmes d'entrecroisement causés par les voies pour VMO et il s'agit d'une pratique qui est recommandée par le guide de conception des voies pour VMO de l'AASHTO lorsque les emprises sont restreintes ou que les coûts de construction de passages supérieurs sont trop élevés.

Accès autoroutier de la voie pour VMO



Source : Fitzpatrick, K., Brewer, M. et Venglar, S. (2003). *Managed lane ramp and roadway design issues*. Texas Transportation Institute, College Station, TX.

- *Contournement de la signalisation des accès autoroutiers* : l'Australie utilise de manière efficace des installations comprenant deux voies distinctes d'accès – une pour les automobiles avec signaux de régulation des accès et une voie pour les camions sans signaux de régulation des accès. La voie de contournement des signaux de régulation des accès permet aux camions de maintenir une vitesse relativement élevée et elle facilite leur intégration à la circulation de transit sur l'autoroute, ce qui ne serait pas le cas s'ils devaient s'arrêter aux accès autoroutiers pour ensuite accélérer pour reprendre leur vitesse sur l'autoroute.

- *Réduction de voie* : à la fin d'une voie pour camions, plutôt que d'éliminer la voie pour camions et ainsi obliger les camions à intégrer la circulation des voies adjacentes, une voie de circulation générale peut être éliminée pour ainsi obliger les automobiles de ces voies à intégrer la circulation des voies adjacentes. Prenons l'exemple de quatre voies en direction nord comprenant une voie pour camions intérieure. Lorsque la voie pour camions se termine, cette voie pourrait devenir une voie de circulation générale et la voie extérieure pourrait être éliminée, ce qui ne laisserait que trois voies de circulation générales et aucune voie pour camions. Les camions n'auraient donc pas à changer de voie pour quitter la voie pour camions.
- *Signalisation avancée* : des panneaux d'avertissement adéquats pourraient indiquer la présence imminente d'une zone d'entrecroisement et indiquer aux automobilistes de changer de voie avant la zone d'entrecroisement afin de faciliter la circulation convergente. On peut ainsi réduire les interactions entre les véhicules ou encourager des changements de voie plus contrôlés sur une plus longue distance. L'autoroute New Jersey Turnpike est un exemple de route où on a appliqué ce type de signalisation.

L'aménagement de voies pour camions et pour VMO combinées sur les autoroutes peut suffisamment augmenter le volume de véhicules pour qu'une voie réservée à ces usagers de la route soit justifiée sans que le rendement en soit compromis.

Les voies pour VMO peuvent être utilisées pour encourager le covoiturage et réduire le débit de circulation, mais la demande provenant des VMO ne justifie pas toujours l'aménagement d'une voie pour VMO. Sur certains corridors où le volume combiné de camions et de VMO surpasse la capacité de la voie, il peut s'avérer approprié d'étudier la possibilité d'aménager des voies combinées pour camions et VMO pour ces deux types d'usagers. Sur une autoroute où les changements de vitesse sont nombreux et qui comprend des intersections étagées, cette option peut améliorer le rendement des camions et des VMO comparativement aux voies de circulation générales. À mesure que le débit de circulation augmente, en particulier le débit des camions et des VMO, et que la voie pour camions-VMO se rapproche de sa capacité maximale, de nouvelles définitions peuvent être adoptées pour les camions et les VMO afin de restreindre le nombre d'usagers admissibles. Par exemple, les camions admissibles peuvent d'abord inclure les camions non articulés et, à une date ultérieure, n'inclure que les camions articulés à cinq essieux. De même, les VMO peuvent d'abord inclure les automobiles de deux personnes et plus et, à une date ultérieure, n'inclure que celles de trois personnes et plus, et ce, dans le but de rétablir la capacité de la route.

Les voies pour camions ne doivent pas obligatoirement être bidirectionnelles.

La demande provenant des camions et les caractéristiques de la circulation peuvent varier selon la direction. Par conséquent, une voie pour camions peut être appropriée dans une direction, mais non dans l'autre. Il est donc important d'obtenir des données sur la circulation en fonction du type de véhicule, de l'heure de la journée et de la direction pour prendre cette décision. La rue Waller à Ottawa est un exemple de voie pour camions unidirectionnelle.

Des voies pour camions peuvent être mises en place pour régler certains problèmes spécifiques non liés aux camions.

En général, on considère que les voies pour camions sont des mesures prises pour résoudre certains problèmes associés aux camions. La voie pour camions de la rue Waller démontre que ces mesures peuvent être efficacement appliquées pour régler des problèmes principalement associés à d'autres

modes de transport et qui sont aussi avantageuses pour les camions. Dans cette optique, il est probable que l'option d'une voie pour camions ne soit pas prise en considération, mais cet exemple démontre que des voies pour camions peuvent être aménagées pour régler de manière efficace un certain nombre de problèmes associés aux transports.

Des voies pour camions peuvent être appropriées sur des routes artérielles lorsque les rues sont courtes, lorsque le volume est faible et lorsque les rues sont situées au centre-ville.

Les données de la documentation consultée indiquent de façon uniforme qu'une voie pour camions ne doit pas être aménagée lorsque la route est courte et que le volume de véhicules est peu élevé. Toutefois, ces données proviennent d'études réalisées sur des routes interétatiques urbaines des États-Unis. Peu d'études ont été réalisées sur les voies pour camions aménagées sur des routes artérielles au centre-ville. Par conséquent, peu de données existent sur de tels cas. La voie pour camions de la rue Waller à Ottawa est la seule voie pour camions existant au Canada et elle est opérationnelle depuis les années 80. Cet exemple démontre que les voies pour camions sur les routes artérielles peuvent être efficaces lorsque les rues sont courtes, lorsque le volume est faible et lorsque les rues sont situées au centre-ville, contrairement à ce qu'indiquent la documentation consultée et les données recueillies au niveau international.

L'aménagement de voies pour camions peut faire en sorte que les déplacements aller-retour sur certains corridors peuvent être accomplis en conformité des règlements sur les heures de service.

La partie urbaine d'un transport en zone longue d'un camion peut parfois comprendre un arrêt intermédiaire à une zone de prétraitement. Les zones de prétraitement sont habituellement utilisées par les camions pour l'assemblage et désassemblage des trains doubles de type « Turnpike » avant ou après un transport en zone longue. Les zones de prétraitement situées à l'intérieur des villes réduisent les distances et temps de déplacement des camions à une seule remorque. Plus une zone de prétraitement est située à l'intérieur de la ville, plus il est difficile et plus il est long d'y avoir accès pour un train double de type « Turnpike ». Sur certaines routes (p. ex., de Regina à Winnipeg), les conducteurs de trains doubles de type « Turnpike » peuvent et devraient préférablement effectuer le trajet aller-retour en une seule journée de conduite comme le stipulent les règlements fédéraux sur les heures de service (couramment 13 heures). Sur ces routes, il est parfois possible qu'un retard d'une demi-heure empêche les camionneurs d'accomplir leur trajet aller-retour. Le cas échéant, l'utilisation d'une voie pour camions reliée à la zone de prétraitement peut faciliter l'utilisation des trains routiers doubles de type « Turnpike » dans les villes, maximiser la productivité des camions et permettre d'améliorer suffisamment le temps de déplacement et la prévisibilité pour que des déplacements aller-retour puissent être accomplis.

Il peut s'avérer difficile de faire respecter les règlements des voies pour camions et ces voies peuvent parfois être illégales si aucun changement n'est apporté aux lois.

Sur les territoires où des lois ont été adoptées en ce qui concerne les voies prioritaires, des voies pour camions peuvent être mises en place; il suffit simplement de spécifier le mode auquel la voie prioritaire s'applique. Toutefois, sur les territoires où aucune loi du genre n'existe, il n'est pas possible de faire appliquer des règlements sur les voies pour camions.

Le respect des voies pour camions peut être plus grand dans le cas des voies nouvellement construites que dans le cas des voies converties.

Les données relatives au respect des voies réservées aux autobus démontrent que le nombre d'infractions est plus élevé sur les voies réservées aux autobus qui étaient auparavant des voies de circulation générales que sur les voies qui n'ont jamais été utilisées sous forme de voies de circulation générales. Ces données suggèrent que ce type de comportement pourrait également s'appliquer aux voies pour camions.



Automobiles circulant sur la voie pour camions de la rue Waller

En restreignant l'utilisation des voies pour camions à des heures autres que les heures de pointe, ces voies pourraient ne pas être avantageuses pour les camions.

Dans la mesure du possible, en régions urbaines, les camionneurs essaient de se déplacer en dehors des heures de pointe, surtout en milieu de journée. Toutefois, de nombreux clients desservis par les services de transport par camion exigent que le ramassage et la livraison des marchandises s'effectuent aux heures de pointe de l'avant-midi et de l'après-midi. Ce sont pendant ces périodes de pointe que les camions auraient davantage besoin de voies pour camions, mais la capacité n'est peut-être pas suffisante pour qu'une voie soit réservée aux camions. En dehors des heures de pointe, la circulation est peut-être suffisamment réduite pour que le rendement offert par une voie pour camions ne soit pas supérieur à celui offert par une voie de circulation générale.

Il a été démontré que l'augmentation de la capacité dans le but d'atténuer la congestion routière ne constitue pas souvent une solution viable, mais que l'augmentation de la capacité visant spécialement les camions peut constituer une solution viable.

La demande latente de déplacements quotidiens et la flexibilité des choix effectués en ce qui concerne les déplacements quotidiens sont des facteurs sous-jacents qui empêchent parfois la construction de voies additionnelles dans le but de résoudre de façon viable les problèmes de congestion routière. Lorsqu'une voie supplémentaire est construite sur un corridor congestionné, on observe une amélioration marquée et temporaire de la mobilité, et cette amélioration attire un plus grand nombre de navetteurs. À mesure qu'un plus grand nombre de véhicules utilisent la nouvelle voie, le rendement diminue et se rapproche graduellement des conditions d'origine. La flexibilité des décisions des navetteurs qui décident quand, où et comment ils se déplacent est un facteur qui contribue à cette situation.

Les camions ont souvent une flexibilité beaucoup moins grande pour ce qui est de modifier leurs modèles de déplacement. La demande existante de transport de marchandises, qui n'est habituellement pas touchée par l'ajout d'une voie sur un corridor, est fixe et elle influence grandement le débit de circulation des camions. Les itinéraires des camions et les exigences des clients en ce qui concerne les heures de ramassage et de livraison sont aussi fixes et influence aussi grandement l'itinéraire des camions et les caractéristiques opérationnelles temporelles. Par conséquent, l'ajout d'une voie pour camions peut ne pas produire le même niveau de détournement de la circulation et la même hausse de volume que l'ajout d'une voie de circulation générale.

4.4 FACTEURS D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION

Le rapport technique et les études de cas indiquent quels sont les points à examiner pour l'évaluation des voies pour camions en régions urbaines au Canada. Le **Error! Reference source not found.** présente un sommaire de ces points.

4.4.1 Facteurs présentés dans le rapport technique

L'analyse et l'évaluation du rendement des voies pour camions en régions urbaines du rapport technique indiquent que les facteurs importants suivants doivent être pris en considération : (1) la demande de voies pour camions; (2) les données requises et les restrictions; (3) les caractéristiques opérationnelles.

Demande de voies pour camions

La demande de voies pour camions doit être suffisante pour justifier la mise en place de telles voies. La voie pour camions doit être suffisamment utilisée pour que le corridor soit pleinement efficace et pour éviter que les autres usagers de la route s'opposent à cette mesure. Il est donc important d'établir un certain équilibre en termes de demande. Si un trop grand nombre de camions utilisent les voies pour camions qui sont conçues pour améliorer les temps de déplacement et la fiabilité, ces voies ne seront plus avantageuses. Toutefois, si le nombre de camions qui utilisent ces voies est trop faible, le corridor ne sera pas efficace et sa sous-utilisation pourra faire en sorte que les autres automobilistes s'opposent à l'usage exclusif de ces voies par les camions.

Données requises et restrictions

Des données sur le débit de circulation en fonction de l'heure de la journée, du type de véhicule, du type de marchandise et de la vitesse véhiculaire sont requises pour quantifier les gains réalisés en termes de temps de déplacement et de fiabilité grâce aux voies pour camions. Toutefois, ce type de données ne s'obtient pas facilement en ce qui concerne la plupart des régions urbaines du Canada. La modélisation par micro-simulation peut évaluer les conflits entre véhicules comme mesure substitutive pour la sécurité, mais elle ne peut pas quantifier la fréquence et la gravité des collisions, ni déterminer le nombre de collisions impliquant un seul véhicule. Les estimations relatives aux émissions produites dépendent directement du débit de circulation selon l'heure de la journée, le type de véhicule et la vitesse. Il est donc difficile de quantifier ces émissions aux fins d'analyse des voies pour camions. Ces obstacles en ce qui concerne les données caractérisent toutes les études antérieures réalisées sur les voies pour camions et ils devraient également s'appliquer aux analyses futures.

Tableau 10 : Facteurs d'analyse et d'évaluation pour la mise en place de voies pour camions en régions urbaines au Canada

Facteurs d'analyse et d'évaluation provenant du rapport technique

- La demande de voies pour camions doit être suffisante pour justifier la mise en place de telles voies. La voie pour camions doit être suffisamment utilisée pour que le corridor soit pleinement efficace et pour éviter que les autres usagers de la route s'opposent à cette mesure.
- Des données sur le débit de circulation en fonction de l'heure de la journée, du type de véhicule, du type de marchandise et de la vitesse véhiculaire sont requises pour quantifier les gains réalisés en termes de temps de déplacement et de fiabilité grâce aux voies pour camions.
- L'aménagement de voies pour camions nécessite que des compromis soient effectués sur le plan de la mobilité et de l'accessibilité. En régions urbaines, l'accessibilité est essentielle pour les camions qui effectuent des ramassages et des livraisons en régions urbaines. Les voies pour camions en régions urbaines sur lesquelles l'accessibilité est insuffisante risquent d'être sous-utilisées.
- Les écarts de vitesse résultant des voies pour camions constituent un facteur de sécurité important.

Facteurs d'analyse et d'évaluation provenant des études de cas

- Étant donné qu'aucune donnée empirique n'est disponible et qu'aucune expérience n'a été menée au Canada (sauf pour la rue Waller à Ottawa), des essais pilotes sur les voies pour camions en régions urbaines au Canada doivent être effectués afin d'évaluer avec exactitude le rendement et la faisabilité des voies pour camions.
- Les voies pour camions séparées par des moyens opérationnels (p. ex., les voies pour camions sur des artères) peuvent faire l'objet d'essais pilotes puisqu'il est relativement facile de les aménager, de les exploiter et de les supprimer.
- Les voies pour camions en régions urbaines nécessitent des compromis sur le plan de l'accessibilité et de la mobilité, et leur rendement dépend des taux de détournement et d'utilisation des camions.
- Les modèles de microsimulation sont mieux adaptés à l'analyse des voies pour camions que les modèles de demande de transports.
- Le débit journalier et le débit de circulation des camions peuvent être insuffisants pour qu'un corridor potentiel soit identifié pour l'aménagement de voies pour camions et pour que les gains produits par les voies pour camions puissent être quantifiés. La distribution de la circulation horaire par type de véhicule et par direction est également un facteur important.
- Les avantages découlant des voies pour camions dépendent de la valeur du temps d'utilisation du camion. Les données actuelles ne nous permettent pas de calculer avec exactitude les avantages découlant des voies pour camions en raison de l'aspect multidimensionnel des déplacements des camions.
- La distance de déplacement des camions sur une voie pour camions est un élément essentiel pour le calcul des avantages associés aux voies pour camions.
- Les délais sur place (p. ex., aux quais de chargement, aux terminaux intermodaux) sont souvent à l'origine des plus grands retards des camions et de la non-fiabilité des temps de déplacement.
- Sans données sur les collisions, les connaissances sur le rendement de sécurité des voies pour camions demeureront incomplètes.
- Les pourcentages de camions peuvent ne pas être une mesure appropriée pour l'analyse des voies pour camions puisqu'ils reflètent les débits de circulation totaux changeants et non seulement les débits de circulation des camions.
- Les analystes doivent faire preuve de prudence lorsqu'ils utilisent les équivalents véhicules de passagers pour calculer le rendement d'une voie pour camions parce qu'ils ne sont habituellement pas uniformes pour tous les types de camions et toutes les situations urbaines.
- Un consensus doit être établi sur la définition et le calcul de la fiabilité des temps de déplacement des camions.

Source : Développé par Montufar Group, 2012

4.4.2 Facteurs provenant des études de cas

Les principaux enjeux et points à examiner pour l'analyse et l'évaluation des voies pour camions se rapportent aux données et à la modélisation. Malgré la recherche en cours et les progrès réalisés, les modèles de voies pour camions en régions urbaines comportent de nombreuses restrictions associées à la disponibilité et à la qualité des données. Sans l'amélioration des données et de la modélisation, l'utilisation des modèles pour quantifier les avantages associés aux voies pour camions continuera de dépendre presque entièrement d'hypothèses.

Étant donné qu'aucune donnée empirique n'est disponible et qu'aucune expérience n'a été menée au Canada (sauf pour la rue Waller à Ottawa), des essais pilotes sur les voies pour camions en régions urbaines au Canada doivent être effectués afin d'évaluer avec exactitude le rendement et la faisabilité des voies pour camions.

Les expériences menées aux États-Unis en ce qui concerne les voies pour camions et les connaissances générales acquises sur les voies pour camions ne s'appliquent généralement pas aux voies pour camions au Canada (en raison de la population, des caractéristiques des débits de circulation, des infrastructures, de la conception du réseau de transport, des politiques et des règlements, et autres). L'insuffisance des données sur la circulation des camions et sur le transport de marchandises en régions urbaines restreint la capacité des modèles d'évaluer le rendement des voies pour camions et les empêche de valider et de vérifier les résultats des modèles. Le rendement de sécurité des voies pour camions est l'une des caractéristiques les plus importantes des voies pour camions, mais il s'agit à la fois d'une des composantes les plus faibles des modèles de micro-simulation. Il est donc nécessaire d'effectuer des essais pilotes sur les voies pour camions en régions urbaines au Canada et ces essais sont recommandés pour que l'on puisse évaluer de manière adéquate le rendement de ces installations afin d'améliorer le transport par camion.

Les voies pour camions séparées par des moyens opérationnels (p. ex., les voies pour camions sur des artères) peuvent faire l'objet d'essais pilotes puisqu'il est relativement facile de les aménager, de les exploiter et de les supprimer.

Alors que les voies pour camions séparées par des moyens matériels, les voies de contournement pour camions et les routes pour camions nécessitent des investissements majeurs, les voies pour camions séparées par des moyens opérationnels peuvent être relativement peu coûteuses à aménager, à exploiter et à supprimer. L'installation de dispositifs de signalisation et de marquages de chaussée peut représenter le seul investissement requis. Ces installations se prêtent elles-mêmes à des essais pilotes et à l'évaluation des avantages associés à la voie pour camions. Si les essais sont efficaces, aucun changement majeur n'est requis par rapport aux conditions de l'essai pilote. Si les essais ne sont pas concluants, les dispositifs de signalisation et les marquages de chaussée sont relativement simples à retirer.

Les voies pour camions en régions urbaines nécessitent des compromis sur le plan de l'accessibilité et de la mobilité, et leur rendement dépend des taux de détournement et d'utilisation des camions.

Le rendement de mobilité des voies pour camions en termes de temps de déplacement, de fiabilité et de sécurité pour les camions qui utilisent une voie pour camions devrait être maximisé lorsque l'accessibilité est minimisée. Toutefois, à mesure que l'accessibilité diminue, le détournement des

camions vers ces voies (et donc leur utilisation) diminue également, surtout en régions urbaines. Un équilibre doit donc être établi pour maximiser le rendement de mobilité des voies pour camions tout en maximisant l'utilisation de ces voies. Il peut s'avérer problématique d'établir cet équilibre avant l'aménagement de la voie, et il peut s'avérer impossible d'apporter des modifications à la conception de la voie pour camions une fois cette voie aménagée.

Les modèles de micro-simulation sont mieux adaptés à l'analyse des voies pour camions que les modèles de demande de transports.

L'état de la modélisation de la circulation des camions en régions urbaines continue de progresser. Toutefois, l'exactitude de ces modèles est restreinte par la disponibilité et l'exactitude des données utilisées pour leur construction. Les modèles de demande de transport ne sont pas recommandés pour l'analyse et l'évaluation des voies pour camions puisque ces modèles sont conçus à des échelles régionales reposant sur des débits journaliers de circulation et parce qu'ils ne peuvent pas tenir compte des caractéristiques opérationnelles importantes des camions (p. ex., la distribution horaire de la circulation dans chaque direction). Les restrictions imposées par les données font en sorte que les modèles de micro-simulation peuvent difficilement quantifier les taux prévus de détournement des camions vers les voies pour camions, la durée approximative du déplacement d'un camion sur une voie pour camions, les marchandises transportées dans le camion et la valeur du temps et la fiabilité de chaque camion. Chacun de ces aspects du camionnage en régions urbaines peut grandement influencer les avantages associés aux voies pour camions.

La distribution de la circulation horaire par type de véhicule et par direction est également un facteur important.

Le débit journalier de circulation et le débit de circulation des camions peuvent ne pas être suffisants pour identifier les corridors potentiels où peuvent être aménagées des voies pour camions et pour quantifier les avantages associés aux voies pour camions. La distribution horaire et l'orientation sont habituellement différentes pour les automobiles et les camions. Les gains de rendement réalisés sur une voie pour camions en fonction de la distribution horaire du débit de circulation des camions pendant la même période et dans la même direction que les automobiles seront différents de ceux réalisés si la distribution horaire ne coïncide pas et si elle est fondée sur des directions opposées.

Les données actuelles ne nous permettent pas de calculer avec exactitude les avantages découlant des voies pour camions.

Les avantages associés aux voies pour camions dépendent de la valeur du temps d'un camion. Cette valeur comprend de nombreuses facettes, notamment le type de camion (simple, articulé), la marchandise, le fonctionnement du camion (pleine charge, moins qu'une pleine charge, propriétaire-exploitant, pour le compte d'autrui, privé), le type de transport (interurbain/rural, factage/urbain), les pénalités pour livraison tardive, le type de rémunération du chauffeur (taux horaire, par transport, par kilométrage), et autres. Les estimations relatives au débit de circulation des camions en régions urbaines sont souvent faibles puisque bon nombre d'entre elles sur des programmes de collecte de données à court terme sur un réseau dense. De plus, aucune donnée n'est disponible pour subdiviser les débits de circulation des camions en fonction des différentes dimensions de la valeur. D'autres variables clés sont utilisées pour calculer les avantages associés aux voies pour camions en l'absence de données, notamment le taux de détournement des camions des voies de circulation générales vers les voies pour camions et la durée du déplacement d'un camion sur la voie pour camions.

Sans données empiriques sur les collisions, les connaissances sur le rendement de sécurité des voies pour camions demeureront incomplètes.

Aucune donnée empirique sur les collisions n'est disponible pour les configurations de voies pour camions en régions urbaines au Canada (sauf pour la rue Waller à Ottawa). La modélisation est donc utilisée pour déterminer la fréquence des collisions en l'absence de telles données. Toutefois, les modèles ne peuvent pas estimer directement la fréquence des collisions ni les collisions impliquant un seul véhicule ou la gravité des collisions. Les modèles de micro-simulation utilisent les conflits entre véhicules comme mesure de substitution pour estimer la fréquence des collisions, ce qui produit différents niveaux d'exactitude. Sans données réelles sur les collisions qui peuvent valider ou vérifier ces résultats, les connaissances sur le rendement de sécurité des voies pour camions demeureront très incomplètes.

La distance de déplacement des camions sur une voie pour camions est un élément essentiel pour le calcul des avantages associés aux voies pour camions.

Les avantages associés aux voies pour camions dépendent directement de la distance parcourue par un camion sur une voie. Par exemple, si les camions n'utilisent qu'une partie de la voie pour camions et ne parcourent jamais sa pleine longueur, il est inexact d'appliquer les gains réalisés en ce qui concerne le temps de déplacement sur tout le corridor au débit journalier de circulation des camions sur le corridor, surtout si le débit journalier ne tient pas compte des camions qui entrent sur la route et qui en sortent. De plus, les gains réalisés en ce qui concerne le temps de déplacement pour un camion qui n'utilise qu'une petite partie de la voie pour camions seront probablement peu élevés et peut-être même non significatifs par rapport à la totalité du déplacement. La documentation consultée présente diverses opinions sur la nécessité de regrouper ou non les gains réalisés. Certains croient que ces gains devraient être regroupés pour tous les véhicules afin d'être présentés sous forme de gains globaux. D'autres croient qu'on ne devrait pas en tenir compte puisqu'ils n'ont aucune importance pour les usagers individuels de la route.

Les délais sur place (p. ex., aux quais de chargement, aux terminaux intermodaux) sont souvent à l'origine des plus grands retards des camions et de la non-fiabilité des temps de déplacement.

Les avantages que procurent les voies pour camions qui desservent principalement les camions qui ont accès à une installation majeure de fret peuvent être réduits si les retards à l'installation de fret en question sont excessifs. Lorsque cela se produit, les voies pour camions font simplement en sorte que les camions atteignent le goulot d'étranglement plus rapidement sans réellement améliorer la durée totale du transport de marchandises. Dans ce contexte, on doit considérer que les voies pour camions sont une composante de la totalité du transport des marchandises, et non seulement une liaison ou un corridor isolé. Sinon, l'évaluation de la voie pour camions peut indiquer que la voie produit le rendement prévu et des conclusions erronées peuvent être tirées à l'effet que la voie pour camions améliore le transport des marchandises alors qu'en réalité, aucun gain n'est réalisé.

Les pourcentages de camions peuvent ne pas être une mesure appropriée pour l'analyse des voies pour camions.

Les débits de circulation des camions sont parfois représentés sous forme de pourcentage du débit de circulation total, surtout du débit journalier de circulation. Les pourcentages de camions peuvent représenter de façon erronée les débits de circulation des camions et ils sont souvent le reflet de débits

de circulation totaux changeants. Par exemple, les corridors ayant des débits de circulation des camions élevés (et sur lesquels pourraient être aménagées des voies pour camions) peuvent avoir des débits de circulation totaux élevés et de faibles pourcentages de camions. D'autres corridors peuvent avoir des débits de circulation des camions peu élevés si les débits de circulation totaux sont également peu élevés. Les débits de circulation des camions estimés à l'aide des données sur la circulation des camions devraient être utilisés dans toutes les analyses et évaluations des voies pour camions.

Les analystes doivent faire preuve de prudence lorsqu'ils utilisent les équivalents en véhicules de passagers pour calculer le rendement d'une voie pour camions.

Aux fins des analyses des voies pour camions, les équivalents en véhicules de passagers sont parfois utilisés pour calculer la capacité additionnelle sur les voies de circulation générales à la suite du détournement des camions vers les voies pour camions et aussi pour calculer les débits de circulation sur les voies pour camions. Les équivalents en véhicules de passagers ne sont habituellement pas uniformes pour tous les types de camions et de situations urbaines. Toutefois, l'utilisation de ces équivalents peut produire un impact majeur sur les résultats du rendement. L'utilisation inappropriée de ces équivalents peut donner lieu à des conclusions et des attentes erronées concernant le rendement des voies pour camions.

Un consensus doit être établi sur la définition et le calcul de la fiabilité des temps de déplacement des camions.

Des recherches et études ont été entreprises afin de définir et d'évaluer la fiabilité des temps de déplacement. En termes de camionnage, certaines recherches suggèrent que la fiabilité des temps de déplacement devrait correspondre à la valeur du temps de déplacement tandis que d'autres suggèrent que la fiabilité devrait correspondre à quatre fois la valeur du temps de déplacement. Finalement, la fiabilité dépend des activités du camion : pour les camions qui transportent des marchandises n'ayant pas une durée de vie critique, la valeur de la fiabilité sera très différente que pour ceux qui transportent des produits ayant une durée de vie critique. Même si des données étaient disponibles pour subdiviser la circulation des camions en fonction de la durée de vie critique des marchandises, on doit régler les différends qui persistent sur la manière de mesurer la fiabilité de manière appropriée. Les différentes mesures de la fiabilité comprennent les mesures statistiques (p. ex., l'indice de variabilité), les indices de période tampon (p. ex., l'indice du temps de planification) et les indicateurs de déplacements tardifs (p. ex., l'indice de difficulté).

CHAPITRE 5 – RÉSUMÉ ET POSSIBILITÉS FUTURES

Le présent document de référence a été conçu pour aider les professionnels des transports des régions urbaines du Canada à prendre des décisions plus judicieuses au sujet de l'utilisation potentielle des voies pour camions comme outil servant à assurer un partage plus efficace des installations par tous les usagers de la route. Ce document aide particulièrement les professionnels des transports à identifier les différentes applications et différents enjeux qui doivent être pris en considération pour la planification, la conception, l'exploitation et l'évaluation des voies pour camions. L'information à l'appui de ces décisions est compilée à partir d'une analyse documentaire approfondie et d'entrevues avec des spécialistes (lesquelles sont incluses dans le *Rapport technique de la recherche sur le potentiel des voies pour camions en régions urbaines* et dans les analyses résultant de six études de cas réalisées dans différentes régions urbaines du Canada.

Le chapitre qui suit résume les principaux enjeux dont les spécialistes doivent tenir compte lorsqu'ils planifient, conçoivent, gèrent et évaluent les voies pour camions en milieu urbain au Canada (chacun de ces enjeux est examiné en détail au chapitre 4 du présent document de référence). Dans ce chapitre, on recommande également les efforts de recherche futurs qui doivent être menés ainsi que les démarches supplémentaires qui doivent être prises relativement aux voies pour camions au Canada.

5.1 FACTEURS DE PLANIFICATION ET DE CONCEPTION

Ci-dessous sont présentés les enjeux liés à la planification et à la conception des voies pour camions en régions urbaines au Canada.

Application des voies pour camions en régions urbaines

Les voies pour camions doivent correspondre à un élément d'un ensemble beaucoup plus vaste de mesures et de politiques mises en place pour améliorer le temps de déplacement, la fiabilité et la sécurité des camions et pour réduire les émissions qu'ils produisent. Le présent document de référence considère que les voies pour camions sont une option qui privilégie les camions. Par conséquent, les mesures adaptées aux camions, des mesures habituellement moins drastiques que les voies pour camions, doivent être examinées et mises en place avant l'aménagement de voies pour camions. Avant de choisir l'option appropriée (mesure adaptée aux camions ou mesure privilégiant les camions), on doit clairement définir le problème qui doit être réglé.

Les voies pour camions en régions urbaines au Canada peuvent être aménagées de plusieurs façons différentes. Elles peuvent notamment être aménagées comme suit : (1) installations partagées avec les voies pour VMO sur les autoroutes; (2) liaisons courtes séparées par des moyens matériels des voies de circulation générales vers des zones de traitement des marchandises; (3) liaisons courtes longeant les voies de circulation générales sur une route artérielle; (4) solutions temporaires ou provisoires à des problèmes d'ingénierie de la circulation engendrés par des travaux de construction; (5) accès aux zones de prétraitement des marchandises pour l'assemblage et le désassemblage des véhicules détenant un permis spécial; (6) voies aménagées à l'intérieur d'un réseau routier d'une zone industrielle. Les voies pour camions séparées par des moyens matériels sur les autoroutes telles qu'elles sont aménagées aux États-Unis ne seraient probablement pas efficaces en régions urbaines au Canada puisque les études de faisabilité réalisées aux États-Unis en viennent fréquemment à la conclusion que les coûts d'aménagement de ces voies sont supérieurs aux avantages qu'elles procurent. Peu importe

l'application choisie, les voies pour camions devraient faire partie d'un réseau de routes pour camions facile à comprendre dans les régions urbaines.

Aménagement du territoire et zonage

L'aménagement du territoire et le zonage stratégiques sont des éléments essentiels du transport efficace des marchandises dans une région. On peut séparer les automobiles des camions de façon naturelle en protégeant et en aménageant des terrains à des fins industrielles exclusives, ce qui découragera les automobilistes à utiliser les routes qui desservent ces zones.

Données requises pour faciliter la compréhension et la prise de décisions

L'insuffisance des données empiriques sur le rendement des voies pour camions en régions urbaines nuit à leur planification et à leur conception, en particulier en ce qui concerne les voies pour camions qui seraient davantage applicables dans les régions urbaines du Canada. À l'étape de planification, ces lacunes font en sorte que les critères minimaux utilisés pour vérifier si des voies peuvent être aménagées en voies pour camions ne sont pas disponibles. Néanmoins, le professionnel des transports doit s'efforcer, dans la mesure du possible et le plus raisonnablement possible, d'évaluer les avantages économiques et les coûts pour le ou les gouvernements concernés, les usagers, l'industrie et la population. À cette fin, la participation et la collaboration actives des intervenants sont essentielles pour que l'on puisse décider si des voies pour camions sont appropriées dans une situation donnée.

5.2 ENJEUX OPÉRATIONNELS

Ci-dessous sont présentés les enjeux liés aux voies pour camions en régions urbaines au Canada.

Problèmes de mobilité associés à l'exploitation de voies pour camions

La mesure dans laquelle les voies pour camions (de différents types) peuvent régler les problèmes de mobilité pour les camions et les usagers d'autres modes de transport dépend d'un certain nombre d'enjeux opérationnels. Premièrement, les voies pour camions qui nécessitent des interactions d'entrecroisement entre les automobiles et les camions peuvent être problématiques sur le plan opérationnel et de la sécurité. Les besoins particuliers liés aux itinéraires des camions doivent être bien définis puisqu'ils auront un impact sur la manière dont les camions ont accès aux installations, sur la configuration des voies pour camions (p. ex., voies intérieures ou voies extérieures) et sur le nombre d'intersections d'entrecroisement qui devraient se produire. Deuxièmement, les voies pour camions ne doivent pas obligatoirement être bidirectionnelles puisque la demande liée aux camions et les caractéristiques de la circulation varient selon la direction des déplacements. Troisièmement, les avantages liés à la mobilité que procurent les voies pour camions devraient être pris en considération à l'échelle macroscopique. Dans certains cas, le temps de déplacement des camions et la fiabilité des déplacements sont davantage influencés par les problèmes de mobilité aux points d'extrémité des déplacements (c'est-à-dire aux points d'origine et de destination) qui sont normalement présents en régions urbaines. D'après les caractéristiques précises des points d'origine et de destination, il pourrait être très avantageux sur le plan économique et à grande échelle d'atténuer les problèmes de mobilité à ces points d'extrémité par la mise en place appropriée de voies pour camions. Ceci est particulièrement vrai en raison de la nature discrète de nombreux déplacements interurbains et de la nécessité de se conformer aux règlements sur les heures de service. Enfin, même l'application de restrictions temporelles à la conduite sur les voies pour camions (p. ex., en dehors des heures de pointe) peut

s'avérer une méthode efficace pour séparer les camions des autres types de véhicules, les avantages liés à la mobilité que procurent les voies pour camions peuvent alors être restreints.

Rendement de sécurité des voies pour camions

Le rendement de sécurité des voies pour camions est souvent le facteur qui détermine si de telles voies doivent être mises en place. Sur le plan de la mobilité des camions, les recherches indiquent que l'ajout d'une voie de circulation générale offre un meilleur rendement que l'ajout d'une voie pour camions. Par conséquent, l'aménagement d'une voie pour camions ne peut être justifié que si l'on démontre le rendement supérieur offert par une telle voie sur le plan de la sécurité. Toutefois, le rendement de sécurité des voies pour camions demeure incertain.

Respect des voies pour camions

Le respect des règles d'utilisation des voies pour camions influe sur le rendement opérationnel. D'après les résultats obtenus par la mise en place de mesures privilégiant d'autres modes de transport, les règles d'utilisation des voies pour camions pourraient davantage être respectées sur les voies nouvellement construites que sur les anciennes voies de circulation générales converties en voies pour camions. Sur certains territoires, il peut s'avérer difficile de faire respecter les règles d'utilisation des voies pour camions et des changements aux lois peuvent même s'imposer.

5.3 FACTEURS D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION

Ci-dessous sont indiqués les facteurs qui doivent être pris en considération pour l'analyse et l'évaluation des voies pour camions en régions urbaines au Canada.

Les essais pilotes et la micro-simulation peuvent fournir des données empiriques.

En ce qui concerne la planification et la conception, l'insuffisance des données empiriques sur le rendement des voies pour camions et sur les coûts économiques de ces voies nuit à l'analyse et à l'évaluation de l'utilisation potentielle de ces voies en régions urbaines au Canada. Les essais pilotes ainsi que la surveillance et l'évaluation ciblées des voies pour camions sont les principales méthodes utilisées pour la collecte des données empiriques requises pour l'analyse et l'évaluation. On suggère donc que de tels essais pilotes devraient être entrepris pour appuyer les données : il peut d'abord s'agir d'essais simples et peu coûteux qui se transformeront ensuite en essais plus complexes et plus coûteux. Par exemple, parmi les types de voies pour camions applicables en régions urbaines au Canada, les voies pour camions séparées par des moyens opérationnels (p. ex., les voies pour camions sur des artères) sont celles qui conviennent le mieux aux essais pilotes puisqu'elles sont relativement simples à aménager, à exploiter et à supprimer. Outre les essais pilotes, on peut recueillir des données supplémentaires sur le rendement des voies pour camions en concevant des outils de micro-simulation complets.

Quantification des avantages offerts par les voies pour camions

Un certain nombre d'incertitudes en ce qui concerne l'utilisation des voies pour camions nuit à la quantification des avantages offerts par ces voies, et donc à l'évaluation de leur rendement. Notamment, les taux de détournement des camions, la valeur des gains réalisés en ce qui concerne le temps de déplacement et la fiabilité du temps de déplacement, la distance de déplacement des camions

sur la voie pour camions, les retards liés aux installations de traitement et le rendement de sécurité constituent les principales incertitudes, qui influent sur l'évaluation des voies pour camions.

Mesures appropriées d'évaluation

Lorsqu'on analyse et évalue le rendement des voies pour camions, on doit d'abord effectuer l'établissement et le contrôle de mesures de rendement (ou indicateurs de rendement) qui sont appropriées afin de déterminer sur les objectifs fixés ont été atteints. Il est également nécessaire d'effectuer une caractérisation détaillée des débits de circulation et des débits de circulation des camions (p. ex., les distributions temporelle et directionnelle), ce qui doit être fait au sens absolu lorsque cela est possible, et non en se fiant à des mesures telles que les pourcentages de camions ou les équivalents en véhicules de passagers, lesquels peuvent masquer les impacts réels des voies pour camions sur le rendement.

5.4 POSSIBILITÉS FUTURES ET RECOMMANDATIONS

De grandes lacunes persistent en ce qui concerne la recherche et le savoir requis pour calculer les avantages offerts par les voies pour camions, évaluer le rendement de ces voies et recommander leur mise en place. Ci-dessous est présentée une liste de questions sur les voies pour camions en régions urbaines qui a été établie à l'aide du rapport technique et des études de cas. Certaines de ces questions s'appliquent au camionnage en régions urbaines en général mais qui sont tout de même importantes en ce qui concerne les voies pour camions. À mesure que l'information obtenue sur les voies pour camions prendra de l'ampleur, d'autres questions et sujets de recherche devraient se présenter.

Lacunes liées aux connaissances générales sur la circulation des camions en régions urbaines et possibilités de recherche

- Quel est le débit de circulation des camions sur chaque segment routier d'une ville?
- Quelles sont les caractéristiques de rendement pour les camions sur chaque segment routier en termes de temps de déplacement, de vitesse opérationnelle, de retard, de fréquence de collision, de gravité des collisions et d'émissions?
- Quelles sont les caractéristiques de rendement (p. ex., l'accélération, la décélération, le rayon des virages, la stabilité) des camions circulant sur le réseau routier urbain?
- Quelles sont les données disponibles sur la circulation des camions en régions urbaines? Quelles sont les données requises ou manquantes? Quelles sont les possibilités en ce qui concerne la collecte des données manquantes?
- Quelle est l'importance des débits de circulation des camions sur chaque segment routier d'une ville en fonction de la distribution temporelle, des modèles origine-destination, des itinéraires, des types de camions, des marchandises transportées, des valeurs et de la distribution des poids?
- Quelle est la valeur du temps pour les différentes marchandises et quelles sont les sommes économisées par tonne ou par volume cubique pour chaque unité de temps de déplacement sauvée?

- Quelle est la valeur du temps pour les camions en tenant compte des différentes variables qui influent sur cette valeur, notamment le type de camion (simple, articulé), la marchandise, le fonctionnement du camion (pleine charge, moins qu'une pleine charge, propriétaire-exploitant, pour le compte d'autrui, privé), le type de transport (interurbain/rural, factage/urbain), les pénalités pour livraison tardive, le type de rémunération du chauffeur (taux horaire, par transport, par kilométrage)?
- De quelle manière l'arrivée des trains routiers peut-elle influencer sur les caractéristiques de la circulation des camions en régions urbaines et sur les mesures prises pour faciliter cette circulation?
- Quel est l'Impact de la congestion non récurrente sur les activités des camions en régions urbaines?

Lacunes liées aux connaissances sur les voies pour camions en régions urbaines et possibilités de recherche

- Quel est l'impact économique (positif ou négatif) des voies pour camions?
- De quelle manière les capacités de modélisation de la circulation des camions en régions urbaines peuvent-elles être améliorées, y compris la capacité de modélisation pour les différents types de conception et de configuration de voies pour camions?
- Quels sont les impacts, sur le plan de la sécurité, de séparer les camions et les automobiles, notamment en termes de changement sur la fréquence, le type et la gravité des collisions?
- De quelle manière l'entrecroisement et les interactions camions-automobiles produits par les voies pour camions peuvent-ils être minimisés et contrôlés?
- Quel est l'impact produit par les écarts de la distribution horaire de la circulation entre les automobiles et les camions sur les taux de détournement des camions vers les voies pour camions?
- Quels sont les impacts des voies pour camions séparées par des moyens opérationnels sur les temps de déplacement, la fiabilité des déplacements, la sécurité des camions et la circulation totale?
- Quel est l'impact des voies interdites aux automobiles sur les temps de déplacement des camions, la fiabilité des déplacements, la sécurité des camions et la circulation totale?
- Les voies pour camions et VMO sont-elles viables et quel est leur impact sur les temps de déplacement des camions, la fiabilité des déplacements, la sécurité des camions, les émissions produites par les camions et la circulation totale?
- Les voies pour camions augmentent-elles le bruit et la vibration?
- Les voies pour camions modifieront-elles la distribution horaire de la circulation des camions?

- Les avantages liés aux voies pour camions sont-ils plus grands pour certains types de marchandises que pour d'autres?
- De quelle manière les avantages liés aux voies pour camions peuvent-ils être modifiés en avantages monétaires afin de faciliter l'exécution d'analyses coûts-avantages?
- Quels sont les avantages pour les secteurs publics et privés liés à la circulation autorisée de trains routiers en régions urbaines et comment peut-on estimer et quantifier ces avantages?
- Les voies pour camions en régions urbaines produisent-elles des réductions significatives d'émissions?
- Les voies pour camions produisent-elles des écarts de vitesse entre (1) les camions des voies pour camions et les automobiles des voies de circulation générales et entre (2) les camions des voies pour camions puisque certains d'entre eux peuvent être équipés de limiteurs de vitesse?
- Le rendement des voies pour camions intérieures et extérieures est-il différent en termes de collisions, de mobilité et d'accessibilité?
- Quel est l'impact du déplacement des stationnements sur rue et de l'aménagement de voies pour camions à temps plein ou à temps partiel sur l'ancienne voie de stationnement?
- De quelle manière les technologies et les STI peuvent-elles compléter l'utilisation de voies pour camions en régions urbaines (p. ex., systèmes de communications de véhicule à véhicule et de véhicule à infrastructure, systèmes d'avertissement de sortie de voie)?
- Peut-on permettre aux camions d'utiliser les accotements aux heures de pointe, en particulier à l'aide des technologies des STI?
- Comment peut-on calculer le temps économisé pour les courts déplacements et ces économies de temps devraient-elles être appliquées différemment en fonction des différentes activités de camionnage, notamment pour les déplacements locaux et les déplacements interurbains des camions?
- Des voies pour camions en régions urbaines peuvent-elles être aménagées sous forme de mesure pour contrôler et gérer la circulation mixte de plus en plus complexe (plutôt que pour améliorer les temps de déplacement, la fiabilité, la sécurité et les émissions)?
- Quelles sont les raisons, autres que les analyses coûts-avantages axées sur l'aspect financier, qui peuvent justifier l'aménagement de voies pour camions en régions urbaines et les investissements requis par ces voies?

5.5 INITIATIVES FUTURES POUR LE PROGRÈS DES ACTIVITÉS DE CAMIONNAGE EN RÉGIONS URBAINES AU CANADA

La mise en œuvre et l'application de recherches générant plus d'informations sur les activités de camionnage en régions urbaines sont essentielles pour le Canada. La mesure dans laquelle une administration tient compte du transport de marchandises dans ses processus de planification, de

conception et d'exploitation est grandement liée au niveau d'information existant sur les besoins et les caractéristiques du transport des biens dans une région. Ci-dessous sont présentées des initiatives pratiques qui peuvent faire progresser non seulement l'aménagement de voies pour camions en régions urbaines au Canada, mais également les activités de camionnage en régions urbaines en général.

- **Conception de ressources et de lignes directrices sur l'amélioration de la circulation des camions en régions urbaines fondées sur des approches et mesures adaptées aux camions :** les résultats du rapport technique indiquent clairement que des mesures adaptées aux camions devraient être mises en place avant que des voies pour camions soient envisagées. Toutefois, un nombre restreint de documents peuvent aider les spécialistes dans ce domaine. Il serait peut-être avantageux que les spécialistes des différentes régions du pays puissent disposer de directives sur le transport de marchandises portant sur les divers modes de transport (ou de directives sur les activités de camionnage comme point de départ), et ce, afin qu'ils puissent faciliter le transport de marchandises dans leur région.
- **Collecte de données empiriques par la mise en place d'essais pilotes sur les voies pour camions :** l'insuffisance des données empiriques constitue une lacune qui ressort fréquemment des analyses et recherches sur les voies pour camions qui font l'objet de la documentation consultée. Ces données peuvent être recueillies par la réalisation d'essais pilotes sur les voies pour camions en régions urbaines. L'essai pilote le plus simple, et peut-être même le plus utile en régions urbaines au Canada, constitue l'aménagement de voies pour camions séparées par des moyens opérationnels sur des artères ou des autoroutes. Les coûts associés à la mise en place de telles voies sont relativement peu élevés puisqu'ils ne représentent parfois que les coûts associés à la signalisation et au marquage des voies sur la chaussée. De plus, si les voies pour camions s'avèrent inefficaces, leur suppression s'effectue à faible coût. Les données obtenues à partir des essais pilotes peuvent être utilisées pour mieux comprendre le fonctionnement des voies pour camions et pour l'étalonnage et la validation du modèle.
- **Établissement de lignes directrices pour l'aménagement des voies pour camions :** à mesure que la recherche progressera et que des données empiriques seront recueillies et deviendront disponibles sur les voies pour camions en régions urbaines (grâce aux essais pilotes ou aux résultats obtenus dans d'autres régions), on obtiendra plus d'informations sur les emplacements où les voies pour camions peuvent être aménagées et sur les façons d'aménager ces voies. Le présent document de référence et le rapport technique peuvent servir de point de départ logique pour l'établissement de directives plus élaborées et plus précises sur l'aménagement de voies pour camions.

Pour établir un programme de recherche, de nombreuses administrations devront modifier la façon dont elles fonctionnent en ce qui concerne le transport de marchandises. Jusqu'à ce que le transport de marchandises soit explicitement reconnu comme un élément essentiel du développement économique, il sera difficile d'obtenir le soutien de la population et des décideurs relativement à la mise en place de mesures privilégiant les véhicules transportant des marchandises. Toutefois, à mesure que le transport de marchandises poursuivra sa croissance au niveau national et international et à mesure que la demande exercée sur les réseaux continuera d'augmenter, il deviendra nécessaire de mettre en place des mécanismes en vertu desquels on tiendra compte du transport de marchandises dans les pratiques de planification, d'exploitation et d'entretien partout au pays.

Dans un monde continuellement en changement et dans lequel les ressources diminuent sans cesse, le défi consiste à en faire davantage avec moins de moyens. Par conséquent, il deviendra essentiel et de plus en plus difficile de mesurer le rendement des réseaux puisque les mesures mises en place telles que les voies pour camions auront également un rendement dynamique lorsqu'elles seront déployées au sein d'un réseau de transport plus vaste aussi en changement continu.

Tout programme de recherche visant à faire progresser les activités de camionnage en régions urbaines au Canada doit tenir compte des défis et possibilités associés à un réseau dynamique, ainsi que de l'importance du transport de marchandises en tant qu'élément fondamental du réseau de transport.

BIBLIOGRAPHIE

- Abdelgawad, H., Abdulhai, B., Amirjamshidi, G., Wahba, M., Woudsma, C., & Roorda, M. (2010). Simulation of Exclusive Truck Facilities on Urban Freeways. *89th Annual Meeting of the Transportation Research Board* (pp. CD-ROM). Washington, D.C.: Transportation Research Board.
- Abdelgawad, H., Abdulhai, B., Amirjamshidi, G., Wahba, M., Woudsma, C., & Roorda, M. (2011). Simulation of Exclusive Truck Facilities. *Journal of Transportation Engineering*, 137(8), 547-562.
- Adelakun, A. (2008). *Simulating Truck Lane Management Approaches to Improve Efficiency and Safety of Highways in Knoxville, Tennessee*. Knoxville: The University of Tennessee.
- Adelakun, A., & Cherry, C. (2009). Exploring Truck Driver Perceptions and Preferences: Congestion and Conflict, Managed. *88th Annual Meeting of the Transportation Research Board* (pp. CD-ROM). Washington, D.C.: Transportation Research Board.
- Alecsandru, C., Ishak, S., Stanley, J., & Qi, Y. (2010). Passenger Car Equivalents of Trucks Under Lane Restriction and Differential Speed Limit Policies on Four-Lane Freeways. *89th Annual Meeting of the Transportation Research Board* (pp. CD-ROM). Washington, D.C.: Transportation Research Board.
- American Association of State Highway and Transportation Officials. (2004). *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 5th Edition*. Washington, D.C.
- ARRB Consulting and SJ Wright & Associates. (2006). *Traffic Management Systems for Australian Urban Freeways: Review of Urban Congestion Trends, Impacts, and Solutions*. Victoria, Australia: Council of Australian Governments.
- Austroroads. (2011). *Valuation of Travel Time Reliability: A Review of Current Practice*. Sydney, Australia.
- Bachmann, C., Roorda, M., & Abdulhai, B. (2011). Simulating Traffic Conflicts on Truck-Only Infrastructure using an Improved Time to Collision Definition. *90th Annual Meeting of the Transportation Research Board* (pp. CD-ROM). Washington, D.C.: Transportation Research Board.
- Battelle Memorial Institute. (2002). *Investigation of Potential Safety and Other Benefits of Exclusive Facilities for Trucks*. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation.
- Battelle Memorial Institute. (2006). *Investigation of the Economic Feasibility of Exclusive Truck Lanes (ETL): Synthesis of Safety Analysis in ETL Evaluation*. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation.
- Borchardt, D. (2002). TTI Evaluates Lane Restrictions for Houston Demonstration Project. *Texas Transportation Researcher*, 38(1), pp. 9-10.
- Brownstone, D., & Small, K. (2005). Valuing Time and Reliability: Assessing the Evidence from Road Pricing Demonstrations. *Transportation Research Part A*, 39(1), 279-293.

- Caltrans. (2011). *Truck-Only Lanes*. Retrieved November 4, 2011, from <http://www.dot.ca.gov/hq/traffops/trucks/ops-guide/truck-lanes.htm>
- Cambridge Systematics. (2009). *Northwest Toll Expressway Value Pricing Program Pilot Study*. Atlanta, GA: Georgia State Road and Tollway Authority.
- Cambridge Systematics. (2009). *Truck-Only Toll (TOT) Lanes: White Paper #7*. Oregon Department of Transportation.
- Cambridge Systematics. (2010). *NCHRP Report 649/NCFRP Report 3: Separation of Vehicles—CMV-Only Lanes*. Washington, D.C.: U.S. Transportation Research Board.
- Cambridge Systematics. (2010). *NCHRP Report 649/NCFRP Report 3: Separation of Vehicles—CMV-Only Lanes, Appendix*. Washington, D.C.: U.S. Transportation Research Board.
- Cambridge Systematics and Battelle Memorial Institute. (2005). *An Initial Assessment of Freight Bottlenecks on Highways*. Washington, D.C.: Federal Highway Administration.
- Cate, M., Chatterjee, A., & Kiattokomol, V. (2004). *An Evaluation of the Impact of Lane Use Restrictions for Large Trucks along I-40 Near Knoxville*. Knoxville, TN: Tennessee Department of Transportation.
- Chu, H. (2007). *Implementing Truck-Only Toll Lanes at the State, Regional and Corridor Levels: Development of a Planning Methodology*. Atlanta, GA: Georgia Institute of Technology.
- Chu, H. (2011). Preliminary Planning Guidance for Implementing Truck-Only Toll Lanes. *Journal of Urban Planning and Development*, 137(2), 133-141.
- Chu, H., & Meyer, M. (2008). Screening Process for Identifying Potential Truck-Only Toll Lanes in a Metropolitan Area: The Atlanta, Georgia, Case. *Transportation Research Record* 2066, 79-89.
- Chu, H., & Meyer, M. (2009). An Approach to Measure CO2 Emissions of Truck-only Toll Lanes. *88th Annual Meeting of the Transportation Research Board* (pp. CD-ROM). Washington, D.C.: Transportation Research Board.
- Chu, H., & Meyer, M. (2009). Estimated Crash Benefits on Arterials Parallel to Truck-only Toll Lanes. *88th Annual Meeting of the Transportation Research Board* (pp. CD-ROM). Washington, D.C.: Transportation Research Board.
- Chu, H., & Meyer, M. (2009). Methodology for Assessing Emission Reduction of Truck-only Toll Lanes. *Energy Policy*, 37(1), 3287-3294.
- Chu, H., & Meyer, M. (2010). Methodology for Assessing Safety Benefits of Truck Diversion from Truck-Only Toll Lanes to Arterials. *Transport Reviews*, 30(6), 717-731.
- Cohen, H., & Southworth, F. (1999). On the Measurement and Valuation of Travel Time Variability due to Incidents on Freeways. *Journal of Transportation Statistics*.
- de Palma, A., Kilani, M., & Lindsey, R. (2006). The Economics of Truck Toll Lanes. *First International Conference on Funding Transportation Infrastructure*. Banff, AB.

- de Palma, A., Kilani, M., & Lindsey, R. (2006). The Economics of Truck Toll Lanes. *3rd International Kuhmo Conference and Nectar Cluster 2 Meeting*.
- Douglas, J. (2003). *NCHRP Synthesis 314: Strategies for Managing Increasing Truck Traffic*. Washington, D.C.: Transportation Research Board.
- Douglas, J. (2004). *Handbook for Planning Truck Facilities on Urban Highways*. New York, NY: Parsons Brinckerhoff.
- El-Tantawy, S., Djavadian, S., Roorda, M., & Abdulhai, B. (2009). Safety Evaluation of Truck Lane Restriction Strategies Using Microsimulation Modeling. *Transportation Research Record 2099*, 123-131.
- Federal Highway Administration (FHWA). (2009a). *Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways*. Washington, DC: U.S. Department of Transportation.
- Fekpe, E. (2007). Implementation of Exclusive Truck Facilities. *42nd Annual Canadian Transportation Research Forum*, (pp. 291-302). Winnipeg, MB.
- Fischer, M., Ahanotu, D., & Waliszewski, J. (2003). Planning Truck-Only Lanes: Emerging Lessons from the Southern California Experience. *Transportation Research Record 1833*, 73-78.
- Forkenbrock, D., & Hanley, P. (2005). Benefits, Costs, and Financing of Truck-Only Highway Lanes. *Journal of the Transportation Research Forum*, 44(2), 99-109.
- Forkenbrock, D., & March, J. (2005, Sept/Oct). Issues in the Financing of Truck-Only Lanes. *Public Roads*, 69(2).
- Garber, N., & Liu, Q. (2007). Identifying the Impact of Truck-lane Restriction Strategies on Safety using Simulation. *86th Annual Meeting of the Transportation Research Board* (pp. CD-ROM). Washington, D.C.: Transportation Research Board.
- HNTB Corporation. (2007). *Statewide Truck Lanes Needs Identification Study - Technical Memorandum 2: Forecasting and Analysis*. Atlanta, GA: Georgia Department of Transportation.
- HNTB Corporation. (2008). *Statewide Truck Lanes Needs Identification Study: Technical Memorandum 3 - Truck Only Lane Needs Analysis and Engineering Assessment*. Atlanta, GA: Georgia Department of Transportation.
- HNTB Corporation. (2010). *Atlanta Regional Managed Lane System Plan - Technical Memorandum 17A: Advantages and Disadvantages of Inside Versus Outside Managed Lanes*. Atlanta, GA: Georgia Department of Transportation.
- HNTB Corporation. (2010). *Barrier versus Buffer Managed Lanes*. Atlanta, GA: Georgia Department of Transportation.
- HNTB Corporation, Cambridge Systematics, GeoStats. (2007). *Statewide Truck Lanes Needs Identification Study - Technical Memorandum 1: Data Collection*. Atlanta, GA: Georgia Department of Transportation.

- HNTB Corporation, Cambridge Systematics, GeoStats. (2008). *Statewide Truck Lanes Needs Identification Study: Executive Summary*. Atlanta, GA: Georgia Department of Transportation.
- Hoel, L., & Peek, J. (1999). *A Simulation Analysis of Traffic Flow Elements for Restricted Truck Lanes on Interstate Highways in Virginia*. Richmond, VA: Virginia Department of Transportation.
- Holguin-Veras, J. (2008). Necessary Conditions for Off-hour Deliveries and the Effectiveness of Urban Freight Road Pricing and Alternative Financial Policies in Competitive Markets. *Transportation Research Part A*, 42(1), 392-413.
- Holguin-Veras, J., Sackey, D., Hussain, S., & Ochieng, V. (2003). Economic and Financial Feasibility of Truck Toll Lanes. *Transportation Research Record* 1833, 66-72.
- Indiana Department of Transportation. (2006). *Work Zone Safety Guidelines for Construction, Traffic Maintenance, and Utility Operations*. Indianapolis, IN: Indiana Department of Transportation.
- Irwin, D. (2003). Safety Criteria for Light Rail Pedestrian Crossings. *Ninth National Light Rail Transit Conference* (pp. 266-288). Portland, OR: Transportation Research Board.
- Janson, B., & Rathi, A. (1991). Economic Feasibility of Exclusive Vehicle Facilities. *Transportation Research Record* 1305, 201-214.
- Jones, C., & Sedor, J. (2006, Jul/Aug). Improving the Reliability of Freight Travel. *Public Roads*, 70(1).
- Kawamura, K. (1999). *Commercial Vehicle Value of Time and Perceived Benefit of Congestion Pricing*. University of California at Berkeley.
- Kawamura, K. (2000). Perceived Value of Time for Truck Operators. *Transportation Research Record* 1725, 31-36.
- Killough, K. (2008). Value Analysis of Truck Toll Lanes in Southern California. *87th Annual Meeting of the Transportation Research Board* (pp. CD-ROM). Washington, D.C.: Transportation Research Board.
- Korve, H., Ogden, B., Siques, J., Mansel, D., Richards, H., Gilbert, S., et al. (2001). *Light Rail Service: Pedestrian and Vehicular Safety, TCRP Report 69*. Washington, DC: Transportation Research Board.
- Levinson, D., & Zhang, L. (2001). Travel Time Variability after a Shock: The Case of the Twin Cities Ramp Metering Shut Off. *First International Symposium on Transportation Network Reliability*. Kyoto, Japan.
- Lindsey, R. (2009). *Dedicated Lanes, Tolls and ITS Technology: Discussion Paper No. 2009-25*. Organisation of Economic Co-Operation and Development and International Transport Forum.
- Manheim, M. L. (1979). *Fundamentals of Transportation Systems Analysis, Volume 1: Basic Concepts* (3rd Edition ed.). United States of America: The Massachusetts Institute of Technology.
- MariNova Consulting Ltd. & Partners. (2006). *The Use of Containers in Canada*. Transport Canada.

- McCormick Rankin Corporation. (2009). *Integrated Transport Corridor: Phase 1 Feasibility Study*. Province of Nova Scotia.
- McLeod, F., & Cherrett, T. (2010). Modelling the Impacts of Shared Freight-Public Transport Access Lanes in Urban Centres. *Logistics Research Network Annual Conference*. Cardiff, UK.
- Middleton, D., Clayton, A., Quiroga, C., & Jasek, D. (2003). *Truck Accommodation Design Guidance: Final Report*. College Station, TX: Texas Transportation Institute.
- Middleton, D., Venglar, S., Quiroga, C., & Lord, D. (2006). *Strategies for Separating Trucks from Passenger Vehicles: Truck Facility Guidebook*. College Station, TX: Texas Transportation Institute.
- Moses, R., & Mwakalonge, J. (2009). Evaluation of Truck Lane Restriction on Non-Limited Access Urban Arterials. *89th Annual Meeting of the Transportation Research Board* (pp. CD-ROM). Washington, D.C.: Transportation Research Board.
- Mulley, C. (2011). *No car lanes or bus lanes: which gives public transport the better priority? An evaluation of priority lanes in Tyne and Wear*. Sydney, Australia: Institute of Transport and Logistics Studies, University of Sydney.
- Mussa, R., & Price, G. (2004). *Quantify the Effects of Raising the Minimum Speed on Rural Freeways and the Effects of Restricting the Truck Lanes Only in the Daytime - Volume 2: Safety and Operational Evaluation of Truck Lane Restriction on Interstate 75*. Tallahassee, FL: FAMU_FSU College of Engineering.
- Parsons Brinckerhoff. (2002). *I-710 Major Corridor Study Screening Methodology: Appendix H - Description of Screening Measures*.
- Parsons, Brinckerhoff, Quade & Douglas. (2005). *Truck Only Toll Facilities: Potential for Implementation in the Atlanta Region*. Georgia State Road & Tollway Authority.
- Polders, R. (2011). *Dedicated Truck Lanes Investigated: Discovering the potential to serve as a corridor for re-export from the Port of Rotterdam*. Urban, Port and Transport Economics. Erasmus University Rotterdam.
- Poole, J. R. (2007). *Miami Toll Truckway: Preliminary Feasibility Study*. Reason Foundation.
- Poole, J. R. (2007). The Case for Truck-Only Toll Lanes. *Public Works Management Policy*, 11(4), 244-249.
- Poole, J. R. (2009). *When Should We Provide Separate Auto and Truck Roadways?: Discussion Paper No. 2009-24*. Organisation of Economic Co-Operation and Development and International Transport Forum.
- Poole, J. R., & Samuel, P. (2004). *Corridors for Toll Truckways: Suggested Locations for Pilot Projects, Policy Study 316*. Reason Foundation.
- Puget Sound Regional Council. (2008). *Value of Time for Travel Forecasting and Benefits Analysis, Technical Memorandum*.
- Rakha, H., Flintsch, A., Ahn, K., El-Shawarby, I., & Arafteh, M. (2005). Evaluating Alternative Truck Management Strategies Along Interstate 81. *Transportation Research Record* 1925, 76-86.

- Ramsay, E. (2007). *Assessment and Reduction of the Impacts of Large Freight Vehicles on Urban Traffic Corridor Performance*. Brisbane, Australia: Queensland University of Technology.
- Regan, A., & Golob, T. (1999). Freight Operators' Perceptions of Congestion Problems and the Application of Advanced Technologies: Results from a 1998 Survey of 1200 Companies Operating in California. *Transportation Journal*, 38(3), 57-67.
- Reich, S., Davis, J., Catala, M., Ferraro, A., & Concas, S. (2002). *The Potential for Reserved Truck Lanes and Truckways in Florida*. Tampa, FL: Center for Urban Transportation Research.
- Robinson, B., Rodegerdts, L., Scarborough, W., Kittelson, W., Troutbeck, R., Brilon, W., et al. (2000). *Roundabouts: An Informational Guide*. Federal Highway Administration.
- Roorda, M., Abdulhai, B., & Woudsma, C. (2009). *Truck-only Transportation Options for the Central GTA Corridor: Analysis of Exclusive Truck Infrastructure Alternatives*. Ottawa, ON: Infrastructure Canada.
- Roorda, M., Hain, M., Amirjamshidi, G., Cavalcante, R., Abdulhai, B., & Woudsma, C. (2010). Exclusive Truck Facilities in Toronto, Ontario, Canada: Analysis of Truck and Automobile Demand. *Transportation Research Record* 2168, 114-128.
- Samuel, P., Poole, J. R., & Holguin-Veras, J. (2002). *Toll Truckways: A New Path Toward Safer and More Efficient Freight Transportation, Policy Study 294*. Reason Foundation.
- Shladover, S. (2006). Advanced Vehicle Technologies and Exclusive Truck Lanes: Research from California PATH Program. *85th Annual Meeting of the Transportation Research Board* (pp. CD-ROM). Washington, D.C.: Transportation Research Board.
- Shladover, S. (2006). Improving Freight Movements by Using Automated Trucks on Dedicated Truck Lanes: A Chicago Case Study. *Intellimotion*, 12(2), pp. 2-3.
- Sisiopiku, V., Sikder, S., Cavusoglu, O., Sullivan, A., & Watson, S. (2009). Analysis of Operational and Economic Impacts from the Implementation of High Occupancy Vehicle Lanes Strategies. *2nd International Symposium on Freeway and Tollway Operations*. Honolulu, HI.
- Sisiopiku, V., Sullivan, A., Cavusoglu, O., Sikder, S., Mouskos, K., & Barrett, C. (2009). *Managed Lanes: Current Status And Future Opportunities*. Birmingham, AL: The University of Alabama at Birmingham.
- Siuhi, S., & Mussa, R. (2007). Simulation Analysis of Truck-Restricted and High-Occupancy Vehicle Lanes. *Transportation Research Record* 2012, 127-133.
- Smalkoski, B., & Levinson, D. (2005). Value of Time for Commercial Vehicle Operators. *Journal of the Transportation Research Forum*, 44(1), 89-102.
- Small, K., & Verhoef, E. (2007). *The Economics of Urban Transportation*.
- Texas Transportation Institute. (1987). *The Feasibility of Exclusive Truck Lanes for the Houston-Beaumont Corridor*. College Station, TX.
- Transports Canada. (2006). *The Cost of Urban Congestion in Canada*.

- Transports Canada. (2010a). *Canadian Motor Vehicle Collision Statistics 2007, en coopération avec le Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé*. Ottawa.
- Trowbridge, A., Nam, D., Mannering, F., & Carson, J. (1996). *The Potential for Freight Productivity Improvements Along Urban Corridors*. Seattle, WA: Washington State Transportation Center.
- U.S. Department of Transportation. (1997). *Departmental Guidance for the Valuation of Travel Time in Economic Analysis*. Washington, D.C.
- U.S. Government Accountability Office. (2008). *Approaches to Mitigate Freight Congestion*. Washington, D.C.
- Urban, M., Tempesta, D., Proussaloglou, K., & Hazlett, R. (2009). The Mid-City Freightway Study. *Transport Chicago Conference*. Chicago, IL.
- URS and Cambridge Systematics. (2008). *Technical Memorandum - I-710 EIR/EIS Initial Feasibility Analysis*. Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority.
- Vadali, S., Gupta, R., Womack, K., & Pappu, M. (2007). *Trucking Industry Response in a Changing World of Tolling and Rising Fuel Prices*. College Station, TX: Texas Transportation Institute.
- van der Houwen, A., Laming, D., Polders, R., Rodriguez-Gomez, L., & Tacken, P. (2011). *A Societal Cost Benefit Analysis of Dedicated Truck Lanes: How Future Lanes Should be Structured and Analyzed*. Erasmus Universiteit Rotterdam.
- van Essen, H., Blom, M., Nielsen, D., & Kampman, B. (2010). *Economic Instruments, Paper 7*.
- Wilbur Smith Associates. (2010). *Corridors of the Future: Phase II Application*.
- Wilbur Smith Associates. (2010). *Phase 1: The Business Case for Dedicated Truck Lanes*.
- Wolshon, B., Ishak, S., Qi, Y., Korkut, M., Sun, X., & Alecsandru, C. (2009). Trucker Perceptions of Lane Restriction and Differential Speed Limit Policies on Freeways. *Journal of Transportation Safety & Security*, 1(2), 101-120.
- Zeitz, R. (2003). Low Cost Solutions Yield Big Savings. *Public Roads*, 67(3).

NOTES DE LA FIN

1. Reich, S., Davis, J., Catala, M., Ferraro, A., & Concas, S. (2002). *The Potential for Reserved Truck Lanes and Truckways in Florida*. Tampa, FL: Center for Urban Transportation Research.
2. Extrait du site Web du ministère des Transports de la Floride et de I-4/Lee Roy Selmon Expressway Interchange : Industry Forum <http://ursimaging.com/mytbi/industry-forum/XTC%20Stim%20Workshop%205-27-09v2.pdf>
3. Mulley, C. (2011). *No car lanes or bus lanes: which gives public transport the better priority? An evaluation of priority lanes in Tyne and Wear*. Sydney, Australia: Institute of Transport and Logistics Studies, University of Sydney.
4. Polders, R. (2011). *Dedicated Truck Lanes Investigated: Discovering the potential to serve as a corridor for re-export from the Port of Rotterdam*. Urban, Port and Transport Economics. Erasmus University Rotterdam.
5. van der Houwen, A., Laming, D., Polders, R., Rodriguez-Gomez, L., & Tacken, P. (2011). *A Societal Cost Benefit Analysis of Dedicated Truck Lanes: How Future Lanes Should be Structured and Analyzed*. Erasmus Universiteit Rotterdam.
6. MariNova Consulting Ltd. & Partners. (2006). *The Use of Containers in Canada*. Transports Canada.
7. McCormick Rankin Corporation. (2009). *Integrated Transport Corridor: Phase 1 Feasibility Study*. Province of Nova Scotia.
8. Entrevues avec les fonctionnaires de la ville de Halifax.
9. URS and Cambridge Systematics. (2008). *Technical Memorandum - I-710 EIR/EIS Initial Feasibility Analysis*. Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority.
10. Fischer, M., Ahanotu, D., & Waliszewski, J. (2003). Planning Truck-Only Lanes: Emerging Lessons from the Southern California Experience. *Transportation Research Record 1833*, 73-78.
11. Urban, M., Tempesta, D., Proussaloglou, K., & Hazlett, R. (2009). The Mid-City Freightway Study. *Transport Chicago Conference*. Chicago, IL.
12. Entrevues avec les fonctionnaires de la ville de Chicago.
13. Wilbur Smith Associates. (2010). *Phase 1: The Business Case for Dedicated Truck Lanes*.
14. Wilbur Smith Associates. (2010). *Corridors of the Future: Phase II Application*.
15. Parsons Brinckerhoff. (2005). *I-15 Comprehensive Corridor Study*.
16. Parsons, Brinckerhoff, Quade & Douglas. (2005). *Truck Only Toll Facilities: Potential for Implementation in the Atlanta Region*. Georgia State Road & Tollway Authority.
17. Fontaine, M. and Torrance, K. (2007). *Evaluation of Truck Lane Restrictions in Virginia*. Virginia Department of Transportation.
18. Wilbur Smith Associates. (2003). *The National I-10 Freight Corridor Study*. California Department of Transportation.

19. Roorda, M., Abdulhai, B., & Woudsma, C. (2009). *Truck-only Transportation Options for the Central GTA Corridor: Analysis of Exclusive Truck Infrastructure Alternatives*. Ottawa, ON: Infrastructure Canada.
20. Roorda, M., Hain, M., Amirjamshidi, G., Cavalcante, R., Abdulhai, B., & Woudsma, C. (2010). Exclusive Truck Facilities in Toronto, Ontario, Canada: Analysis of Truck and Automobile Demand. *Transportation Research Record 2168*, 114-128.
21. Abdelgawad, H., Abdulhai, B., Amirjamshidi, G., Wahba, M., Woudsma, C., & Roorda, M. (2010). Simulation of Exclusive Truck Facilities on Urban Freeways. *89th Annual Meeting of the Transportation Research Board* (pp. CD-ROM). Washington, D.C.: Transportation Research Board.
22. Abdelgawad, H., Abdulhai, B., Amirjamshidi, G., Wahba, M., Woudsma, C., & Roorda, M. (2011). Simulation of Exclusive Truck Facilities. *Journal of Transportation Engineering*, 137(8), 547-562.
23. Reich, S., Davis, J., Catala, M., Ferraro, A., & Concas, S. (2002). *The Potential for Reserved Truck Lanes and Truckways in Florida*. Tampa, FL: Center for Urban Transportation Research.
24. Cambridge Systematics. (2010). *NCHRP Report 649/NCFRP Report 3: Separation of Vehicles—CMV-Only Lanes, Appendix*. Washington, D.C.: U.S. Transportation Research Board.
25. McLeod, F., & Cherrett, T. (2010). Modelling the Impacts of Shared Freight-Public Transport Access Lanes in Urban Centres. *Logistics Research Network Annual Conference*. Cardiff, UK.
26. Battelle Memorial Institute. (2002). *Investigation of Potential Safety and Other Benefits of Exclusive Facilities for Trucks*. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation.
27. Battelle Memorial Institute. (2006). *Investigation of the Economic Feasibility of Exclusive Truck Lanes (ETL): Synthesis of Safety Analysis in ETL Evaluation*. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation.
28. Poole, J. R., & Samuel, P. (2004). *Corridors for Toll Truckways: Suggested Locations for Pilot Projects, Policy Study 316*. Reason Foundation.

