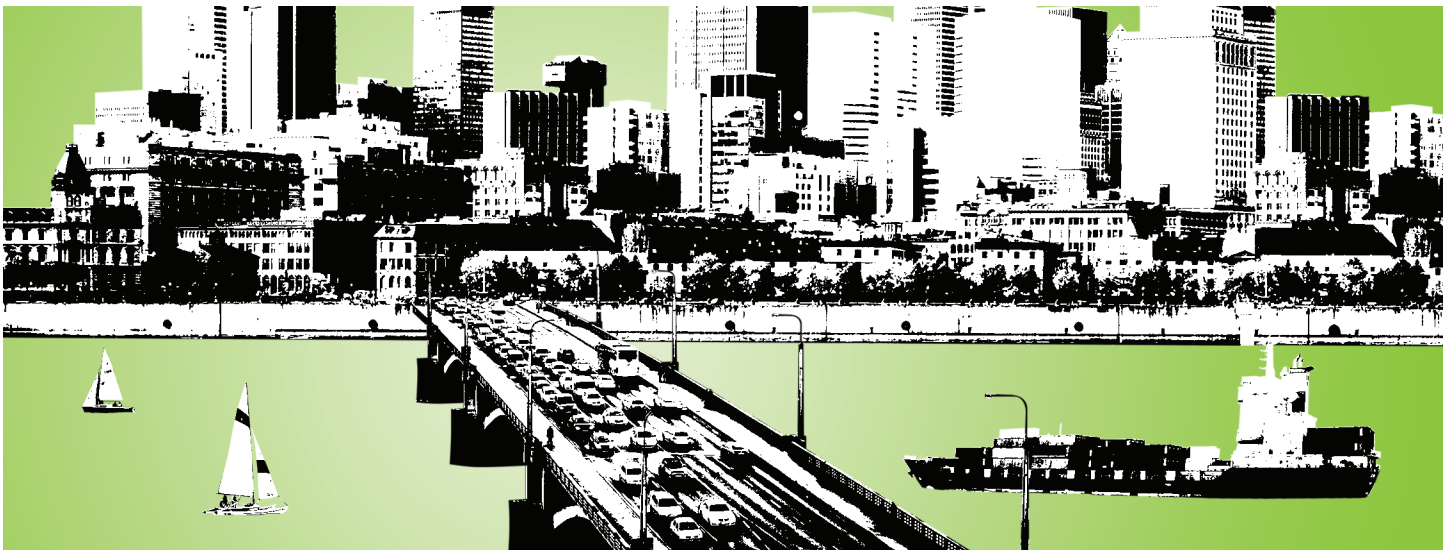
COMMISSION DE L'**ÉCOFISCALITÉ** DU CANADA

Une fiscalité responsable pour une prospérité durable

CIRCULATION FLUIDE EN VUE…

TARIFER LA CONGESTION ROUTIÈRE POUR MIEUX LA COMBATTRE

NOVEMBRE 2015



COMMISSION DE L'ÉCOFISCALITÉ DU CANADA

LA COMMISSION

Un groupe d'économistes canadiens indépendants et chevronnés en matière de politiques publiques qui travaillent ensemble pour rallier les aspirations économiques et environnementales du Canada. Nous croyons que ceci est à la fois possible et essentiel pour assurer la prospérité soutenue de notre pays. Notre comité consultatif se compose de leaders canadiens de premier plan issus du monde des affaires, du milieu de l'environnement et de tous les horizons politiques.

Nous représentons les différentes régions du pays ainsi que divers points de vue et philosophies. Nous nous entendons sur un point cependant : les politiques écofiscales sont indispensables à l'avenir du Canada.

NOTRE VISION

Promouvoir une économie florissante qui repose sur la qualité de l'air, des sols et de l'eau, au bénéfice présent et futur de tous les Canadiens.

NOTRE MISSION

Proposer et promouvoir des solutions fiscales concrètes pour le Canada pour stimuler l'innovation nécessaire à une plus grande prospérité économique et environnementale.

Les lecteurs trouveront plus d'information sur la Commission au **Ecofiscal.ca**

UN RAPPORT DE LA COMMISSION DE L'ÉCOFISCALITÉ DU CANADA

Chris Ragan, président
Université McGill

Elizabeth Beale
Conseil économique
des provinces de l'Atlantique

Paul Boothe
Université Western

Mel Cappe
Université de Toronto

Bev Dahlby
Université de Calgary

Don Drummond
Université Queen's

Stewart Elgie
Université d'Ottawa

Glen Hodgson
Le Conference Board du Canada

Paul Lanoie
HEC Montréal

Richard Lipsey
Université Simon Fraser

Nancy Olewiler
Université Simon Fraser

France St-Hilaire
Institut de recherche
en politiques publiques

Ce rapport est un document consensuel qui représente le point de vue des membres de la Commission de l'écofiscalité du Canada, sans nécessairement représenter l'avis des organisations auxquelles ces membres sont affiliés.

REMERCIEMENTS

La Commission de l'écofiscalité du Canada remercie de leurs avis et conseils les membres de son comité consultatif.

Elyse Allan
Dominic Barton
Jean Charest
Karen Clarke-Whistler
Jim Dinning
Peter Gilgan
Michael Harcourt
Bruce Lourie
Janice MacKinnon
Preston Manning
Paul Martin
Jack Mintz
Peter Robinson
Bob Rae
Lorne Trottier
Annette Verschuren
Sheila Watt-Cloutier
Steve Williams

La Commission remercie également de leur soutien et de leur contribution les membres de son personnel : Jonathan Arnold, Antonietta Ballerini, Adam Baylin-Stern, Dale Beugin, Annette Dubreuil, Jessie Sitnick, Vincent Thivierge et Jennifer Wesanko. Nous remercions de même Cherise Burda, CPCS Transcom (Vijay Gill et Robert Graham), Benjamin Dachis, Robin Lindsey et Michael Roschlau. Nous exprimons enfin notre reconnaissance à l'Université McGill et à l'Université d'Ottawa pour leur appui soutenu.

La Commission de l'écofiscalité du Canada remercie de leur générosité les entreprises et organismes qui la soutiennent financièrement :

Peter Gilgan Foundation
IVEY foundation
KTG PUBLIC AFFAIRS
Max Bell Foundation
The J.W. McConnell Family Foundation
La fondation de la famille J.W. McConnell
METCALF FOUNDATION
TD
Fondation familiale Trottier Family Foundation
SUNCOR ENERGY

SOMMAIRE

La congestion routière est un problème grandissant dans nos villes et impose des coûts substantiels aux Canadiens

La congestion de nos routes et autoroutes ralentit sensiblement les déplacements des navetteurs et la circulation des marchandises. Vu l'importance de la circulation des biens et des personnes entre les villes du pays, ce temps perdu se traduit par une moindre efficience économique. Si nous n'agissons pas, estime le Toronto Board of Trade (2013), les coûts directs de la congestion dans la région du Grand Toronto et de Hamilton pourraient atteindre 15 milliards de dollars par année en 2031. Au moins la moitié des résidents de certaines villes doivent compter chaque jour plus de deux heures de déplacement entre le travail et la maison. La congestion routière complique ainsi le choix du lieu de résidence de nombreux Canadiens et nuit à la capacité des villes d'attirer entreprises, emplois et travailleurs. Elle accroît enfin la pollution atmosphérique causée par les véhicules et son incidence sur la santé, cette pollution étant liée à des risques accrus d'asthme, d'hypertension artérielle, de maladies cardiovasculaires, de stress et d'irritabilité.

Face à l'expansion de nos villes, et à la hausse des taux d'urbanisation et de motorisation qui s'ensuit, la congestion routière et les coûts qui lui sont associés devraient encore s'accroître. Plus ces coûts augmenteront, plus il sera profitable de réduire la congestion.

La tarification de la congestion : élément essentiel — mais pièce manquante — de toute politique de transport éclairée

La tarification de la congestion est une politique écofiscale qui consiste à tarifer l'utilisation du réseau routier ou le stationnement en vue de réduire les coûts excessifs de la congestion. Une somme grandissante de données et d'expériences démontre son efficacité, surtout quand elle s'inscrit dans un ensemble de mesures cohérent. Soigneusement conçue, elle permet de réduire la congestion et produit des avantages économiques nets pour les automobilistes et l'économie dans son ensemble.

En témoignent les études de cas présentées dans ce rapport, qui montrent que différents mécanismes de tarification ont permis de réduire la congestion. En Ontario, la circulation est toujours fluide sur l'autoroute à péage 407, alors qu'elle est de 50 à 200 % plus lente aux heures de pointe sur les routes parallèles non tarifées. À Stockholm, le nombre de véhicules qui entrent au centre-ville a baissé de 20 à 30 % depuis l'adoption d'une tarification. Au Minnesota, la politique de voies HOT (pour *High Occupancy Toll* : « voies réservées aux véhicules multioccupants à accès spécial tarifé ») a permis d'accroître de 6 % la vitesse du trafic sur les voies ordinaires et de maintenir une circulation fluide dans les couloirs à péage. Dans le cadre d'un projet pilote mené en Oregon, les automobilistes soumis à des frais

supérieurs par kilomètre parcouru aux heures de pointe ont réduit de 22 % leur utilisation des routes cibles par rapport à ceux qui paient un tarif fixe. Et à San Francisco, un programme de tarification du stationnement a fait chuter de moitié le « va-et-vient » incessant des automobilistes en quête de places où se garer, facteur clé de congestion au centre-ville.

Malgré les données sur ses avantages éventuels, la tarification de la congestion est toutefois très peu utilisée au Canada. Pour régler les problèmes de congestion, on a traditionnellement privilégié l'expansion du transport en commun et la construction de routes. Or, cette approche est justement une pièce clé du casse-tête des transports. Car si elle accroît la capacité globale des infrastructures et réduit la congestion à court terme, elle peut aussi multiplier le nombre d'automobilistes sur des routes plus nombreuses si elle ne s'accompagne d'aucune tarification de la congestion. Elle peut donc échouer à réduire la congestion à long terme. Quoi qu'il en soit, la construction d'infrastructures routières pour répondre à une demande croissante est limitée par les politiques d'aménagement du territoire et les budgets restreints des gouvernements.

La tarification de la congestion est ainsi l'élément central — mais la pièce manquante — du train de mesures générales et coordonnées qui permettrait d'accroître la mobilité d'une population urbaine grandissante. En développant le transport en commun et les infrastructures routières et cyclables, on offre certes aux automobilistes des alternatives qui les incitent à modifier leur comportement face à la tarification de la congestion. Et ces mesures complémentaires sont indispensables. Mais sans régler la question fondamentale des incitations divergentes entourant l'accès gratuit aux routes, la congestion ne fera que s'aggraver dans les villes du pays.

Importance des éléments de conception des politiques de tarification de la congestion

La tarification de la congestion n'a rien d'une solution toute faite et uniforme. Chaque ville ayant ses propres problèmes, il est indispensable d'adapter chaque politique en conséquence. Et cette conception englobe plusieurs possibilités. Faut-il une tarification ciblée ou élargie ? Autrement dit, doit-on tarifer l'accès à quelques voies seulement, à toutes les voies ou à des tronçons de route, voire au stationnement ? Doit-on augmenter les tarifs aux heures de pointe ou les moduler dynamiquement en temps réel selon les volumes de circulation ? Comment utiliser les recettes générées par la tarification ? Une politique soigneusement conçue permet de réduire la congestion et d'améliorer aussi bien l'efficience du transport que les déplacements de l'ensemble des conducteurs. Elle peut aussi éviter aux citoyens à faible revenu d'en être touchés de façon disproportionnée. Mais les détails de conception des solutions vraiment pratiques, efficaces et efficientes varieront souvent d'une ville à l'autre.

Alors, comment mettre en œuvre une politique concrète et efficiente de réduction de la congestion tout en tenant compte des particularités et complexités de chaque ville ? Nous formulons dans ce rapport quatre recommandations à l'intention des décideurs.

RECOMMANDATION N° 1 : Les principales villes du pays doivent mettre sur pied des projets pilotes de tarification de la congestion adaptés à leur contexte

Comme l'illustrent les cas de Stockholm, de l'Oregon et de San Francisco, les essais de tarification de la congestion sont des initiatives stratégiques à faible risque. Elles peuvent être volontaires, comme pour les automobilistes de l'Oregon, avoir une durée limitée, comme à Stockholm, ou s'appliquer à un groupe restreint d'automobilistes, comme à San Francisco.

Judicieusement planifiées, ces périodes d'essai peuvent toutefois produire d'immenses avantages. Elles peuvent ainsi démontrer les avantages concrets de la tarification et fournir des leçons sur l'efficacité des différentes options de conception dans des contextes variés, de manière à favoriser l'amélioration graduelle des politiques.

Les villes étant les mieux à même d'analyser leur propre situation, elles doivent jouer un rôle clé dans l'élaboration de ces projets pilotes en les planifiant selon leurs objectifs stratégiques, leur situation géographique, leur mode de gouvernance, leurs infrastructures, leur culture et l'attitude de leur population. En adaptant ainsi chaque essai au contexte local, on favorisera non seulement la réussite des projets, mais on recueillera des données sur leurs forces et faiblesses qui seront très utiles à d'autres villes.

Les quatre politiques de tarification de la congestion que nous proposons pour les quatre principales villes du pays pourraient servir de base à des essais de durée limitée. Les détails de chaque politique, inspirés des leçons apprises d'expériences menées ailleurs, prennent en compte le contexte local (notamment établi à l'aide d'entrevues et de sondages) et les éléments clés de conception. Sans être des recommandations formelles, ces propositions préliminaires visent à lancer un débat approfondi dans ces quatre villes :

- **Vancouver** — Le District régional de Vancouver (le « Grand Vancouver ») se caractérise par un territoire géographique délimité par les montages et l'océan, des tracés de déplacement

polycentriques dictés par de nombreux pôles d'activités, de même qu'une structure de gouvernance complexe impliquant la province et plusieurs municipalités. L'application de péages variables à tous les ponts et tunnels de la région permettrait notamment de tarifer l'accès aux principales artères et de réduire la congestion régionale.

- **Calgary** — Dans cette ville de faible densité, la tarification routière est quasi inconnue et les problèmes de congestion sont plus localisés. Dans ce contexte, l'aménagement de voies HOT constituerait une solution d'autant plus pratique qu'elle permettrait de maintenir des voies non tarifées et de réduire la congestion dans des secteurs cibles.

- **Toronto** — La région du Grand Toronto se caractérise par des schémas de déplacement polycentriques, les véhicules circulant en tous sens entre ses nombreux pôles d'activités, au sein d'un périmètre ayant peu de contraintes géographiques. L'approche la plus pratique serait de convertir en voies HOT des voies réservées aux véhicules multioccupants (VMO), ou d'aménager de nouvelles voies HOT sur les autoroutes provinciales de la série 400, principal réseau de transport régional comprenant l'autoroute 407 à péage variable exploitée par une société privée.

- **Montréal** — La circulation dans le Grand Montréal est très dense, depuis et vers le cœur de l'île de Montréal. La congestion est relativement forte dans toute la région. Un pont à péage de l'autoroute 25 applique actuellement des tarifs variant selon l'heure tandis qu'un pont en construction — qui devrait aussi être à péage — remplacera le vieux pont Champlain de propriété fédérale. Le périmètre naturel de l'île permettrait d'appliquer une tarification variable à l'ensemble des ponts et tunnels de la ville et d'en harmoniser les prix pour réduire la congestion dans toute la région.

RECOMMANDATION N° 2 : Les gouvernements provinciaux doivent mettre en place, autoriser ou faciliter les projets pilotes de tarification de la congestion

Les provinces peuvent faciliter de maintes façons la tarification de la congestion. D'abord, en appliquant directement des politiques de tarification aux routes qui leur appartiennent, puisque toutes ne sont pas détenues et exploitées par les municipalités. Nous examinons notamment l'opportunité de tarifer l'accès à une partie ou à la totalité des voies des autoroutes provinciales de la série 400 de Toronto. Il serait alors essentiel de collaborer avec l'administration municipale, mais il reviendrait à l'Ontario de mettre la politique en application.

Les provinces doivent ensuite jouer un rôle de coordination. Car dans de nombreuses zones urbaines (le Grand Vancouver et le Grand Montréal, par exemple), les corridors de transport étroitement imbriqués de nombreuses localités soulèvent d'importants défis de gouvernance.

Enfin, les provinces doivent accorder aux villes le pouvoir explicite de tarifer la congestion. Le cadre juridique qui régit l'adoption de tarifs routiers dans les villes du pays manque en effet de clarté, d'autant plus que les chevauchements de compétences en compliquent l'application. La plupart des villes ne pourraient donc appliquer une tarification globale sans modifications aux politiques provinciales. Les provinces doivent corriger cette ambiguïté et favoriser l'action des villes en adoptant des lois autorisant expressément les administrations municipales à mettre en œuvre des politiques de tarification de la congestion.

RECOMMANDATION N° 3 : Ottawa doit participer au financement des projets pilotes

Le financement des projets pilotes de tarification de la congestion reste un obstacle compte tenu des équipements matériels et numériques nécessaires pour mettre en place, superviser et appliquer la tarification pendant les périodes d'essai. Les projets pourraient générer des recettes, dont l'ampleur est toutefois incertaine et dépendrait des détails d'application de chaque politique. Vu leurs faibles sources de revenus, les municipalités désireuses de lancer un projet pilote pourraient donc se heurter à de réelles difficultés financières.

Au-delà des villes concernées, l'aide financière d'Ottawa aux projets pilotes profiterait à l'ensemble des Canadiens. Leur évaluation fournirait de précieuses leçons sur l'élaboration et l'application des politiques, dont bénéficieraient les autres villes du pays. Sans compter l'intérêt direct pour Ottawa de soutenir une tarification de la congestion qui faciliterait la circulation efficiente des marchandises d'un bout à l'autre du pays.

Aux États-Unis, le soutien fédéral a joué un rôle clé dans au moins deux projets étudiés dans ce rapport : l'essai de tarification du stationnement à San Francisco et la création de voies HOT au Minnesota.

RECOMMANDATION Nº 4 : Les gouvernements doivent soigneusement évaluer les projets pilotes, diffuser largement leurs résultats et intégrer toutes leçons apprises à leurs futures politiques de mobilité

Pour produire le maximum d'avantages, les projets pilotes doivent faire l'objet d'un suivi rigoureux et prévoir la comparaison de leurs données initiales et finales. On doit aussi les planifier en vue de mesurer leur impact sur la congestion et de chiffrer les frais d'administration qu'ils occasionnent. Cette analyse pourra favoriser la diffusion auprès du public et des intervenants de nouvelles données sur l'efficacité de la tarification dans chaque ville. Et en faisant la démonstration de cette efficacité, on favorisera clairement l'adhésion du grand public.

Cette évaluation guidée par les données doit servir à planifier les prochaines étapes. Si une politique se révèle moins efficace que prévu, on pourra graduellement modifier sa conception pour régler les problèmes recensés, ou carrément l'abroger. À l'inverse, on élargira son application si elle produit d'excellents résultats. Quoi qu'il en soit, ses coûts et avantages doivent tous deux éclairer les décisions subséquentes.

Pour résoudre les problèmes de congestion du pays, la mise sur pied de projets pilotes n'est qu'une première étape. Ces problèmes s'aggravant au rythme de la croissance de nos villes, il s'agit toutefois d'un point de départ indispensable à l'adoption de politiques éclairées. La démonstration à petite échelle de l'efficacité de la tarification peut servir de tremplin à la création d'un système de transport qui favorise, au juste prix, la qualité de l'air et la viabilité de nos villes, tout en accélérant et en rentabilisant la circulation des biens et des personnes.

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire ..... **IV**

1 Introduction **1**

2 La congestion routière : un problème coûteux qui nécessite une solution écofiscale **3**
- 2.1 La congestion routière coûte très cher au pays 3
- 2.2 Une solution d'un nouveau type s'impose 6
- 2.3 Les politiques écofiscales s'attaquent à la source des problèmes de congestion 7

3 Boîte à outils de la tarification de la congestion : cinq études de cas **10**
- 3.1 Tarification à usage unique (étude de cas nº 1 : autoroute 407 de l'Ontario) 10
- 3.2 Voies réservées aux véhicules multioccupants à accès spécial tarifé (étude de cas nº 2 : le système MnPASS du Minnesota) 11
- 3.3 Tarification fondée sur les zones (étude de cas nº 3 : tarifs de congestion à Stockholm) 13
- 3.4 Tarification par distance parcourue (étude de cas nº 4 : projets pilotes en Oregon) 14
- 3.5 Tarification du stationnement (étude de cas nº 5 : San Francisco et Calgary) 16
- 3.6 Résumé 18

4 Élaboration des politiques de tarification de la congestion : évaluation et compromis **19**
- 4.1 Cadre d'évaluation 19
- 4.2 Portée 20
- 4.3 Tarification 22
- 4.4 Utilisation des recettes 24
- 4.5 Résumé : orientations des politiques 27

5 Options de tarification de la congestion dans les quatre principales villes du pays **28**
- 5.1 District régional de Vancouver 29
- 5.2 Calgary 31
- 5.3 Région du Grand Toronto 32
- 5.4 Région du Grand Montréal 33
- 5.5 Résumé 35

6 Principes de mise en application **36**
- 6.1 Objectifs clairement définis 36
- 6.2 Échange et communication avec toutes les parties prenantes 36
- 6.3 Mise en application graduelle 37
- 6.4 Coordination du processus décisionnel 37
- 6.5 Évaluation et ajustement graduel des politiques 37
- 6.6 Application plus efficace si elle s'inscrit dans un ensemble de moyens d'action 38

7 Résumé et recommandations **39**
- 7.1 Résumé 39
- 7.2 Recommandations 40

Références **43**

Annexe : Aperçu des intervenants consultés, de la méthodologie et des questions des entrevues **52**
- 9.1 Intervenants consultés et méthodologie des entrevues 52
- 9.2 Questions des entrevues 52

1 INTRODUCTION

La tarification de la congestion est la pièce manquante du casse-tête de nos infrastructures de transport urbain. Le prix de la congestion est extrêmement lourd, tant pour les navetteurs et les entreprises que pour l'environnement et l'ensemble de l'économie. Or, la plupart des villes tardent à tarifer la congestion, mesure pourtant décisive pour la combattre. Ce rapport examine les avantages économiques indiscutables que produirait la tarification de la congestion pour les automobilistes, les navetteurs, les usagers du transport en commun et les propriétaires d'entreprise… à condition d'être conçue en fonction des différents contextes urbains.

Les coûts de la congestion grimpent au rythme d'une multiplication des conducteurs qui accentue la pression sur le réseau routier. Des coûts qui se traduisent pour chacun par des pertes de temps et de revenus. Mais compte tenu du rôle fondamental des transports dans la bonne marche d'une économie moderne, la congestion a également de fortes répercussions économiques. Ses coûts sont aussi environnementaux puisqu'elle accroît la pollution causée par les véhicules, avec les effets qui s'ensuivent sur la qualité de l'air et la santé publique. Elle compromet donc de maintes façons la viabilité d'ensemble de nos villes.

Les décideurs y prêtent d'ailleurs de plus en plus d'attention. En 2015, John Tory, Gregor Robertson et Maxime Pedneaud-Jobin, respectivement maires de Toronto, Vancouver et Gatineau, ont observé qu'environ 80 % des Canadiens vivent aujourd'hui dans des villes aux prises avec une congestion accablante et des infrastructures défaillantes (SRC, 2015).

Pourtant, la tarification de la congestion est la mesure dont on entend le moins parler. Il est certes important d'investir dans le transport en commun et de construire des routes pour améliorer la circulation des biens et des personnes. Mais ces investissements ne peuvent d'eux-mêmes régler le problème à long terme qui en découle : l'expansion des capacités et infrastructures routières attire un plus grand nombre de véhicules sur les routes et aggrave tôt ou tard la congestion.

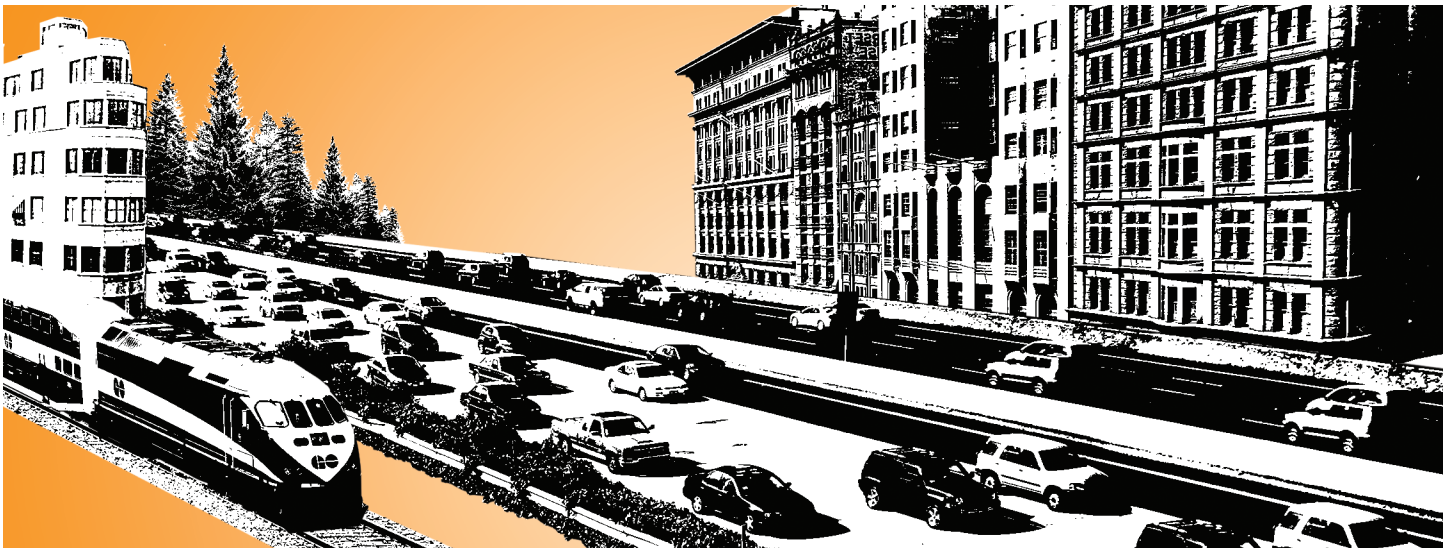
Or, les politiques écofiscales ciblent justement ce problème central. La tarification de la congestion permet en effet d'alléger la circulation et produit de nets avantages économiques et environnementaux, comme en témoignent les cinq études de cas présentées dans ce rapport. Elle est pourtant absente des approches de réduction de la congestion de nombreuses régions du pays.

Mais comme toujours, les détails de conception jouent un rôle déterminant. Chaque politique peut comporter un mode de

tarification différent, tout comme chaque ville possède différentes spécificités en termes de situation géographique, de gouvernance, d'infrastructures et de facteurs socioéconomiques. Comment dès lors concevoir et appliquer une politique donnée selon les particularités des différentes villes du pays ?

Ce rapport examine les approches de tarification qui permettraient de réduire la congestion routière dans les villes canadiennes. Pour étayer notre recherche, nous avons interrogé des responsables gouvernementaux et d'organismes de transport ainsi que des spécialistes de la congestion, dans quatre grandes villes du pays. Ces entrevues nous ont permis d'ancrer notre analyse dans le contexte de chaque ville et de déterminer les priorités clés, les solutions les plus prometteuses et tout obstacle éventuel à l'adoption de politiques efficaces.

Le rapport est structuré comme suit : la section 2 chiffre les coûts de la congestion, explique la raison d'être de la tarification et compare ses avantages à ceux d'autres moyens d'action; la section 3 examine les principaux types d'instruments tarifaires et présente cinq études de cas illustrant les leçons de diverses expériences; la section 4 décrit les éléments à considérer dans l'élaboration de politiques éclairées et les compromis possibles entre les options de conception; ce cadre d'élaboration est appliqué en section 5 à Vancouver, Calgary, Toronto et Montréal selon les caractéristiques de chaque ville et les choix stratégiques qui s'ensuivent; la section 6 établit des principes généraux à l'intention des villes qui envisagent la tarification routière; enfin, la section 7 exhorte les gouvernements à lancer des projets pilotes — avec l'appui des trois ordres de gouvernement — pour démontrer les avantages de politiques de tarification soigneusement conçues et adaptées aux contextes locaux.



2 LA CONGESTION ROUTIÈRE : UN PROBLÈME COÛTEUX QUI NÉCESSITE UNE SOLUTION ÉCOFISCALE

La congestion routière constitue un défi de plus en plus urgent sur le triple plan économique, social et environnemental, tant pour nos villes que pour l'ensemble des Canadiens. Un réseau routier très fréquenté témoigne certes d'une économie florissante et dynamique, tout en illustrant la valeur que chacun accorde à sa liberté de circulation. Mais quand il est encombré à l'excès, les interminables bouchons nuisent à l'économie et à la viabilité urbaine. Ce rapport s'intéresse donc principalement à la congestion excessive, qui survient lorsque la vitesse de déplacement baisse au-dessous des seuils de rentabilité, ou lorsque les coûts privés et sociaux de la congestion l'emportent sur les avantages dont profitent les automobilistes.

2.1 LA CONGESTION ROUTIÈRE COÛTE TRÈS CHER AU PAYS

Plusieurs raisons expliquent les coûts élevés d'une congestion excessive. Elle fait d'abord perdre un temps précieux aux automobilistes, mais aussi à d'autres usagers de la route, notamment ceux du transport en commun. Elle fait augmenter le coût du transport commercial, et donc le prix des biens et services pour tous les consommateurs, où qu'ils habitent. Elle contribue à la pollution atmosphérique et aux émissions de gaz à effet de serre (GES). Elle accroît enfin le nombre d'accidents, et donc celui des blessures, des décès et des dommages matériels.

C'est en pertes de temps et de productivité que la congestion coûte le plus cher

Transports Canada (2006a) estime que 79 à 94 % des coûts totaux de la congestion des véhicules à passagers sont attribuables aux retards, selon les zones urbaines et la densité du trafic[1]. Mais la congestion réduit aussi la *fiabilité* des temps de déplacement (Small

[1] Bon nombre des coûts de la congestion en matière de santé et d'environnement (voir ci-dessous) ne sont pas pris en compte dans cette étude de Transports Canada, mais une étude américaine indique qu'ils sont sensiblement inférieurs à ses coûts économiques (Levy *et al.*, 2010).

et Verhoef, 2007), dont l'imprévisibilité et la variabilité imposent aux automobilistes et aux usagers du transport en commun de prévoir plus de temps à leur horaire pour éviter d'être en retard. La réduction et la régularisation des temps moyens de déplacement leur simplifieraient donc grandement la vie. Signalons que la congestion récurrente (concentrée aux mêmes heures et endroits) et la congestion incidente (causée par des accidents ou des travaux routiers) occasionnent toutes deux des coûts économiques substantiels (Hall, 1993; Transports Canada, 2006b).

La congestion a aussi ses « coûts cachés » sous forme d'occasions perdues. L'impossibilité de prévoir le temps nécessaire pour parcourir un long trajet, par exemple, peut dissuader un travailleur d'accepter un emploi dans une certaine entreprise. Il pourrait alors se rabattre sur un poste moins intéressant, et l'entreprise sur un travailleur moins qualifié. Une entreprise forcée de déménager en raison de la congestion peut aussi subir des coûts induits par l'éloignement de ses marchés ou des centres d'affaires et d'innovation. Selon de récentes estimations, ces coûts cachés varieraient annuellement d'un demi-milliard à 1,2 milliard de dollars à Vancouver et de 1,5 à 5 milliards à Toronto, soit au moins autant que le coût direct des retards (Dachis, 2013; 2015).

En termes absolus, c'est dans le Grand Montréal, le Grand Toronto et le Grand Vancouver que les problèmes de congestion sont les plus graves au chapitre des retards et de l'imprévisibilité des temps de déplacement. Selon des études portant sur Toronto et Vancouver, la congestion occasionne des coûts annuels directs d'environ 7 milliards et de 1,4 milliard respectivement ($CAN de 2015; HDR, 2008; 2015). À Toronto, ils pourraient atteindre 15 milliards par année en 2031 si aucune mesure n'est prise (Toronto Board of Trade, 2013). Ces estimations excluent les coûts cachés décrits ci-dessus. D'autres villes ont fait l'objet d'estimations, fondées toutefois sur des années et des méthodologies différentes qui rendent les comparaisons difficiles (voir l'Encadré 1).

Enfin, la congestion touche aussi des villes de moindre importance. Les taux d'urbanisation et de motorisation augmentent partout, et toutes les villes sont confrontées à l'insuffisance de leurs infrastructures (Felio, 2007). En répartissant les coûts de la congestion par habitant, toutes les villes canadiennes — petites et grandes — ont des problèmes semblables.

La congestion est tout aussi coûteuse pour les entreprises

Si les effets de la congestion sur la mobilité individuelle sont surtout l'affaire des grands centres urbains, les retards qu'elle occasionne dans le transport commercial touchent l'ensemble des entreprises et des consommateurs, même en région éloignée. Environ 90 % des biens que nous consommons sont transportés par camion, et la forte demande de livraisons « juste-à-temps » impose des délais d'expédition plus courts et plus fiables (Alliance canadienne du camionnage, 2015).

L'effet des retards dans la circulation des biens est à la fois direct et indirect. Imaginons par exemple un plombier coincé dans un

Encadré 1 : Les coûts de la congestion par ville sont difficiles à chiffrer et à comparer

L'évaluation des coûts totaux de la congestion est un exercice complexe reposant sur des méthodes variées, dont chacune a ses avantages et ses inconvénients.

L'une des méthodes d'estimation des retards dus à la congestion consiste à établir un *seuil de congestion*, soit le pourcentage de base d'une vitesse de croisière jugée acceptable (de 50 à 70 % de la limite de vitesse affichée), puis à considérer qu'il y a congestion au-dessous de ce seuil (Lindsey, 2007). Une autre méthode consiste à établir un débit de circulation socialement optimal en zone urbaine, et donc un niveau de congestion permettant d'équilibrer les avantages d'un important volume de déplacements et les coûts d'une mobilité réduite (Litman, 2015a).

Quant à l'évaluation des coûts économiques, sociaux et environnementaux totaux ou par habitant, elle se heurte à d'épineux problèmes. L'une des meilleures études (Transports Canada, 2006a; 2006b) en illustre certaines grandes difficultés méthodologiques. Centrée sur les coûts économiques, cette étude porte notamment sur les retards, le gaspillage de carburant et les émissions de GES. Mais en raison d'un manque de données, on n'y traite pas d'autres coûts sociaux ou environnementaux comme l'incidence sur la santé de la pollution sonore et atmosphérique, ni des impacts économiques plus vastes de la congestion. Elle porte aussi uniquement sur les voitures particulières et n'évalue donc pas les coûts (supérieurs) liés aux véhicules commerciaux. Enfin, les estimations par ville y reposent sur des années différentes et rendent les comparaisons hasardeuses.

Tableau 1 : Impacts économiques et commerciaux de la congestion routière sur les chaînes de valeur[2]

Type d'impact	Répercussions économiques et commerciales de la congestion
Marché et taille du parc de véhicules	• Réduit la zone de livraison desservie par les expéditeurs • Nécessite davantage de véhicules, de chauffeurs et de déplacements • Accroît l'imprévisibilité des itinéraires de transport • Accroît les frais de livraison, y compris en main-d'œuvre et en carburant
Horaires de livraison	• Réduit les livraisons de fin d'après-midi en raison d'embouteillages • Oblige à charger et à décharger les camions plus tôt dans la journée
Liaisons intermodales	• Incite à éloigner les parcs industriels des noyaux urbains afin d'éviter la congestion, ce qui accroît le nombre de véhicules de fret et la durée moyenne des trajets • Multiplie les livraisons manquées ou retardées dans les ports, ce qui occasionne des coûts supplémentaires
Stocks des entreprises	• Accroît les besoins en stocks et le risque de perdre des ventes • Réduit les possibilités de transbordement (réception et expédition coordonnées) • Accroît les stocks des entreprises ayant des « problèmes chroniques de livraison »
Emplacement des activités	• Réduit l'accès aux marchés du travail et des marchandises • Complique les choix d'emplacement des centres de production et de distribution

embouteillage pendant qu'une fuite d'eau provoque des dégâts chez son client : tous deux subissent des coûts directs immédiats. Ou encore, un camionneur transportant de l'acier qu'on attend indéfiniment sur un chantier de construction, et un fournisseur d'aliments en gros qui livre trop tard des denrées périssables à un épicier : c'est ici le coût du produit final qui augmente indirectement en raison de congestion routière.

En fait, la congestion nuit davantage au transport des marchandises qu'aux déplacements des navetteurs. Contrairement aux automobilistes, qui peuvent choisir avec une certaine souplesse leurs trajets et horaires de déplacement, les camionneurs et les entreprises doivent souvent respecter des délais de livraison inflexibles (Holguín-Veras, 2008). Sans réelle possibilité d'éviter les voies encombrées, le secteur des biens commerciaux est l'un des premiers à écoper.

La valeur-temps de la circulation des biens de consommation varierait de 40 à 210 $ ($CAN de 2015) par heure et par camion, selon la taille des véhicules et l'inclusion ou non des coûts à la fois directs et indirects (Ismail *et al.*, 2009). En additionnant ce qu'elle coûte en pertes de temps, livraisons manquées et pertes de productivité, la congestion occasionne au secteur des biens de consommation des coûts économiques élevés et rarement pris en compte. Des coûts que viennent encore gonfler l'incertitude et l'imprévisibilité des trajets, qui imposent aux entreprises d'accroître leurs réserves financières et leurs stocks pour amoindrir l'impact des retards de livraison (Grant-Muller et Laird, 2007).

La congestion détermine aussi d'importantes décisions d'affaires. Les entreprises qui dépendent du fret s'établiront ainsi dans une région choisie en fonction des temps de déplacement et de la disponibilité de leurs marchés de services et sources d'approvisionnement. Mais, quels qu'ils soient, les coûts de la circulation des marchandises sont substantiels, généralisés et répercutés sur les consommateurs sous forme de prix plus élevés. Selon une étude sur les entreprises de camionnage du département des Transports de l'État de Washington, les consommateurs assumeraient de 60 à 80 % de ces coûts (Gouvernement de l'État de Washington, 2012). Le Tableau 1 résume certains effets de la congestion dans le secteur des biens de consommation.

La congestion multiplie les coûts en matière de santé et d'environnement

Même sur les routes non congestionnées, la conduite occasionne des coûts sociaux sous forme de frais d'entretien routier, d'émissions de GES, de polluants atmosphériques, de bruit et de risques d'accident.

[2] Résumé effectué à partir de Weisbrod et Fitzroy (2011).

Or, la congestion multiplie chacun de ces coûts en allongeant les temps de déplacement. En roulant à moindre vitesse, les véhicules consomment en outre plus d'essence et émettent plus de gaz d'échappement.

La congestion touche aussi de nombreux Canadiens qui ne conduisent pas. Selon une étude de 2013 (Brauer *et al.*), le tiers de la population vit à proximité d'autoroutes ou de grandes voies urbaines qui l'exposent à la pollution liée au trafic et aux risques sanitaires qui en découlent. Les émissions d'échappement sont source de polluants atmosphériques nocifs comme le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les composés organiques volatils et les matières particulaires. En forte concentration, la réaction de ces polluants produit le smog et l'ozone troposphérique.

La pollution automobile accroît les risques d'asthme, d'hypertension artérielle, de maladies cardiovasculaires, de diabète et de stress (Brauer *et al.*, 2013). Quant au smog et à l'ozone troposphérique, ils sont liés à des taux supérieurs d'affections respiratoires et cardiovasculaires, de cancer et de problèmes de fertilité (Levy *et al.*, 2010). En termes de valeur économique, l'incidence sur la santé publique de la pollution atmosphérique causée par le secteur des transports varierait de 4 à 7 milliards de dollars par année (Sawyer *et al.*, 2007).

Les effets de cette pollution sur les nourrissons et les enfants sont particulièrement saisissants. Une exposition à long terme peut entraîner l'altération du développement pulmonaire, l'insuffisance du poids à la naissance, des accouchements prématurés, la leucémie infantile et des décès prématurés (Environmental Protection Agency [EPA], 2015). Selon une étude ayant comparé des enfants vivant dans des zones à fortes et à faibles émissions de véhicules, ceux des zones à fortes émissions seraient moins susceptibles de réussir un test d'intelligence et plus enclins à souffrir d'un éventail de problèmes psychologiques (Hotz, 2011).

La congestion routière multiplie aussi les risques d'accidents et les coûts de soins de santé qui en découlent. Litman (2015b) souligne qu'à Stockholm, Tokyo, Londres et New York — villes denses et prospères dotées d'une solide stratégie de gestion de la demande en transport —, le taux d'accidents mortels s'établit au tiers environ de celui de villes analogues qui n'appliquent *aucune* stratégie vraiment efficace, et au sixième de celui de villes nanties mais très étendues et dépendantes de l'automobile. De même, les accidents de véhicules dans le centre de Londres ont diminué de 38 à 40 % depuis que la congestion y est tarifée (Green *et al.*, 2014).

Outre leurs effets sur la santé, les émissions d'échappement ont une incidence négative sur les écosystèmes et l'agriculture. Nocive pour la végétation, la faune et les sols, la pollution peut aussi compromettre le rendement agricole et la croissance des arbres (Environnement Canada, 2014a). Ces impacts de la conduite automobile sont tous amplifiés par la congestion.

L'accumulation des émissions d'échappement contribue aussi au changement climatique, bien qu'à petite échelle. La congestion accroît le rejet des GES en raison du surplus de carburant consommé dans les ralentissements et bouchons de circulation. Selon l'estimation du carburant gaspillé de Transports Canada (2006a), les émissions de GES issues de la congestion comptent pour environ 0,2 % du total des émissions canadiennes de 2011 (Environnement Canada, 2014b).

2.2 UNE SOLUTION D'UN NOUVEAU TYPE S'IMPOSE

Face à l'ensemble de ces coûts, quelle solution à long terme assurerait au pays de s'affranchir des embouteillages ?

Plusieurs facteurs contribuent à une congestion excessive

La congestion routière est causée par une série de facteurs concomitants. L'aménagement urbain et les infrastructures de transport étant déterminés par le développement historique de chaque ville, les parcours entre l'origine et la destination des déplacements y perdent parfois en efficacité au fil du temps. La population des grandes villes ne cesse d'augmenter, tout comme le nombre de véhicules circulant sur les routes (Statistique Canada, 2015a). L'étalement urbain amplifie ces tendances en allongeant la distance entre les lieux de résidence, de travail et de loisirs des gens, tout en accentuant la pression sur le réseau routier (Statistique Canada, 2008). Et les modes de transport alternatifs comme le transport en commun, la marche et le vélo ne sont pas toujours aussi pratiques ou disponibles qu'on le voudrait.

L'ensemble de ces facteurs accroît la longueur des trajets, l'utilisation des routes, l'interférence entre véhicules et les ralentissements de circulation. Mais fondamentalement, ces problèmes découlent du prix insuffisant de l'accès routier. Car cette incitation à prendre la route quasi gratuitement est en complet décalage avec l'intégralité des coûts d'utilisation du réseau routier.

Le décalage entre l'accès au réseau routier et ses coûts d'utilisation est au cœur des problèmes de congestion

Quiconque possède un permis de conduire peut accéder gratuitement au réseau routier, et cette liberté d'accès favorise son encombrement. Comme nous l'avons vu, l'utilisation individuelle du réseau peut aussi entraîner pertes de temps, gaspillage de carburant, pollution atmosphérique et risques d'accident (Anas et Lindsey, 2011). Chaque conducteur impose des coûts à tous les autres, et les

polluants rejetés par sa voiture nuisent à la respiration de tous les citoyens. Pourtant, aucun conducteur n'assume la totalité des coûts de son comportement.

De ce fait, la congestion s'apparente beaucoup plus à la pollution qu'on voudrait le croire. En se comportant selon leurs propres intérêts, les automobilistes imposent des coûts à toute la société. Et l'accès gratuit au réseau routier entraîne sa surutilisation. C'est pourquoi le problème de la congestion se prête idéalement à une solution écofiscale, seule capable d'ajuster le prix du marché à l'ensemble de ces coûts.

Mais le problème révèle un autre aspect à considérer, celui des dépenses publiques affectées à la construction et à l'entretien des routes, qui subventionnent implicitement les conducteurs. En puisant à même ses recettes générales pour assurer l'accès libre au réseau routier, comme c'est habituellement le cas, l'État fait essentiellement payer aux contribuables qui ne conduisent pas les infrastructures dont profitent les automobilistes. Or, ces subventions implicites altèrent le rapport entre coûts de déplacement et de logement, et favorisent donc l'étalement urbain. Car les infrastructures étant souvent financées par les recettes générales, on maintient à un niveau artificiellement bas les coûts de déplacement de ceux qui vivent en périphérie des villes (Bazel et Mintz, 2014). Ce qui accroît la congestion (et les problèmes sociaux et environnementaux qui s'ensuivent) en créant la nécessité de se déplacer sur de plus grandes distances, et suscite une demande excessive en infrastructures de transport (Litman, 2015a).

Les taxes sur le carburant jouent un rôle clé dans les investissements en transport et sont relativement faciles à percevoir, mais elles ne ciblent pas spécifiquement la congestion. Bien qu'elles ne financent pas directement les infrastructures, elles ne sont pas ajustées à la durée d'utilisation ou au rendement du carburant, et ne sont donc pas proportionnelles à la demande totale d'espace routier (Litman, 2015a). En somme, les frais d'utilisation de la route sont trop faibles (ou le plus souvent inexistants) et ne traduisent pas le coût public des infrastructures. Si bien que les automobilistes ne songent jamais au prix réel de chaque kilomètre parcouru, ce qui favorise les embouteillages et l'étalement urbain.

Sans tarifer la congestion, aucune politique ne pourra régler le problème

Les gouvernements privilégient souvent l'expansion des infrastructures face aux problèmes de congestion. Mais ce choix ne résout rien à long terme. Les routes neuves et mieux construites ont évidemment leurs avantages — elles facilitent notamment les déplacements d'un plus grand nombre de gens —, mais elles font aussi augmenter les coûts. En général, une capacité routière accrue réduit la congestion pendant une courte période, jusqu'à ce qu'une « demande latente » d'espace routier se manifeste et relance la congestion (Small et Verhoef, 2007).

Il en va de même de l'expansion du transport en commun, qui reste une solution à court terme puisqu'elle ne règle pas le problème clé du décalage des incitations. Car en encourageant certains à troquer leur voiture pour l'autobus, elle favorise une réduction de la congestion qui peut attirer en retour de nouveaux conducteurs sur les routes et susciter une demande accrue (Duranton et Turner, 2011). D'autres mesures, comme le covoiturage et les voies VMO, peuvent certes compléter des mesures de tarification globales visant à réduire la circulation et la congestion (Département des Transports des États-Unis, 2008a). Mais appliquées *isolément*, elles risquent en fait d'aggraver la congestion en augmentant la capacité routière.

En général, l'expansion du transport en commun et du réseau routier permet de répondre à la croissance démographique et d'augmenter utilement la capacité et le débit de tout le système de transport. Mais à plus long terme, ces améliorations attirent un plus grand nombre de conducteurs et produisent de nouveaux embouteillages. De sorte que cette capacité accrue permet rarement de réduire les niveaux de congestion.

Certaines villes ont choisi la *circulation alternée* pour s'attaquer à la congestion et à la pollution qu'elle occasionne. Cette approche consiste à limiter le nombre d'heures ou de jours pendant lesquels peuvent circuler certains véhicules, désignés par leur plaque d'immatriculation. Elle a été adoptée en permanence à São Paulo, à Mexico et dans quelques autres villes d'Amérique du Sud et d'Amérique centrale. D'autres, comme Londres et Pékin, appliquent une approche semblable lors d'événements spéciaux (Litman, 2015c). Mais sans flexibilité suffisante, ces approches peuvent se révéler coûteuses. Pour certains conducteurs ou entreprises, par exemple, il peut être important d'utiliser la route un jour plutôt qu'un autre, et les options à moindre coût comme le transport en commun ne leur seront d'aucune utilité. On observe aussi certains effets pervers. C'est ainsi qu'à Mexico, la circulation alternée a sans doute aggravé la pollution, car beaucoup de gens ont acheté une seconde voiture pour pouvoir circuler tous les jours, ce qui a multiplié le nombre de véhicules sur les routes (Goddard, 1997; Davis, 2008).

Il est donc nécessaire de trouver une nouvelle approche pour réduire la congestion de façon substantielle et soutenue. Une approche globale fondée sur des politiques écofiscales d'ajustement des tarifs, qui viendra corriger les incitations du marché en faveur de la conduite automobile.

2.3 LES POLITIQUES ÉCOFISCALES S'ATTAQUENT À LA SOURCE DES PROBLÈMES DE CONGESTION

La *tarification de la congestion* figure justement parmi ces politiques écofiscales. En fixant un prix sur la congestion, on peut en effet réduire le trafic, faciliter la circulation des biens et des personnes, augmenter les recettes, accroître la productivité et améliorer la viabilité urbaine.

Avantages économiques de la tarification de la congestion

La tarification de la congestion produit des avantages économiques de trois principales façons (Button, 2010). Premièrement, en misant sur les forces du marché pour mieux répartir la capacité routière. Quand beaucoup d'automobilistes roulent à la même heure sur les mêmes routes, tous subissent les coûts des embouteillages. Mais la tarification peut réduire ces coûts en répartissant autrement les périodes de circulation (Small et Verhoef, 2007). Qu'il s'agisse de particuliers ou de transporteurs de marchandises, chaque conducteur réagira différemment au changement des prix d'utilisation du réseau routier. Selon sa propre situation ou le mode d'application de la politique, chacun pourra choisir un autre itinéraire ou mode de transport, renoncer à des trajets inutiles ou décaler ses déplacements. Ceux qui peuvent modifier leur comportement à faible coût le feront sans problème. Et ceux qui ne le souhaitent pas pourront continuer de rouler, mais en payant le prix de ce privilège, encore que ce prix sera compensé par de moindres coûts liés à la congestion (Button, 2010).

Deuxièmement, la tarification de la congestion aide à déterminer l'emplacement optimal des nouvelles infrastructures de transport. Comme nous l'avons vu, l'accès libre au réseau routier subventionne essentiellement la conduite automobile. Si bien qu'à l'heure actuelle, la congestion ne dénote pas nécessairement une insuffisance de la capacité routière, puisque de nouvelles infrastructures pourraient simplement attirer de nouveaux véhicules. Mais si les automobilistes payaient le coût total de leurs déplacements en vertu d'une politique écofiscale éclairée, et s'ils modifiaient leurs comportements en conséquence, les gouvernements pourraient déterminer plus judicieusement l'emplacement d'infrastructures supplémentaires. La tarification aiderait notamment à cibler lesquelles créeraient une valeur optimale, et les moyens d'en favoriser l'accessibilité au profit de notre économie.

Troisièmement, elle peut générer des recettes qui produiront d'autres avantages économiques. Tout en visant son premier

Encadré 2 : Les villes canadiennes ont-elles le pouvoir d'appliquer la tarification de la congestion ?

L'impôt foncier est la principale source de recettes des gouvernements locaux du pays.

Il compte pour environ la moitié des recettes des administrations municipales, alors que les différentes formes de frais d'utilisation n'y contribuent qu'à hauteur d'environ 22 % (Fédération canadienne des municipalités, 2012). Au Canada, la législation provinciale établit généralement les lignes directrices concernant le mode de perception de l'impôt foncier par les municipalités, dont les structures de recouvrement des recettes sont souvent différentes (Kitchen et Slack, 2014).

La plupart des villes n'ont pas le pouvoir de tarifer elles-mêmes la congestion (Transports Canada, 2005). Selon un examen des outils budgétaires municipaux réalisé par le ministère britanno-colombien des Collectivités, des Sports et du Développement culturel (2012), Vancouver et Toronto sont les deux seules villes disposant d'une autorité explicite en matière de péage routier. Si la commission de transport du Grand Vancouver, TransLink, peut ainsi mettre en place des péages pour financer certaines infrastructures, elle doit agir dans le cadre de la politique provinciale qui en restreint l'application aux nouveaux projets prévoyant des trajets alternatifs gratuits (Deloitte, 2010). En revanche, Toronto peut directement tarifer la congestion en vertu de la *Loi sur la cité de Toronto*, même si elle n'a pris aucune décision en ce sens. Aucune autre ville ontarienne n'a ce pouvoir.

Les frais d'utilisation sont un moyen relativement inexploré de tarifer la congestion au niveau municipal. Aucune ville ne s'y est encore risqué, mais Althaus *et al.* (2011) soutiennent que les villes peuvent imposer des frais sur les routes qui leur appartiennent s'ils visent principalement à réduire la congestion et à modifier les comportements. La *Loi sur les frais d'utilisation* du Canada (2004, c. 6) prévoit en outre qu'il doit y avoir « avantage direct pour la personne qui les paie » et que les recettes doivent s'appliquer au but de ces frais (c.-à-d. le transport).

Encadré 2 : Les villes canadiennes ont-elles le pouvoir d'appliquer la tarification de la congestion ? *suite*

Dans son jugement Eurig de 1998 (RCS 565), la Cour suprême du Canada détaille le lien entre les frais et les coûts connexes. Jusque-là, les gouvernements devaient s'assurer que les frais d'utilisation correspondent exactement aux coûts de prestation des services concernés. En matière de tarification de la congestion, cela aurait signifié que les recettes de péage ne peuvent dépasser les coûts d'investissement et d'exploitation des infrastructures. Mais le jugement Eurig a établi qu'il suffit aux frais d'utilisation d'être « raisonnablement liés » aux coûts des services (Bureau du vérificateur général de l'Ontario, 2009). Ce qui pourrait permettre aux villes d'appliquer des frais pour couvrir non seulement l'ensemble des coûts de la congestion, mais aussi les coûts d'investissement et d'exploitation.

Comme la loi fédérale détermine le pouvoir des villes de percevoir des frais d'utilisation, et que les villes sont en même temps des « créatures des provinces », il est difficile d'établir clairement où réside l'autorité légale. Une incertitude renforcée par l'interconnexion des routes fédérales et provinciales, qui sont elles-mêmes reliées à de nombreuses routes municipales. Quoi qu'il en soit, il est clair que l'application par les municipalités de vastes politiques de tarification de la congestion nécessitera une coordination entre tous les ordres de gouvernement, peut-être même de nouvelles lois habilitantes (Althaus et Tedds, 2014).

objectif de réduction de la congestion, elle peut servir à financer des infrastructures, à améliorer le transport en commun ou à réduire les impôts. Ces modes d'utilisation des recettes peuvent d'ailleurs convaincre plusieurs groupes d'intérêt d'appuyer sa mise en œuvre (Small, 1992). On peut aussi en répartir les coûts et avantages entre différents groupes socioéconomiques pour en favoriser l'équité globale (Eliasson et Mattsson, 2006).

L'heure est venue de tarifer la congestion

Si la congestion routière est un problème de longue date, l'idée d'en fixer le prix est moins nouvelle qu'il n'y paraît.

La croissance de nos villes a mis en relief l'aggravation des problèmes de congestion. La population de la région du Grand Toronto devrait ainsi augmenter d'environ 100 000 habitants par année dans la période à venir (Ministère des Finances de l'Ontario, 2015), mais les capacités de transport et les modes de gestion de la demande ne suffisent pas à absorber cette croissance urbaine qui aggravera la congestion. Et si rien n'est fait dans le Grand Vancouver, on estime que ses coûts annuels pourraient presque tripler d'ici à 2045 (HDR, 2015).

Pour relever ces défis, la tarification de la congestion est de plus en plus reconnue comme une mesure clé, ses avantages étant maintenant démontrés par un vaste corpus de recherche (p. ex. : Vickrey, 1963; Lindsey, 2006). À l'étranger, des villes comme Stockholm, Londres, Minneapolis, Milan et San Diego l'ont adoptée, et des États et gouvernements infranationaux comme l'Allemagne, la Slovaquie, l'Autriche et l'Oregon appliquent des frais directs d'utilisation du réseau routier. Au Canada, plusieurs documents publics font état du problème et proposent d'étudier des options de tarification (p. ex. : Smeed, 1964; Transports Canada, 2001; Cité de Vancouver, 2012). Toute une série d'études gouvernementales, indépendantes et réalisées par des organismes de transport, témoignent enfin d'un vaste soutien à ce mode de tarification[3].

La véritable difficulté relève toutefois de l'*application* : la tarification de la congestion reste peu répandue au Canada en raison de plusieurs obstacles, notamment d'une forte résistance publique et politique (Althaus *et al.*, 2011). Nous revenons plus loin sur la question. Mais examinons d'abord l'Encadré 2 afin de voir si cette approche s'insère dans la sphère de compétence des villes canadiennes.

[3] Par exemple : Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada (1992); Transports Canada (2001); Transports Canada (2014) — le dernier processus du Comité d'examen de la Loi sur les transports au Canada.

3 BOÎTE À OUTILS DE LA TARIFICATION DE LA CONGESTION : CINQ ÉTUDES DE CAS

Divers mécanismes permettent de tarifer la congestion de différentes façons. La plupart s'inscrivent dans cinq grandes catégories : 1) tarification à usage unique; 2) voies réservées aux véhicules multioccupants à accès spécial tarifé (voies HOT); 3) tarification par zone; 4) tarification par distance parcourue; 5) tarification du stationnement. Nous examinons dans cette section chacun de ces mécanismes à l'aide de cinq études de cas qui illustrent l'application concrète de la tarification de la congestion, tout en fournissant d'importantes leçons sur l'élaboration de politiques éclairées.

3.1 TARIFICATION À USAGE UNIQUE (ÉTUDE DE CAS Nº 1 : AUTOROUTE 407 DE L'ONTARIO)

La forme la plus courante de tarification de la congestion réside dans les mécanismes de tarification à usage unique. Ils consistent à imposer des frais d'utilisation pour un élément d'infrastructure donné. Il s'agit le plus souvent d'un péage d'autoroute, de pont ou de tunnel (Litman, 2015c). Parmi les principaux exemples au Canada, citons l'autoroute 407 en Ontario, deux ponts à péage au Québec (sur les autoroutes 25 et 30), deux ponts traversant le port de Halifax et le pont de Port Mann du Grand Vancouver.

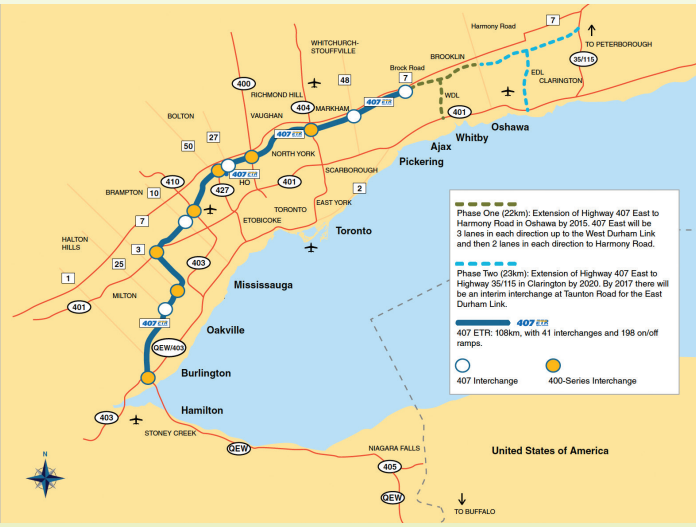
Bref historique de l'autoroute express à péage 407

Face à l'engorgement de l'autoroute 401 de la région du Grand Toronto (RGT), qui s'aggravait malgré d'importants efforts d'expansion, l'Ontario a décidé en 1986 de construire l'autoroute 407 (Sewell, 2010). En raison de contraintes budgétaires et pour financer sa construction, il en a fait une autoroute express à péage, la 407 ETR (Express Toll Route), puis il l'a vendue en concession peu après son inauguration. Le péage a commencé en octobre 1997, faisant de la 407 ETR la première autoroute à péage en accès libre entièrement électronique au monde.

L'exploitant privé de la 407 ETR, qui peut fixer les péages et en percevoir les recettes, assure l'exploitation, l'entretien et l'extension de l'autoroute. Les péages sont acquittés au moyen de transpondeurs installés dans les véhicules ou d'un système de reconnaissance de plaques d'immatriculation par caméra. Sont illustrées à la Figure 1 la 407 ETR, les autres grandes autoroutes de la région et les deux extensions prévues à la 407 (qui seront de propriété provinciale). Parallèlement à la 407 ETR, les autoroutes 7 et 401 comprennent des voies secondaires non tarifées.

En réponse à une forte demande, on a intégré un péage variable à la structure tarifaire de la 407. En semaine, le tarif au kilomètre

Figure 1 : Autoroute 407 ETR et autres grandes autoroutes de la région du Grand Toronto et de Hamilton



Source : 407 International inc. (2014)

pour les véhicules légers varie de 19,74 ¢/km hors des heures de pointe à 34,73 ¢/km pendant les pointes de trafic de l'après-midi (407 International inc., 2015a). Outre ces frais au kilomètre, des frais de 3,55 $ par mois et de 90 ¢ par déplacement sont facturés aux automobilistes qui louent un transpondeur. Ceux qui préfèrent le système de reconnaissance de plaques doivent payer 3,55 $ par mois et 4,90 $ par déplacement, un prix plus élevé qui se veut incitatif à l'achat d'un transpondeur.

Leçons apprises de l'Ontario

L'expérience de l'autoroute 407 permet de dégager quatre leçons clés.

1. La tarification de la congestion peut être efficace

Selon une récente étude, les navetteurs de la 407 ETR réduisent de 18 à 36 % leurs temps de déplacement par rapport à ceux qui empruntent une voie non tarifée (Gill et Knowles, 2013). Ce qui équivaut à un gain d'environ 20 minutes par jour (y compris pour les navetteurs du matin et de l'après-midi), ou de 26 minutes en tenant compte du temps de planification.

Par rapport aux autoroutes 401 et Queen Elizabeth Way (QEW), toutes deux très congestionnées, la tarification selon l'heure a grandement contribué à maintenir une circulation fluide sur la 407 ETR. De 2008 à 2013, les temps de déplacement sur la 401 étaient de 50 à 200 % plus longs aux heures de pointe (Gill et Knowles, 2013). À l'inverse, les usagers de la 407 n'ont connu presque aucun ralentissement, ni vers l'est ni vers l'ouest, même aux heures de pointe et malgré une utilisation en *hausse* de 8 % depuis 2008 (407 International inc., 2015b).

2. Les avantages transférés aux usagers favorisent l'acceptabilité publique

Le péage de la 407 ETR ayant permis de financer sa construction et son exploitation, ses usagers profitent directement des recettes qu'il génère. Après une opposition initiale, on a observé une acceptation grandissante du péage et de l'exploitant privé, celui-ci présentant la tarification comme une mesure nécessaire à la fluidité de la circulation dont profitent ses clients. La meilleure preuve de cette acceptation réside dans le fort volume du trafic quotidien sur la 407, mais aussi dans le développement résidentiel et commercial le long de son corridor. On choisit donc la 407 pour éviter la congestion, mais les pôles d'emplois à proximité se sont aussi développés généralement plus vite qu'ailleurs dans la RGT (Gill et Knowles, 2013).

3. La mise en application par le secteur privé comporte certains inconvénients

Si l'objectif initial de l'autoroute 407 ETR était de générer des recettes pour en financer la construction et l'exploitation, la gestion de la congestion est devenue un important enjeu opérationnel (Mylvaganam et Borins, 2004). Mais comme l'autoroute est exploitée par une société privée, la province exerce peu d'influence sur sa structure tarifaire. Elle ne pourrait ainsi imposer une réduction du péage susceptible d'alléger la circulation sur les routes secondaires. Face à une congestion sans précédent dans la RGT, l'intégration à un plan régional des objectifs et de la gestion de la 407 représente donc un défi permanent.

4. La technologie n'est plus un obstacle à la tarification de la congestion

L'évolution des technologies a permis une forte diminution des erreurs de facturation et des déplacements « non facturés » (en raison de défaillances des caméras, transpondeurs ou logiciels). Des technologies semblables sont utilisées à l'étranger mais aussi au Canada, comme au pont de Port Mann du Grand Vancouver, et leur perfectionnement fera bientôt tomber les derniers obstacles à l'application de la tarification de la congestion.

3.2 VOIES RÉSERVÉES AUX VÉHICULES MULTIOCCUPANTS À ACCÈS SPÉCIAL TARIFÉ (ÉTUDE DE CAS Nº 2 : LE SYSTÈME MnPASS DU MINNESOTA)

L'approche des voies réservées aux véhicules multioccupants (VMO) à *accès spécial tarifé* (ou voies « HOT », pour High Occupancy Toll) consiste à tarifer un *tronçon* de route. Il s'agit généralement de

convertir en voies HOT des voies réservées aux VMO *non tarifées*, ou à construire de nouvelles voies HOT pour ne pas réduire la capacité routière. Les « voies VMO » sont ainsi réservées aux autobus et aux voitures particulières comptant plusieurs passagers. Mais les voies HOT permettent aux voitures à passager unique de rouler sur des voies séparées plus fiables et plus rapides, moyennant un tarif qui varie souvent dynamiquement selon l'heure et la demande. Les États-Unis totalisent plus de 470 kilomètres de voies HOT et en compteront bientôt 262 autres (Urban Land Institute, 2013). Il n'existe encore aucune voie HOT au Canada, mais l'Ontario a récemment manifesté l'intention d'en aménager dans la RGT.

Tous les utilisateurs des autoroutes comptant des voies HOT en tirent profit. Ceux qui roulent sur ces voies réservées profitent directement de temps de déplacement plus courts et plus fiables, les autres roulant sur des voies moins congestionnées. Et contrairement aux systèmes tarifaires plus complets, les conducteurs ont le choix de payer pour emprunter les voies HOT plus rapides ou de rouler gratuitement sur les voies plus encombrées. Cette flexibilité constitue le principal mérite de cette approche de réduction de la congestion.

Aperçu du système MnPASS de voies HOT du Minnesota

Le département des Transports du Minnesota a créé dès 2005 l'un des premiers réseaux de voies HOT à tarification dynamique : le système MnPASS. Pour ce faire, il a converti en voies HOT des voies VMO sous-utilisées afin d'atteindre une série d'objectifs : réduire la congestion, accroître la capacité routière, diminuer les besoins en infrastructures, favoriser le covoiturage et le transport en commun (Gouvernement du Minnesota, 2004). Autobus, covoitureurs et motocyclistes ont accès gratuitement aux voies HOT, tandis que les véhicules à passager unique doivent acquitter par télépéage des frais de 25 ¢ à 8 $US selon le niveau de trafic (Buckeye, 2012). Le tarif du péage, qui change toutes les trois minutes selon le débit et la vitesse des voies HOT, est affiché sur des panneaux électroniques disposés le long des routes (Gouvernement du Minnesota, 2013). Précisons qu'en général, ces voies MnPASS sont uniquement tarifées aux heures de pointe.

Le système MnPASS fait appel à des capteurs électroniques pour détecter les véhicules et percevoir les péages dans tout le réseau, composé de voies séparées du reste de la circulation par une double bande blanche ou des barrières en béton, et d'un segment réversible qui change la direction selon les flux de véhicules et les heures de la journée. Plus de 25 000 automobilistes louent un transpondeur qui prélève le péage sur leurs comptes prépayés (Université du Minnesota, 2014) et qui s'active uniquement s'il est fixé au pare-brise, pour que le conducteur transportant des passagers puisse le fermer et rouler ainsi gratuitement (Buckeye, 2012).

Leçons apprises du Minnesota

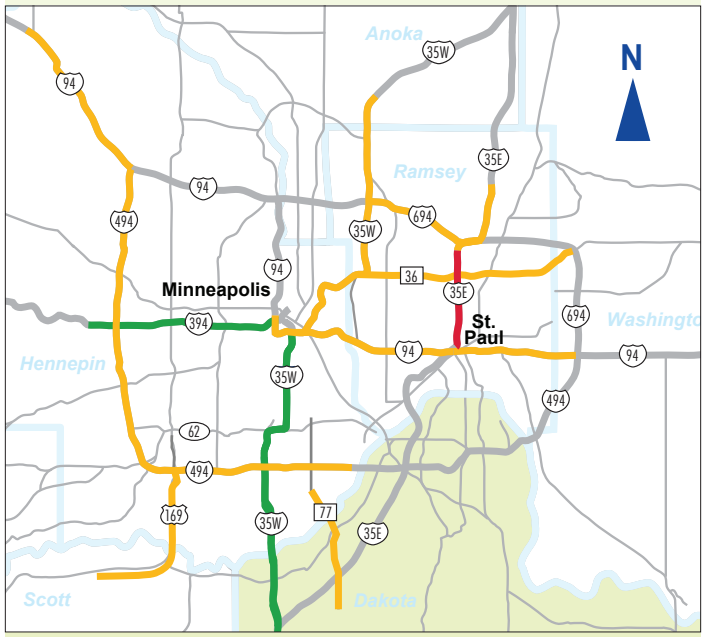
L'expérience du système MnPASS du Minnesota permet de dégager quatre leçons clés.

1. Les voies HOT peuvent efficacement réduire la congestion

Le système MnPASS s'est révélé efficace pour réduire la congestion, optimiser le débit routier et accroître l'utilisation du transport en commun le long des routes à péage (Gouvernement du Minnesota, 2013). En plus de maintenir une vitesse de croisière de plus de 80 km/h sur les voies tarifées, il a fait augmenter de 6 % la vitesse sur les voies ordinaires. Par ailleurs, le débit total aux heures de pointe a augmenté de 5 % dans le corridor I-394, alors qu'il a légèrement reculé dans les corridors non reliés au système (Cambridge Systematics, 2006). Enfin, le total des déplacements sur les voies HOT a presque doublé de 2009 à 2013 (Gouvernement du Minnesota, 2013).

Signe de réussite, le département des Transports a depuis étendu le système en y intégrant le corridor I-35W et planifie une extension beaucoup plus importante, dont on trouve un aperçu à la Figure 2 (Gouvernement du Minnesota, 2015).

Figure 2 : Voies HOT existantes et projetées au Minnesota



Source : Département des Transports du Minnesota

2. Les recettes sont modestes mais couvrent les frais d'investissement et d'exploitation

Le système MnPASS vise d'abord à réduire la congestion et à optimiser l'utilisation du réseau routier. Le péage est donc fixé pour gérer efficacement la circulation et non pour produire des recettes, d'où son prix relativement faible par rapport à d'autres systèmes de tarification routière (Buckeye, 2012). Il a généré en 2012 des recettes nettes de 600 000 $ (Gouvernement du Minnesota, 2013), et si la fréquentation du réseau se maintient, il devrait continuer d'en générer suffisamment pour couvrir les frais d'exploitation et d'application de la loi. Les surplus sont réinvestis à parts égales dans le développement du corridor et l'amélioration du transport en commun (Cambridge Systematics, 2006).

3. L'application efficace des voies HOT dépend d'une série de facteurs propres à chaque ville

Pour assurer l'efficacité des voies HOT, l'un des facteurs clés réside dans l'existence préalable d'un vaste réseau de voies VMO. L'application du système MnPASS a ainsi coûté moins cher, car elle n'a nécessité aucune construction de nouvelles voies. Le maintien du même nombre de voies à usage général a aussi renforcé l'acceptation du projet par la population (Buckeye, 2012).

Mais la fonctionnalité des voies HOT dépend aussi d'autres facteurs propres à chaque ville : planification de nouvelles voies VMO, densité de la population, niveaux de congestion, pôles d'emplois, autres outils de gestion des transports, sécurité routière, capacités d'application de la loi, utilisation de voies VMO, achalandage du transport en commun, nombre d'occupants par véhicule et perceptions du public (Eisele *et al.*, 2006; Transports Canada, 2010). Chacun de ces facteurs a contribué à la réussite du système MnPASS et doit être soigneusement examiné dans le contexte canadien.

4. Plusieurs ordres de gouvernement peuvent contribuer à la mise en application

Le département des Transports du Minnesota était le principal organisme décisionnaire en matière de conception et d'aménagement des voies HOT, ce qui a facilité l'élaboration et la cohésion d'un plan régional à long terme. Il a aussi obtenu du gouvernement fédéral une subvention de 133 millions de dollars afin d'étendre le système MnPASS au corridor I-35W (Munnich, 2008).

3.3 TARIFICATION FONDÉE SUR LES ZONES (ÉTUDE DE CAS Nº 3 : TARIFS DE CONGESTION À STOCKHOLM)

La tarification fondée sur les zones consiste à faire payer l'utilisation de voies désignées au sein d'un secteur géographique donné. La terminologie varie, mais on parle le plus souvent de *tarification au cordon* ou de *tarification par zone*. Elle peut s'appliquer à tous les déplacements entrants, intérieurs et sortants au sein du même périmètre (Samdahl *et al.*, 2013), à chaque traversée de ce périmètre ou une seule fois par jour. Aucun système du genre n'existe encore au Canada, même s'il est en usage à Stockholm, Londres, Milan et Singapour, de même que dans plusieurs villes de Norvège. Quelques villes américaines en ont aussi fait l'expérience (Move NY, 2015).

Aperçu de la tarification de la congestion à Stockholm

Stockholm a mené en 2006 un essai de tarification de la congestion de sept mois en vue de faciliter les déplacements au centre-ville et de réduire les embouteillages. La mesure retenue consistait à entourer le noyau central de la ville d'un cordon de péage et de tarifer le passage des véhicules entrants et sortants à l'aide de transpondeurs ou de caméras. Le prix du péage variait pendant la journée de 1,50 $ à 3 $ ($CAN de 2015) aux heures de pointe (Hamilton, 2010). Les automobilistes devaient l'acquitter dans les cinq jours suivant leur passage, par prélèvement automatique, paiement bancaire ou au comptant dans un commerce de proximité. Après un référendum tenu la même année, cette politique a été définitivement mise en place.

Leçons apprises de l'expérience de Stockholm

L'expérience de la tarification au cordon de Stockholm permet de dégager cinq leçons clés.

1. La tarification au cordon contribue à réduire aussi bien la congestion que la pollution

La politique adoptée par Stockholm a atteint son premier objectif de réduction de la congestion. Après 15 années de stabilité relative de la circulation (les routes étant utilisées à leur pleine capacité ou presque), celle-ci a diminué dès l'application de la tarification au cordon. Si la période d'essai visait à réduire de 10 à 15 % le nombre de véhicules traversant le cordon de péage, son succès a finalement permis une diminution moyenne de 20 à 30 % (Hugosson et Eliasson, 2006).

Les déplacements en transport en commun ont pour leur part augmenté de 4 à 5 % (Eliasson, 2014). Une progression facilitée par des investissements parallèles visant à améliorer cette alternative à l'automobile, mais le péage a clairement incité les automobilistes à se tourner vers le transport en commun (Hugosson et Eliasson, 2006). De surcroît, il a permis une réduction de 4 à 10 % des émissions de GES et de 7 à 9 % des polluants atmosphériques (Herczeg, 2011).

2. La politique a produit des avantages nets

La tarification au cordon a produit plusieurs avantages nets : temps de déplacement écourtés et plus fiables, assainissement de l'air, réduction des émissions de GES et des risques d'accident. Compte tenu de frais de démarrage estimés à 340 millions de dollars, une analyse de rentabilité a établi qu'au bout d'environ trois ans et demi, elle produirait aussi des avantages nets pour l'ensemble de la société, y compris en termes de frais directs imposés aux conducteurs (Eliasson, 2009).

La modestie des recettes fait toutefois l'objet de critiques tenaces. Les frais d'exploitation de 65 millions de dollars prévus au budget de 2008 devaient en rapporter 129 millions en fin d'année (Eliasson, 2009). Mais par rapport aux politiques d'autres villes, ces frais ont accaparé un plus grand pourcentage des recettes. Les défenseurs du système rappellent de leur côté que son premier objectif était de réduire la congestion routière, et non de générer des recettes. Quoi qu'il en soit, on prévoit que l'amélioration des technologies entraînera une diminution progressive des frais d'exploitation.

3. L'efficacité de l'application renforce le soutien de la population

Avant même le lancement de la période d'essai de sept mois, plusieurs porte-parole du parti d'opposition de centre-droit avaient prédit l'échec du projet. L'Association des automobilistes et la Chambre de commerce de Stockholm l'avaient dénoncé en ligne et au moyen de publicités, d'articles de presse et de dépliants. L'Autorité fiscale de Suède avait même prévenu qu'il contribuerait à l'endettement des enfants, puisque certains parents pourraient les utiliser comme prête-noms afin d'immatriculer leur véhicule et de se soustraire au péage. L'agence de recouvrement judiciaire du pays avait ainsi affirmé que 6 000 cas par jour pourraient lui être déférés (Hamilton, 2010).

L'expérience de Stockholm indique plutôt qu'on peut renforcer le soutien du public en faisant la démonstration claire des avantages de la tarification. Un référendum tenu après la période d'essai en proposait ainsi l'application permanente, et à la surprise de nombreux observateurs, 53 % des résidents y ont répondu favorablement, malgré le faible soutien enregistré juste avant le projet (Schuitema *et al.*, 2010). La tarification ne recueillait alors que 34 % d'appuis, mais elle a progressivement gagné en popularité pour totaliser 65 % d'avis favorables en 2007 et plus de 70 % en 2013 (Eliasson, 2014).

Au lendemain de la période d'essai, les gens disaient avoir profité de plus grands avantages qu'ils ne l'auraient cru en matière de stationnement, de réduction de la congestion et d'atténuation de la pollution. Ils ont aussi jugé moins difficile que prévu de s'adapter à la situation et de payer plus cher leurs déplacements. De même, plusieurs organes de presse ont changé d'avis et reconnu l'efficacité de la tarification pour réduire la congestion.

4. Le mode d'utilisation des recettes peut aussi renforcer le soutien de la population

Sans être le principal objectif de la tarification appliquée par Stockholm, les recettes qu'elle a générées ont grandement contribué à la réussite de la période d'essai. On a ainsi affecté en toute transparence les recettes nettes à un programme d'investissements visant l'amélioration du transport en commun, mais aussi du réseau routier. Ce qui a rendu la tarification plus acceptable en aidant à résoudre une question d'équité soulevée par certains, pour qui les améliorations au transport en commun financées par la tarification profitaient de façon disproportionnée aux groupes à faible revenu (Börjesson *et al.*, 2012).

On a aussi intégré les recettes nettes à un programme d'investissement national accordant aux administrations locales et régionales un rôle considérable dans leur utilisation. Ces différents éléments de conception, combinés à la situation géographique et socioéconomique unique de Stockholm, ont renforcé l'acceptation de la tarification pendant et après l'essai de 2006.

5. L'efficacité des communications favorise l'acceptabilité

Un article paru quelques années après la période d'essai expliquait le succès de la tarification par une faible dépendance automobile et la qualité du transport en commun (Eliasson et Jonsson, 2011). Ses auteurs dégageaient deux principaux facteurs d'acceptation : l'efficacité du péage, notée par les répondants à leur enquête, et l'attitude globalement écologique de la population. À tel point qu'ils proposaient de parler non plus de tarification routière mais de « redevance environnementale » pour renforcer encore l'appui du public.

3.4 TARIFICATION PAR DISTANCE PARCOURUE (ÉTUDE DE CAS Nº 4 : PROJETS PILOTES EN OREGON)

La tarification par distance parcourue s'applique généralement à toutes les routes d'un secteur géographique donné et varie selon la distance, l'heure, la direction et le lieu (Samdahl *et al.*, 2013). Rappelons qu'à Stockholm, la tarification au cordon s'applique à un périmètre donné sans tenir compte de la distance parcourue. Et même si le péage de la 407 de Toronto en tient compte, aucune tarification par distance parcourue à l'*échelle d'une région* n'est actuellement appliquée au Canada. Plusieurs pays d'Europe

imposent un tarif par distance parcourue aux camions de gros tonnage, selon la quantité d'émissions qu'ils rejettent et leur nombre d'essieux (Toll Collect GmbH, 2015; Commission européenne, 2015).

Aperçu des programmes pilotes de tarification par distance parcourue de l'Oregon

Face à la baisse des recettes de la taxe sur le carburant et à la diminution du financement des infrastructures, le Groupe de travail sur la tarification des usagers (Road User Fee Task Force) de l'Oregon a recommandé d'appliquer la tarification par distance parcourue dans le cadre d'une série de projets pilotes (Département des Transports de l'Oregon, 2013). Le premier, mené en 2006-2007 sur une période de 10 mois, consistait à mesurer le kilométrage à l'aide d'appareils GPS sans fil pour étudier la possibilité de remplacer la taxe sur le carburant par ce mode de tarification, et accessoirement pour réduire la congestion routière.

Profitant à la fois des leçons de ce premier projet et de l'arrivée des téléphones intelligents, le deuxième projet pilote offrait à ses participants de choisir entre un programme de base, qui mesurait uniquement la distance parcourue, et un programme avancé, qui mesurait la distance parcourue tout en localisant les véhicules. Les participants étaient facturés chaque mois 1,56 cent le mille et se faisaient rembourser la taxe payée sur le carburant. Selon le programme choisi, ils recevaient une facture électronique payable en ligne ou une facture papier payable par chèque. Les recettes générées par le projet ont dépassé de 28 % celles de la taxe sur le carburant qu'on aurait autrement perçue (Département des Transports de l'Oregon, 2013).

Lancé en juillet 2015, le troisième projet pilote, conçu pour un maximum de 5 000 voitures et véhicules commerciaux légers, applique un tarif de 1,5 cent le mille. Baptisé « OReGO », ce projet volontaire vise à devenir une solution permanente de financement des infrastructures routières (Département des Transports de l'Oregon, 2015).

Bien que le premier projet pilote ait démontré l'efficacité de la tarification par distance parcourue pour réduire la congestion, le Groupe de travail a choisi de privilégier la production de recettes pour les deux projets suivants. Et il a recommandé que la tarification soit décidée et appliquée au niveau local plutôt que par l'État de l'Oregon.

Leçons apprises de l'Oregon

Même si le programme de tarification par distance parcourue de l'Oregon visait avant tout à générer des recettes, et non à réduire la congestion, quatre principales leçons se dégagent de ses trois projets pilotes.

1. La tarification par distance parcourue peut réduire la congestion routière

Le premier projet pilote de 2006 montre que la tarification par distance parcourue peut efficacement réduire la congestion. Le tarif plus élevé aux heures de pointe a incité les conducteurs à réduire leurs déplacements de 22 % durant cette période (Département des Transports de l'Oregon, 2007). Et contrairement aux attentes, ils les ont aussi réduits de 14 % hors des heures de pointe, ce qui indique que tous n'ont pas simplement remplacé une période par une autre. Autre importante constatation, les ménages des quartiers densément peuplés à vocation mixte étaient plus susceptibles de réduire leurs déplacements que ceux des quartiers moins populeux (Guo *et al.*, 2011).

2. Si on vise en priorité à réduire la congestion, il faut renforcer son niveau de contrainte

Le deuxième projet pilote permettait d'enregistrer uniquement le kilométrage. Or, pour gérer la congestion, une tarification à l'utilisation doit vraisemblablement inclure des données sur l'heure ou le lieu (idéalement les deux) pour cibler les déplacements causant la plus forte congestion. Pour être efficace, elle nécessite aussi la pleine participation des conducteurs. Un programme volontaire aux tarifs plus élevés selon l'heure et sur les voies congestionnées verrait sans doute certains participants s'en retirer (ou ne pas y adhérer). Pour réduire la congestion, ce mode de tarification exigerait donc un certain niveau de contrainte.

3. Plus la participation augmente, plus les coûts diminuent par rapport aux recettes totales

Par rapport à la taxe sur le carburant, dont les frais d'administration comptent pour environ 0,5 % des recettes totales, la tarification par distance parcourue est sensiblement plus coûteuse en raison de ses frais élevés de démarrage (Département des Transports de l'Oregon, 2013). Selon l'évaluation du deuxième projet pilote, les frais d'exploitation d'un programme comptant 10 000 véhicules absorberaient 20 à 30 % de ses recettes. Mais comme bon nombre de ses coûts peuvent être gérés électroniquement, le coût marginal pour chaque nouvel utilisateur serait minime. Grâce à ces économies d'échelle, estime le département des Transports de l'Oregon, le coût total du programme baisserait à moins de 5 % de ses recettes avec un million de participants.

4. Les questions de choix et de confidentialité influent sur l'acceptabilité de la tarification

Le premier projet pilote s'est heurté à la vive opposition d'automobilistes réticents à transmettre leurs données de

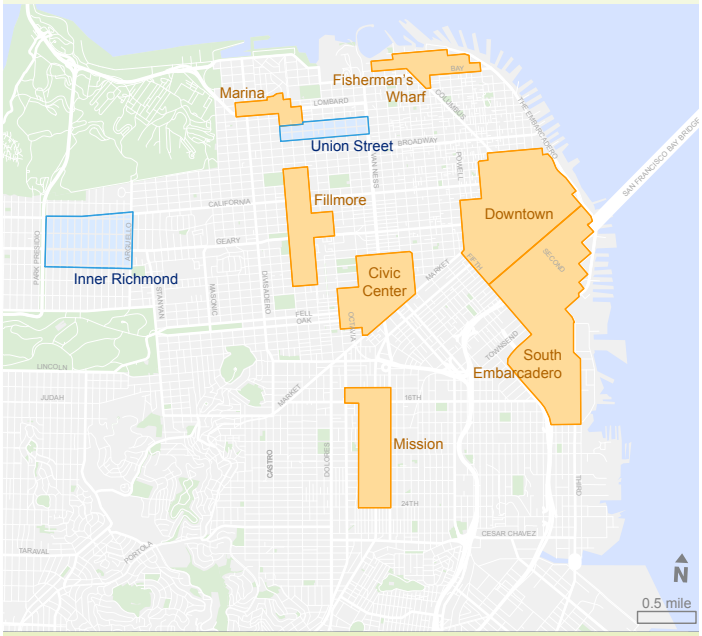
localisation à l'État (Département des Transports de l'Oregon, 2013). Pour répondre à leurs préoccupations, le deuxième projet offrait la possibilité de mesurer le kilométrage sans transmission des données GPS. L'État de l'Oregon a aussi multiplié les efforts de sensibilisation pour faire valoir les aspects positifs du programme.

Selon une expérience plus récente faisant appel à des téléphones intelligents et des appareils GPS qui indiquent en temps réel les conditions de la circulation, la population accepterait une certaine perte de confidentialité en échange de meilleurs choix et d'avantages immédiats. On peut ainsi penser que la tarification par distance parcourue serait mieux acceptée si ses utilisateurs se voyaient aussi offrir certains avantages directs.

3.5 TARIFICATION DU STATIONNEMENT (ÉTUDE DE CAS N° 5 : SAN FRANCISCO ET CALGARY)

Les tarifs de stationnement peuvent aussi être fixés de manière à réduire la congestion s'ils incitent à choisir différentes options de transport selon la durée, le mode et le lieu des déplacements (Samdahl *et al.*, 2013). La plupart des villes appliquent à leurs parcomètres une structure tarifaire fixe, mais une structure variable permettrait de réduire la congestion tout en multipliant les places de stationnement. Ainsi Calgary a entrepris d'appliquer une tarification du stationnement selon la demande, et San Francisco a récemment mené à bien un projet pilote du même genre appelé SFpark.

Figure 3 : Zones du projet pilote de San Francisco



Source : SFMTA, 2014 — Control area — Pilot area

Aperçu du projet pilote de tarification du stationnement de San Francisco

Pour faciliter le stationnement et réduire la congestion, San Francisco a lancé en 2011 un projet pilote de deux ans. Afin d'optimiser l'accès au stationnement et d'atténuer le « va-et-vient » des automobilistes cherchant à se garer, on a augmenté dans plusieurs secteurs le prix des places convoitées et réduit celui des places moins recherchées. Le projet visait aussi à tirer profit des avantages d'une congestion réduite : rapidité du transport en commun, assainissement de l'air, sécurité des piétons et cyclistes, vitalité économique, et autres. Il a été principalement financé par une subvention de 19,8 millions $US du département des Transports des États-Unis, avec la contribution de la San Francisco Municipal Transportation Agency (SFMTA, 2011). Le bilan du projet, achevé en 2013, a conclu à la réussite d'un programme « pionnier ». Récemment, San Francisco a converti tous ses parcomètres en « compteurs intelligents » permettant de modifier les tarifs, et planifie la généralisation du programme à toute la ville (Bialick, 2015).

Comme l'illustre la Figure 3, le projet englobait huit zones pilotes et trois zones témoins totalisant 7 000 places avec compteur (le quart des places disponibles) et 12 250 places hors rue (les trois quarts restants) (SFMTA, 2014). Établis par îlot, les tarifs étaient ajustés chaque mois selon le taux d'occupation visé de 60 à 80 % de toutes les places de stationnement. Le tarif maximal de 6 $ l'heure pouvait atteindre 18 $ lors d'événements spéciaux.

Des capteurs sans fil souterrains, reliés à un réseau de transmission couvrant toute la ville, détectaient les places occupées. En ligne ou par texto, une application mobile permettait aux gens de repérer les places libres en temps réel. De nouveaux panneaux d'affichage indiquaient aux automobilistes entrant au centre-ville quels stationnements intérieurs offraient une disponibilité en temps réel (SFMTA, 2014). Et des capteurs en bordure de voie assuraient le suivi des impacts sur la circulation.

Leçons apprises de l'expérience de San Francisco

Cinq leçons clés se dégagent du projet pilote de San Francisco.

1. Les objectifs d'optimisation du stationnement et de réduction de la congestion peuvent être complémentaires

Le projet SFpark a effectivement permis d'optimiser le stationnement. Le taux d'occupation visé a été atteint 31 % fois plus rapidement dans les zones pilotes, contre seulement 6 % dans les

zones témoins (SFMTA, 2014). De plus, le temps nécessaire pour atteindre un taux d'occupation de 90 à 100 % (taux auquel on ne peut plus se garer) a diminué de 16 % dans les zones pilotes, alors qu'il a augmenté de 51 % dans les zones témoins (SFMTA, 2014). En résumé, les places difficiles à trouver étaient réparties plus efficacement.

D'autres objectifs ont aussi été atteints. Le débit de circulation a baissé de 8 % dans les secteurs où la disponibilité du stationnement s'est améliorée (à la fois dans les zones pilotes et témoins). À l'inverse, il a augmenté de 5 % dans les secteurs où cette disponibilité a diminué (SFMTA, 2014). Pour ce qui est du va-et-vient des automobilistes en quête de places — qui aggrave sensiblement la congestion du centre-ville —, il aurait baissé de moitié (Millard-Ball *et al.*, 2014). Les distances parcourues ont aussi diminué de 30 % dans les zones pilotes, contre 6 % dans les zones témoins (SFMTA, 2014).

La SFMTA affirme aussi que le trafic aux heures de pointe a diminué parce que les tarifs incitent financièrement les gens à décaler leurs déplacements. La disponibilité du stationnement sur rue a progressé de 22 % aux heures de pointe, et les sorties de stationnements intérieurs hors du trafic de pointe ont augmenté de 15 % (SFMTA, 2014). Ces deux statistiques semblent confirmer que le programme SFpark a contribué à réduire la congestion aux heures d'affluence.

Si la SFMTA a conclu à la réussite du projet, une étude indépendante a toutefois jugé que le taux d'occupation visé ne correspondait pas nécessairement à une disponibilité accrue. Autrement dit, si le taux d'occupation cible de 60 à 80 % a été atteint dans certains îlots, beaucoup d'autres ont conservé un taux trop élevé (90 à 100 %) pour qu'on puisse se garer dans les secteurs à forte demande. Pour assurer dans ces secteurs une disponibilité suffisante, soutient l'étude, il faut donc y hausser le tarif au-delà du plafond de 6 $ l'heure. D'autant plus que, dans les zones pilotes, les tarifs n'auraient pas permis de réduire les durées de stationnement ou de favoriser la rotation des véhicules et le covoiturage (Chatman et Manville, 2014).

2. Des compromis sont possibles entre équité et efficacité

Si le prix du stationnement a augmenté dans certains secteurs à forte demande, la tarification dynamique a fait baisser son prix moyen dans l'ensemble de la ville, en raison notamment du plafond de 6 $ l'heure. Selon une étude indépendante, le programme SFpark améliorerait plus efficacement la disponibilité du stationnement si les tarifs variaient librement selon les fluctuations de la demande (Chatman et Manville, 2014). Ce qui soulèverait toutefois de vrais problèmes d'équité quant à l'abordabilité du stationnement. La structure tarifaire doit donc viser le juste équilibre entre efficacité et abordabilité.

3. L'acceptabilité reste un défi, même en cas d'application réussie

La population a apporté un soutien relatif au programme SFpark, de nombreux résidents y demeurant réfractaires même après son application. Cette réticence s'explique surtout par l'installation de compteurs dans les quartiers résidentiels et la tarification du stationnement les dimanches, qui ont freiné à court terme l'expansion du programme (Manville, 2014).

4. La collaboration entre les ordres de gouvernement joue un rôle très utile

La SFMTA a profité d'un partenariat financier avec le département des Transports des États-Unis, lequel a profité en retour des retombées d'une expérience susceptible d'inspirer d'autres villes du pays. Il faut savoir qu'aux États-Unis, les politiques de stationnement relèvent presque exclusivement des administrations municipales, qui peuvent agir directement en la matière.

5. Une technologie simplifiée peut rendre l'application plus pratique

Au terme du projet, la SFMTA a renoncé au dispositif des capteurs installés pour la période d'essai. Pour le programme élargi, c'est directement par la lecture des compteurs intelligents (payés) qu'on peut déterminer si une place est libre ou non. L'installation des capteurs avait entraîné un surcroît de dépenses et d'ennuis qu'on évitera désormais en saisissant les données à même ces compteurs ou à l'aide d'autres technologies. En complément, des applications mobiles ont ainsi permis de transmettre de façon simple et efficiente les informations aux conducteurs.

Une approche parallèle à Calgary

S'inspirant du modèle de San Francisco, Calgary a adopté en 2013 une approche de tarification dynamique du stationnement appelée ParkPlus. À l'exemple du projet SFpark, les tarifs varient entre 27 zones pour favoriser le stationnement dans les secteurs sous-utilisés. Ajustés tous les mois à San Francisco, ils ne sont révisés qu'une fois l'an à Calgary selon un taux d'occupation cible de 50 à 80 % (Calgary Parking Authority, 2015). Tout en reconnaissant qu'une révision plus fréquente permettrait de mieux réagir à la demande et de répartir plus efficacement un nombre limité de places, Calgary vise ainsi à stabiliser les prix et à éviter d'importantes fluctuations saisonnières (Cité de Calgary, 2015a).

Le programme ParkPlus a fait peu de vagues par rapport au projet de San Francisco, notamment parce que les « compteurs intelligents » étaient déjà installés lors du passage à la tarification dynamique et que l'ajustement des tarifs a été mineur.

S'il est trop tôt pour en déterminer l'efficacité globale, on prévoit que la tarification selon la demande aidera à atteindre les taux d'occupation cibles. Ce qui réduirait le va-et-vient des voitures dans les zones très recherchées, de même que l'ensemble de la congestion routière.

3.6 RÉSUMÉ

Chacune de ces études de cas est source d'importantes leçons sur la conception et l'application des politiques de tarification de la congestion. En Ontario, l'exemple de l'autoroute 407 ETR en démontre l'applicabilité au Canada et met en relief le rôle que pourrait jouer le secteur privé dans sa gestion. L'expérience du Minnesota montre que la conversion de voies VMO en voies HOT permet de fluidifier la circulation tout en offrant une option non tarifée. À Stockholm, le projet de tarification au cordon indique clairement que le soutien de la population s'accroît lorsqu'elle constate les avantages d'une approche donnée. Les projets pilotes de l'Oregon ont établi que les technologies permettent d'appliquer la tarification par distance parcourue, que l'on vise à générer des recettes ou à réduire la congestion. Le programme novateur de San Francisco, axé sur une tarification du stationnement dynamique et adaptée à la demande, a mis en évidence l'effet des prix et de la disponibilité du stationnement sur la congestion routière. Quant au programme similaire de Calgary, il démontre que nos villes peuvent unilatéralement tarifer le stationnement dans le cadre de stratégies globales de réduction de la congestion.

4 ÉLABORATION DES POLITIQUES DE TARIFICATION DE LA CONGESTION : ÉVALUATION ET COMPROMIS

Comme l'indiquent les études de cas, chaque élément de conception des politiques de tarification de la congestion présente des avantages et des inconvénients. Cette section est consacrée à l'examen détaillé des compromis envisageables, la section suivante à l'incidence du contexte urbain sur les différents éléments de conception.

4.1 CADRE D'ÉVALUATION

Notre cadre d'évaluation permet de comparer trois options de conception selon quatre critères.

Options de conception des politiques de tarification

Notre examen porte sur trois options de conception des politiques de tarification. Les mécanismes décrits en section 3 relèvent à différents égards de ces trois options.

- La **portée** d'une tarification désigne son champ d'application. Selon le mécanisme adopté, elle s'étend plus ou moins largement aux conducteurs et aux déplacements. La portée des mécanismes examinés dans nos études de cas (section 3) varie en étendue : plus restreinte dans les exemples du stationnement à San Francisco et des autoroutes de Toronto et du Minnesota, elle est plus vaste dans ceux de la tarification au cordon de Stockholm et par distance parcourue de l'Oregon.
- La **tarification** désigne la variabilité des tarifs selon l'heure et le lieu. Les péages routiers, sectoriels ou aux ponts peuvent ne jamais changer ou augmenter aux heures de pointe, comme c'est le cas à Stockholm. De même, le tarif au kilomètre parcouru peut varier selon l'état de la circulation, et donc augmenter comme au Minnesota aux heures et aux lieux de congestion.
- L'**utilisation des recettes** désigne le mode d'investissement des recettes générées par la tarification. Voici les trois principaux : financer des réductions d'impôt, investir dans les infrastructures ou le transport en commun, verser des transferts directs aux ménages. Chacun de ces modes d'utilisation a différentes répercussions sur l'efficacité, les avantages nets, l'équité et l'applicabilité des politiques.

Critères d'évaluation

Chaque option de conception est évaluée selon quatre critères :

- L'**efficacité** se mesure au degré d'atteinte des objectifs d'une politique donnée. La tarification de la congestion pouvant viser des objectifs différents — quoique interdépendants —, nous privilégions ici celui de réduction de la congestion, à l'instar de Althaus *et al.* (2011), pour qui la priorité donnée à cet objectif pendant l'élaboration et l'application d'une politique favorise la cohérence des systèmes tarifaires. Le cas échéant, c'est donc à titre d'objectif secondaire que nous examinerons l'incidence de la tarification sur la production de recettes.

- On parle d'**avantages nets** quand une politique produit des avantages (réduction de la congestion, utilisation plus efficiente du réseau routier, utilisation éclairée des recettes) supérieurs à ses frais d'administration et aux coûts directs imposés aux automobilistes.

- Le critère d'**équité** comprend deux volets. On parle d'*équité verticale* quand la tarification ne désavantage pas de façon disproportionnée les ménages à faible revenu. Et d'*équité horizontale* quand les automobilistes ou groupes de conducteurs (conduisant des voitures particulières ou des véhicules commerciaux) profitent équitablement d'avantages proportionnels au tarif qu'ils paient (Litman, 2002).

- L'**applicabilité** indique dans quelle mesure on peut effectivement mettre en œuvre une politique donnée compte tenu des obstacles techniques, des contraintes juridiques, des conflits de compétence et de l'acceptation par la population.

À la lumière de ces quatre critères d'évaluation, examinons maintenant les variantes et compromis possibles entre les trois options de conception.

4.2 PORTÉE

La portée de chaque politique, c'est-à-dire le champ d'application de la tarification, constitue une différence clé entre les mécanismes étudiés en section 2. On parle de portée restreinte si un péage s'applique à un seul pont ou une seule route (et plus encore si une seule voie de cette route est tarifée). La portée des tarifs de stationnement est aussi restreinte, mais différemment, puisqu'elle ne s'applique qu'aux conducteurs cherchant à se garer dans un certain secteur, et non à ceux qui le traversent vers une autre destination. Celle de la tarification par zone est généralement plus étendue, car elle englobe la conduite automobile au sein de secteurs précis ou au passage de limites données. C'est enfin la portée de la tarification par distance parcourue qui est la plus étendue, dans la mesure où elle s'applique à tous les conducteurs admissibles.

Efficacité

Plus la portée de la tarification est étendue, mieux elle réduira la congestion par rapport aux approches restreintes, dont l'effet se limite souvent à détourner la circulation vers les routes adjacentes. Le péage à un seul pont ou une seule route peut même aggraver la congestion des routes secondaires non tarifées (Lindsey et Verhoef, 2001), alors qu'une approche élargie tarifera les déplacements sur un plus grand nombre de ces routes.

Dans le Grand Vancouver, par exemple, le péage au nouveau pont de Port Mann a fait augmenter la congestion sur le pont Pattullo, situé à trois kilomètres. Selon un article du *National Post*, le nombre de camions poids lourd empruntant ce pont a augmenté de 25 % dans le mois suivant le début du péage au pont de Port Mann (Sinoski, 2013). Les riverains du pont Pattullo rapportent aussi une congestion accrue dans le secteur environnant (SRC, 2014). L'exemple inverse de New York est révélateur : un péage s'y applique à de nombreux ponts et tunnels donnant accès aux cinq arrondissements de la ville, ce qui envoie un solide message sur le prix des infrastructures et contribue à l'utilisation intensive que font les New-Yorkais du transport en commun[4].

Mais il faut aussi tenir compte des caractéristiques géographiques d'une ville, qui peuvent entraver ou favoriser l'efficacité de la tarification. Dans celles qui ont plusieurs pôles d'activités, une tarification de portée restreinte risque d'être insuffisante pour inciter tous les automobilistes à modifier leur comportement. Mais si l'un des facteurs clés de congestion réside dans l'afflux de circulation vers certaines destinations — lieux de travail ou quartiers touristiques —, il peut être efficace de tarifer le stationnement, même s'il ne couvre qu'un sous-ensemble de tous les déplacements (Shoup, 1982; Small et Verhoef, 2007). Selon Shoup (2006), environ 30 % des conducteurs en centre-ville cherchent une place de stationnement, leur « va-et-vient » durant en moyenne plus de huit minutes.

4 New York étudie la possibilité de modifier cette structure de péage en rééquilibrant les tarifs sur un plus grand nombre de ponts et de voies clés vers Manhattan, en augmentant les tarifs dans les zones les plus congestionnées et en adoptant la tarification selon l'heure (Move NY, 2015).

Avantages nets

L'optimisation des deux facteurs qui soutiennent les avantages nets — réseau routier et frais d'administration — fonctionne généralement à l'inverse de la portée d'une tarification. Et de nouveau, la *géographie urbaine* a une incidence sur leur corrélation.

Pour ce qui est d'optimiser l'utilisation du réseau routier, les mécanismes de tarification directe sont généralement plus efficients (Small et Verhoef, 2007; de Palma *et al.*, 2006). Si les déplacements sont tarifés sur les routes *non congestionnées*, on accroît en effet les coûts du transport sans amélioration correspondante des temps de déplacement. Les avantages nets des différents mécanismes dépendent donc des lieux de congestion : une approche globale sera plus efficiente pour régler d'importants problèmes de congestion, une approche restreinte suffira à réduire une congestion localisée (à condition qu'elle ne la détourne pas sur des voies secondaires, comme nous l'avons vu).

Pour ce qui est toutefois de minimiser les frais d'administration, il est souvent plus coûteux et plus complexe de gérer une politique de vaste portée (de Palma et Lindsey, 2011). Il peut ainsi coûter très cher de gérer les infrastructures routières et les systèmes de reconnaissance des véhicules nécessaires à la perception des tarifs (Lindsey et Verhoef, 2001). À Londres, par exemple, la tarification de la congestion produit d'assez faibles recettes nettes, en raison notamment de frais d'administration qui ont diminué mais demeurent élevés (Dix, 2006; Transport for London, 2014). En revanche, les mécanismes de portée restreinte sont relativement simples d'application, comme nous l'avons vu au Minnesota avec la conversion de voies VMO sous-utilisées en voies HOT (Lindsey, 2007).

Entre ces différents effets, les plus prépondérants sont déterminés par la géographie urbaine. Les villes au périmètre naturellement délimité (comme Halifax ou Montréal) peuvent ainsi concentrer la tarification dans les zones de congestion auxquelles donnent accès un petit nombre de points d'entrée. En adaptant la portée d'une politique au contexte géographique, on peut donc cibler ces zones moyennant des frais d'administration relativement bas.

Certaines caractéristiques géographiques peuvent aussi *réduire* l'efficience d'une politique. Santos et Fraser (2006) notent qu'à Londres, l'échec de la deuxième phase de la tarification de la congestion — la « Western Extension » — s'explique par l'absence d'analyse coût-avantage. Cette phase couvrait un secteur qui ressemble aux villes nord-américaines, traversé de grandes artères sans réelles voies secondaires, et la tarification n'y a produit que de minces avantages.

Équité

Une politique de tarification de la congestion de grande portée tend à favoriser l'équité horizontale en traitant sur le même plan un plus grand nombre de conducteurs et de déplacements. Elle peut toutefois réduire l'équité verticale puisque son prix représente une plus large part du revenu des ménages modestes (Litman, 2002). Le fait d'exempter de tarif certains déplacements ou de maintenir des voies gratuites réduit la portée d'une politique (et son efficacité globale), mais renforce son équité en offrant des options à moindre coût (Ecola et Light, 2009). Lindsey (2008) observe ainsi qu'on peut améliorer l'équité réelle et subjective d'une politique en accordant des exemptions ou des remises aux résidents d'un périmètre donné, aux automobilistes qui doivent emprunter une route à péage pour rentrer chez eux, aux utilisateurs les plus fréquents ainsi qu'aux taxis et véhicules peu polluants. Les voies HOT du Minnesota, l'autoroute à péage 407 ETR de l'Ontario, les deux ponts à péage du Grand Montréal et le pont de Port Mann du Grand Vancouver offrent tous l'exemple de politiques intégrant des options non tarifées qui en améliorent l'équité verticale.

L'équité est aussi tributaire de la géographie urbaine. Ecola et Light (2009) notent que l'équité de la tarification par zone dépend du lieu d'habitation de certains groupes de revenu par rapport aux zones tarifées. Ce mécanisme couvrirait ainsi plusieurs groupes de revenu, mais il pourrait être moins équitable pour les navetteurs qui traversent ces zones.

Applicabilité

La portée de la tarification de la congestion a des effets variés sur son applicabilité, tant du point de vue juridique que de son acceptation par la population. De nouveau, la géographie urbaine a une incidence sur les options de compromis, mais les différences d'attitudes, de cultures et de structures de gouvernance ont aussi leur rôle à jouer.

Dans certaines villes, l'application d'une tarification de grande portée peut ainsi se heurter à des obstacles juridiques et à des conflits de compétence. Comme nous l'avons vu, les routes des principales villes du pays appartiennent à différents ordres de gouvernement. Et les municipalités peuvent uniquement administrer la tarification sur leurs propres routes (Althaus *et al.*, 2011).

Certes, l'applicabilité dépend aussi des politiques locales. Celle qui régit le péage en Colombie-Britannique prescrit qu'il doive uniquement s'appliquer aux nouvelles installations, générer un rendement d'investissement et s'accompagner d'une option non

Encadré 3 : Variabilité de la tarification et objectifs secondaires

Si la variabilité des tarifs peut accroître l'efficacité d'une politique de réduction de la congestion, elle peut avoir l'effet contraire sur des objectifs secondaires comme la production de recettes et la réduction de la pollution.

Lindsey (2008) note ainsi que la structure tarifaire optimale diffère selon qu'on vise à réduire la congestion ou à générer des recettes. La tarification variable permet d'adapter les incitations à réduire la congestion, alors que la tarification fixe est souvent plus efficace pour produire des recettes (Département des Transports des États-Unis, 2014). Fixé à un niveau suffisant pour réduire optimalement la congestion, le péage constant peut générer de meilleures recettes que le péage variable, dont il faudrait relever le niveau moyen pour obtenir le même résultat.

Parallèlement, la tarification variable peut réduire la congestion en incitant les automobilistes à rouler hors des heures de pointe, mais elle peut aussi accroître le nombre total de déplacements en écourtant leur durée et en attirant donc plus de gens sur les routes. Ce qui peut faire augmenter les émissions de GES et la pollution, suivant les éléments de conception des politiques et la réaction comportementale des automobilistes.

tarifée raisonnable (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2003). La province s'est dite prête à réexaminer sa politique, celle-ci prévoyant tout de même qu'aucune discussion sur une vaste tarification de la congestion ne peut se mener sans sa participation (Nagel, 2013).

Les politiques de vaste portée risquent aussi d'accentuer l'opposition du public, contrairement aux politiques plus limitées, qui offrent souvent plus de choix aux conducteurs et touchent moins de gens. C'est ainsi qu'après avoir élargi son périmètre de tarification, Londres a dû faire marche arrière au bout de quatre ans face à une tenace opposition, notamment de la part des entreprises. Parmi les Londoniens consultés, 62 % ont d'ailleurs appuyé ce retour au périmètre restreint (Noordegraaf *et al.*, 2014).

4.3 TARIFICATION

L'un des aspects clés de la tarification de la congestion réside dans sa variabilité selon le temps et le lieu. On peut, par exemple, hausser les tarifs aux heures de pointe, lorsque la circulation maison-travail est la plus dense. On peut aussi les moduler dynamiquement (en temps réel) en fonction des taux de congestion.

L'étendue de cette variabilité figure parmi les options de conception de tous les mécanismes de tarification. Les prix du péage, de l'accès aux zones de congestion et même du stationnement peuvent être fixes ou varier selon le temps, mais toujours de façon prévisible et structurée en fonction de l'heure et de l'évolution de la demande. L'Encadré 3 détaille les effets de la structure tarifaire sur les objectifs secondaires.

Efficacité

En général, la tarification variable réduit plus efficacement la congestion que les tarifs constants (de Palma et Lindsey, 2011). Lorsqu'ils sont temporalisés, les péages, frais de congestion et tarifs par distance parcourue incitent les gens à modifier leurs périodes de déplacement pour éviter les heures de pointe, surtout ceux dont l'horaire de travail est flexible. Ils incitent aussi à l'utilisation de modes de transport alternatifs. À Singapour, après le passage en 1998 du péage manuel à un système électronique de tarification d'une plus grande variabilité temporelle, la circulation s'est fluidifiée durant toute la journée. Et la vitesse de déplacement a augmenté de 45 à 65 kilomètres-heure dans le quartier central des affaires (Goh, 2002).

Les systèmes temporalisés risquent toutefois d'accroître la congestion aux heures précises du changement des tarifs. C'est ainsi qu'à Londres, une nouvelle pointe de trafic est apparue dès la fin de la période de tarification quotidienne (Santos *et al.*, 2008). Et d'autres effets imprévus peuvent se manifester, comme à Singapour, où l'Autorité du transport terrestre a noté que les automobilistes roulaient plus vite juste avant le passage au tarif supérieur. Elle a réagi en créant des périodes tampons d'activation progressive des tarifs de cinq minutes (Chew, 2009).

Avantages nets

C'est la tarification variable par distance parcourue qui permet la meilleure coordination entre incitations et problèmes de congestion, et donc l'utilisation optimale du réseau routier. Car les tarifs plus élevés aux heures d'affluence incitent les gens à faire uniquement les

déplacements essentiels lors des pointes de trafic, ce qui optimise la valeur de l'espace routier, alors que les moindres tarifs aux heures de fluidité leur permettent de décaler leurs déplacements moins importants. Grâce à une meilleure incorporation des données de déplacement, les tarifs variant selon l'heure et le lieu contribuent davantage à l'efficience de la tarification (Verhoef *et al.*, 1996). Tout comme une politique de grande portée, cette variation dynamique des prix se rapproche d'une tarification « théoriquement idéale » de la congestion (Small et Verhoef, 2007).

Même de portée restreinte, la tarification variable peut accroître les avantages nets. Les tarifs de stationnement fondés sur la demande, ou l'heure et le jour, seraient ainsi les plus efficaces pour réduire la congestion (Shoup, 2005). Et comme le montre l'exemple de San Francisco, la tarification dynamique du stationnement a permis d'atteindre dans les zones cibles le taux d'occupation visé de 60 à 80 % en réduisant de 1 % le prix moyen au compteur pendant la première année (Pierce et Shoup, 2013), puis de 4 % (compteur) et de 12 % (stationnements intérieurs) pendant le reste du projet (SFMTA, 2014).

Une tarification pleinement dynamique occasionne toutefois les frais d'administration les plus élevés. Techniquement, il est ainsi plus complexe d'ajuster les prix aux niveaux de congestion et d'en informer en temps réel les automobilistes. À ce jour, seules certaines lignes HOT ont fait l'objet de structures tarifaires entièrement réactives, qui pourraient aussi se révéler pratiques pour tarifer des infrastructures complètes. Mais il est difficile d'obtenir des données

Encadré 4 : La technologie est une opportunité et non un obstacle

L'ère des postes de péage avec préposés et barrières est bel et bien révolue.

Les technologies avancées de tarification routière s'adaptent aujourd'hui aux objectifs et options de politiques variées, tout en offrant plusieurs avantages. Reconnaissance numérique des plaques d'immatriculation, dispositifs de balisage et radiophares (utilisant des technologies à micro-ondes) ou appareils embarqués (GPS et SIG) facilitent comme jamais l'enregistrement et le suivi des déplacements et la transmission des données (de Palma et Lindsey, 2011). Par rapport à leurs « ancêtres » de la dernière décennie, ces nouvelles technologies détectent, facturent et vérifient beaucoup plus précisément l'utilisation du réseau routier. La précision des appareils GPS de la prochaine génération, par exemple, sera d'un mètre ou moins (Amos, 2014). L'utilisation répandue de voitures « sans conducteur » pourrait à l'avenir accroître les avantages du péage en permettant aux gens qui ne peuvent conduire de prendre la route (avec l'utilisation accrue du réseau routier qui s'ensuivrait) et en améliorant la gestion de la capacité routière, notamment grâce à une circulation plus rapide mais produisant moins d'accidents.

Les exigences technologiques de chaque mécanisme de tarification dépendent des objectifs des différentes politiques. La majorité des villes canadiennes combinent reconnaissance numérique des plaques et dispositifs de balisage, comme c'est le cas du système MacPASS à Halifax, de l'autoroute 407 ETR en Ontario, du pont de l'autoroute A25 à Montréal et du pont de Port Mann à Vancouver. Mais l'utilisation croissante des dispositifs de localisation (téléphones intelligents, appareils embarqués, et autres) crée de nouvelles possibilités de technologies intelligentes en temps réel. Au Québec, par exemple, Desjardins Assurances offre un programme de suivi GPS par téléphone mobile pour déterminer les tarifs d'assurance, qui sont moins élevés si la conduite des participants volontaires est jugée prudente (selon l'accélération graduelle). Et en Oregon, l'une des technologies utilisées dans l'essai de tarification par distance parcourue était jumelée à un service d'assurance analogue.

Chaque technologie implique des compromis entre flexibilité, coûts, évolutivité ou protection de la vie privée. Les coûts dépendent beaucoup de la complexité du système de tarification, de sa portée et des infrastructures existantes. Mais ils ont sensiblement diminué au fil du temps, comme dans l'électronique en général, et le coût marginal de l'ajout d'usagers est très faible. En Oregon, par exemple, l'application de la tarification par distance parcourue devrait coûter de 25 à 50 % des recettes totales si le programme rejoint seulement 5 000 usagers, mais moins de 5 % s'il en rejoint finalement un million (Département des Transports de l'Oregon, 2013).

Compte tenu de son évolution permanente, la technologie ne fait donc plus obstacle à la tarification de la congestion. Au contraire, les nouvelles technologies multiplient les possibilités de l'intégrer à d'autres éléments du réseau de transport pour en accroître l'efficacité et l'efficience (Texas Transportation Institute, 2015).

récentes sur les équipements et les frais d'exploitation de telles structures tarifaires étant donné les réticences des exploitants privés en matière de compétitivité (de Palma et Lindsey, 2011).

Équité

La tarification variable renforce de différentes façons l'équité horizontale. Elle permet une meilleure correspondance des coûts et avantages, les automobilistes qui paient le plus cher profitant pleinement d'une circulation plus fluide et de déplacement plus courts. Elle peut aussi réduire les effets distributifs des tarifs routiers sur les entreprises établies dans une zone de congestion (Althaus *et al.*, 2011). En revanche, un tarif stationnaire peut freiner l'activité commerciale en dissuadant les gens de se déplacer. On peut toutefois atténuer cet effet en haussant les tarifs aux heures de pointe.

Le lien entre équité verticale et tarification variable est plus difficile à établir. Les automobilistes à faible revenu ont parfois des horaires de déplacement moins flexibles et peuvent être proportionnellement désavantagés s'ils ont moins d'options pour se rendre au travail (en raison de contraintes d'heure ou de lieu) (Ecola et Light, 2009). Les gens à faible revenu tendent toutefois à utiliser davantage le transport en commun (Rajé, 2003). En fait, la tarification peut avoir un caractère régressif, neutre ou progressiste selon l'aménagement et les particularités de chaque ville, soulignent Santos et Rojey (2004). À l'examen du système de Stockholm, dont les tarifs varient selon l'heure, Eliasson et Mattsson (2006) montrent que la corrélation entre groupes à revenu élevé et utilisation plus fréquente de la route fait en sorte que les frais de déplacement des mieux nantis sont deux fois supérieurs à ceux des groupes à faible revenu. Et comme les recettes de la tarification sont réinvesties dans l'amélioration du transport en commun, ils estiment qu'elle est globalement progressiste.

Applicabilité

La variabilité *programmée* des tarifs (c.-à-d. leur augmentation aux heures de pointe) est relativement simple à appliquer et à faire comprendre. Mais la tarification pleinement dynamique peut susciter des difficultés en matière d'application et de communication.

Tout d'abord, la tarification variable augmente les difficultés techniques sur le plan de la facturation. Et plus encore si elle est dynamique, car elle nécessite alors des ressources supplémentaires pour mesurer l'écoulement de la circulation, calculer les tarifs et informer les gens des taux en vigueur (Département des Transports des États-Unis, 2008b). Mais comme le montre l'Encadré 4, l'évolution rapide des technologies pourrait bientôt éliminer ces soucis. Avec des fonctions de géolocalisation analogues à celles des téléphones intelligents, même les coûts des technologies actuelles pourraient être moindres que prévu.

Une variabilité plus marquée, et donc moins facile à comprendre, peut ensuite susciter une plus forte opposition en créant une confusion qui pourrait mécontenter les automobilistes incertains du prix de l'accès routier, surtout si les tarifs bondissent inopinément en cas de congestion. Aux États-Unis, l'incertitude créée par cette tarification réactive sur la voie HOT I-15 a notamment suscité l'opposition des entreprises, qui ne pouvaient gérer leurs frais de déplacement aussi facilement que les automobilistes (Bonsall *et al.*, 2007). Comme nous l'avons vu à San Francisco (section 3), la tarification du stationnement selon la demande prévoyait un tarif horaire maximal qui a certes favorisé son acceptation, mais qui semble avoir limité l'efficacité globale de la politique. Judicieusement fixé, le plafonnement des tarifs peut néanmoins réduire l'incertitude tout en préservant les principaux avantages de la tarification dynamique.

Les technologies nécessaires à l'application d'une tarification dynamique peuvent toutefois soulever des questions de confidentialité susceptibles d'accentuer l'opposition du public. Mais cet enjeu risque moins d'être un obstacle au Canada, semble-t-il, qu'aux États-Unis (de Palma et Lindsey, 2011; Lindsey, 2008).

4.4 UTILISATION DES RECETTES

Le mode de « recyclage » des recettes de la tarification de la congestion a d'importantes répercussions sur l'efficacité globale d'une politique donnée. Selon les approches — réductions d'impôt, financement d'infrastructures ou amélioration du transport en commun —, des compromis sont à prévoir entre efficacité et acceptabilité. Les recettes étant une denrée rare, les décideurs devront faire de difficiles choix d'utilisation.

Nous examinons quatre approches de recyclage des recettes. Il en existe d'autres, mais ces quatre approches clés mettent en évidence les principaux compromis à envisager :

- **Investir dans les modes de transport alternatifs** (transport en commun, pistes cyclables, et autres)
- **Réduire les impôts** (taxes sur les carburants et les parcs de stationnement, taxes de vente, impôt foncier ou impôt sur le revenu)
- **Investir dans les infrastructures** (réseau routier et ponts)
- **Verser des transferts directs aux ménages**

Les facteurs locaux, notamment l'état des infrastructures de transport, déterminent aussi les compromis à faire entre ces différentes approches. Les plus pertinents sont examinés dans l'évaluation ci-dessous.

Efficacité

La première approche d'investissement des recettes dans les modes de transport alternatifs permet souvent d'accroître l'efficacité globale d'une politique. Le transport en commun, par exemple, offre aux automobilistes la possibilité d'éviter les tarifs routiers, et son amélioration leur simplifie encore les choses. Comme nous l'avons vu à Londres, où le réseau déjà très vaste de transport collectif a fait l'objet d'importantes améliorations avant même l'application de la tarification routière, ce qui a contribué à l'efficacité de la politique (Small et Verhoef, 2007). Le calendrier d'exécution peut toutefois poser problème : pour offrir une alternative viable aux conducteurs, l'investissement doit idéalement précéder la mise en place de la tarification.

L'effet des investissements dans le transport en commun sur l'efficacité de la tarification dépend fortement de la qualité préexistante des infrastructures. Et c'est dans les villes où la demande dépasse les capacités de transport collectif qu'on peut obtenir les meilleurs résultats. De ce point de vue, la situation des grandes villes du pays varie considérablement, comme le montre le Tableau 2. Ces variations font ressortir leurs différents besoins en infrastructures de transport en commun complémentaires à la tarification de la congestion.

En investissant plutôt les recettes dans de nouvelles infrastructures routières, il peut arriver qu'on *réduise* l'efficacité globale d'une politique. Car l'expansion ou l'amélioration du réseau routier libère souvent une « demande latente » des automobilistes, qui affluent en plus grand nombre sur les routes et aggravent donc la congestion. On favorise de même la conduite automobile — et la congestion — en affectant les recettes à la réduction des taxes sur les carburants. Pour ce qui est enfin des transferts directs aux ménages, qui peuvent certes contribuer à d'autres objectifs, notamment en matière d'équité pour les groupes à faible revenu, on imagine difficilement l'effet qu'ils peuvent avoir sur les niveaux de congestion.

Avantages nets

Plusieurs approches de recyclage des recettes sont susceptibles d'accroître les avantages nets de la tarification de la congestion. L'influence de nombreux facteurs locaux rend toutefois difficile l'évaluation claire de leurs coûts et avantages relatifs.

Investir les recettes dans les modes de transport alternatifs peut accroître les avantages nets, ces nouveaux choix offerts aux conducteurs aux heures de pointe agissant sur les coûts de réduction de la conduite automobile (Litman, 2011). Vu le prix de la congestion, renforcer ainsi l'efficacité d'une politique peut maximiser les avantages d'une moindre circulation, surtout dans les villes où le transport en commun est insuffisant.

Utiliser les recettes pour réduire l'impôt sur le revenu peut accroître les avantages généraux d'une politique (Parry et Bento, 2001). S'il est improbable que ces réductions contribuent

Tableau 2 : Le transport en commun dans cinq villes canadiennes

		TORONTO	MONTRÉAL	VANCOUVER	CALGARY	OTTAWA
LIGNES DE TRANSPORT PUBLIC RAPIDE ET EXPRESS	Longueur des lignes de transport public rapide existantes	**83 km**	69 km	68 km	59 km	43 km
	Longueur des lignes de transport public rapide existantes par million d'habitants	32 km	37 km	29 km	**53 km**	49 km
	Déplacements annuels en transport public rapide par habitant	**133**	93	52	74	104
	Habitants vivant à moins de 1 km de services de transport public rapide	34 %	**37 %**	19 %	21 %	28 %
	Longueur des lignes de transport public rapide créées depuis 20 ans	18 km	5 km	**44 km**	29 km	23 km
	Longueur des lignes de transport public rapide créées depuis 10 ans	7 km	5 km	20 km	**22 km**	9 km
	Longueur des lignes d'autobus express créées depuis 20 ans	**87 km**	0 km	38 km	16 km	0 km

Source : Singer et Burda, 2014

directement à une meilleure utilisation du réseau routier, elles peuvent sans doute améliorer l'efficacité du marché du travail. Signalons toutefois qu'aucun système de tarification de la congestion n'utilise actuellement cette approche de recyclage des recettes.

De même, les recettes investies dans de nouvelles infrastructures peuvent améliorer la productivité, surtout si les infrastructures existantes sont insuffisantes ou en mauvais état. Le pont de Port Mann du Grand Vancouver offre l'exemple d'une nouvelle infrastructure financée par un péage qui était vraisemblablement nécessaire à sa construction. Le péage peut donc financer des ouvrages qu'on n'aurait pu construire sans augmenter d'autres impôts, ou qu'il aurait été plus difficile de financer.

Équité

Le mode d'utilisation des recettes a des répercussions aussi importantes que variables sur l'équité des politiques de tarification de la congestion.

L'investissement des recettes dans le transport en commun produit des effets mixtes. Il peut accroître l'équité horizontale puisqu'il profite à ceux qui sont les plus touchés par la tarification (lorsqu'ils doivent délaisser leur voiture pour d'autres modes de transport) (Ecola et Light, 2009). Mais il profite aussi aux autres usagers du transport en commun, y compris à ceux qui ne conduiraient pas même en l'absence de tarification, suivant une subvention croisée entre conducteurs et non-conducteurs. Globalement, financer le transport en commun favorise surtout l'équité verticale puisque les groupes à faible revenu l'utilisent davantage que les mieux nantis (Rajé, 2003).

Mais en consacrant les recettes à d'autres réductions d'impôt, on amoindrit plutôt l'équité horizontale, puisque seuls les automobilistes assument alors les coûts directs d'un avantage dont profitent tous les contribuables. La portée de la tarification a aussi son rôle à jouer : plus elle est restreinte, moins elle produit d'avantages en termes de congestion, lesquels s'aligneront ou non sur les avantages généraux des réductions d'impôt. Quoi qu'il en soit, les non-conducteurs bénéficient tout de même indirectement d'un transport routier amélioré. Pour ce qui est de l'équité verticale, cette approche peut avoir un effet régressif ou progressiste selon les impôts qu'on choisit de réduire et les tranches d'imposition visées.

Investir les recettes dans les infrastructures peut constituer une approche équitable si elles servent spécifiquement à financer la construction et l'exploitation des infrastructures utilisées (routes ou ponts). Essentiellement, cette approche crée un modèle utilisateur-payeur de tarification, comme c'est le cas du pont de Port Mann en

Tableau 3 : Évaluation des compromis possibles entre les options de conception d'une politique

		Efficacité	Avantages nets		Équité		Applicabilité	
		Réduction de la congestion	Efficience économique	Efficience administrative	Équité horizontale	Équité verticale	Juridique/ champs de compétence	Acceptation par le public
Portée : Tarification élargie		+	+	–	+	–	–	?
Tarification : Variabilité accrue des prix		+	+	–	+	+	–	?
Utilisation des recettes	Transport en commun	+	+	S/O	+	+	0	+
	Réductions d'impôt	–	+	S/O	–	?	–	+
	Infrastructures	–	+	S/O	+	–	–	0
	Transferts directs	0	0	S/O	–	+	0	+

Colombie-Britannique, des ponts à péage des autoroutes 25 et 30 au Québec et de l'autoroute 407 ETR en Ontario.

Enfin, redistribuer les recettes en versant aux ménages des transferts directs sous forme de systèmes de crédits (en offrant par exemple aux automobilistes à faible revenu des crédits remboursables aux fins d'accès gratuit) peut alléger le fardeau fiscal des ménages à faible revenu (Ecola et Light, 2009), ces transferts pouvant aussi servir à compenser les effets potentiellement régressifs du prix même de la tarification de la congestion.

Applicabilité

Le mode d'utilisation des recettes de la tarification routière est un facteur clé d'acceptation par la population. Les modes choisis varient d'ailleurs selon les régions et pays, au Canada comme à l'étranger. Selon Small et Verhoef (2007), on préférerait ainsi investir dans les infrastructures routières aux Pays-Bas, tandis que les Britanniques privilégient le transport en commun et que les Américains ont une prédilection pour la construction de routes ou les réductions d'impôt.

4.5 RÉSUMÉ : ORIENTATIONS DES POLITIQUES

Chacun des éléments de conception des politiques de tarification routière — portée, établissement des tarifs et utilisation des recettes — a ses propres avantages et inconvénients. Le Tableau 3 résume les options de compromis examinées dans la présente section. Les signes plus (+) en vert indiquent un impact positif selon un critère d'évaluation donné, et les signes moins (-) en rouge un impact négatif. Les points d'interrogation indiquent un impact indéterminé en raison d'effets multiples. Les zéros (0) dénotent l'absence probable d'impact, et la mention S/O indique que l'élément ne s'applique pas au critère d'évaluation.

L'élaboration d'une politique est toutefois plus complexe que ne l'indique le tableau, puisque le contexte de chaque ville détermine aussi les compromis possibles entre ses éléments. Comment une ville qui souhaite tarifer concrètement la congestion doit-elle gérer ces compromis ? Comment prendre en compte le contexte local pour assurer l'efficacité, l'efficience, l'équité et l'applicabilité d'une politique ? La formulation de solutions détaillées et adaptées à chaque ville déborde le cadre de ce document. Mais à la lumière des principes et analyses ci-dessus, ainsi que des entrevues menées avec des experts locaux, la section suivante propose des orientations concrètes pour les quatre principales villes du Canada.

5 OPTIONS DE TARIFICATION DE LA CONGESTION DANS LES QUATRE PRINCIPALES VILLES DU PAYS

La congestion routière est un problème critique dans de nombreuses villes du pays. Mais la nature de ce problème est-elle partout la même ? Quelle est l'incidence du contexte et des particularités de chaque ville sur les défis à relever — et les occasions à saisir — en matière de tarification de la congestion ? Et comment ces facteurs peuvent-ils éclairer l'élaboration des politiques ?

Pour comprendre ce qui distingue les régions du pays, nous avons interrogé des spécialistes de chacune d'entre elles sur les moyens de tarifer concrètement la congestion. Nous avons aussi consulté de nouvelles études mesurant l'opinion publique sur la congestion routière et le rôle de la tarification pour la combattre (Abacus Data, 2015).

Dans nos entrevues, nous avons mis l'accent sur les similitudes et les différences entre les quatre premières villes du pays : le Grand Vancouver, Calgary, le Grand Toronto et le Grand Montréal[5]. Nous en avons interrogé des experts et des intervenants clés, de même que certains autres observateurs de l'ensemble du pays, mais les leçons tirées de ces consultations valent aussi pour les villes de moindre importance (voir l'Encadré 5).

Quatre grands thèmes se sont imposés pour déterminer les obstacles et les possibilités propres à chaque ville : situation géographique, infrastructures, gouvernance et institutions, culture et attitudes. Sous ces quatre angles, d'importantes différences séparent en effet Vancouver, Calgary, Toronto et Montréal, même si leurs luttes contre une congestion envahissante ont beaucoup de points communs.

C'est donc en nous appuyant sur leur contexte local et le cadre de conception présenté en section 4 que nous formulons une proposition de tarification pour chacune de ces villes. À la suite de Lindsey (2008), nous examinons comment chacune « pourrait être mise en place au cours des prochaines années à l'aide de technologies éprouvées ». Ces propositions découlent logiquement de notre analyse des contextes et options de conception, mais d'autres solutions pourraient aussi être appropriées. De sorte qu'elles visent surtout à lancer dans chaque ville un débat approfondi sur la tarification de la congestion.

[5] Voir à l'Annexe la liste des experts que nous avons consultés ainsi qu'un aperçu de la méthodologie et des questions des entrevues.

Encadré 5 : La tarification de la congestion serait tout aussi efficace dans les villes de moindre importance

Les résultats de la tarification au cordon dans la ville suédoise de Göteborg, qui compte environ 500 000 habitants, montrent que les petites villes profitent aussi de la tarification de la congestion.

Huit mois après l'installation d'un péage d'accès au centre-ville, la congestion aux heures de pointe avait baissé de 12 % parce que les gens avaient davantage utilisé le transport en commun, limité leurs déplacements et modifié leurs itinéraires (Börjesson et Kristoffersson, 2015).

Au Canada, plusieurs villes moyennes ont aussi de graves problèmes de congestion. À Halifax, les sept ponts et routes reliant la péninsule du centre-ville au reste de la municipalité sont ainsi régulièrement congestionnés (Althaus *et al.*, 2011). La densité de la population y comptant parmi les plus faibles au pays, les navetteurs doivent parcourir de grandes distances sur le réseau tentaculaire de la région (Statistique Canada, 2015b). De même, la congestion à Ottawa-Gatineau s'explique en grande partie par les déplacements entre ses nombreuses banlieues. L'autoroute 417 qui traverse le cœur d'Ottawa est souvent congestionnée aux heures de pointe, tout comme les ponts reliant Ottawa et Gatineau à plusieurs grandes artères (Moscato, 2015).

Autres villes de taille moyenne du pays, Victoria, Edmonton, Saskatoon, Winnipeg et Québec sont également aux prises avec une congestion que pourraient atténuer de judicieuses politiques de tarification.

5.1 DISTRICT RÉGIONAL DE VANCOUVER (LE « GRAND VANCOUVER »)

Le réseau de transport du Grand Vancouver est à un tournant décisif. La région connaît des problèmes de congestion particulièrement aigus et son réseau de transport en commun est surchargé. Or, l'échec d'un référendum tenu en 2015 a empêché l'adoption de nouveaux mécanismes pour financer des projets routiers et de transport collectif, ce qui fait planer l'incertitude sur l'état des infrastructures de la région.

La géographie du Grand Vancouver est délimitée par les montagnes du Nord, la frontière américaine et l'océan Pacifique. En termes d'aménagement du territoire et de tracés de déplacement, la région est qualifiée de *polycentrique*, au sens où le réseau de ses centres-villes impose de circuler de « partout à n'importe où » plutôt que depuis et vers un seul centre-ville. Le Grand Vancouver abrite aussi le plus grand port du pays, où ne cesse d'augmenter le trafic des camions porte-conteneurs (Port Metro Vancouver, 2013), qui devrait s'accroître de 300 % d'ici à 2020 étant donné les volumes croissants de conteneurs (TransLink et Delcan, 2009).

Dans le Grand Vancouver, la congestion s'explique largement par la croissance démographique et l'état des infrastructures de transport. Malgré une expansion et d'importantes améliorations, la capacité des routes, des ponts et du transport en commun ne suffit pas à répondre aux besoins de mobilité d'une population grandissante, qui devrait s'accroître d'environ un million d'habitants d'ici à 2041 (TransLink, 2013). Selon Chris Quigley, l'un des experts consultés, ce boom démographique posera un problème particulier pour le réseau de transport en commun.

Les ponts et tunnels sont un élément essentiel du réseau de transport de la région, mais ils augmentent aussi le trafic quotidien dans toute la région. En tout, 20 ponts servent de corridor entre les villes, notamment entre Vancouver et North Vancouver, Richmond et Delta, Burnaby et Surrey[6]. Et comme il existe peu de routes à fort trafic, un bouchon ou un accident suffisent à engorger complètement de vastes secteurs, comme celui de North Shore. La principale péninsule du centre-ville est aussi séparée par des ponts d'eau, un passage de traversiers et plusieurs routes permettant d'y accéder depuis l'est.

En matière de politique et d'exploitation des infrastructures, la gouvernance et le cadre institutionnel du Grand Vancouver sont d'une grande complexité. La région se compose de 21 municipalités au sein d'une même circonscription électorale (englobant plusieurs secteurs non constitués en municipalités), d'une Première Nation signataire d'un traité et de l'administration régionale du Grand Vancouver. Mais contrairement à plusieurs autres villes canadiennes, l'exploitant du transport régional (TransLink) dispose

[6] Techniquement, la voie de raccordement Cassiar est un tunnel, mais elle ne relie pas de villes et ne traverse aucun cours d'eau. Il ne serait donc pas logique d'y installer un péage.

d'importants pouvoirs sur l'infrastructure du réseau routier et du transport en commun.

« La circulation dans le Grand Vancouver n'est pas axée autour d'un même centre. Les gens convergent vers de multiples points dans toute la région. Et comme on y développe activement de nouveaux centres-villes, les flux de trafic sont appelés à se réorienter. Quant au transport en commun, il est maintenant surchargé et les autobus passent souvent tout droit aux arrêts. »

— Greg Moore, maire de Port Coquitlam (C.-B.)

La culture et les attitudes à l'égard de la conduite automobile sont tout aussi complexes. Selon un récent sondage, 70 % des résidents du Grand Vancouver jugent que la congestion entrave leur mobilité (Abacus Data, 2015). Pourtant, ils ont manifestement rejeté la proposition du référendum de 2015 visant à augmenter la taxe de vente pour financer le programme de 7,5 milliards de dollars d'améliorations des infrastructures et du transport en commun du Conseil municipal. Le même sondage indique d'ailleurs que la congestion n'était pas la priorité de la majorité des participants. Les clivages régionaux ont aussi joué : les résidents du centre-ville de Vancouver bénéficient d'un système de transport multimodal (avec voies pédestres, voies cyclables et transport en commun), mais ceux de la couronne suburbaine ont nettement moins de choix en la matière et doivent se rabattre sur la voiture. .

Mesure proposée pour Vancouver : péage variable aux ponts et tunnels

Compte tenu de l'enclavement géographique de la région, de ses tracés de déplacement polycentriques et de la complexité de sa structure de gouvernance, la tarification variable aux ponts et tunnels permettrait de réduire sensiblement la congestion régionale. Préconisée depuis plus d'une décennie, cette solution figure parmi les principales recommandations du Comité technique conjoint formé de responsables du ministère des Transports et des Infrastructures de la province, de TransLink et des municipalités de Surrey et de Vancouver (TransLink, 2013; Cayo, 2012).

Plusieurs raisons pourraient faire du péage aux ponts et tunnels une solution efficace. Étant donné le grand nombre d'ouvrages de franchissement de cours d'eau et l'insuffisance d'alternatives terrestres, il s'appliquerait à une grande partie de la circulation et pourrait réduire la congestion, mais aussi la pollution et les émissions de GES qui en découlent (Lindsey, 2008; Deloitte, 2010). Comme l'ont toutefois confirmé les responsables du ministère des Transports

Encadré 6 : Et si l'on adoptait la tarification par distance parcourue dans le Grand Vancouver ?

À long terme, une politique globale de tarification par distance parcourue pourrait constituer une intéressante solution pour le Grand Vancouver, mais aussi pour d'autres villes du pays.

Il s'agirait d'appliquer à tous les conducteurs un tarif au kilomètre variant selon l'heure, le jour et même les émissions produites par chaque véhicule. De toutes les options de tarification, cette approche globale est jugée la plus équitable parce que chaque conducteur paie directement pour le temps et l'utilisation qu'il fait du réseau routier, où qu'il habite dans la région (Deloitte, 2010).

Mais contrairement au péage aux ponts, elle n'a encore jamais été mise en œuvre où que ce soit dans le monde. C'est l'approche de l'Oregon qui s'en rapproche le plus, mais elle repose sur la participation volontaire et vise d'abord à générer des recettes plutôt qu'à réduire la congestion. L'application au Grand Vancouver d'un système global de tarification par distance parcourue nécessiterait un niveau de contrainte plus élevé, car chaque véhicule devrait être équipé d'un appareil à technologie GPS pour assurer le suivi des temps et distances de déplacement et transmettre ces données aux autorités de tarification.

Mais si la plupart des gens transportent avec eux des appareils électroniques qui recueillent et stockent des données, les questions de confidentialité pourraient susciter une forte opposition à la tarification par distance parcourue. TransLink et Grand Vancouver ont appuyé l'idée d'un système global fondé sur cette approche, mais il est peu probable qu'on puisse en envisager l'application dans un avenir immédiat.

que nous avons consultés, la province devrait pour ce faire modifier sa politique actuelle, qui limite l'application du péage aux coûts d'infrastructure des projets qui renforcent les capacités et prévoient une alternative non tarifée raisonnable (Ministère des Transports et des Infrastructures de la C.-B., 2003; Deloitte, 2010). Le cas échéant, des tarifs variant selon l'heure, ou variant dynamiquement selon la demande, permettraient de cibler les heures de pointe et de réduire les embouteillages avec une efficacité optimale.

Les autres approches de tarification seraient difficiles d'application vu la situation géographique, la structure de gouvernance et les itinéraires de déplacement de la région. Contrairement à Toronto et Calgary, le Grand Vancouver ne compte pas de longs tronçons d'autoroute à accès limité ou de réseau de voies réservées aux VMO. L'installation de voies HOT y serait par conséquent inefficace, selon Lindsey (2008). En revanche, on pourrait envisager à long terme une politique globale de tarification par distance parcourue, comme on le décrit plus en détail dans l'Encadré 6.

Le péage aux ponts et tunnels serait techniquement réalisable, mais un projet pilote nécessiterait d'importantes ressources matérielles sous forme d'équipements de détection ou d'identification. Il faudrait donc prévoir des études détaillées et concevoir soigneusement le projet. Ce qui serait l'occasion de lancer le dialogue sur la tarification et le mode de péage le plus pragmatique.

5.2 CALGARY

La congestion routière à Calgary est déterminée par l'étendue géographique de la ville et la faible densité de sa population. Contrairement à d'autres villes canadiennes, sa superficie n'est ainsi limitée par aucune barrière naturelle ou artificielle, ce qui lui permet de s'étendre à volonté. Sur ce vaste territoire, l'orientation historique de son développement urbain a doublement favorisé l'expansion de ses banlieues et la densification de son centre-ville.

Cette dispersion géographique explique la singularité des infrastructures routières et de transport rapide de Calgary, formées d'un vaste réseau d'autoroutes et de grandes artères sillonnant la ville. L'une des principales, le boulevard périphérique, se compose d'une série d'autoroutes provinciales qui entourent la ville. Un autre grand réseau, municipal celui-là (le « Skeletal road network »), consiste en une série d'autoroutes et de grandes artères conçues pour fluidifier la circulation au sein comme autour de la ville (Cité de Calgary, 2015b).

Au cours de la dernière décennie, Calgary a sensiblement accru le financement de ses infrastructures, surtout pour le transport en commun. Mais en dépit d'un achalandage en hausse d'une année à l'autre, les déplacements en transport collectif par habitant restent inférieurs à ceux de Montréal et Toronto, tout comme le nombre de résidents vivant à moins d'un kilomètre d'une ligne de transport rapide, comme l'illustre le Tableau 2.

En matière de gouvernance et d'institutions, il existe à Calgary comme ailleurs au pays un chevauchement des compétences provinciales et municipales. Le gouvernement albertain — qui envisagerait de tarifer uniquement les *nouvelles* autoroutes, selon les experts que nous avons consultés — s'occupe de la planification du réseau de transport régional et est directement responsable de l'entretien des autoroutes provinciales. En termes de planification, Calgary souhaite prioritairement multiplier ses voies réservées aux VMO. Cette priorité figure à son Plan de transport 2009, qui propose la création d'un réseau de 440 voies-kilomètres pour VMO dans les grands corridors de la ville (le « Primary HOV Network ») au cours des 10 à 60 prochaines années (Cité de Calgary, 2009).

Malgré des efforts soutenus pour développer le transport multimodal, la voiture reste le premier mode de déplacement des Calgariens. Quelque 77 % d'entre eux font le trajet maison-travail en voiture ou en camion, contre 70 % des habitants de Montréal, de Vancouver, de Toronto et d'Ottawa-Gatineau (Statistique Canada, 2011; d'après les régions métropolitaines de recensement), le conducteur étant l'unique passager dans 80 % des cas (Cité de Calgary, 2012). Et comme les taux d'imposition albertains ont longtemps été les plus bas du pays, les Calgariens pourraient se montrer plus réfractaires à la tarification routière qu'ailleurs au Canada (Zdeb, 2015).

« Le premier défi en matière de congestion est de permettre aux gens de se rendre au travail dans un délai raisonnable. Ce n'est plus simplement un enjeu économique, c'est devenu une question d'identité. Car la congestion finit par nous imposer d'habiter et de travailler ailleurs que nous l'aurions voulu ».

— Intervenant consulté

Mesure proposée pour Calgary : voies réservées aux VMO à accès spécial tarifé (voies HOT)

Une faible densité urbaine et une expérience limitée de la tarification routière font des voies HOT une solution très pratique pour Calgary. Étant donné le vaste réseau d'autoroutes de la région, elles offriraient aux navetteurs le meilleur moyen de gagner du temps, selon de récentes études, à un coût d'aménagement relativement modeste (Graveland, 2014; Brunnen, 2014). Un rapport de la ville a récemment évalué 16 options génératrices de recettes selon plusieurs critères (efficience, équité, durabilité, et autres) et recommandé les voies HOT parmi les meilleurs moyens de réduire la congestion, de produire des

recettes modestes et d'accroître l'efficience du réseau de transport. Et dernièrement, un rapport de la Fondation Manning a identifié cinq grandes routes qui conviendraient aux voies HOT : Crowchild Trail, Glenmore Trail, Deerfoot Trail, 14 Street South et Stoney Trail (Brunnen, 2014). La tarification routière pourrait aussi contribuer aux efforts de renforcement du transport en commun engagés par Calgary en incitant ses résidents à faire meilleur usage de ce réseau en expansion.

Mais compte tenu de la faible densité de la ville, d'une très forte utilisation de la voiture et de la relative popularité du transport en commun, l'incidence de la tarification de la congestion sur le comportement des automobilistes pourrait être limitée. Et comme le centre-ville n'est pas clairement défini par un périmètre naturel, la tarification au cordon ou par zone serait difficile à mettre en place (Brunnen, 2014).

Le cadre législatif de l'Alberta interdit en outre le péage routier. Pour aménager des voies HOT à Calgary, la province devrait donc collaborer avec l'administration municipale et modifier la loi en vue d'adopter une structure tarifaire efficace.

La perception du public est aussi un facteur d'importance. Par exemple, les Calgariens ont rarement déboursé quoi que ce soit pour utiliser le réseau routier. C'est pourquoi les voies HOT constituent l'option de tarification la plus pragmatique, car elle s'attaque au problème de la congestion tout en préservant la liberté de choix des conducteurs.

L'aménagement de voies HOT serait techniquement réalisable, mais un projet pilote nécessiterait d'importantes ressources matérielles sous forme d'équipements de détection ou d'identification. Il faudrait donc prévoir des études détaillées et concevoir soigneusement le projet. Ce qui serait l'occasion de lancer le dialogue sur la tarification et le mode de péage le plus pragmatique.

5.3 RÉGION DU GRAND TORONTO

Métropole du Canada, la RGT est sans doute aux prises avec le pire problème de congestion du pays. Pas moins de 49 % des répondants d'un sondage ont estimé que la circulation y représentait un « un problème vraiment grave » (Abacus Data, 2015).

Du point de vue géographique, la RGT forme un territoire *polycentrique* aux nombreux pôles d'activités. Ses problèmes de congestion sont ainsi dispersés au gré de la circulation entre ces différents pôles. Par rapport au Grand Vancouver, délimité par plusieurs frontières naturelles et artificielles, le périmètre de la RGT est relativement peu contraignant (sauf au sud, où il s'arrête au lac Ontario). Son infrastructure de transport repose en grande partie sur le réseau d'autoroutes de la série 400, toujours très congestionné. La congestion est monnaie courante sur tous les types de routes, mais les voies de ce réseau sont indispensables à la circulation dans toute cette région très densément peuplée.

Deux types d'infrastructure se démarquent à Toronto : les voies réservées aux VMO et le transport en commun. Dans un rapport datant de 2007, le gouvernement ontarien a dressé pour 2031 le plan d'un réseau de 450 kilomètres de voies VMO à construire, et non pas à aménager à partir des voies existantes. Il y prenait aussi l'engagement de convertir certaines voies VMO en voies HOT. Par suite de l'aménagement d'un réseau élargi de voies VMO, créé temporairement à l'occasion des Jeux panaméricains de 2015, l'Ontario a annoncé son intention de créer des voies HOT dans la RGT, réitérant et actualisant ainsi un engagement du budget provincial de 2013 (Moore et Hui, 2015). De son côté, la cité de Toronto a ensuite publié un rapport en 2015 indiquant qu'elle envisageait de tarifer les autoroutes municipales Don Valley Parkway et Gardiner.

L'accroissement phénoménal de la population de la RGT ne s'est pas accompagné d'une expansion équivalente des infrastructures de transport en commun, ce qui est inhabituel parmi les grandes villes du monde développé. D'où leur extrême surcharge : par habitant, la région totalise le plus grand nombre de déplacements annuels en transport collectif tout en occupant l'avant-dernier rang en termes de capacité (mesurée par la longueur des lignes d'autobus), comme l'ont documenté Singer et Burda (2014).

« L'Ontario a récemment centré ses efforts sur le financement du transport en commun avec succès. J'aimerais maintenant qu'on débatte encore plus vivement des défis à relever pour maximiser l'utilisation d'investissements aussi importants. »

— Michael Sutherland, Metrolinx

En termes de gouvernance et d'institutions, le chevauchement des compétences relatives à la politique des transports complique l'application d'une tarification uniforme et cohérente. L'Ontario est propriétaire des autoroutes de la série 400, tandis que l'organisme provincial Metrolinx assure la gestion et l'intégration du transport routier et collectif dans la région du Grand Toronto et de Hamilton. Et si Metrolinx est légalement habilité à imposer un péage sur les routes locales, il faudrait tout de même une réglementation spéciale pour l'y autoriser, ce qui nécessiterait l'intervention du gouvernement (Lindsey, 2008).

Tout comme à Calgary, la conduite automobile est enracinée dans la culture et les attitudes des habitants de la RGT, importunés au plus haut point par la congestion routière. En 2015, pas moins de 89 % des répondants d'un sondage se sont dits très préoccupés

par les problèmes de circulation, soit plus que dans toute autre ville citée dans l'enquête (Abacus Data, 2015). Un sondage de 2013 sur les outils de financement faisait état d'un appui modéré à des mécanismes de tarification comme les voies HOT (49 % d'appuis) et le péage en centre-ville (46 %), mais d'un soutien massif (92 %) au réinvestissement de ces recettes dans l'indispensable expansion du transport en commun (Ipsos Reid, 2013). Comme dans le Grand Vancouver, les résidents de la banlieue dépendent beaucoup de la voiture et ont moins accès aux modes de transport alternatifs. Quoi qu'il en soit, la popularité de l'autoroute à péage privée 407 ETR, qui sera bientôt prolongée par une route publique également à péage, semble dénoter une acceptation grandissante de la tarification routière.

Mesure proposée pour Toronto : routes à péage et voies HOT

La solution la plus pratique pour réduire la congestion régionale consiste à convertir des voies VMO en voies HOT, ou à construire de nouvelles voies HOT sur les autoroutes provinciales de la série 400. En choisissant un système de tarification dynamiquement adapté à la demande, on favoriserait en outre la fluidité de la circulation dans ces corridors essentiels, et par conséquent dans la ville même de Toronto.

Lindsey (2008) et Dachis (2011) proposent tous deux la conversion de voies VMO provinciales (actuelles et projetées) en voies HOT. Selon ces études d'il y a quelques années, et les analyses des experts consultés, cette solution permettrait à court terme d'intégrer la tarification routière à une stratégie de mobilité pour la RGT. Elle pourrait être mise à l'essai et présentée comme la première étape d'une politique de tarification globale qui s'appliquerait au gré de la croissance de la population et de la congestion. À plus long terme, on pourrait envisager de tarifer la totalité du réseau d'autoroutes de la série 400, comme le propose le Pembina Institute (Srivastava *et al.*, 2015).

L'aménagement de voies HOT sur les autoroutes provinciales est le moyen le plus simple d'intégrer la tarification routière à la stratégie de réduction de la congestion de la RGT (Dachis, 2011). Compte tenu de la géographie urbaine de Toronto, la tarification au cordon serait peu pratique et la tarification par distance parcourue se heurterait à des obstacles à la fois techniques et politiques. Si la province poursuit l'expansion de son réseau de voies VMO, conformément à son plan de 2007, elle ferait un meilleur choix en autorisant leur construction en voies HOT, celles-ci permettant à un plus grand nombre de gens d'emprunter les autoroutes (Safirova *et al.*, 2003). D'autant que les voies HOT répondent aux préoccupations en matière d'équité, puisqu'elles maintiennent des voies non tarifées. En privilégiant exclusivement les routes provinciales, on atténuerait en outre les problèmes de coordination que susciterait la double tarification des routes locales et provinciales. Mais si la cité de Toronto décidait de tarifer les autoroutes municipales Don Valley Parkway et Gardiner, comme elle dit l'envisager dans le rapport susmentionné de 2015, il faudrait évidemment coordonner les deux approches municipales et provinciales.

Le péage routier et les voies HOT seraient techniquement réalisable, mais un projet pilote nécessiterait d'importantes ressources matérielles sous forme d'équipements de détection ou d'identification. Il faudrait donc prévoir des études détaillées et concevoir soigneusement le projet. Ce qui serait l'occasion de lancer le dialogue sur la tarification et le mode de péage le plus pragmatique.

5.4 RÉGION DU GRAND MONTRÉAL

La congestion est répandue sur toute l'île de Montréal et les voies la reliant à ses zones extérieures, qui forment ensemble la région du Grand Montréal. Les institutions régissant le transport régional sont en pleine mutation, et le réseau routier vieillissant suscite passablement d'incertitude quant à l'avenir des infrastructures de transport. D'autant plus qu'on remplacera prochainement l'échangeur Turcot et qu'un nouveau pont se dressera dans quelques années à la place du pont Champlain. Une incertitude qui s'applique aussi à l'adoption de politiques de tarification routière.

La géographie du grand Montréal se distingue par deux aspects : le cordon naturel formé par les contours de l'île et l'étendue de ses environs, qui explique l'intense circulation entrante et sortante. Si la région compte de nombreux pôles d'activités, les frontières de l'île et les contraintes qui en découlent ont donné lieu à un développement moins polycentrique que dans le Grand Vancouver ou la RGT. L'île est reliée au territoire environnant et à des îles adjacentes par 18 ponts (l'un partiellement formé d'un tunnel, certains autres d'un chemin de fer et de voies cyclables ou pédestres). Trois de ces ponts, dont le pont Champlain, sont des infrastructures fédérales.

Par rapport aux autres grandes villes du pays, les infrastructures de transport se distinguent par deux principaux facteurs qui déterminent le fonctionnement du système de transport régional et les efforts de gestion de la congestion. Le transport en commun est d'abord relativement efficace, mais l'urgente nécessité de renouveler des infrastructures routières vieillissantes a suscité d'énormes défis de financement. Ensuite, la congestion est devenue très difficile à prévoir en raison des travaux de réparation et d'entretien qui sont partout en cours. De fait, confirme le représentant d'un organisme gouvernemental de Montréal, cette mise à niveau est hautement prioritaire. La région compte deux ponts à péage en partie exploités par le secteur privé, qui visent tous deux à fluidifier la circulation,

mais un seul applique des tarifs variant selon l'heure.

Le Grand Montréal envisage actuellement d'apporter à sa gouvernance et à ses institutions des changements visant à centraliser la planification urbaine et la gestion du transport en commun. En vertu du plan à l'étude, Québec remplacerait l'Agence métropolitaine de transport par deux nouvelles institutions. La première regrouperait plusieurs organismes de transport extérieurs à l'île au sein d'un groupe appelé Réseau de transport métropolitain. La seconde, l'Agence régionale de transport, responsable de la planification à long terme, serait formée de maires de la région métropolitaine et d'experts (Magder, 2015).

Historiquement, la politique montréalaise a poursuivi des objectifs cohérents, dont témoigne par exemple l'adoption d'une taxe sur le carburant pour financer les infrastructures. Mais plus récemment, des problèmes de gouvernance et de financement, ajoutés à des divergences entre administrations et à l'absence de vision intégrée du transport routier et collectif, ont multiplié les obstacles politiques et sociaux à toute stratégie de réduction de la congestion.

Le problème du vieillissement des infrastructures imprègne à Montréal tout ce qui est culture et attitudes en matière de transport. Les experts consultés ont souligné que cette détérioration pose de tels problèmes de circulation des biens et des personnes que les moyens d'y remédier constituent une priorité absolue, qui pourrait d'ailleurs primer sur l'enjeu de la congestion. Particulièrement en raison de travaux de voirie constants et quasi généralisés, c'est en fait la congestion incidente (coûteuse en retards et en temps de déplacement imprévisibles) qui pourrait constituer le principal problème par rapport aux autres villes du pays.

« Il n'est guère efficace d'avoir dans le Grand Montréal autant de péages que de technologies et d'entreprises de perception tarifaire. Dans ces conditions, il est impossible d'établir une vision globale de la planification et de la tarification routières au Québec. S'il y a un péage au pont Champlain, pourquoi n'y en aurait-il pas aux autoroutes 15 ou 20 ? Tôt ou tard, il faudra harmoniser tous ces tarifs et toutes ces technologies. »

— Jean-Philippe Meloche, professeur, Université de Montréal

Si le péage prévu au pont Champlain en construction suscite une certaine opposition, les deux nouveaux ponts à péage des autoroutes 25 et 30 sont très utilisés (l'un appliquant un tarif selon l'heure). Et compte tenu de l'historique de la région (des ponts à péage y ont existé jusqu'en 1990), les perspectives d'acceptation par la population semblent relativement favorables.

Mesure proposée pour Montréal : péage aux ponts à tarification variable

Le périmètre naturel formé par l'île de Montréal se prête à une application relativement aisée de la tarification de la congestion dans la région métropolitaine. En réduisant la congestion sur les ponts, qui créent d'importants goulots d'étranglement, on pourrait fluidifier la circulation très dense du centre-ville, mais aussi celle des secteurs entourant l'île. Et en focalisant la tarification sur les zones congestionnées par le truchement des rares points d'accès à l'île, il serait plus simple d'appliquer la tarification par zone qu'à Toronto ou Calgary. Avec un centre-ville formant un important carrefour d'entreprises, Montréal est en outre moins polycentrique que le Grand Vancouver, et les navetteurs des banlieues qui se rendent au travail y comptent pour une grande partie de la circulation. En adaptant la portée d'une politique de tarification à ce contexte géographique, les frais administratifs à prévoir pour cibler les zones congestionnées seraient relativement faibles.

À l'exemple de notre proposition pour Vancouver, une tarification variant selon l'heure, ou même dynamiquement selon la demande, serait la solution la plus efficace pour réduire la congestion tout en minimisant les coûts pour les automobilistes.

La détérioration des infrastructures — et les retards occasionnés par les travaux en cours — pourraient toutefois influer sur le facteur d'acceptabilité et le calendrier d'application. De sorte que la tarification obtiendrait sans doute un meilleur appui si l'on s'attaquait résolument au problème des infrastructures. L'investissement des recettes dans leur réfection pourrait donc constituer une approche de recyclage appropriée dans le contexte montréalais.

Une récente étude sur la tarification routière dans le Grand Montréal a donné lieu à des recommandations mixtes. Lindsey (2008) propose la tarification au cordon autour de l'île, jugeant que cette approche par zone ciblerait efficacement les principaux problèmes de congestion. Et dans le cadre d'un examen sur la fiscalité québécoise, on a proposé à moyen terme de tarifer le réseau des 18 ponts de l'île, en précisant que Québec et Ottawa devraient alors collaborer à l'harmonisation des péages des trois ponts fédéraux (Gagnon *et al.*, 2014).

D'autre part, Boulenger *et al.* (2014) et l'Institut de développement urbain du Québec (IDUQ, 2015) ont examiné plusieurs options de

tarification directe pour finalement préconiser la tarification par distance parcourue, qui pourrait également cibler avec efficacité la congestion régionale. Les deux études étaient toutefois axées sur la production de recettes à réinvestir dans les infrastructures plutôt que sur notre priorité de réduction de la congestion.

Les plans de transport 2007 et 2008 de la Ville de Montréal préconisaient l'approche utilisateur-payeur et envisageaient l'application de péages aux ponts, mais ces mesures ne semblent pas figurer dans les projets actuels de l'administration municipale. Il existe pourtant un péage au pont de l'autoroute 25 et, comme nous l'avons vu, il devrait aussi y avoir un péage au nouveau pont Champlain.

Le péage aux ponts serait techniquement réalisable, mais un projet pilote nécessiterait d'importantes ressources matérielles sous forme d'équipements de détection ou d'identification. Il faudrait donc prévoir des études détaillées et concevoir soigneusement le projet. Ce qui serait l'occasion de lancer le dialogue sur la tarification et le mode de péage le plus pragmatique.

5.5 RÉSUMÉ

Les politiques proposées dans cette section pour les quatre principales villes du pays découlent de notre analyse de leur contexte particulier et des options de compromis entre différents mécanismes de tarification. Elles illustrent donc l'incidence de ce contexte sur les choix de conception, mais elles ne constituent pas des recommandations formelles. Car certains aspects techniques que nous n'avons pas examinés pourraient jouer un rôle clé, et d'autres approches de tarification pourraient se révéler adéquates.

Ces propositions préliminaires visent plutôt à lancer dans chaque ville un examen approfondi des solutions envisageables. Elles pourraient aussi contribuer à l'élaboration de projets pilotes de tarification. Comme nous le verrons dans les prochaines sections, les étapes d'application, surtout si elles prévoient des périodes d'essai de durée limitée, jouent souvent un rôle décisif dans la mise en œuvre efficace des politiques de tarification de la congestion.

6 PRINCIPES DE MISE EN APPLICATION

La tarification de la congestion est nettement plus efficace lorsqu'elle est soigneusement adaptée aux particularités de chaque ville et région. Mais l'efficacité d'une politique dépend tout autant de sa *conception* que de sa *mise en application*. La façon dont elle sera lancée puis appliquée peut grandement contribuer à surmonter certains des obstacles décrits en section 3, pour ce qui est notamment des attitudes de la population.

Toutes les études sur la tarification de la congestion et tous les experts consultés insistent sur l'importance de détailler ces modalités d'application. Et pour les adapter à chacune des villes, certains principes généraux de mise en application doivent être respectés. Nous dégageons ci-dessous six de ces principes, qui montrent qu'au-delà de l'effet d'annonce, la mise en application relève d'un *processus* réfléchi qu'il faut longuement planifier.

6.1 OBJECTIFS CLAIREMENT DÉFINIS

Toute politique doit reposer sur des objectifs clairs, explicites et pertinents (Eliasson, 2010; Althaus *et al.*, 2011), qui répondent à une série de besoins et déterminent les trois points suivants. Premièrement, des objectifs clairement définis permettent d'établir les choix de conception. Car si la tarification de la congestion peut viser plusieurs objectifs, certains choix pourraient soutenir l'un d'entre eux (p. ex. : réduire la congestion) au détriment d'un autre (p. ex. : générer des recettes). Deuxièmement, les objectifs doivent envoyer un message cohérent sur la raison d'être de la tarification, de manière à ce que la communication favorise l'acceptation par toutes les parties intéressées. Troisièmement, ils constituent un point de repère qui servira à évaluer l'efficacité de la politique adoptée. Une évaluation indispensable pour lui apporter graduellement les modifications qui amélioreront son rendement.

6.2 ÉCHANGE ET COMMUNICATION AVEC TOUTES LES PARTIES PRENANTES

Comme l'observent Althaus *et al.* (2011, p. 553) :

> « Les décideurs ne peuvent simplement choisir de tarifer la congestion, annoncer le lancement d'une politique et imaginer qu'elle sera automatiquement suivie de résultats. Il faut plutôt en planifier soigneusement l'application selon un calendrier et une stratégie de consultation et de communication qui tient compte des particularités de chaque ville, de la volonté politique des pouvoirs publics et de l'état d'esprit des collectivités. »

Autrement dit, le processus d'application doit intégrer le dialogue et la communication avec tous ceux qui seront visés par la tarification.

Dans l'entretien qu'il nous a accordé, Greg Moore, maire de Port Coquitlam, a insisté sur l'importance d'expliquer clairement aux automobilistes et aux entreprises les avantages concrets qu'ils

tireront d'une politique donnée, c'est-à-dire où et comment ses recettes leur profiteront. Un autre expert a suggéré de formuler les avantages de la tarification en termes de coût et de temps, pour que la communication fasse comprendre aux automobilistes qu'ils ne paient pas pour atteindre une destination mais bien pour s'y rendre *plus rapidement*. D'autres encore jugent essentiel pour les gens de prendre conscience que la tarification selon la demande est *déjà* appliquée dans de nombreux domaines (sociétés d'État, cinémas, hôtellerie, transport aérien, et autres) et que la tarification routière en est simplement le prolongement logique.

Il est aussi important de présenter ces avantages en fonction des priorités locales. C'est ainsi que pour gagner l'appui de la population à sa politique de tarification, au demeurant très efficace, Stockholm en a surtout fait valoir les bienfaits environnementaux (Eliasson, 2010).

6.3 MISE EN APPLICATION GRADUELLE

Le calendrier d'application d'une politique est un facteur de réussite déterminant. Avant toutes choses, sa mise en œuvre graduelle permet d'obtenir l'appui de la population (Lindsey, 2007; Eliasson, 2010). Il est ainsi particulièrement important de tracer un « parcours d'implantation » formé d'une série de mesures visant à surmonter les obstacles qui se présenteront (de Palma *et al.*, 2006; Verhoef *et al.*, 2008).

En conséquence, l'élaboration d'une politique doit absolument éviter tout statisme : on doit pouvoir en élargir la portée ou la variabilité suivant l'évolution de ses priorités, par exemple en matière de recyclage des recettes. À court terme, cette approche de cheminement peut permettre d'optimiser les aspects pratiques d'une politique pour mieux surmonter les obstacles à son application, puis favoriser à long terme son renforcement pour en accroître l'efficience et l'efficacité. Comme l'a fait Singapour, qui a d'abord mis en place un péage manuel, pour ensuite accroître progressivement la rigueur de sa politique avec l'arrivée de la perception électronique et l'adhésion croissante du public à la tarification de la congestion (Goh, 2002).

Pour gagner l'appui de la population, il est particulièrement efficace de commencer par une période d'essai ou un projet de démonstration. En réduisant la congestion, la tarification routière fait gagner du temps aux automobilistes, qui seront d'autant plus convaincus de cet avantage s'ils en font l'expérience concrète. C'est l'une des principales leçons de la période d'essai de Stockholm, qui a grandement renforcé le soutien public (Eliasson, 2010).

« Les gens apprennent par l'expérience. Pour l'instant, ils aiment l'expérience de rouler sans rien payer. Comme ils n'ont jamais connu le paiement à l'utilisation, ils s'y opposeront. Mais un projet pilote de tarification routière mesurable, réversible et vérifiable pourrait apaiser leur crainte de l'inconnu. Des résultats tangibles valent mieux qu'une série d'études et de discours d'expert. »

— Anthony Perl, Université Simon Fraser

Il importe aussi de bien synchroniser l'appel à la participation du public. Manchester et Édimbourg ont ainsi tenu un référendum sur la tarification routière avant son application, et ont essuyé un échec. En revanche, le référendum tenu par Stockholm après une période d'essai d'un an a remporté un franc succès parce que la population avait eu le temps de bien comprendre la politique proposée (Eliasson, 2010).

6.4 COORDINATION DU PROCESSUS DÉCISIONNEL

Comme nous l'avons vu aux sections 4 et 5, le chevauchement des compétences peut entraver l'application des politiques de tarification routière. Dans la plupart des cas, une solide coordination entre les provinces, les municipalités et les organismes de transport sera donc nécessaire. L'exercice risque d'être complexe, cependant, et de compliquer la définition d'objectifs clairs. De même, il pourrait être difficile de coordonner les mesures incitatives liées aux différents modes de transport et moyens d'action pour en assurer l'efficience et l'efficacité (de Palma *et al.*, 2006). Par exemple, si l'on peut tarifer la congestion sans nécessairement modifier les tarifs du transport en commun, une coordination entre les deux structures tarifaires inciterait sans doute plus d'automobilistes à troquer la voiture pour l'autobus.

6.5 ÉVALUATION ET AJUSTEMENT GRADUEL DES POLITIQUES

La conception et l'application d'une politique de tarification de la congestion relèvent du procédé itératif. D'où l'importance d'établir un processus clair pour évaluer son rendement et rajuster graduellement ses éléments de conception (Eliasson, 2010). Et pour mesurer ses effets, il faut collecter toutes les données pertinentes avant et après sa mise en application.

6.6 APPLICATION PLUS EFFICACE SI ELLE S'INSCRIT DANS UN ENSEMBLE DE MOYENS D'ACTION

L'efficacité de la tarification de la congestion sera plus grande si on en complète l'application par des mesures non tarifaires, par exemple une amélioration du transport routier et collectif qui multiplie les choix offerts aux automobilistes (Verhoef *et al.*, 2008). Selon le département des Transports des États-Unis (2008a, p. 3), les mesures et technologies complémentaires « (a) étendent les avantages des stratégies de tarification de la congestion à ceux qui sont directement et indirectement touchés, (b) renforcent leur acceptation par la population et (c) augmentent la valeur des options de déplacement existantes ».

Ces mesures complémentaires peuvent notamment influencer les automobilistes sous forme d'informations ou d'indicateurs comportementaux. On peut ici penser à des panneaux routiers qui annoncent les conditions de trafic et suggèrent des itinéraires, ou à des reportages radio sur la circulation. Leur influence peut aussi s'exercer *avant* que les automobilistes ne prennent la route grâce à des services d'information sur la circulation en ligne ou sur mobile. Enfin, elles peuvent directement agir sur les débits de circulation au moyen de limites de vitesse variables, d'une régulation de l'accès autoroutier, du contrôle adaptatif des signaux et de la localisation automatisée des véhicules (Département des Transports des États-Unis, 2008a).

On se doit enfin d'examiner plusieurs autres mesures complémentaires, notamment la modification des tarifs du transport en commun, la promotion du vélo, l'étalement des heures de travail, le télétravail et la réforme des espaces de stationnement publics et fournis par l'employeur (Arnott *et al.*, 2005; Shoup, 2005).

7 RÉSUMÉ ET RECOMMANDATIONS

Après une évaluation des coûts de la congestion routière pour les navetteurs, l'économie, l'environnement et l'ensemble des villes du pays, nous avons examiné dans ce rapport l'intérêt de la tarification de la congestion et analysé les effets de son application dans certaines villes canadiennes et internationales. Nous avons aussi évalué les compromis possibles entre les différents éléments de conception des politiques de tarification. Enfin, nous avons établi les principes de leur mise en application éclairée.

7.1 RÉSUMÉ

Trois principales conclusions se dégagent du présent rapport.

La congestion routière est un problème grandissant dans nos villes et impose des coûts substantiels aux Canadiens

La congestion de nos routes et autoroutes fait perdre un temps précieux aux navetteurs et freine la circulation des marchandises. Vu l'importance de la circulation des biens et des personnes entre les villes du pays, ces pertes de temps nuisent à l'efficience de notre économie. La congestion complique aussi le choix du lieu de résidence des Canadiens et entrave la capacité des villes d'attirer des entreprises, des emplois et des travailleurs. Elle accroît enfin la pollution causée par les véhicules et ses répercussions sur la santé publique.

La tarification de la congestion : élément essentiel — mais pièce manquante — de toute politique de transport éclairée

La tarification de la congestion est une politique écofiscale qui consiste à tarifer l'utilisation du réseau routier ou le stationnement en vue de réduire les coûts excessifs de la congestion. Une somme grandissante de données et d'expériences démontrent son efficacité, surtout quand elle s'inscrit dans un ensemble cohérent de mesures. Soigneusement conçue, elle permet de réduire la congestion et produit des avantages économiques nets pour les automobilistes et l'économie dans son ensemble.

Pour régler les problèmes de congestion, on a traditionnellement privilégié l'expansion du transport en commun et la construction de routes. Or, cette approche est justement une pièce clé du casse-tête des transports. Car si elle accroît la capacité globale des infrastructures et réduit la congestion à court terme, elle peut

aussi multiplier le nombre d'automobilistes sur des routes plus nombreuses si elle ne s'accompagne d'aucune tarification de la congestion. Elle peut donc échouer à réduire la congestion à long terme. Quoi qu'il en soit, la construction d'infrastructures routières pour répondre à une demande croissante est limitée par les politiques d'aménagement du territoire et les budgets restreints des gouvernements.

La tarification de la congestion est ainsi l'élément central — mais la pièce manquante — du train de mesures générales et coordonnées qui permettrait d'accroître la mobilité d'une population urbaine grandissante. En développant le transport en commun et les infrastructures routières et cyclables, on offre aux automobilistes des alternatives qui les incitent à modifier leur comportement face à la tarification de la congestion. Et ces mesures complémentaires sont indispensables. Mais sans régler la question fondamentale des incitations divergentes entourant l'accès gratuit aux routes, la congestion ne fera que s'aggraver dans les villes du pays.

Malgré les données sur ses avantages éventuels, la tarification de la congestion reste toutefois sous-utilisée au Canada. La faible compréhension de ses avantages par la population reste donc un important obstacle à son application.

Importance des éléments de conception des politiques de tarification de la congestion

La tarification de la congestion n'a rien d'une solution toute faite et uniforme. Chaque ville ayant ses propres problèmes, il est indispensable d'adapter chaque politique en conséquence. Et cette conception englobe plusieurs possibilités. Faut-il une tarification ciblée ou élargie ? Autrement dit, doit-on tarifer l'accès à quelques voies seulement, à toutes les voies ou à des tronçons de route, voire au stationnement ? Doit-on augmenter les tarifs aux heures de pointe ou les moduler dynamiquement en temps réel selon les volumes de circulation ? Comment utiliser les recettes générées par la tarification ? Une politique soigneusement conçue permet de réduire la congestion et d'améliorer aussi bien l'efficience du transport que les déplacements de l'ensemble des conducteurs. Elle peut aussi éviter aux citoyens à faible revenu d'en être touchés de façon disproportionnée. Mais les détails de conception des solutions vraiment pratiques, efficaces et efficientes varieront souvent d'une ville à l'autre.

7.2 RECOMMANDATIONS

Quelles sont alors les prochaines étapes à entreprendre pour réduire la congestion routière au Canada ? Il est de plus en plus nécessaire d'appliquer la tarification de la congestion dans les villes du pays. Pour faire la démonstration de ses avantages et mettre à l'essai certains de ses mécanismes, nous formulons les quatre recommandations suivantes :

RECOMMANDATION Nº 1 : Les principales villes du pays doivent mettre sur pied des projets pilotes de tarification de la congestion adaptés à leur contexte

Comme l'illustrent les cas de Stockholm, de l'Oregon et de San Francisco, les essais de tarification de la congestion sont des initiatives stratégiques à faible risque. Elles peuvent être volontaires, comme pour les automobilistes de l'Oregon, avoir une durée limitée, comme à Stockholm, ou s'appliquer à un groupe restreint d'automobilistes, comme à San Francisco.

Judicieusement planifiées, ces périodes d'essai peuvent toutefois produire d'immenses avantages. Elles peuvent ainsi démontrer les avantages concrets de la tarification de la congestion et fournir des leçons sur l'efficacité des différents éléments de conception dans différents contextes, de manière à favoriser l'amélioration graduelle des politiques.

Les villes étant les mieux à même d'analyser leur propre situation, elles doivent jouer un rôle clé dans l'élaboration de ces projets pilotes en les planifiant selon leurs objectifs stratégiques, leur situation géographique, leur mode de gouvernance, leurs infrastructures, leur culture et l'attitude de leur population. En adaptant ainsi chaque essai au contexte local, on favorisera non seulement la réussite des projets, mais on recueillera sur leurs forces et faiblesses des données très utiles à d'autres villes.

Les quatre politiques de tarification de la congestion que nous proposons pour les quatre principales villes du pays pourraient servir de base à des essais de durée limitée. Les détails de chaque politique, inspirés des leçons apprises d'expériences menées à l'étranger, prennent en compte le contexte local (notamment établi à l'aide d'entrevues et de sondages) et les éléments clés de conception. Sans être des recommandations formelles, ces propositions préliminaires visent à lancer un débat approfondi dans ces quatre villes :

- **Vancouver** —Le Grand Vancouver se caractérise par un territoire géographique délimité par les montages et l'océan, des tracés de déplacement polycentriques dictés par de nombreux pôles d'activités, de même qu'une structure de gouvernance complexe impliquant la province et plusieurs municipalités.

L'application de péages variables à tous les ponts et tunnels de la région permettrait notamment de tarifer l'accès aux principales artères et de réduire la congestion régionale.

- **Calgary** — Dans cette ville de faible densité, la tarification routière est quasi inconnue et les problèmes de congestion sont plus localisés. Dans ce contexte, l'aménagement de voies HOT (pour *High Occupancy Toll :* voies réservées aux véhicules multioccupants à accès spécial tarifé) constituerait une solution d'autant plus pratique qu'elle permettrait de maintenir des voies non tarifées et de réduire la congestion dans des secteurs cibles.

- **Toronto** — La région du Grand Toronto se caractérise par des schémas de déplacement polycentriques, les véhicules circulant en tous sens entre ses nombreux pôles d'activités, au sein d'un périmètre ayant peu de contraintes géographiques. L'approche la plus pratique serait de convertir en voies HOT des voies réservées aux véhicules multioccupants (VMO) ou d'aménager de nouvelles voies HOT sur les autoroutes provinciales de la série 400, principal réseau de transport régional comprenant l'autoroute 407 à péage variable exploitée par une société privée.

- **Montréal** — La circulation dans le Grand Montréal est très dense, depuis et vers le cœur de l'île de Montréal. La congestion est relativement forte dans toute la région. Un pont à péage de l'autoroute 25 applique actuellement des tarifs variant selon l'heure tandis qu'un pont en construction — qui devrait aussi être à péage — remplacera le vieux pont Champlain de propriété fédérale. Le périmètre naturel de l'île permettrait d'appliquer une tarification variable à l'ensemble des ponts et tunnels de la ville et d'en harmoniser les prix pour réduire la congestion dans toute la région.

RECOMMANDATION Nº 2 : Les gouvernements provinciaux doivent mettre en place, autoriser ou faciliter les projets pilotes de tarification de la congestion

Les provinces peuvent faciliter de maintes façons la tarification de la congestion. D'abord en adoptant directement des politiques de tarification, puisque toutes les routes ne sont pas détenues et exploitées par les municipalités. Nous examinons par exemple comment tarifer l'accès à une partie ou à la totalité des voies des autoroutes provinciales série-400 de Toronto. Il serait alors essentiel de collaborer avec l'administration municipale, mais il reviendrait à l'Ontario de mettre la politique en application.

Les provinces doivent ensuite jouer un rôle de coordination. Car dans de nombreuses zones urbaines (le Grand Vancouver et le Grand Montréal, par exemple), les corridors de transport étroitement imbriqués de nombreuses localités soulèvent d'importants défis de gouvernance.

Enfin, les provinces doivent accorder aux villes le pouvoir explicite de tarifer la congestion. Le cadre juridique qui régit l'adoption de tarifs routiers dans les villes du pays manque en effet de clarté, d'autant plus que les chevauchements de compétences en compliquent l'application. La plupart des villes ne pourraient donc appliquer une tarification globale sans modifications aux politiques provinciales. Les provinces doivent corriger cette ambiguïté et favoriser l'action des villes en adoptant des lois autorisant expressément les administrations municipales à mettre en œuvre des politiques de tarification de la congestion.

RECOMMANDATION Nº 3 : Ottawa doit participer au financement des projets pilotes

Le financement des projets pilotes de tarification de la congestion reste un obstacle compte tenu des équipements matériels et numériques nécessaires pour mettre en place, superviser et appliquer la tarification pendant les périodes d'essai. Les projets pourraient générer des recettes, dont l'ampleur est toutefois incertaine et dépendrait des détails d'application de chaque politique. Vu leurs faibles sources de revenus, les municipalités désireuses de lancer un projet pilote pourraient donc se heurter à de réelles difficultés financières.

Au-delà des villes concernées, l'aide financière d'Ottawa aux projets pilotes profiterait à l'ensemble des Canadiens. Leur évaluation fournirait de précieuses leçons sur l'élaboration et l'application des politiques, dont bénéficieraient les autres villes du pays. Sans compter l'intérêt direct pour Ottawa de soutenir une tarification de la congestion qui faciliterait la circulation efficiente des marchandises d'un bout à l'autre du pays.

Aux États-Unis, le soutien fédéral a joué un rôle clé dans au moins deux projets étudiés dans ce rapport : l'essai de tarification du stationnement à San Francisco et la création de voies HOT au Minnesota.

RECOMMANDATION Nº 4 :
Les gouvernements doivent soigneusement évaluer les projets pilotes, diffuser largement leurs résultats et intégrer toutes leçons apprises à leurs futures politiques de mobilité

Pour produire le maximum d'avantages, les projets pilotes doivent faire l'objet d'un suivi rigoureux et prévoir la comparaison de leurs données initiales et finales. On doit aussi les planifier en vue de mesurer leur impact sur la congestion et de chiffrer les frais d'administration qu'ils occasionnent. Cette analyse pourra favoriser la diffusion auprès du public et des intervenants de nouvelles données sur l'efficacité de la tarification dans chaque ville. Et en faisant la démonstration de cette efficacité, on favorisera clairement à l'adhésion du grand public.

Cette évaluation guidée par les données doit servir à planifier les prochaines étapes. Si une politique se révèle moins efficace que prévu, on pourra graduellement modifier sa conception pour régler les problèmes recensés, ou carrément l'abroger. À l'inverse, on élargira son application si elle produit d'excellents résultats. Quoi qu'il en soit, ses coûts et avantages doivent tous deux éclairer les décisions subséquentes.

Pour résoudre les problèmes de congestion du pays, la mise sur pied et l'évaluation de projets pilotes ne sont qu'une première étape. Ces problèmes s'aggravant au même rythme que la croissance de nos villes, il s'agit toutefois d'un point de départ indispensable à l'adoption de politiques éclairées. La démonstration à petite échelle de l'efficacité de la tarification peut servir de tremplin à la création d'un système de transport qui favorise, au juste prix, la qualité de l'air et la viabilité de nos villes, tout en accélérant et en rentabilisant la circulation des biens et des personnes.

RÉFÉRENCES

Abacus Data (2015). *Urban Congestion: Public Opinion on Possible Solutions – Canada's 4 Largest Urban Markets,* Étude menée pour la Commission de l'écofiscalité du Canada.

Alliance canadienne du camionnage (2015). *Canada Moves by Truck. Trucking in Canada.* Extrait de http://member.cantruck.ca/iMISpublic/Content/NavigationMenu2/CTAIndustry/TruckinginCanada/default.htm

Althaus, C. et Tedds, L. (2014). *User Fees in Canada: A Municipal Implementation Guide.* Extrait de https://uwaterloo.ca/school-of-accounting-and-finance/sites/ca.school-of-accounting-and-finance/files/uploads/files/lindsay_tedds_paper_on_user_fees.pdf

Althaus, C., Tedds, L. M. et McAvoy, A. (2011). The feasibility of implementing a congestion charge on the Halifax peninsula: Filling the "missing link" of implementation. *Canadian Public Policy*, *37*(4), 541-561.

Amos, J. (août 2014). Europe launches new Galileo Satellites. British Broadcasting Corporation. Extrait de http://www.bbc.com/news/science-environment-28860851

Anas, A. et Lindsey, R. (2011). Reducing urban road transportation externalities: Road pricing in theory and in practice. *Review of Environmental Economics and Policy*, req019.

Arnott, R., Rave, T. et Schöb, R. (2005). *Alleviating urban traffic congestion.* MIT Press Books. Cambridge, MA.

Bazel, P. et Mintz, J. (2014). The Free Ride is Over: Why Cities, and Citizens, Must Start Paying for Much-Needed Infrastructure. University of Calgary School of Public Policy. SPP Research Papers. Extrait de http://www.policyschool.ucalgary.ca/sites/default/files/research/bazelmintz-urban-growth.pdf

Bialick, A. (17 avril 2015). All Meters Now SFpark-Ready: More Demand-Based Parking Pricing to Come. Streetsblog, SF. Extrait de http://sf.streetsblog.org/2015/04/17/all-meters-now-sfpark-ready-more-demand-based-parking-pricing-to-come/

Bonsall, P., Shires, J., Maule, J., Matthews, B. et Beale, J. (2007). Responses to complex pricing signals: Theory, evidence and implications for road pricing. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *41*(7), 672-683.

Börjesson, M., Eliasson, J., Hugosson,M.B. & Brundell-Freij, K. (2012). The Stockholm congestion charges—5 years on. Effects, acceptability and lessons learnt. *Transport Policy, 20,* 1-12.

Börjesson, M. et Kristoffersson, I. (2015). The Gothenburg congestion charge. Effects, design and politics. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *75,* 134-146.

Boulenger, S., Castonguay, J. et Montmarquette, C. (2014). Étude sur la tarification routière pour la région métropolitaine de Montréal. Extrait de http://www.cirano.qc.ca/pdf/publication/2014RP-02.pdf

Brauer, M., Reynolds, C. et Hystad, P. (2013). Traffic-related air pollution and health in Canada. *Canadian Medical Association Journal,* cmaj-121568.

Brunnen, B. (2014). *For whom the road tolls: the prospect of high occupancy toll lanes in Calgary.* Fondation Manning. Extrait de http://manningfoundation.org/Docs/road-pricing.pdf

Buckeye, K. (2012). Innovations on Managed Lanes in Minnesota. Public Works Management and Policy, *17*(2): 152-169.

Bureau de l'éthique en recherche de l'Université McGill (2015). Titre du projet : *Benefits and Challenges of Congestion Pricing Policies in Major Canadian Cities.* Chercheur principal : Christopher Ragan. N° fichier BER : 259-0115. Bureau de l'éthique en recherche I – Certification d'évaluation des questions d'éthique entourant la recherche avec des humains.

Bureau du vérificateur général de l'Ontario (2009). *Rapport annuel. Chapitre 3 : Frais d'utilisation gouvernementaux.* Extrait de http://www.auditor.on.ca/en/reports_en/en09/305en09.pdf

Button, K. (2010). *Transport economics*. Edward Elgar Publishing, 3e édition. Cheltenham, RU/Northampton, MA.

Calgary Parking Authority (2015). *Calgary Parking, Parkplus System. Street Parking Rates.* Extrait de https://www.calgaryparking.com/web/guest/onstreetrate

Cambridge Systematics (2006). *I-394 MnPASS Technical Evaluation.* Prepared for the Minnesota Department of Transportation. Extrait de http://www.mnpass.org/pdfs/394mnpass_tech_eval.pdf

Cayo, D. (24 février 2012). Road Tolls Recommended for Metro Vancouver: Extensive levies aimed at raising millions for TransLink. *Vancouver Sun.*

Chambre de commerce du Montréal métropolitain (2010). *Transport en commun – Au cœur du développement économique de Montréal.* Extrait de http://www.ccmm.qc.ca/documents/etudes/2010_2011/10_11_26_ccmm_etude-transport_fr.pdf

Chatman, D. et Manville, M. (2014). Theory versus Implementation in Congestion-Priced Parking: An Evaluation of SPpark, 2011-2012. *Research in Transportation Economics*, *44,* 52-60.

Chew, V. (2009). *Electronic road pricing: developments after phase I.* Extrait de http://eresources.nlb.gov.sg/infopedia/articles/SIP_1386_2009-01-05.html?utm_expid=85360850-6.qNOOYF40RhKK6gXsQEaAJA.0

Cité de Calgary (2009). *Plan de transport de Calgary.* Extrait de http://www.calgary.ca/_layouts/cocis/DirectDownload.aspx?target=http%3a%2f%2fwww.calgary.ca%2fTransportation%2fTP%2fDocuments%2fCTP2009%2fcalgary_transportation_plan.pdf&noredirect=1&sf=1

Cité de Calgary (2012). Downtown Mode Split and Vehicle Occupancy Methodology. *Mobility Monitor.* Extrait de http://www.calgary.ca/_layouts/cocis/DirectDownload.aspx?target=http%3a%2f%2fwww.calgary.ca%2fTransportation%2fTP%2fDocuments%2fdata%2f2012%2fmobility_monitor_march_2012.pdf&noredirect=1&sf=1

Cité de Calgary (2015a). *Comprehensive Analysis of Shortlisted Funding Mechanisms.* Préparé par AECOM.

Cité de Calgary (2015b). *Transportation Infrastructure.* Transportation. Extrait de http://www.calgary.ca/Transportation/TI/Pages/Transportation-Infrastructure.aspx

Cité de Montréal (2007). *Plan de transport 2007.* Extrait de http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/LIBRAIRIE_FR/DOCUMENTS/PLAN_DE_TRANSPORT.PDF

City de Montreal (2008). *Plan de transport 2008.* Extrait de http://www1.ville.montreal.qc.ca/banque311/content/plan-de-transport-2008-%E2%80%93-r%C3%A9inventer-montr%C3%A9al-document-de-consultation

Cité de Toronto. (2015). *Tolling options for the Gardiner Expressway and Don Valley Parkway.* City of Toronto Staff Report. Extrait de www.toronto.ca/legdocs/mmis/2015/ex/bgrd/backgroundfile-83671.pdf

Cité de Vancouver (2012). *Transports 2040 : plan adopté par le Conseil municipal le 31 octobre 2012.* Extrait de http://vancouver.ca/files/cov/transportation_2040_plan_as_adopted_by_council.pdf

Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada (1992). *Orientations : Rapport final de la Commission.* Extrait de http://e-ajd.net/source-pdf/Directions-VOL2-eng.pdf

Commission européenne (2015). *Road Infrastructure Charging: Heavy Goods Vehicles*. Mobility and Transport. Extrait de http://ec.europa.eu/transport/modes/road/road_charging/charging_hgv_en.htm

Cour suprême du Canada (1998). Succession Eurig (Re), [1998] 2 RCS 565. Extrait de https://scc-csc.lexum.com/scc-csc/scc-csc/en/item/1651/index.do

Dachis, B. (2011). *Congestive Traffic Failure: The Case for High-Occupancy and Express Toll Lanes in Canadian Cities.* Dossier n° 122 de l'Institut CD Howe. Extrait de http://www.cdhowe.org/pdf/ebrief_122.pdf

Dachis, B. (2013). *Cars, Congestion and Costs: A New Approach to Evaluating Government Infrastructure Investment.* Commentaire de l'Institut C.D. Howe. Extrait de https://www.cdhowe.org/cars-congestion-and-costs-a-new-approach-to-evaluating-government-infrastructure-investment/22210

Dachis, B. (2015). *Tackling Traffic: The Economic Cost of Congestion in Metro Vancouver.* Dossier n° 206 de l'Institut C.D. Howe. Extrait de www.cdhowe.org/pdf/e-brief_206.pdf

Davis, L.W. (2008). The effect of driving restrictions on air quality in Mexico City. *Journal of Political Economy. 116*(1), 38-81.

Deloitte (2010). *Metro Vancouver Road Pricing Research Study: Final Report.* Préparé pour TransLink. Extrait de http://www.translink.ca/~/media/Documents/plans_and_projects/regional_transportation_strategy/Research/Metro_Vancouver_Road_Pricing_Research_Study_Report.ashx

De Palma, A. et Lindsey, R. (2011). Traffic congestion pricing methodologies and technologies. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, *19*(6), 1377-1399.

De Palma, A., Lindsey, R. et Proost, S. (2006). Research challenges in modelling urban road pricing: an overview. *Transport Policy*, *13*(2), 97-105.

Département des Transports des États-Unis (2008a). *Technologies that enable congestion pricing.* Extrait de http://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop08042/fhwahop08042.pdf

Département des Transports des États-Unis (2008b). *Technologies that complement congestion pricing.* Extrait de http://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop08043/fhwahop08043.pdf

Département des Transports des États-Unis (2014). *Congestion Pricing.* Extrait de http://ops.fhwa.dot.gov/congestionpricing/index.htm

Département des Transports de l'Oregon (2007). *Oregon's Mileage Fee Concept and Road User Fee Pilot Program: Final Report.* Extrait de http://www.trb.org/Main/Blurbs/159569.aspx

Département des Transports de l'Oregon (2013). *Road Usage Charge Pilot Program & Per-Mile Charge Policy in Oregon.* Extrait de http://www.oregon.gov/ODOT/HWY/RUFPP/Road%20Usage%20Charge%20Program%20Documents/RUCPP%20Final%20Report.pdf

Département des Transports de l'Oregon (2015). *OReGO program frequently asked questions.* Oregon Department of Transportation. Extrait de http://www.myorego.org/frequently-asked-questions/

Dix, M. (2006). *How much does the scheme cost: the London experience.* Transport for London. Extrait de http://www.internationaltransportforum.org/IntOrg/ecmt/taxes/pdf/Paris06Dix.pdf

Duranton, G. et Turner, M. (2011). The Fundamental Law of Road Congestion: Evidence from US Cities. *American Economic Review*, *101,* 2616-2652.

Ecola, L. et Light, T. (2009). *Equity and congestion pricing: A review of the evidence,* Rand Corporation, 1-45.

Eisele, W., Wilner, H.T., Bolin, M.J., Stockton, W.R., Burris, M., Goodin, G.D., Collier, T., Winn, J., Xu, J. et Hoelscher, M. (2006). *Evaluating criteria for adapting HOV lanes to HOT lanes: Development and application of HOT START software tool* (n° FHWA/TX-06/0-4898-1). Texas Transportation Institute, the Texas A&M University System.

Eliasson, J. (2009). A cost-benefit analysis of the Stockholm congestion charging system. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 43*(4), 468-480.

Eliasson, J. (janvier 2010,). So you're considering introducing congestion charging? Here's what you need to know: a FAQ based on Stockholm's experiences. Document de la Table ronde FIT/OCDE, 2010, Paris, France (n° 2010-4).

Eliasson, J. (2014). The Stockholm Congestion Charges: An Overview. CTS Working Paper. KTH Royal Institute of Technology. Extrait de http://www.transportportal.se/swopec/CTS2014-7.pdf

Eliasson, J., Hugosson, M. B. (2006). *The Stockholm congestion charging system–An overview of the effects after six months*. In Proceedings of the European Transport Conference*.* Londres (RU) : Association for European Transport.

Eliasson, J. et Jonsson, L. (2011). The unexpected "yes": Explanatory factors behind the positive attitudes to congestion charges in Stockholm. *Transport Policy*, *18*(4), 636-647.

Eliasson, J. et Mattsson, L. G. (2006). Equity effects of congestion pricing: quantitative methodology and a case study for Stockholm. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 40*(7), 602-620.

Environnement Canada (2014a). Règlement multisectoriel sur les polluants atmosphériques. Résumé de l'étude d'impact de la réglementation. *Gazette du Canada, 148*(23). Extrait de http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2014/2014-06-07/html/reg2-eng.html

Environnement Canada (2014b). *Tendances des émissions 2014.* Gouvernement du Canada. Extrait de https://ec.gc.ca/ges-ghg/default.asp?lang=En&n=E0533893-1&offset=1&toc=show

Environmental Protection Agency (2015). *Near Roadway Air Pollution and Health*. Transportation and Air Quality. Extrait de http://www.epa.gov/otaq/nearroadway.htm

Fédération canadienne des municipalités. (2012). *L'état des villes et de collectivités du Canada en 2012.* Extrait de https://www.fcm.ca/Documents/reports/The_State_of_Canadas_Cities_and_Communities_2012_EN.pdf

Felio, G. (2007). *Managing Canada's Infrastructure Gap.* Institut de recherche en politiques publiques. Extrait de http://policyoptions.irpp.org/issues/the-mood-of-canada/managing-canadas-infrastructure-gap/

Gagnon, L., Lefebvre, JF., Théorêt, J., Benoit, R. et Craig, M. (2014). *Modalités et avantages d'une réforme fiscale écologique pour le Québec : Mythes, réalités, scénarios et obstacles.* Groupe de recherche appliquée en macroécologie (GRAME). Extrait de http://www.examenfiscalite.gouv.qc.ca/fileadmin/user_upload/etudes/modalites_et_avantages_reforme_fiscale_ecologique.pdf

Gill, V. et Knowles, J. (2013). *The Value of Travel Time and Reliability: Commuting on 407 ETR.* Conference Board du Canada. Extrait de http://www.conferenceboard.ca/e-library/abstract.aspx?did=5913

Goddard, H. C. (1997). Using tradeable permits to achieve sustainability in the world's large cities: policy design issues and efficiency conditions for controlling vehicle emissions, congestion and urban decentralization with an application to Mexico City. *Environmental and Resource Economics, 10*(1), 63-99.

Goh, M. (2002). Congestion management and electronic road pricing in Singapore. *Journal of Transport Geography*, *10*(1), 29-38.

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2003). *Guidelines for Tolling – April 2003.* Ministère des Transports et des Infrastructures. Extrait de http://www.th.gov.bc.ca/Publications/reports_and_studies/tolling/index.htm

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2012). *Municipal revenue sources review inter-jurisdictional comparison of revenue tools*. Ministère des Collectivités, des Sports et du Développement culturel. Extrait de http://www.cscd.gov.bc.ca/lgd/library/revenue_source_review/Interjurisdictional%20Comparison%20of%20Revenue%20Tools.pdf

Gouvernement de l'État de Washington (2012). *The impact of Truck Congestion on Washington State's Economy.* Department of Transportation of Washington State. Extrait de http://www.wsdot.wa.gov/

Gouvernement du Canada (2015). Loi sur les frais d'utilisation, 2004, c. 6. Extrait de http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/U-3.7/FullText.html

Gouvernement du Minnesota (2004). *MnPASS I-394 High Occupancy Toll Lanes.* Minnesota Department of Transportation. Extrait de http://nexus.umn.edu/Courses/Cases/CE5212/F2004/CS7/CS7PPT.pdf

Gouvernement du Minnesota (2013). *MnPASS Express Lanes: Use and Performance.* Minnesota Department of Transportation. Extrait de http://www.dot.state.mn.us/rtmc/pdf/100313mnpassperfactsheet.pdf

Gouvernement du Minnesota (2015). *MnPASS Express Lanes.* Minnesota Department of Transportation. Extrait de http://www.mnpass.org/394/

Gouvernement de l'Ontario (2007). Archives : *Voies réservées aux véhicules multioccupants (MOV) – Résumé du Plan 2007 pour les autoroutes de la série 400 : S'attaquer au problème de la congestion routière dans la région élargie du Golden Horseshoe.* Extrait de http://archive-ca.com/page/4378987/2014-08-11/http://www.mto.gov.on.ca/english/traveller/hov/summary2007.shtml

Grant-Muller, S. M. et Laird, J. J. (2007). *Costs of congestion: literature based review of methodologies and analytical approaches,* Scottish Executive, Édimbourg, p. 79.

Graveland, V. (6 mai 2014). Calgary think-tank recommends toll lanes to raise revenue and reduce travel time. *The Daily Courier.* Extrait de http://www.kelownadailycourier.ca/news/national_news/article_e565cbd1-94a2-59de-a592-6e151a650570.html

Green, C., Heywood, J. et Navarro Paniagua, M. (2014). *Traffic accidents and the London congestion charge*. Lancaster University Economics Working Paper Series 2014-015. Extrait de http://www.lancaster.ac.uk/media/lancaster-university/content-assets/documents/lums/economics/working-papers/LondonCongestionCharge.pdf

Guo, Z., Weinstein Agrawal, A., Dill, J., Quirk, M. et Reese, M. (2011). *The intersection of Urban Form and Mileage Fees: Findings from the Oregon Road User Fee Pilot Program.* Mineta Transportation Institute. Extrait de http://transweb.sjsu.edu/PDFs/research/2909_10-04.pdf

Hall, R. W. (1993). Non-recurrent congestion: how big is the problem? Are traveler information systems the solution? *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, *1*(1), 89-103.

Hamilton, C. (2010). *Revisiting the Cost of Stockholm Congestion Charging System.* Royal Institute of Technology in Stockholm. Extrait de http://www.oecd-ilibrary.org/transport/revisiting-the-cost-of-the-stockholm-congestion-charging-system_5kmjp68xl8kc-en

HDR inc. (2008). *Cost of Road Congestion in the Greater Toronto and Hamilton Area: Impact and Cost Benefit Analysis of the Metrolinx Draft Regional Transportation Plan.* Extrait de http://www.metrolinx.com/en/regionalplanning/costsofcongestion/ISP_08-015_Cost_of_Congestion_report_1128081.pdf

HDR inc. (2015). *Current and Projected Costs of Congestion in Metro Vancouver.* Extrait de http://mayorscouncil.ca/wp-content/uploads/2015/02/Current-and-Projected-Costs-of-Congestion-in-Metro-Vancouver.pdf

Herczeg, M. (2011). *Experience with Congestion Charges*. Copenhagen Resource Institute. Extrait de http://www.scp-knowledge.eu/sites/default/files/Herzog%202011%20Experience%20with%20congestion%20charges%20.pdf

Holguín-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: Policy and Practice, 42*(2).

Hotz, R.L. (8 novembre 2011). The Hidden Toll of Traffic Jams. *The Wall Street Journal.* Extrait de http://www.wsj.com/articles/SB10001424052970203733504577024000381790904

Hugosson, M. B. et Eliasson, J. (2006). The Stockholm Congestion Charging System—An Overview of the Effects after Six Months. In *Proceedings of the European Transport Conference. Association for European Transport, Londres (RU)*.Hotz, R.L. (8 novembre 2011). The Hidden Toll of Traffic Jams. *The Wall Street Journal.* Extrait de http://www.wsj.com/articles/SB10001424052970203733504577024000381790904

Hugosson, M. B. et Eliasson, J. (2006). The Stockholm Congestion Charging System—An Overview of the Effects after Six Months. In *Proceedings of the European Transport Conference. Association for European Transport, Londres (RU)*.

Institut de développement urbain du Québec (IDUQ). (2015). *Péage dans la région métropolitaine de Montréal.* Extrait de http://iduquebec.com/peage-dans-la-region-metropolitaine-de-montreal-lidu-recommande-une-taxe-kilometrique/

Ipsos Reid (2013). *Toronto Transportation Investment Survey – Rapport sommaire, avril 2013.* Extrait de http://www1.toronto.ca/City%20Of%20Toronto/Feeling%20Congested/PDFs/CITY-OF-TORONTO-TransportationInvestment-Summary-Report-1.pdf

Ismail, K., Sayed, T, & Clark, L. (2009) *A study of the commercial vehicle value of time for operation at border crossings.* Présentation au Congrès annuel 2009 de l'Association des transports du Canada. Extrait de http://conf.tac-atc.ca/english/resourcecentre/readingroom/conference/conf2009/pdf/Ismail2.pdf

Kitchen, H. M. et Slack, N. E. (2014). *Municipal Property Taxation in Nova Scotia*. Property Valuation Services Corporation. Extrait de http://wtest.pvsc.ca/site/media/PVSC/Documents/Municipal%20Property%20Taxation%20Final%20Report.pdf

Levy, J., Buonocore, L.J., von Stackelberg, K. (2010). Evaluation of the public health impacts of traffic congestion: a health risk assessment. *Environmental Health 9*, 65.

Lindsey, C. R. et Verhoef, E. T. (2001). *Traffic congestion and congestion pricing.* In K.J. Button et D.A. Hensher (ed.), *Handbook of Transport Systems and Traffic Control* (p. 77-105). Elsevier Science Oxford.

Lindsey, R. (2006). Do economists reach a conclusion on road pricing? *Econ Journal Watch, 3*(2), 292-379. Extrait de http://econjwatch.org/file_download/111/2006-05-lindsey-reach_concl.pdf

Lindsey, R. (2007). *Congestion Relief: Assessing the Case for Road Tolls in Canada.* Commentaire de l'Institut C.D. Howe. Extrait de http://www.cdhowe.org/pdf/commentary_248.pdf

Lindsey, R. (2008). « Prospects for urban road pricing in Canada », in G. Burtless et J. Rothenberg Pack (ed.), *Brookings Wharton Papers on Urban Affairs: 2008* (235-293). Washington, D.C. : The Brookings Institution.

Litman, T. (2002). Evaluating Transportation Equity. *World Transport Policy and Practice. 8*(2), 50-65. Extrait de http://taskforce.kaohsiung.sharetransport.org/library/wt8-2.pdf#page=50

Litman, T. (2011). *Using Road Pricing Revenue: Economic Efficiency and Equity Considerations.* Victoria Transport Policy Institute. Extrait de http://www.vtpi.org/revenue.pdf

Litman, T. (2015a). *Smart Congestion Relief: Comprehensive Analysis Of Traffic Congestion Costs and Congestion Reduction Strategies.* Victoria Transport Policy Institute. Extrait de http://www.vtpi.org/cong_relief.pdf

Litman, T. (2015b). *Analysis of Public Policies That Unintentionally Encourage and Subsidize Urban Sprawl. Victoria Transport Policy Institute.* Document d'information commandé par le Centre LSE Cities de la London School of Economics and Political Science, au nom du programme New Climate Economy Cities de la Commission mondiale sur l'économie et le climat. Extrait de http://newclimateeconomy.net/content/release-urban-sprawl-costs-us-economy-more-1-trillion-year

Litman (2015c). *Online TDM Encyclopedia.* Victoria Transport Policy Institute. Extrait de http://www.vtpi.org/tdm

Magder, J. (27 avril 2015). AMT to be abolished, planning transferred to elected officials. *Montreal Gazette*. Extrait de http://montrealgazette.com/news/local-news/amt-to-be-abolished-planning-to-be-taken-over-by-elected-officials

Manville, M. (décembre 2014). *Battle Won, War Lost? Parking Reform and its Backlash in San Francisco.* Document n° 15-1932. Transportation Research Board 94th Annual Meeting Compendium of Papers.

Millard-Ball, A., Weinberger, R. R. et Hampshire, R. C. (2014). Is the curb 80% full or 20% empty? Assessing the impacts of San Francisco's parking pricing experiment. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *63*, 76-92.

Ministère des Finances de l'Ontario (2015). *Projections démographiques pour l'Ontario, 2013-2041*. Extrait de http://www.fin.gov.on.ca/en/economy/demographics/projections/

Ministère des Transports et des Infrastructures de la Colombie-Britannique (2003). *Guidelines for Tolling — Avril 2003.* Gouvernement de la C.-B. Extrait de http://www.th.gov.bc.ca/Publications/reports_and_studies/tolling/index.htm

Moore, O. & Hui. A. (22 juillet 2015). Some Pan Am HOV lanes could become toll routes, Wynne says. *The Globe and Mail.* Extrait de www.theglobeanamail.com

Moscato, A. (31 mars 2015). Ottawa Third Most Congested City in Ottawa. *Ottawa Sun.* Extrait de http://www.ottawasun.com/2015/03/31/ottawa-third-most-congested-city-in-canada

Move NY (2015). *The Move NY Fair Plan.* Extrait de http://www.capitalnewyork.com/sites/default/files/Move%20NY%20Fair%20Plan-150217v1.pdf

Munnich, L. (2008). *Minnesota's Proposal for Urban Partnership Agreement Case Study of Political and Institutional Issues in Congestion Pricing.* Transportation Research Record. Extrait de http://www.hhh.umn.edu/centers/slp/transportation/congestion_pricing/pdf/MinnesotasProposalforUrbanPartnershipAgreement.pdf

Mylvaganam, C. et Borins, S. (2004). *"If You Build It…": Business, Government, and Ontario's Electronic Toll Highway.* Toronto, Canada. University of Toronto Press.

Nagel, J. (21 novembre 2013). Transport Minister opens door to bridge toll reform. *The Surrey Leader.* Extrait de http://www.surreyleader.com/news/232928161.html

Noordegraaf, D. V., Annema, J. A. et Van Wee, B. (2014). Policy implementation lessons from six road pricing cases. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *59*, 172-191.

Parry, I. W. et Bento, A. (2001). Revenue recycling and the welfare effects of road pricing. *The Scandinavian Journal of Economics, 103*(4), 645-671.

Pierce, G. et Shoup, D. (2013). Getting the prices right: an evaluation of pricing parking by demand in San Francisco. *Journal of the American Planning Association*, *79*(1), 67-81.

Port Metro Vancouver. (2013). *About the Port: Learn about the Port.* Extrait de http://www.portmetrovancouver.com/about.aspx

407 International inc. (2014). Carte extraite de https://www.407etr.com/en/highway/highway/map.html

407 International inc. (2015a). Diagramme des taux actuels. Extrait de https://www.407etr.com/en/tolls/rate-charts/rate-chart-light.html

407 International inc. (2015b). Statistiques d'utilisation. Extraites de https://www5.407etr.com/en/highway/corporate/usage-statistics.html

Rajé, F. (2003). The impact of transport on social exclusion processes with specific emphasis on road user charging. *Transport policy*, *10*(4), 321-338.

Safirova, E., Gillingham, K., Harrington, W. et Nelson, P. (2003). Are HOT lanes a HOT deal? The Potential Consequences of Converting HOV to HOT Lanes in Northern Virginia. Resources for the Future, Issue Brief, 03-03.

Samdahl, D., Swisher, M., Symoun, J. et Lisska, W. (2013). *Congestion Pricing: A Primer on Institutional Issues* (n° FHWA-HOP-13-034). Federal Highway Administration, Washington DC, USA. Extrait de http://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop13034/fhwahop13034.pdf

San Francisco Metropolitan Transportation Authority (SFMTA). (2011). *SFpark: Putting Theory Into Practice.* Extrait de http://sfpark.org/wp-content/uploads/2011/09/sfpark_aug2011projsummary_web-2.pdf

San Francisco Metropolitan Transportation Authority (SFMTA). (2014). *SFpark Pilot Project Evaluation Summary.* Extrait de http://sfpark.org/resources/docs_evalsummary

Santos, G., Button, K. et Noll, R. G. (2008). London congestion charging. *Brookings-Wharton Papers on Urban Affairs*, (177-234). Washington, D.C. : The Brookings Institution.

Santos, G., Fraser, G. (2006). Road pricing: Lessons from London. *Economic Policy*, *21*(46), 264-310.

Santos, G. et Rojey, L. (2004). Distributional impacts of road pricing: The truth behind the myth. *Transportation*, *31*(1), 21-42.

Sawyer, D., Stiebert, S. et Welburn, C. (2007). *Evaluation of Total Cost of Air Pollution Due to Transportation in Canada.* Marbek Resource Consultants Ltd., and RWDI Ltd for Transport Canada. Extrait de http://publications.gc.ca/collections/collection_2008/tc/T22-148-2007E.pdf

Schuitema, G., Steg, L. et Forward, S. (2010). Explaining differences in acceptability before and acceptance after the implementation of a congestion charge in Stockholm. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 44*(2), 99-109.

Sewell, J. (2010). *The Shape of the Suburbs: Understanding Toronto's Sprawl.* Toronto, Canada: University of Toronto Press.

Shoup, D. C. (1982). Cashing out free parking. *Transportation Quarterly*, *36*(3).

Shoup, D. C. (2005). *The high cost of free parking* (vol. 206). Chicago, Ill. : Planners Press.

Shoup, D. C. (2006). Cruising for parking. *Transport Policy,* 13(6), 479-486.

Singer, G. et Burda, C. (2014). *Fast Cities: A comparison of rapid transit in major Canadian cities*. Pembina Institute. Extrait de https://www.pembina.org/reports/fast-cities-report.pdf

Sinoski, K. (6 mars 2013). Truck traffic on Pattullo Bridge leaps 25 per cent since tolls levied on Port Mann. *National Post.* Extrait de http://www.nationalpost.com/m/related/port+mann+tolls+lead+cent+more+truck+traffic+pattullo+bridge/8059961/story.html

Small, K. A. (1992). Using the revenues from congestion pricing. *Transportation, 19*(4), 359-381.

Small, K. A. et Verhoef, E. T. (2007). *The economics of urban transportation*. Routledge.

Smeed, R. J. (1964). *Road pricing: the economic and technical possibilities* (The Smeed Report). Ministère des Transports. Londres.

SRC (8 janvier 2014). New Port Mann Bridge toll puts pressure on Pattullo traffic. Société Radio-Canada (SRC). Extrait de http://www.cbc.ca/news/canada/british-columbia/new-port-mann-bridge-toll-puts-pressure-on-pattullo-traffic-1.2488984

SRC (6 février 2015). *Big city mayors to push federal parties for 'robust' urban agendas.* Société Radio-Canada (SRC). Extrait de http://w ww.cbc.ca/news/canada/big-city-mayors-to-push-federal-parties-for-robust-urban-agendas-1.2945908

Srivastava, L., Burda, C., & Vijayakumar, N. (2015). *Fare driving: Exploring the benefits of congestion pricing in Toronto and the GTA.* Pembina Institute.

Statistique Canada (2008). *Aperçu du recensement au Canada – Urbanisation.* Gouvernement du Canada. Extrait de http://www.statcan.gc.ca/pub/11-008-x/2007004/10313-eng.htm

Statistique Canada (2011). *Proportion des travailleurs utilisant l'automobile, le camion ou la fourgonnette, le transport en commun, marchant ou utilisant la bicyclette pour se rendre au travail, régions métropolitaines de recensement.* Extrait de http://www12.statcan.gc.ca/nhs-enm/2011/as-sa/99-012-x/2011003/tbl/tbl1a-eng.cfm

Statistique Canada (2015a). *Tableau 405-0004 : Véhicules automobiles, immatriculations. Gouvernement du Canada.* Extrait de http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a26?lang=eng&id=4050004

Statistique Canada (2015b). *Chiffres de population et des logements – Faits saillants en tableaux, recensements 2011 et 2006.* Extrait de http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/dp-pd/hlt-fst/pd-pl/Table-Tableau.cfm?T=205&S=3&RPP=50

Texas Transportation Institute (2015). *Intelligent Transportation Systems.* Texas A&M University. Extrait de http://d2dtl5nnlpfr0r.cloudfront.net/tti.tamu.edu/documents/tti-its.pdf

Toll Collect GmbH (2015). *Tarifs de péage.* Extrait de https://www.toll-collect.de/en/toll_collect/rund_um_die_maut/maut_tarife/maut_tarife_neu.html

Toronto Board of Trade (2013). *A Green Light to Moving The Toronto Region: Paying For Public Transportation Expansion* (document d'information). Extrait de https://www.bot.com/portals/0/unsecure/advocacy/DiscussionPaper_AGreenLight_March18_2013.pdf

TransLink. (2013). *Regional Transportation Strategy: Strategic Framework.* Juillet 2013. Extrait de http://www.translink.ca/-/media/Documents/plans_and_projects/regional_transportation_strategy/rts_strategic_framework_07_31_2013.pdf

TransLink et Delcan. (2009). *Smart commercial corridors*. Étude préparée pour le Congrès annuel de l'Association des transports Canada.

Transports Canada (2001). *Examen de la Loi sur les transports du Canada : Une vision fondée sur l'équilibre.* Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux, Ottawa. Extrait de http://publications.gc.ca/collections/Collection/T22-107-2001E.pdf

Transports Canada (2005). Options de tarification en transport urbain. *Programme de démonstration en transport urbain : Études de cas en transport durable.* Extrait de http://publications.gc.ca/site/archivee-archived.html?url=http://publications.gc.ca/collections/collection_2012/tc/T1-6-2008-fra.pdf

Transports Canada. (2006a). *Le coût de la congestion urbaine au Canada.* iTRANS pour Transports Canada. Extrait de http://www.adec-inc.ca/pdf/02-rapport/cong-canada-fra.pdf

Transports Canada (2006b). *Coût de la congestion incidente au Canada.* iTRANS pour Transports Canada. Extrait de http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/0964770/01_Report.pdf

Transports Canada (2010). *Les voies réservées aux véhicules multioccupants au Canada.* Extrait de http://data.tc.gc.ca/archive/eng/programs/environment-utsp-hovlanescanada-886.htm

Transports Canada (2014). *Examen de la Loi sur les transports du Canada.* Extrait de http://www.tc.gc.ca/fra/examenltc2014/examen-loi-transports-canada.html

Transport for London (2014). *Annual report and statement of accounts 2013/2014*. Extrait de https://www.tfl.gov.uk/cdn/static/cms/documents/annual-report-2013-14.pdf

Université du Minnesota (2014). *Study finds two types of MnPASS lanes equally safe.* Centre for Transportation Studies. Extrait de http://www.cts.umn.edu/Publications/catalyst/2014/august/mnpass

Urban Land Institute (2013). *When the Road Price is Right: Land Use, Tolls, and Congestion Pricing.* Extrait de http://www.uli.org/wp-content/uploads/2013/03/When-the-Road-Price-is-Right_web_F.pdf

Verhoef, E. T., Emmerink, R. H., Nijkamp, P. et Rietveld, P. (1996). Information provision, flat and fine congestion tolling and the efficiency of road usage. *Regional Science and Urban Economics*, *26*(5), 505-529.

Verhoef, E. T., Lindsey, C. R., Niskanen, E., de Palma, A., Moilanen, P., Proost, S. et Vold, A. (2008). Implementation paths for marginal cost-based pricing in urban transport: Theoretical considerations and case study results. In *Road Pricing, the Economy and the Environment,* Springer Berlin Heidelberg, 49-78.

Vickrey, W. S. (mai 1963). Pricing in urban and suburban transport. *The American Economic Review*, 452-465.

Ville de Montréal (2007). *Plan de transport.* Extrait de http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/PES_PUBLICATIONS_EN/PUBLICATIONS/2007_TRANSPORTATION_PLAN.PDF

Ville de Montréal (2008). *Plan de transport.* Extrait de http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/TRANSPORT_V2_EN/MEDIA/DOCUMENTS/transportation_plan_2008.pdf

Weisbrod, G. et Fitzroy, S. (2011). Traffic Congestion Effects on Supply Chains: Accounting for Behavioral Elements in Planning and Economic Impact Models. In *Supply Chain Management: New Perspectives*. Publié sous la direction de Sanda Renko. Extrait de http://www.edrgroup.com

Zdeb, C. (2 juillet 2015). 2 juillet 1993 : Klein and Kowalski form tag-team to sell the 'Alberta Advantage.' *Edmonton Journal,* p. 337-354. Extrait de http://www.edmontonjournal.com/July+1993+Klein+Kowalski+form+team+sell+Alberta+Advantage/11180821/story.html

ANNEXE :
APERÇU DES INTERVENANTS CONSULTÉS, DE LA MÉTHODOLOGIE ET DES QUESTIONS DES ENTREVUES

Pour mieux comprendre les différences entre les régions du pays, nous avons interrogé des intervenants clés sur les meilleurs moyens de tarifer la congestion au Canada[7]. Car si nos villes ont beaucoup de problèmes communs en matière de congestion routière, d'importantes différences les séparent du point de vue de leur *situation géographique*, de leur *gouvernance*, de leurs *infrastructures*, de leur *culture* et des *attitudes* de leurs citoyens. Ces entrevues nous ont permis d'étoffer nos propositions d'orientation, nos principes d'application et nos recommandations finales.

9.1 INTERVENANTS CONSULTÉS ET MÉTHODOLOGIE DES ENTREVUES

Nous avons consulté des intervenants et des responsables de plusieurs niveaux — provinces, municipalités, organismes et autorités de transport — ayant une expertise en congestion routière à Vancouver, Calgary, Toronto et Montréal, de même que plusieurs experts canadiens sans lien particulier à une même ville ou région. Les entrevues ont porté sur les priorités et obstacles liés à la congestion et à sa tarification dans chaque région. Nous avons réalisé 19 entrevues semi-structurées (18 au téléphone, une par courriel) entre janvier et mars 2015. Le Tableau 4 dresse la liste des intervenants interrogés (à noter que certains ont souhaité garder l'anonymat).

9.2 QUESTIONS DES ENTREVUES

Les entrevues ont porté sur les priorités stratégiques, les obstacles à la tarification de la congestion et les éléments d'une politique éclairée. On trouvera ci-dessous les questions que nous avions

Tableau 4 : Liste des personnes consultées

Vancouver	**Chris Quigley** **Greg Moore** **Kevin Volk et Norm Parkes**	Planificateur principal, Translink Président du Conseil du Grand Vancouver et maire de Port Coquitlam Ministère des Transports et des Infrastructures de la Colombie-Britannique
Calgary	**Anonymous**	Ministère des Transports de l'Alberta
Toronto	**Michael Sutherland** **Jennifer Keesmaat** **Stephen Buckley** **Anonymous**	Directeur, Analyse économique et Stratégie d'investissement, Finances, Metrolinx Chef de la planification, cité de Toronto Directeur général, Transports, cité de Toronto Fonctions non divulguées
Montréal	**Anonymous** **Anonymous**	Organisme gouvernemental à Montréal *Fonctions non divulguées*
Autres experts	**Pamela Blais** **Anonymous** **Vijay Gill** **Anonymous** **John Lawson** **Robin Lindsey** **Jean-Philippe Meloche** **Eric Miller** **Anthony Perl**	Associée, Metropole Consultants, et auteure *Fonctions non divulguées* V.-p. adjoint, division Amérique du Nord, CPCS Transcom (anc. du Conference Board) Université de Calgary Consultant, Lawson Economic Research (anc. de Transports Canada) Professeur, Opérations et Logistique, Université de la Colombie-Britannique Professeur, Institut de planification urbaine, Université de Montréal Professeur en génie civil, Université de Toronto Professeur, Études urbaines et Sciences politiques, Université Simon Fraser

[7] Compte tenu des liens entre la Commission de l'écofiscalité du Canada et l'Université McGill, nous avons appliqué une procédure éthique standardisée et obtenu l'autorisation du Bureau de l'éthique en recherche (McGill Research Ethics Board Office, 2015).

préparées. Mais comme il s'agissait d'entrevues semi-structurées, elles ont plutôt guidé les échanges sans que nous les utilisions nécessairement.

1. Fonctions actuelles

Au poste que vous occupez, en quoi participez-vous à l'étude ou à l'élaboration des politiques de réduction de la congestion, notamment en matière de tarification, et quel rôle jouez-vous dans la gestion et les décisions liées à cet enjeu ?

2. Préoccupations locales

Quels sont les priorités et objectifs clés face aux problèmes de congestion de la ville où vous exercez votre expertise, et pourquoi ces problèmes sont-ils devenus si préoccupants ?

3. Obstacles

Quels seraient à vos yeux les trois principaux obstacles (actuels ou éventuels) à la tarification de la congestion, et pourquoi ?

4. Caractéristiques

Quelles caractéristiques distinguent la ville où vous exercez votre expertise du point de vue des problèmes de congestion et des solutions envisageables ?

5. Rôle de la Commission de l'écofiscalité du Canada

Compte tenu de ce que vous savez de la Commission de l'écofiscalité, qui se consacre à la recherche de solutions à plusieurs problèmes environnementaux, comment pourrait-elle contribuer pleinement à l'adoption de politiques de tarification efficaces et efficientes pour réduire la congestion dans la ville où vous exercez votre expertise ?

6. Intervenants

Connaissez-vous des intervenants que nous devrions consulter ou dont les points de vue méritent d'être examinés ? Seraient-ils favorables ou opposés à la tarification de la congestion ?

7. Calendrier

Quel calendrier d'application permettrait à votre ville d'atteindre le plus efficacement ses objectifs ? Quel sentiment d'urgence entoure cet enjeu ?

8. Conception

Si vous avez déjà étudié les éléments de conception suivants, pourriez-vous nous indiquer quelles conclusions vous en avez tirées ?

- Comment utiliser les recettes générées par la tarification de la congestion ?
- Pourriez-vous classer les mécanismes de tarification suivants selon leur efficacité potentielle et leur applicabilité dans la ville que vous connaissez ?

	Appropriée ? (1-5)	Applicable ? (1-5)
1. Tarification à usage unique (voies HOT, ponts à péage, et autres)		
2. Tarification au cordon ou en centre-ville		
3. Tarification par distance parcourue		
4. Réforme de la tarification du stationnement (notamment : tarification dynamique/selon la demande)		

CANADA'S **ECOFISCAL** COMMISSION

Practical solutions for growing prosperity

Canada's Ecofiscal Commission
c/o Department of Economics
McGill University
855 Sherbrooke Street West
Montreal, QC H3A 2T7

www.ecofiscal.ca