

Étude sur la tarification routière pour la région métropolitaine de Montréal

Stephanie Boulenger, Joanne Castonguay, Claude Montmarquette

Rapport de projet

Ce rapport a été réalisé en collaboration avec la Communauté Métropolitaine de Montréal

Montréal
Juin 2013

© 2013 Stephanie Boulenger, Joanne Castonguay, Claude Montmarquette. Tous droits réservés. *All rights reserved.*
Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©.
Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.



Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations

CIRANO

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Québec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les partenaires du CIRANO

Partenaire majeur

Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie

Partenaires corporatifs

Autorité des marchés financiers
Banque de développement du Canada
Banque du Canada
Banque Laurentienne du Canada
Banque Nationale du Canada
Banque Scotia
Bell Canada
BMO Groupe financier
Caisse de dépôt et placement du Québec
Fédération des caisses Desjardins du Québec
Financière Sun Life, Québec
Gaz Métro
Hydro-Québec
Industrie Canada

Investissements PSP
Ministère des Finances du Québec
Power Corporation du Canada
Rio Tinto Alcan
State Street Global Advisors
Transat A.T.
Ville de Montréal

Partenaires universitaires

École de technologie supérieure (ÉTS)
École Polytechnique de Montréal
HEC Montréal
Institut national de la recherche scientifique (INRS) McGill University
Université Concordia
Université de Montréal
Université de Sherbrooke
Université du Québec
Université du Québec à Montréal
Université Laval

Le CIRANO collabore avec de nombreux centres et chaires de recherche universitaires dont on peut consulter la liste sur son site web.

ISSN 1499-8610 (Version imprimée) / ISSN 1499-8629 (Version en ligne)

Étude sur la tarification routière pour la région métropolitaine de Montréal

Stephanie Boulenger¹, Joanne Castonguay², Claude Montmarquette³

Sommaire

La région métropolitaine de Montréal s'élargit d'année en année. La pression sur les transports, tous modes confondus, s'intensifie. Pour répondre à cette demande croissante, des investissements de 14,6 milliards \$ sont requis d'ici 2021 pour les transports collectifs. L'objectif de cette étude est d'examiner si le prélèvement par péage est une option 'envisageable' pour le financement de ces investissements. Les 5 options de péage analysées sont le péage cordon autour du centre-ville, de l'île de Montréal et d'un quadrilatère délimité par les autoroutes 40, 25 et 15, et le fleuve Saint-Laurent, le péage au kilomètre sur le réseau supérieur de la RMM et la taxe kilométrique.

L'étude se décline en plusieurs sections : description du contexte économique et démographique de la RMM, identification des besoins de financement, identification du/des type(s) de péage le plus approprié, comparaison de l'option de péage avec d'autres sources potentielles de financement, examen des impacts des péages et élaboration de recommandations pour le financement des investissements en TC et sur la gouvernance du mécanisme de péage.

La méthodologie consistait à identifier les besoins financiers annuels en termes de service de dette et de coût d'exploitation des nouvelles infrastructures et évaluer le nombre de passages annuels dans chaque cordon et les distances parcourues dans le cas de la taxe kilométrique et du péage au km sur le réseau supérieur, afin d'estimer un tarif pour chaque type de péage qui permettrait de couvrir les besoins financiers.

Nous estimons que les tarifs par option de péage, à imposer aux automobilistes pour couvrir le service de dette et le déficit d'exploitation, ainsi que les frais d'exploitation du péage sont de 14,4 \$ pour le cordon autour du centre-ville, 5,2 \$ pour le cordon autour de l'île, 5,8 \$ pour le quadrilatère, 8 ¢ par km pour le péage au km sur le réseau supérieur et 3 ¢ par km pour la taxe kilométrique. La taxe kilométrique est l'option qui est supérieure car elle a moins d'impact sur les coûts du déplacement en automobile que les autres péages et la plus équitable.

Puisque la technologie pour la taxation au kilomètre n'est pas encore répandue, nous recommandons à la CMM d'adopter une solution temporaire en attendant le moment opportun. Nous lui recommandons

¹ CIRANO.

² CIRANO, joanne.castonguay@cirano.qc.ca

³ Université de Montréal et CIRANO.

donc dans un premier temps d'augmenter temporairement la taxe sur l'essence. Ensuite, de planifier et surveiller le moment opportun pour implanter un système de taxation kilométrique. Troisièmement, mettre en œuvre un plan de gestion des risques des projets de TC et le communiquer à la population, afin de rendre acceptable socialement les projets. Finalement, développer et mettre en œuvre un plan de communication sur les besoins, les solutions choisies et les mécanismes qui ont amené à la solution choisie, tant au niveau des projets de transport que des moyens de les financer.

TABLE DES MATIÈRES

Listes des acronymes.....	9
1 Introduction.....	10
2 Éléments de contexte.....	11
2.1 La demande de transport.....	11
2.2 Les déplacements dans la région métropolitaine de Montréal.....	15
2.3 La congestion.....	18
3 Enjeux de financement du transport collectif.....	19
3.1 Les besoins futurs de financement des TC.....	19
4 Analyse des options de financement par péage routier.....	22
4.1 Péages cordon.....	22
4.2 Péage au kilomètre sur le réseau supérieur.....	24
4.3 Taxe kilométrique.....	25
4.4 Autres impacts des péages.....	26
5 La gouvernance d’une politique de tarification routière.....	29
6 Recommandations.....	30
Annexe 1 : Les déplacements dans la RMM.....	32
1 Les déplacements en 2008 et leur évolution depuis 2003.....	32
2 Les déplacements en 2021.....	34
Annexe 2 : Enjeux de financement du TC.....	35
Annexe 3 : Analyse des options de financement par péage routier.....	37
1 Péages cordon.....	37
1.1 Coûts d’immobilisation et d’exploitation des péages cordon.....	37
1.2 Nombre de passages dans le cordon par an.....	38
1.3 Tarifs de péage cordon.....	39
2 Péage au kilomètre et taxe kilométrique.....	39
2.1 Coûts d’immobilisation et d’exploitation des péages au kilomètre.....	39
2.2 Distances de déplacement.....	40
2.3 Tarifs du péage au kilomètre et de la taxe kilométrique.....	43

3	Impact des tarifs de péage sur le coût de l'automobile	43
3.1	Hypothèses sur les Coûts de l'automobile	43
3.2	Impact	44
	Annexe 4 : L'impact du péage sur les déplacements.....	46
1	Revue de la littérature sur les élasticités-prix.....	48
2	Méthode de calcul	49
2.1	Résultats.....	50
2.2	Impacts sur la congestion	50
	Annexe 5 : L'équité.....	54
	Bibliographie.....	57

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1:	Population de la RMM 2001, 2006, 2012 et 2031 et TCAM 2001-2012 (calcul des auteurs et ISQ, 2009).....	11
Tableau 2:	Évolution de l'emploi par région métropolitaine de recensement, 2002 et 2012 (ISQ 2013)....	14
Tableau 3:	TCAM par mode de déplacement (Source : calcul des auteurs à partir de l'EOD 1998, 2003 et 2008).....	15
Tableau 4 :	Projets des organismes de transport de la RMM, horizon 2021, milliards \$ (Informations transmises par la CMM en 2013).....	20
Tableau 5:	Nombre de passages par an et coûts des péages cordon en 2021 (Source : Calcul des auteurs, Tecslut 2009)	23
Tableau 6:	Tarif à fixer pour les péages cordon en 2021 (Source : Calcul des auteurs)	23
Tableau 7:	Impacts des tarifs de péage cordon (sans frais de financement) sur les revenus générés à court et long terme (Source : calcul des auteurs).....	24
Tableau 8:	Nombre de kilomètres parcourus et coûts du péage au kilomètre sur le réseau supérieur (Source : Calcul des auteurs)	24
Tableau 9:	Impacts du péage au kilomètre sur le réseau supérieur (Source : calcul des auteurs)	25
Tableau 10:	Nombre de kilomètres parcourus et coûts de la taxe kilométrique en 2021 (Source : Calcul des auteurs)	26
Tableau 11:	Impacts de la taxe kilométrique (Source : calcul des auteurs)	26
Tableau 12:	Bilan des options de tarification routière (Source : calcul des auteurs)	30
Tableau 13:	Impact d'une augmentation de la taxe sur l'essence (Source : calcul des auteurs)	31
Tableau 14:	Matrice EOD 2008, déplacements pour tous motifs sur 24 heures.....	32
Tableau 15:	Matrice EOD 2003, déplacements pour tous motifs sur 24 heures.....	32
Tableau 16:	Évolution du nombre total de déplacements entre 2003 et 2008 selon l'origine et la destination (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008).....	32
Tableau 17:	Part des déplacements selon l'origine et le motif qui ont pour destination l'île de Montréal, 1998 et 2008 (CMM Mai 2012)	33
Tableau 18:	TCAM des déplacements sur 24 heures entre 2003 et 2008 (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008).....	33

Tableau 19: TCAM des déplacements en automobile conducteur, 24 heures, 2003 à 2008 (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008).....	33
Tableau 20: TCAM des déplacements en TC, 24 heures, 2003 à 2008 (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008)	33
Tableau 21: Déplacements pour tous motifs sur 24 heures, 2021 (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008)	34
Tableau 22: Nombre de déplacements en automobile conducteur, 24 heures, 2021 (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008).....	34
Tableau 23: Nombre de déplacements en TC, 24 heures, 2021 (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008).....	34
Tableau 24: Immobilisations envisagées pour le Grand Montréal, 2013-2021 (informations fournies par la CMM en 2013).....	36
Tableau 25: Coût d'immobilisation et d'exploitation des péages cordon ajusté pour l'inflation	38
Tableau 26: Nombre de véhicules passant les cordons chaque année, méthode de calcul, 2021	39
Tableau 27: Tarif à fixer pour les péages cordon en 2021 (Source : Calcul des auteurs)	39
Tableau 28: Coût d'implantation et d'opération des péages kilométriques	40
Tableau 29: Points utilisés dans chaque région pour mesurer les distances	41
Tableau 30: Nombre de kilomètres parcourus en automobile sur le réseau supérieur par déplacement selon l'origine et la destination	41
Tableau 31: Nombre total de km parcourus par les automobiles, les motos et les camions sur le réseau supérieur, annuel, 2021.....	42
Tableau 32: Nombre de kilomètres parcourus selon l'origine et la destination du déplacement en automobile	42
Tableau 33 : Nombre total de km parcourus par les automobiles, les motos et les camions dans la RMM, annuel, 2021.....	43
Tableau 34: Tarif à fixer pour le péage au kilomètre et la taxe kilométrique	43
Tableau 35: Méthode de calcul du coût annuel de l'automobile.....	44
Tableau 36: Coût du déplacement en automobile avant et après le péage pour les gens concernés par le péage (\$ 2021).....	45
Tableau 37: Impacts de différents types de péage.....	46
Tableau 38: Élasticités choisies	48
Tableau 39: Proxy pour le calcul des élasticités	50
Tableau 40: Impact des péages sur le nombre de déplacements en auto et en TC et sur les distances parcourues.....	50
Tableau 41: Liste des études d'élasticité-prix.....	52

Figure 1: Taux de croissance de la population de la RMM (2001 = 100) (Calcul des auteurs à partir de ISQ, 2009 et CCMM, 2010).....	12
Figure 2: Évolution de la distribution démographique de la RMM, 2001 à 2031 (Calcul des auteurs à partir de ISQ, 2009 et CCMM, 2010)	12
Figure 3: Évolution du PIB réel au Québec, 2007-2011 (ISQ 2013)	13
Figure 4: Répartition des emplois par région métropolitaine de recensement, Québec, 2012 (ISQ 2013) .	14
Figure 5: Évolution de la distribution de l'emploi dans la RMM (calcul des auteurs à partir de CCMM, 2010)	15

Figure 6: Nombre de déplacements en pointe du matin selon l'origine en 2003 et 2008 et pourcentage d'augmentation des déplacements en pointe du matin entre 2003 et 2008 (source : Calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008)..... 16

Figure 7: Nombre de déplacements sans retour selon l'origine en 2008 et 2021 et pourcentage d'augmentation des déplacements sans retour entre 2008 et 2021 (source : Calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008)..... 17

Figure 8: Modes de déplacement en pourcentage du nombre total de déplacements sur 24 heures, 2021 (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008) 17

Figure 9: Contribution relative des différents partenaires au financement du TC dans la RMM, 2010 (CMM 2012)..... 19

Figure 10: Sommaire de l'évaluation des besoins financiers annuels 21

Figure 11: Revenu total médian selon la région, RMM, 2005 (Conseil emploi métropole 2010) 55

Figure 12: Taux d'émissions de GES (tonne éq. CO2/habitant) par habitant provenant du transport, 2006 (AECOM Tecslult Inc. 2010) 56

LISTES DES ACRONYMES

AMT	Agence métropolitaine des transports
AOT	Autorités organisatrices de transport en commun
CMM	Communauté métropolitaine de Montréal
EOD	Enquête origine-destination
E-P	Élasticité-prix
GES	Gaz à effet de serre
MTQ	Ministère des transports du Québec
PMAD	Plan métropolitain d'aménagement et de développement
RMM	Région métropolitaine de Montréal
RS	Réseau supérieur
TC	Transport collectif
TCAM	Taux de croissance annuel moyen

1 INTRODUCTION

La région métropolitaine de Montréal (RMM) s'élargit d'année en année. La pression sur les transports, tous modes confondus, s'intensifie. Pour répondre à cette demande croissante, des investissements sont requis pour les transports collectifs (TC), que ce soit pour étendre le réseau des métros, des autobus ou des trains de banlieue, ou pour remplacer les infrastructures et équipements. Les besoins d'investissements d'ici 2021 pour maintenir les actifs actuels ou pour développer l'offre de TC se chiffrent à 14,6 milliards de dollars (\$) selon la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM). Le Conseil du trésor a annoncé au PQI 2013-2023, un montant total de 5,9 milliards \$ alloué aux TC, dont environ 84 % financeront les projets sur le territoire de la CMM (Secrétariat du Conseil du trésor 2013). Comment financer l'écart entre les besoins et ce montant ? Ce document s'intéresse à cette question et en particulier s'il est envisageable de financer le manque à gagner par les péages.

L'objectif de cette étude est d'examiner si le prélèvement par péage est une option 'envisageable' pour le financement des immobilisations de TC. En d'autres termes, à combien devra s'élever le tarif de péage pour répondre aux besoins financiers générés par les emprunts qui devront être effectués ? Quel sera l'impact de ce péage sur les coûts pour les automobilistes et leurs déplacements ? Y aura-t-il un impact sur la congestion ou sur la délocalisation ? Et enfin, compte tenu des réponses à ces questions, est-ce que ces nouvelles sources de financement des routes dans la RMM sont supérieures à accroître les prélèvements plus traditionnels tels que les taxes sur l'essence ou l'immatriculation ?

À cet égard, nous avons examiné les 5 options de péage suivantes :

1. Péage cordon autour du centre-ville ;
2. Péage cordon autour de l'Île de Montréal ;
3. Péage cordon de la zone délimitée par les autoroutes 40, 25 et 15, et le fleuve Saint-Laurent ;
4. Péage au kilomètre sur le réseau supérieur de la RMM ;
5. Taxe kilométrique.

L'étude se décline en plusieurs sections : description du contexte économique et démographique de la RMM, identification des besoins de financement, identification du/des type(s) de péage le plus approprié, comparaison de l'option de péage avec d'autres sources potentielles de financement, examen des impacts des péages et élaboration de recommandations pour le financement des investissements en TC et sur la gouvernance du mécanisme de péage.

Le financement des transports par les impôts est en partie essentiel puisque c'est un bien public nécessaire. Toutefois, les déplacements en voiture créent des externalités comme la pollution et la congestion pour lesquelles il n'y a aucun coût pour l'agent qui les engendre dans un contexte de financement par les impôts généraux. Ce mode de financement est inéquitable envers les personnes qui se déplacent peu en voiture. Le développement de politiques de transport responsables tient compte de ces différentes dimensions et les intègre dans le processus de décision. Ce faisant, des options qui auparavant étaient considérées comme n'étant pas coût/efficace financièrement, le deviennent si elles intègrent des dimensions telles que l'impact environnemental ou sur la congestion (Litman 2012). Nous proposons d'intégrer ces dimensions dans notre analyse comparative des options de financement du transport.

2 ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

Au 20^{ème} siècle, les politiques de transport ont surtout visé à soutenir la mobilité, ce qui a eu pour effet d'encourager les déplacements en voiture plutôt qu'en TC, l'étalement urbain, la congestion, le réchauffement climatique et la pollution, et créé des iniquités. Pour tenter d'enrayer, ou tout du moins altérer ces effets négatifs, les nouvelles politiques visent davantage l'amélioration de l'accès entre les points. Le développement du TC s'inscrit dans cette tendance. À cet effet, la CMM s'est fixée comme objectif d'augmenter la part modale des TC à 30 % en 2021. Le gouvernement du Québec souhaite aussi réduire les gaz à effet de serre (GES) de 20 % d'ici 2020, augmenter de 25 % les ventes de véhicules légers électriques et réduire sa dépendance au pétrole.

2.1 LA DEMANDE DE TRANSPORT

Dans la RMM, deux grandes catégories de facteurs vont influencer la demande de transport des prochaines années : les tendances démographiques et socioéconomiques. Ces facteurs sont intéressants dans le contexte de notre analyse sur le financement du transport, car ils vont modifier la demande de transport et les habitudes de déplacement en réponse aux augmentations de prix⁴. En plus, ils vont influencer la capacité des différentes options de financement à générer des revenus.

2.1.1 PERSPECTIVES DÉMOGRAPHIQUES

↳ **La grande part de la croissance démographique du Québec sera localisée à Montréal:** selon les données sur les perspectives démographiques compilées par l'ISQ pour la CMM, la grande part de la croissance démographique du Québec, plus de 60 %, sera concentrée dans la RMM (CMM 2010). Le taux de croissance annuelle moyen (TCAM) de la population qui est attendu dans la RMM jusqu'en 2031 est de 1,1 % par an (Tableau 1), ce qui représente une augmentation de 749 500 personnes entre 2006 et 2031. Au Québec, c'est dans la RMM que l'impact de la croissance démographique exercera le plus de pression sur la demande de transport.

Tableau 1: Population de la RMM 2001, 2006, 2012 et 2031 et TCAM 2001-2012 (calcul des auteurs et ISQ, 2009)

	Population				TCAM 2001-2012
	2001	2006	2012	2031	
Couronne Sud	368 692	423 906	482 498	556 660	2,5 %
Couronne Nord	435 727	494 557	564 693	685 120	2,4 %
Laval	335 175	353 255	409 528	471 020	1,8 %
Longueuil	368 692	388 581	405 166	428 200	0,9 %
Montréal	1 809 944	1 836 927	1 917 233	2 098 180	0,5 %
Total	3 351 748	3 532 552	3 779 118	4 282 000	1,1 %

↳ **L'importance démographique de Montréal diminue au sein de la RMM :** Le nombre d'individus sur l'île de Montréal augmentera, mais le taux de croissance de la population est supérieur dans

⁴ Ces éléments modifient l'élasticité-prix du transport. Dans un contexte où les perspectives exercent des pressions à la hausse sur la demande, alors les déplacements sont moins affectés par une augmentation de prix.

les couronnes nord et sud (Figure 1). La population de l'île de Montréal ne représentera plus que 49 % de la RMM en 2031 (Figure 2).

Figure 1: Taux de croissance de la population de la RMM (2001 = 100) (Calcul des auteurs à partir de ISQ, 2009 et CCMM, 2010)

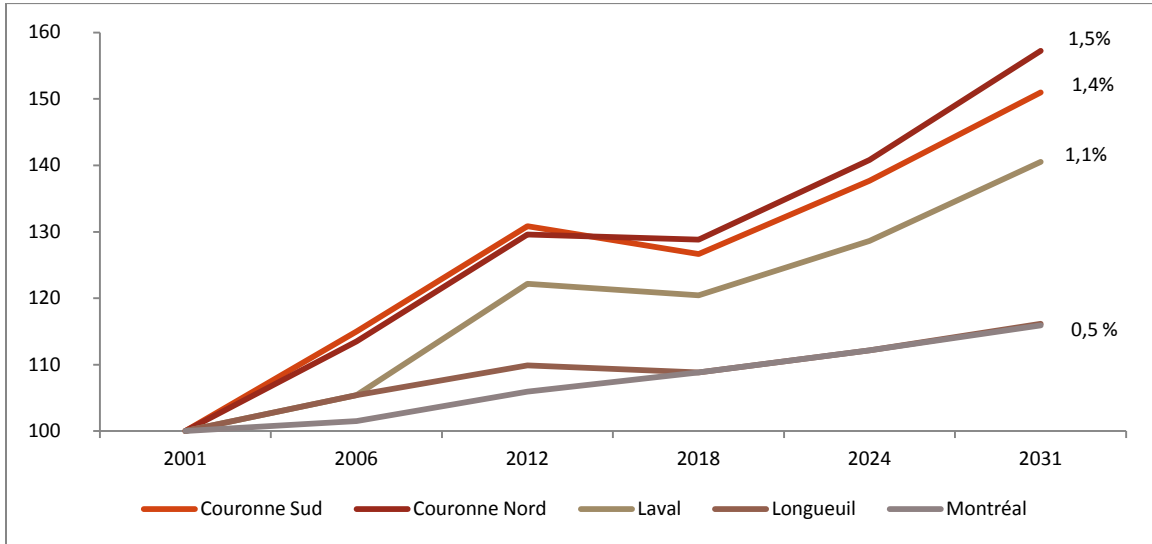
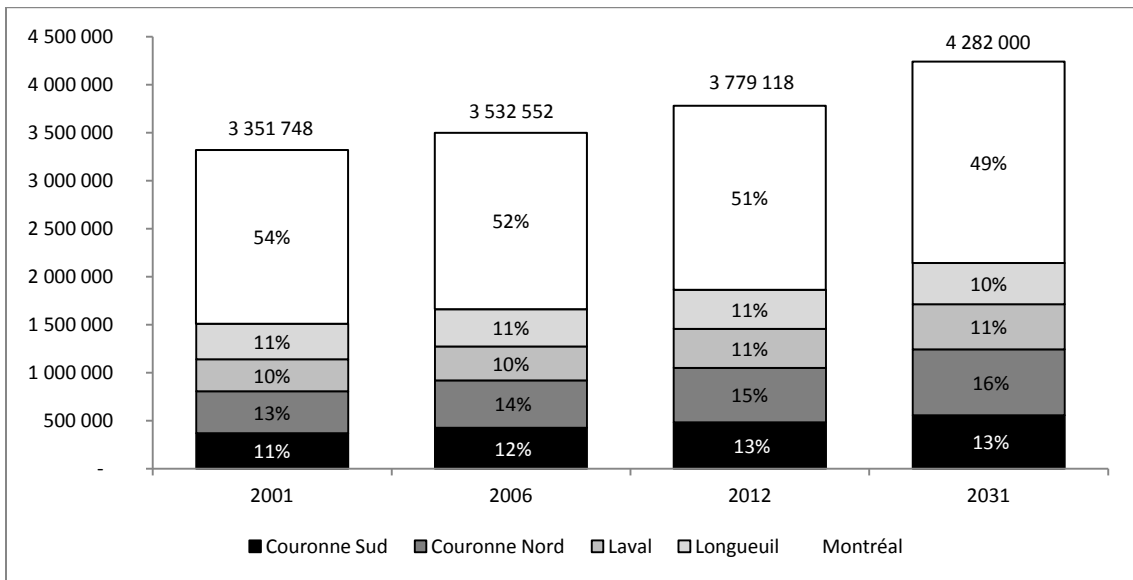


Figure 2: Évolution de la distribution démographique de la RMM, 2001 à 2031 (Calcul des auteurs à partir de ISQ, 2009 et CCMM, 2010)



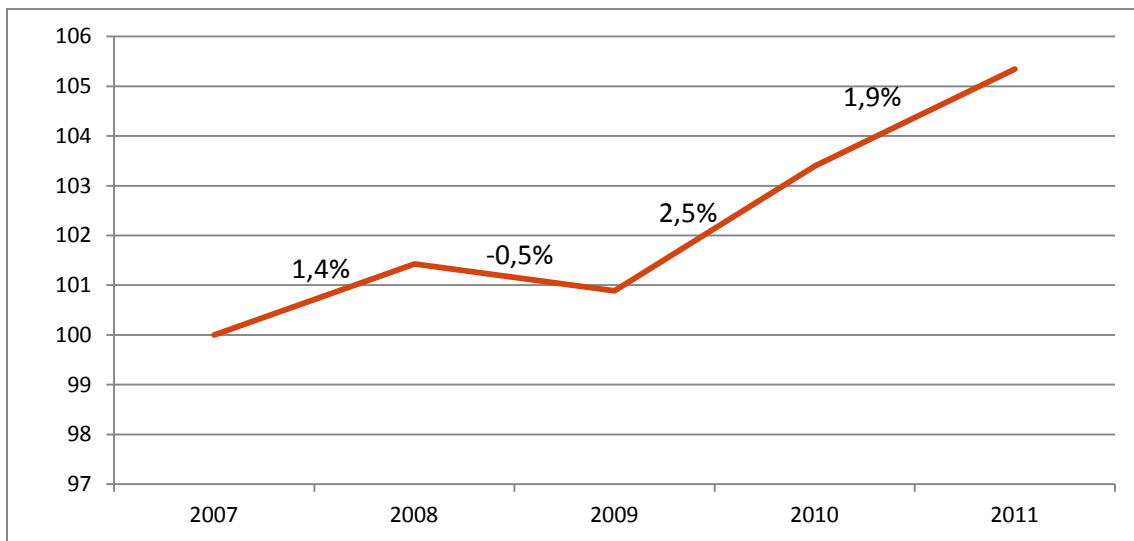
↪ **La part de la population dépendante est de plus en plus importante :** Le nombre de personnes à l'âge de la dépendance (0 à 19 ans et 65 ans et plus) dans la RMM par rapport au nombre total d'individus en âge de travailler (20-64 ans) s'accroîtra significativement jusqu'en 2031, de 57 % en 2006 à 77 % en 2031, une augmentation de 35 %. À l'échelle du Québec, on entrevoit plutôt une augmentation de 46 % de rapport de dépendance démographique. Ceci signifie que l'effort économique que devront fournir les personnes en âge de travailler pour soutenir les personnes dépendantes, directement ou par leurs impôts, sera de plus en plus important. L'évolution

démographique est un des facteurs qui joue en faveur d'une nécessité d'accroître, ou du moins de maintenir l'activité économique de la province et plus particulièrement celle de la RMM (ISQ 2009).

2.1.2 PERSPECTIVES SOCIOÉCONOMIQUES

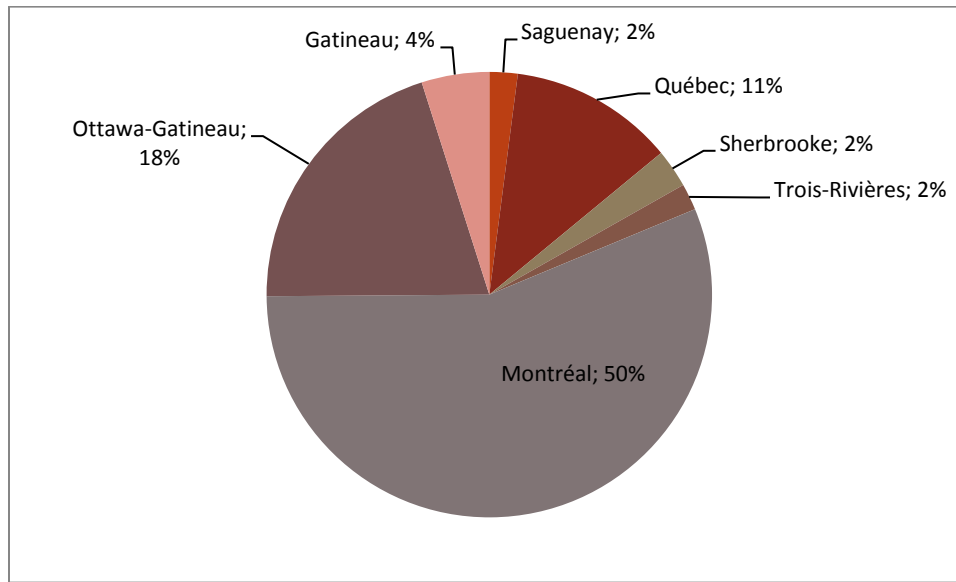
Depuis la crise économique de 2008, l'économie du Québec a effectué un retour vers la croissance, plus marquée en 2009, vers des taux plus près des mesures historiques (Figure 3). Si bien qu'au cours de la période 2007-2011, on a observé un taux de croissance annuel moyen du PIB réel de 1,3 %. Étant donné, le vieillissement de la population et la conjoncture internationale, les économistes anticipent des taux de croissance du PIB réel des années à venir qui soient relativement stables et faibles.

Figure 3: Évolution du PIB réel au Québec, 2007-2011 (ISQ 2013)



↪ La RMM demeure la région du Québec où l'activité économique est dominante : L'activité économique de la RMM produisait en 2011 50 % du PIB québécois et 10 % du PIB canadien (CCMM 2012). Son poids au niveau des emplois dans l'ensemble de la province est demeuré stable à 50 % depuis 2002 (ISQ 2013) (Figure 4).

Figure 4: Répartition des emplois par région métropolitaine de recensement, Québec, 2012 (ISQ 2013)



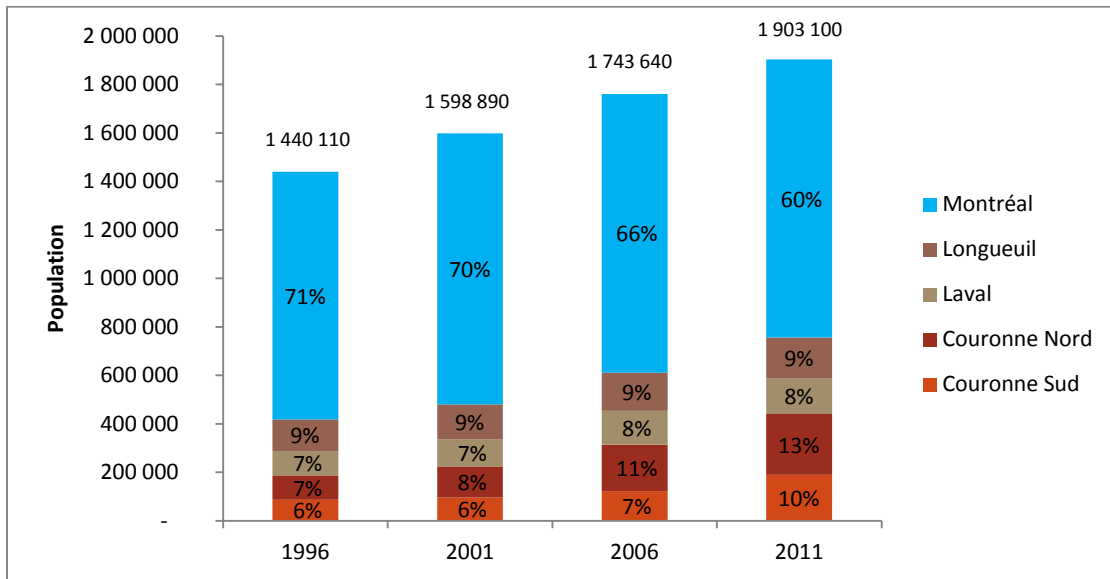
↪ **On observe toutefois une diminution de son importance dans le total en faveur des régions de Gatineau et de Québec :** L'évolution de l'emploi dans la RMM a été plus faible au cours des 10 dernières années que celle des régions de Gatineau et de Québec. Étant donné l'importance de son poids dans l'emploi total au Québec, la croissance annuelle moyenne de l'emploi dans la RMM est équivalente à celle de la province québécoise (ISQ 2013) (Tableau 2).

Tableau 2: Évolution de l'emploi par région métropolitaine de recensement, 2002 et 2012 (ISQ 2013)

Régions métropolitaines	2002	2012	TCAM
Saguenay	67,2	72,2	0,7 %
Québec	362,8	422,0	1,5 %
Sherbrooke	89,1	98,1	1,0 %
Trois-Rivières	63,3	67,8	0,7 %
Montréal	1 774,2	1 978,8	1,1 %
Gatineau	138,2	173,0	2,3 %
Ensemble du Québec	3 564,7	3 984,4	1,1 %

↪ **Les emplois se déplacent de la ville-centre vers la périphérie :** La couronne nord a le plus profité de cette tendance, de sorte qu'on y observe aujourd'hui 13 % des emplois de la région comparativement à 7 % en 1996 (Figure 5).

Figure 5: Évolution de la distribution de l'emploi dans la RMM (calcul des auteurs à partir de CCMM, 2010)



2.2 LES DÉPLACEMENTS DANS LA RÉGION MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL⁵

2.2.1 ÉVOLUTION DES DÉPLACEMENTS DE 1998 À 2008

Selon l'enquête origine-destination (EOD) de l'Agence Métropolitaine de Transport (AMT), le nombre total de déplacements quotidiens dans la RMM s'élevait à 7,9 millions en 2008, une augmentation de 3 % par rapport aux 7,7 millions de déplacements quotidiens observés en 2003 (Tableau 14 et Tableau 15). On observe une augmentation des taux de croissance des déplacements totaux depuis 1998, puisque le TCAM est passé de -0,4 % entre 1998 et 2003 à 0,6 % entre 2003 et 2008 (Tableau 3).

Tableau 3: TCAM par mode de déplacement (Source : calcul des auteurs à partir de l'EOD 1998, 2003 et 2008)

Modes	1998-03	2003-08
Tous les modes	-0,4 %	0,6 %
Motorisés	0 %	0,5 %
Auto conducteur	0,1 %	0,2 %
TC	1,6 %	2,7 %

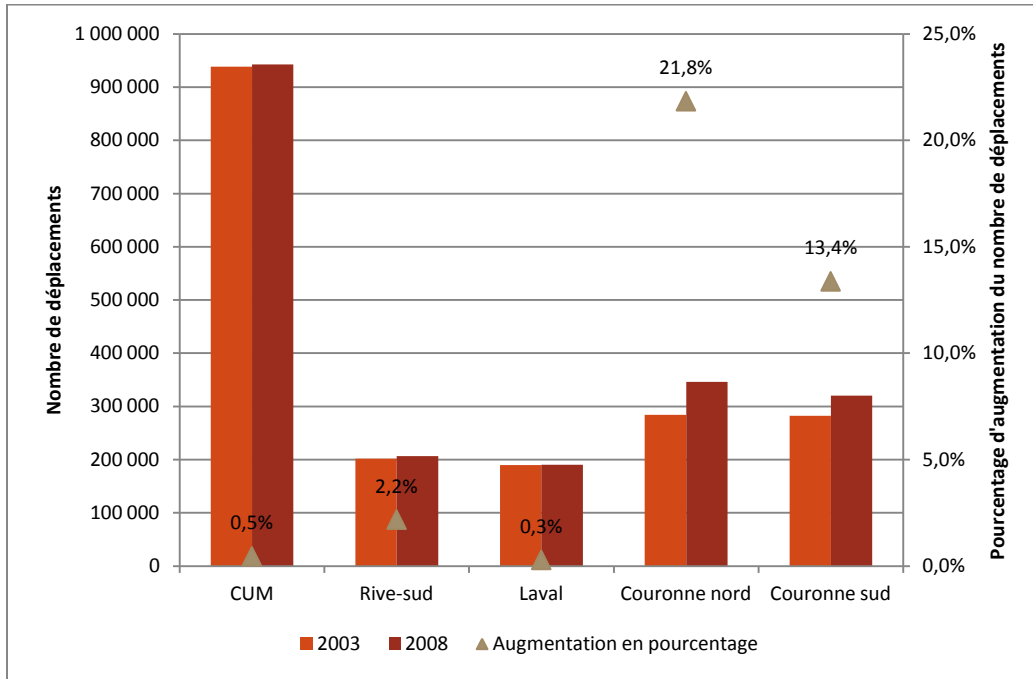
Les usagers qui délaissent la voiture pour d'autres modes de transport sont de plus en plus nombreux. On observe une croissance annuelle moyenne de plus en plus marquée des déplacements en TC par rapport aux déplacements en auto, 2,7 % comparativement à 0,2 % de 2003 à 2008 (Tableau 3). En plus, les déplacements non motorisés, marche ou vélo, prennent de plus en plus d'importance (AMT, 2008).

La proportion des déplacements dans les régions de la périphérie est de plus en plus importante. Les déplacements observés dans le cadre de l'EOD corroborent les données sur le phénomène observé de délocalisation de la population de la RMM vers les couronnes nord et sud. C'est dans ces deux zones qu'on observe, entre 2003 et 2008, la plus grande augmentation du nombre de déplacements ayant ces

⁵ Les tableaux de données relatives aux déplacements en 2003, 2008 et 2021 sont à l'Annexe 1.

deux zones comme origine (Tableau 16). En pointe du matin, le nombre de déplacements ayant pour origine la couronne nord et sud ont augmenté, respectivement, de 22 % et 13 %, beaucoup plus que la rive-sud ou Laval (Figure 6).

Figure 6: Nombre de déplacements en pointe du matin selon l'origine en 2003 et 2008 et pourcentage d'augmentation des déplacements en pointe du matin entre 2003 et 2008 (source : Calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008)



Par ailleurs, depuis 1998, la part des déplacements pour raison de travail ou loisirs qui ont pour destination Montréal est en baisse, mais cette part est en hausse pour les études (CMM Mai 2012)(Tableau 17).

2.2.2 LES DÉPLACEMENTS EN 2021

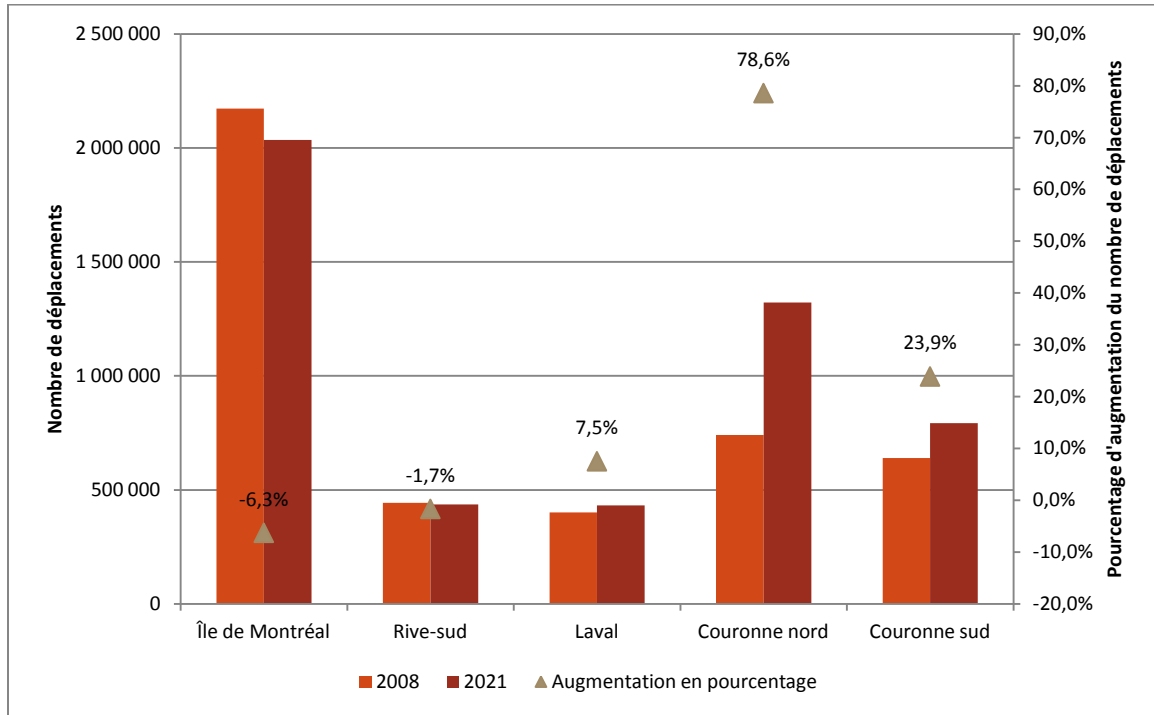
Puisque l'analyse des scénarios de péage se fait pour l'année 2021, année où tous les investissements en TC auront été complétés, cette section se veut un portrait du nombre de déplacements que nous anticipons dans la RMM pour cette année, basé sur le postulat que les déplacements varieront au même rythme entre 2008 et 2021, qu'entre 2003 et 2008⁶.

La croissance annuelle du nombre total de déplacements sera de 0,6 % par an, ce qui correspond au TCAM entre 2003 et 2008 (Tableau 18). La croissance, cependant, n'est pas la même d'une origine à l'autre ou d'un mode à l'autre. En effet, les déplacements qui ont pour origine ou destination l'île de Montréal (à part le centre-ville) ou la Rive-Sud sont en décroissance, la plus forte croissance étant pour la couronne nord. Cela est particulièrement criant lorsqu'on regarde les déplacements totaux sans les

⁶ Le facteur d'ajustement entre 2008 et 2021 correspond au TCAM des déplacements entre l'EOD de 2003 et 2008. Nous l'avons calculé pour chaque case des matrices, donc pour chaque lieu d'origine et de destination.

retours à la maison. Selon la Figure 7, et si les taux de croissance actuels sont maintenus jusqu'en 2021, il y aura une augmentation des déplacements ayant pour origine la couronne nord de 79 %, alors qu'on observera une baisse pour l'île de Montréal et la Rive-Sud.

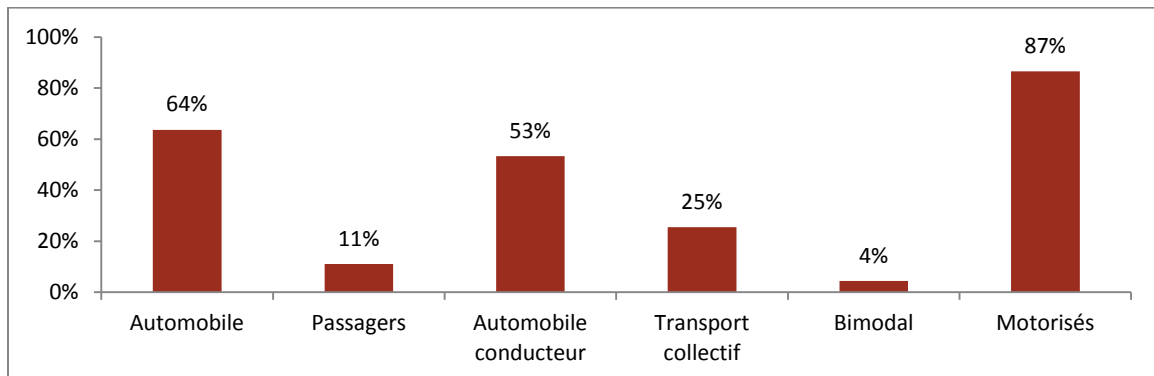
Figure 7: Nombre de déplacements sans retour selon l'origine en 2008 et 2021 et pourcentage d'augmentation des déplacements sans retour entre 2008 et 2021 (source : Calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008)



Les déplacements en automobile ont un TCAM inférieur à celui des déplacements totaux avec 0,2 % (Tableau 19) ou des TC à 2,7 % (Tableau 20). En 2021, le nombre anticipé de déplacements est 9 millions, dont 4,8 millions en voiture et 2,3 millions en TC (Tableau 21 et 22).

Si les tendances entre 2003 et 2008 se poursuivent jusqu'en 2021, la part des TC aura augmenté de 17 % en 2008 à 25 % en 2021 et la part de l'automobile ce sera stabilisée, passant de 64 % des déplacements en 2008 à 66 % en 2021 (Figure 8).

Figure 8: Modes de déplacement en pourcentage du nombre total de déplacements sur 24 heures, 2021 (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008)



2.3 LA CONGESTION

En 2003, le Ministère des Transports du Québec (MTQ) a publié une étude sur le fardeau économique de la congestion à Montréal. Les auteurs de l'étude observent que « le nombre de véhicules-kilomètres⁷ congestionnés sur le réseau de la RMM a augmenté de façon significative dans l'ensemble des sous-régions » (+31 %), « pour atteindre 4,46 millions de véhicules-kilomètres durant la période de pointe du matin (autoroutes et artères) ». L'augmentation la plus faible a été enregistrée sur le réseau de la Rive-Sud immédiate (+9 %, pour atteindre 480 000 véhicules-km). La couronne sud est la sous-région qui a enregistré l'augmentation relative la plus importante du nombre de véhicules-kilomètres. »

Selon l'étude du MTQ, les coûts socio-économiques de la congestion dans la RMM, pour l'année 2003, s'élevaient à 1 423 millions \$ (en dollars de 2003). Cette évaluation inclut les coûts liés aux retards des individus et des marchandises, qui représentent 87 % des coûts, à l'utilisation des véhicules (8 %), à la consommation de carburant (2,8 %) et à l'émission de polluants et de GES (1,1 % et 0,6 %). Ces coûts traduisent toute l'importance de moyens de transport efficaces pour une économie performante puisque la congestion a un impact sur les coûts de production. Enfin, selon cette même étude, c'est la ville-centre qui recueille la grande part de ce fardeau avec 60 % du total.

Par ailleurs, Montréal figure au 10^{ème} rang des villes nord-américaines au niveau de la congestion, telle que mesurée par Tomtom International⁸ (TomTom 2013).

Bien que nous ayons observé une faible diminution de la croissance des déplacements motorisés et surtout une diminution des déplacements en auto de 2003 à 2008 à la période de pointe du matin, il est difficile de conclure que cette tendance se traduira par une diminution de la congestion et donc de son fardeau économique au cours de la même période. En effet, les travaux routiers dans la région se sont fortement accrus. L'approche du projet de réfection de l'échangeur Turcot et de la construction du nouveau pont pour le Saint-Laurent promet d'exercer de fortes pressions sur ce problème déjà important.

En somme, outre la congestion et la nécessité de réinvestir dans le maintien de nos réseaux routiers et des TC, plusieurs facteurs exercent et continueront d'exercer des pressions sur le réseau de transport de la RMM, tant au niveau de la demande pour les routes que pour les transports collectifs et les voies cyclables et piétonnières. À l'instar de toutes les grandes régions métropolitaines, viennent s'ajouter aux enjeux plus traditionnels du transport, des considérations environnementales et sanitaires. En outre, puisque le développement économique de l'ensemble de la province est tributaire de la santé économique de la RMM et de l'efficacité de nos modes de transport, les décisions d'investissement dans le réseau de transport de la RMM revêtent une importance qui dépasse ses frontières géographiques.

⁷ Les véhicules-kilomètres sont la distance parcourue par les véhicules sur route. Ils permettent de mesurer le flux de trafic et sont calculés en multipliant le nombre de véhicules sur une route par la distance moyenne du déplacement en kilomètres.

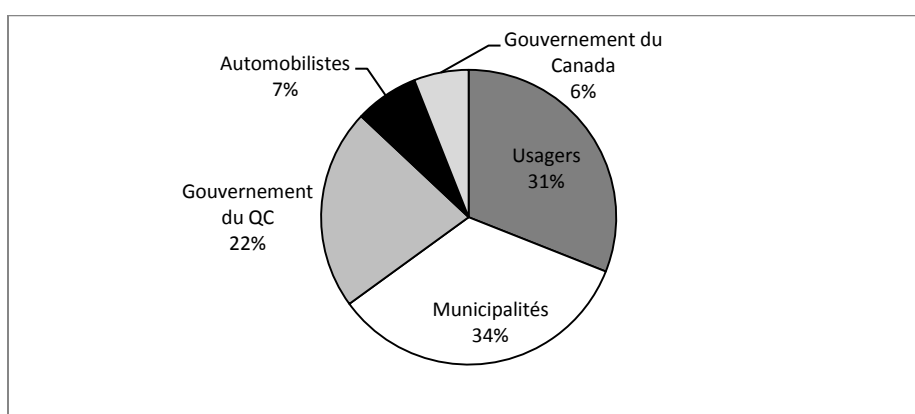
⁸ L'indice de congestion de Tomtom mesure le temps d'un trajet durant une période donnée et le compare avec le temps du même déplacement lorsque la route est complètement libre. Il évalue le niveau de congestion à 25 %.

3 ENJEUX DE FINANCEMENT DU TRANSPORT COLLECTIF

Dans la RMM, il y a 15 autorités organisatrices de transport en commun (AOT) : l'AMT, la STM, la RTL, la STL et onze sociétés municipales et intermunicipales de transport. Le budget des AOT de la RMM totalisait 1,9 milliard en 2010, dont environ le trois quart était affecté à des dépenses d'exploitation et le reste aux investissements (CMM 2012).

Les sources de financement des AOT sont, par ordre d'importance, les municipalités, les usagers, le gouvernement provincial, les automobilistes et le gouvernement du Canada (Figure 9). Le transport en commun est financé à 31 % par les usagers soit une proportion comparable à celle observée dans une majorité de grandes villes (Meloche, Perreault et Martel-Castonguay 2012).

Figure 9: Contribution relative des différents partenaires au financement du TC dans la RMM, 2010 (CMM 2012)



Les moyens pour prélever les fonds publics sont diversifiés. Si nous reprenons la Figure 9, la part des municipalités vient des impôts fonciers, de la taxe sur le stationnement et de la surtaxe sur l'essence de 3 ¢/litre (pour la RMM seulement), celle des usagers provient des tarifs de transport, celle du gouvernement du Québec d'une part des impôts généraux et de la taxe sur le carburant de 18,2 ¢/litre, celle des automobilistes des frais d'immatriculation (et surtaxe pour les automobilistes de la RMM) et celle du gouvernement du Canada d'une partie de la taxe d'accise sur l'essence de 10 ¢/litre.

3.1 LES BESOINS FUTURS DE FINANCEMENT DES TC⁹

Les organismes municipaux de transport en commun et l'AMT ont identifié les projets de TC requis pour assurer la mobilité des personnes. Ces projets ont été inscrits dans le Plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD), adopté en décembre 2011 par les élus de la RMM, comme étant les éléments structurants de l'urbanisation de la RMM. Un total de 22,9 milliards \$ d'investissements était nécessaire pour réaliser l'ensemble des projets¹⁰. La séquence des investissements à prioriser proposée par la Commission du transport de la Communauté a été revue en mai dernier. Selon cette dernière, la CMM devra engager des investissements de l'ordre de 14,6 milliards \$ pour l'horizon 2021, qui est l'horizon du PMAD, dont 8 milliards \$ pour le maintien des actifs et 6,6 milliards \$ pour le développement

⁹ Les tableaux de données relatives aux besoins futurs de financement sont à l'Annexe 2.

¹⁰ De ce montant, 1,1 milliard \$ a déjà été engagé.

de l'offre (Tableau 4). Ces projets d'investissement auront pour effet d'augmenter significativement les dépenses actuelles liées au service de la dette des organisations de transport collectif.

Tableau 4 : Projets des organismes de transport de la RMM, horizon 2021, milliards \$ (Informations transmises par la CMM en 2013)

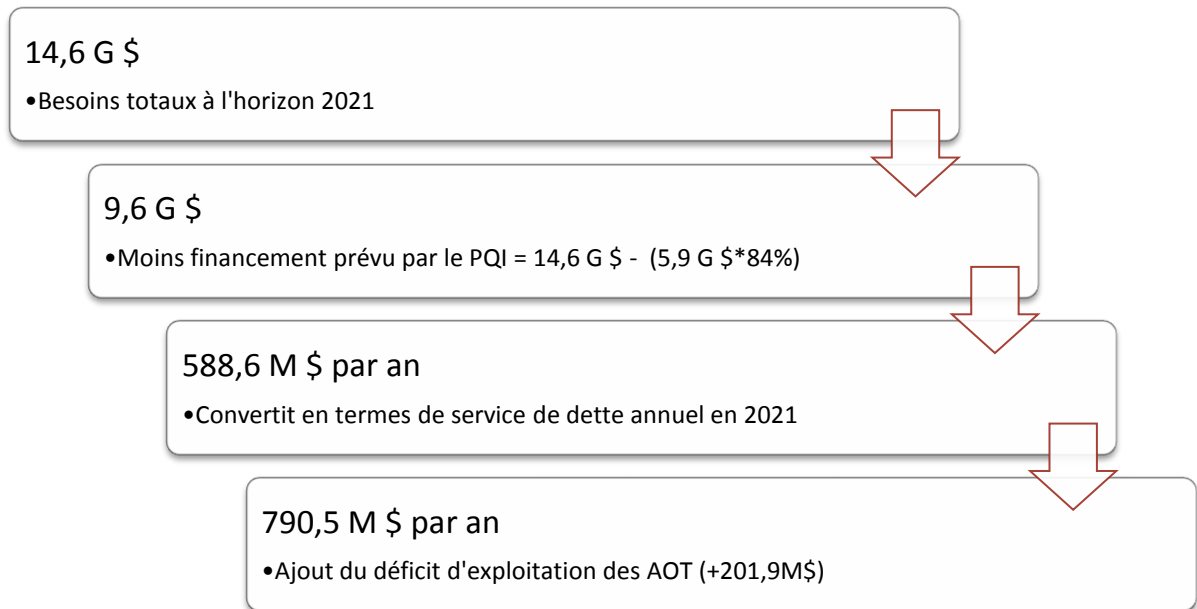
	Horizon 2021
Projets maintien et amélioration des actifs	8,0
Réseau du métro	
Remplacement des voitures MR-63 et programme Réno	3,5
Remplacement des voitures MR-73	0,9
Réseau des trains de banlieue	
Remplacement du matériel roulant + centres d'entretien et garages	0,8
Réseau d'autobus	
Entretien des infrastructures et renouvellement des parcs d'autobus	2,3
Autres projets	
Projets administratifs et service clientèle tous réseaux	0,5
Projets de développement	6,6
Réseau du métro	
Prolongements du métro	1,9
Matériel roulant additionnel	
Réseau des trains de banlieue	
Train de l'Est	0,3
Train de l'Ouest	0,9
Planification de l'AMT	0,5
Réseau Tramway et SLR	
Réseau initial tramway Montréal	
SLR A-10	1,5
Réseau d'autobus	
SRB Pie-IX	0,3
Voies réservées	1,2
Total - ensemble des projets	14,6

La Figure 10 présente un sommaire des étapes de notre estimation des besoins financiers annuels qui découlent de ces projets d'immobilisation de 14,6 milliards \$. De 2013 à 2021, 5,9 milliards \$ sont prévus au PQI pour les TC. De cette somme, 84 % (ou 5 milliards \$) sera alloué à la RMM (Secrétariat du Conseil du trésor 2013). Les besoins financiers totaux pour les immobilisations de TC d'ici 2021 sont donc non plus de 14,6 milliards \$ mais de 9,6 milliards \$ ($14,6 - (5,9 \times 0,84)$). L'amortissement d'une dette de 9,6 milliards \$ sur une période de 35 ans à un taux de 5 % est évalué à 588,6 millions \$ par année (intérêts et capital).

Les projets de TC seront réalisés graduellement jusqu'en 2021. Le financement de la dette associée à ces projets aura atteint 588,6 millions \$ par année cette année là.

Par ailleurs, ces projets vont engendrer des dépenses d'exploitation supplémentaires (pour les nouvelles immobilisations) évaluées à 201,9 millions \$ par an en 2021 lorsque tous les projets seront terminés. Alors, en 2021, lorsque tous les projets de TC évalués à 14,6 milliards de \$ auront été complétés, les besoins financiers totaux s'élèveront à 790,5 millions \$ par an.

Figure 10: Sommaire de l'évaluation des besoins financiers annuels



4 ANALYSE DES OPTIONS DE FINANCEMENT PAR PÉAGE ROUTIER

Cette section présente les résultats de l'analyse des différentes options de péage. Pour chaque option, nous avons déterminé le tarif qui devra être exigé pour recueillir 790,5 millions \$ par année, évalué l'impact sur le coût moyen des déplacements des automobilistes, examiné les réactions potentielles des automobilistes et l'effet de ces réactions sur les fonds recueillis. Les tableaux de données relatives à cette section sont à l'Annexe 3 (tarifs des péages), 4 (impacts) et 5 (équité).

L'analyse porte sur les cinq options de péage suivantes :

1. Péage cordon autour du centre-ville ;
2. Péage cordon autour de l'île de Montréal (postes de péage sur tous les ponts) ;
3. Péage cordon de la zone quadrilatère délimitée par les autoroutes 40, 25 et 15, et le fleuve Saint-Laurent ;
4. Péage au kilomètre sur le réseau supérieur dans la RMM ;
5. Taxe kilométrique.

Le **péage cordon** consiste à délimiter une zone et à imposer un tarif à tous les véhicules qui entrent dans cette zone. Le **péage au km sur le réseau supérieur**, quant à lui, a comme principe de faire payer les usagers du réseau supérieur, selon l'usage qu'ils en font ou, en d'autres mots, selon la distance parcourue sur ce réseau. Avec ce type de péage, il y a un point de contrôle à l'entrée et à la sortie du réseau supérieur et l'automobiliste paiera en fonction de la distance parcourue. Quant à la **taxe kilométrique**, elle consiste à imposer un tarif pour chaque km parcouru par tous les automobilistes de la RMM, peu importe le type de route qu'ils utilisent.

Les principaux postulats de calcul sont les suivants :

- ↗ Postulats communs à tous les types de péages étudiés :
 - Les passages et les trajets de la fin de semaine (80 % du nombre de passages en semaine) sont inclus.
 - Les camions représentent 10 % des automobiles, mais parcourent 4 fois plus de distance.
 - Le tarif n'est pas modulé en fonction de l'heure du jour ou du jour de la semaine.
- ↗ Postulats pour le péage cordon :
 - Les automobilistes paient une fois, lorsqu'ils entrent dans le cordon. Il n'y a pas de frais à la sortie du cordon.
- ↗ Postulats pour le péage au km sur le réseau supérieur :
 - En moyenne, et pour ceux qui ont à emprunter le réseau supérieur, 63 % de la distance d'un trajet se fait sur le réseau supérieur.
- ↗ Postulats pour la taxe kilométrique :
 - La distance moyenne parcourue par déplacement en auto dans la RMM est de 14,1 km.

4.1 PÉAGES CORDON

Le péage cordon est intéressant parce qu'il est simple à comprendre et donc plus transparent. Chaque passage du cordon a un coût pour l'automobiliste, qui peut être modulé selon le jour de la semaine, l'heure de la journée et/ou le type de véhicule. Des trois cordons analysés, deux exigent à peu près le

même tarif puisque le nombre de passages journaliers presque semblable (variation de 6 %) : le cordon autour de l'île et du quadrilatère. Toutefois, les coûts d'implantation et d'exploitation du cordon sur le quadrilatère sont beaucoup plus élevés.

Pour les trois options de péage à cordon, le nombre anticipé de passages par jour varie entre 164 080 pour le cordon autour du centre-ville et 464 792 avec le cordon autour de l'île. Le cordon quadrilatère représente environ 26 000 passages de moins que celui de l'île. Annuellement, ceci se traduit par 55 millions de passages pour le centre-ville, 157 millions pour les ponts et 148 millions pour le quadrilatère. Les coûts d'immobilisation pour les postes et le système de péage varient de 148 millions \$ pour le cordon autour de l'île à 527 millions \$ pour le quadrilatère (Tableau 5). Étant donné les coûts d'immobilisation, d'exploitation et le nombre annuel de passages, l'option du péage cordon autour de l'île nous apparaît supérieure aux deux autres options de péage cordon.

Tableau 5: Nombre de passages par an et coûts des péages cordon en 2021
(Source : Calcul des auteurs, Tecsub 2009)

	Centre-ville	Île	Quadrilatère
# de passages/an (autos, motos + camions) (millions)	55	157	148
Coûts d'immobilisation (millions \$)¹¹	343	148	527
Coûts annuels d'exploitation (sans frais de financement du péage) (millions \$)¹¹	7,6	8,7	11,0
Coûts annuels d'exploitation (avec frais de financement du péage) (millions \$)¹¹	47,9	26,1	73,0
Temps de mise en place¹¹	3-4 ans	2-3 ans	5 ans

Étant donné le nombre de passages, les besoins financiers de 790,5 millions \$ par an et les coûts d'exploitation des cordons, nous évaluons le prix du passage à 14,4 \$ pour le centre-ville, 5,1 \$ pour les ponts et 5,4 \$ pour le quadrilatère. Si le tarif de péage doit aussi couvrir les frais de financement pour les immobilisations des postes de péage, alors le tarif du passage augmente à 15,2 \$ pour le centre-ville, 5,2 \$ pour les ponts et 5,8 \$ pour le quadrilatère.

Tableau 6: Tarif à fixer pour les péages cordon en 2021 (Source : Calcul des auteurs)

	Centre-ville	Île	Quadrilatère
Tarif pour couvrir le service de dette et le déficit d'exploitation (790,5 M \$)	14,3	5,0	5,4
+ Exploitation péage	14,4	5,1	5,4
+ Frais de financement du péage	15,2	5,2	5,8

La mise en place de péages aura pour effet d'augmenter le coût du déplacement des automobilistes qui traversent les cordons : de 79 % pour le cordon centre-ville, de 45 % et de 48 % pour les cordons autour de l'île et du quadrilatère, respectivement. À plus long terme, il est possible que les ménages choisissent de se relocaliser plus près de leur travail ou de leurs études afin de réduire le coût de leurs déplacements et éviter de passer le cordon. Ceci aura pour effet de diminuer le nombre de déplacements vers les cordons à court et long terme, et donc les revenus des péages. Nous estimons qu'à long terme, les revenus

¹¹ Évalués par Tecsub en 2009.

baisseront, respectivement, à 478 millions \$ pour le cordon centre-ville et à 680 et 673 millions \$ pour les cordons autour de l'île et du quadrilatère (Tableau 7)¹².

Tableau 7: Impacts des tarifs de péage cordon (sans frais de financement) sur les revenus générés à court et long terme (Source : calcul des auteurs)

	Cordon centre-ville 14,4 \$	Cordon ponts 5,1 \$	Cordon quadrilatère 5,4 \$
Revenus générés	790,5 millions \$	790,5 millions \$	790,5 millions \$
Coût du déplacement en auto	+79 % <i>Automobilistes qui vont au centre-ville de Montréal</i>	+45 % <i>Automobilistes qui passent les ponts de l'île</i>	+48 % <i>Automobilistes qui entrent dans le quadrilatère</i>
# de déplacements en auto	CT = -15 % LT = -40 %	CT = -5 % LT = -14 %	CT = -6 % LT = -15 %
Revenus à CT	671 millions \$	748 millions \$	746 millions \$
Revenus à LT	478 millions \$	680 millions \$	673 millions \$

4.2 PÉAGE AU KILOMÈTRE SUR LE RÉSEAU SUPÉRIEUR

Le péage au kilomètre est une option plutôt attrayante à première vue puisque le taux au km est relativement faible, 0,08 \$ pour cumuler 790,5 millions \$ par année et les frais d'exploitation du péage. En effet, la facture est répartie sur un plus grand nombre d'automobilistes selon ce scénario. Toutefois, c'est un type de péage relativement coûteux du fait du nombre élevé de points de contrôle sur le réseau, soit 780 selon le rapport de Tecult (2009), pour un coût d'immobilisation de 1,9 milliard \$. En plus, pour les automobilistes qui utilisent le réseau supérieur de la RMM, c'est l'équivalent d'une hausse de 18 % du coût du déplacement.

Tableau 8: Nombre de kilomètres parcourus et coûts du péage au kilomètre sur le réseau supérieur (Source : Calcul des auteurs)

	Péage au kilomètre sur RS
# de km/an RMM (autos, motos + camions) (milliards)	10,7
Coûts d'immobilisation (millions \$ 2013)	1 941
Coûts annuels d'exploitation (sans frais de financement du péage) (millions \$ 2021)	43 ¹³
Coûts annuels d'exploitation (avec frais de financement du péage) (millions \$ 2021)	153
Temps de mise en place	3-4 ans

¹² Pour mesurer l'impact sur les déplacements du fait des tarifs, nous avons utilisé le taux moyen d'élasticité-prix observé dans notre revue de littérature. L'élasticité-prix est une mesure permettant de connaître l'ampleur d'une variation de la demande en fonction d'une variation de son prix. Les résultats de la revue de littérature sur les taux d'élasticité de la demande de transports sont présentés dans une grille à l'annexe 4.

¹³ Il n'y a pas d'information sur les coûts d'exploitation de ce type de péage. Nous avons pris les coûts d'exploitation du cordon quadrilatère

Le nombre de kilomètres parcourus par les automobiles et les camions sur le réseau supérieur est estimé à 10,7 milliards.

À moyen terme, le péage au kilomètre aura comme effet de diminuer la distance parcourue par déplacement sur le réseau supérieur, car les automobilistes et les camions essayeront de trouver des trajets qui évitent le réseau supérieur. Par contre, puisque pour beaucoup de trajets le réseau supérieur est inévitable ou il n'existe pas d'alternative, l'effet pourrait être limité. À plus long terme, il est possible que les ménages choisissent de se relocaliser mais dans une moindre mesure que le cas des péages à cordon. Si on applique les taux d'élasticité-prix moyens observés dans la littérature, les kilomètres parcourus vont diminuer à court terme de 6 % et de 12 % à long terme¹⁴. Ainsi, les revenus générés baisseront à long terme de 790,5 à 692 millions \$ par an à cause de cet impact.

Tableau 9: Impacts du péage au kilomètre sur le réseau supérieur (Source : calcul des auteurs)

	Péage au kilomètre 0,08 \$
Revenus générés	790,5 millions \$
Coût du déplacement en auto	+18 %
	<i>Automobilistes qui utilisent le réseau supérieur</i>
# de déplacements en auto	CT = -4 % LT = -9 %
Distance des déplacements	CT = -6 % LT = -12 %
Revenus à CT	744 millions \$
Revenus à LT	692 millions \$

4.3 TAXE KILOMÉTRIQUE

De tous les scénarios, la taxe kilométrique est le meilleur moyen de répartir les coûts sur le plus grand nombre d'usagers, et donc de réduire l'impact sur le coût d'un déplacement des navetteurs.

Nous estimons que les déplacements pour une journée de semaine dans la RMM totalisent 96 millions de km (incluant les camions et les motos), avec une moyenne par déplacement de 14,1 km¹⁵ pour les automobilistes. Le samedi et le dimanche, on estime à 55 millions le nombre de km parcourus par jour dans la RMM. Par année, cela représente 31 milliards de km.

¹⁴ L'élasticité-prix de la distance de déplacement en auto par rapport au prix de l'essence (qui est le proxy utilisé en l'absence d'une mesure d'élasticité du péage kilométrique en tant que tel) à court terme et long terme est, respectivement, de -0,12 et -0,26.

¹⁵ Moyenne pondérée calculée à partir de la matrice EOD du nombre de déplacements en auto et d'hypothèses sur la distance moyenne des trajets pour chaque origine et destination mesurée avec Google map.

Tableau 10: Nombre de kilomètres parcourus et coûts de la taxe kilométrique en 2021
(Source : Calcul des auteurs)

	Taxe kilométrique 0,03 \$
# de km/an RMM (autos, motos+camions) (milliards)	30,9
Coûts d'immobilisation	inconnus
Coûts annuels d'exploitation (sans frais de financement du péage)	88 M \$(11,2% des recettes ¹⁶)
Coûts annuels d'exploitation (avec frais de financement du péage)	inconnus
Temps de mise en place	3-4 ans

Pour obtenir 790,5 millions \$, il faudrait taxer le kilomètre à 3 ¢ sans le coût d'amortissement des immobilisations de la taxe kilométrique. Cela a comme impact de faire augmenter le prix du déplacement en voiture de 11 %. À moyen terme, les automobilistes vont modifier leurs habitudes de déplacement et leur nombre de déplacements et la distance parcourue vont diminuer, mais dans une moindre mesure que pour le péage au kilomètre sur le réseau supérieur puisque l'impact sur le coût du déplacement est moindre¹⁴. À terme, une baisse de la distance parcourue aura un impact négatif sur les revenus générés par la taxe estimés à 773 millions \$ à court terme et 755 millions \$ à long terme (Tableau 11).

Tableau 11: Impacts de la taxe kilométrique (Source : calcul des auteurs)

	Taxe kilométrique 0,03 \$
Revenus générés (millions \$)	790,5
Coût du déplacement en auto	+11 % <i>Tous les automobilistes</i>
# de déplacements en auto	CT = -2 % LT = -5 %
Distance des déplacements	CT = -2 % LT = -5 %
Revenus à CT	773 millions \$
Revenus à LT	755 millions \$

L'avantage de ce type de péage est qu'il amortit les coûts sur tous les automobilistes de la RMM et que chacun paiera en proportion de l'usage qu'il a fait du réseau routier. Cependant, une grande inconnue demeure : son coût d'immobilisation. La technologie nécessaire pour la taxe au kilomètre n'a jamais été mise en place à l'échelle de tous les automobilistes, donc il est difficile de connaître son coût d'implantation. Il pourrait être potentiellement élevé.

4.4 AUTRES IMPACTS DES PÉAGES

Dans les paragraphes précédents, nous avons évoqué les effets des péages sur les comportements des automobilistes. En effet, ils modifient leurs habitudes de déplacements lorsque les coûts varient. Par ailleurs, l'implantation d'une telle politique publique a un impact sur la perception qu'a la population de sa justification et de l'équité de son application¹⁷. En d'autres termes, si la population estime que

¹⁶ Information provenant du cas de l'Allemagne qui a implanté un tel système pour les camions (Ernst & Young, Roche 2012).

¹⁷ Une analyse plus approfondie des aspects de l'équité est présentée à l'annexe 5.

l'augmentation des dépenses publiques est nécessaire et que le moyen adopté pour répartir les coûts est équitable, alors elle sera bien acceptée socialement. Par ailleurs, dans le cas qui nous préoccupe, il y a une dimension additionnelle qui influencera les perceptions : le fait que les péages seraient implantés pour financer les dépenses d'immobilisation pour améliorer les transports collectifs et non directement pour améliorer les conditions des routes.

4.4.1 Les perceptions liées aux péages à cordon

Les enjeux d'équité du financement des TC par péage sont de trois ordres : (1) Le tarif est imposé aux utilisateurs des routes alors que les services financés sont destinés aux usagers des TC ; (2) Les péages ont des effets revenus régressifs, progressifs et redistributifs ; (3) Les péages affectent davantage les habitants des périphéries.

- (1) Les automobilistes paient pour développer les TC, mais ce sont aussi eux qui génèrent des externalités, dont la congestion. Or, le TC est le moyen le plus efficace de réduire la congestion et ainsi améliorer les conditions routières. En payant un peu plus pour les TC, les automobilistes compensent pour les externalités qu'ils génèrent et bénéficient de meilleurs services routiers.
- (2) Les tarifs imposés sont les mêmes, peu importe le niveau de revenu. Proportionnellement à leur revenu, les automobilistes peu fortunés subissent un plus gros impact sur leur budget que les plus fortunés. Par ailleurs, les gens plus fortunés délaissent moins leur voiture pour prendre les TC. Ils sont donc plus nombreux à payer les péages pour des services surtout destinés aux usagers des TC, qui sont davantage fréquentés par des personnes dont les revenus moyens sont moins élevés. Finalement, les personnes qui habitent en périphérie ont des revenus moyens plus élevés que ceux qui habitent la ville-centre. Donc, puisque les habitants de la périphérie sont aussi ceux qui traverseront davantage le cordon, la politique est redistributive (progressive).
- (3) Pour terminer, les déplacements en voiture génèrent de multiples externalités, dont des émissions de GES, de la pollution, du bruit, en plus d'user les routes. Bien qu'involontaires, ces externalités sont davantage occasionnées par les gens qui habitent la périphérie et subies par ceux qui habitent à l'intérieur du cordon. Le péage est donc considéré comme une politique qui fait payer les individus qui génèrent les externalités et compense ceux qui les subissent.

4.4.2 Les perceptions liées aux options par kilomètre

À l'instar des péages cordon, le financement par kilomètre génère des perceptions sur leur équité, notamment à cause du fait que les fonds sont destinés aux TC, que les navetteurs paient davantage que les habitants de Montréal et que les moins fortunés accusent un impact plus élevé en proportion de leurs revenus. Les arguments à leur défense sont les mêmes que pour les options des péages à cordon. Au total, toutefois, les options de financement par kilomètre sont moins controversées car le coût est réparti sur un plus grand nombre de personnes et donc plus faible en proportion des revenus et du coût des déplacements.

4.4.3 L'impact des options de financement sur la délocalisation

On reproche souvent au péage d'encourager la délocalisation, surtout dans le cas où il y a peu ou pas de routes alternatives. Dans le cas de la RMM, il est possible que les solutions de péage cordon aient pour effet d'encourager la délocalisation étant donné qu'il y a peu ou pas d'alternatives aux options

envisagées. Il en est de même pour les options de financement par kilomètre. Toutefois, le phénomène de la délocalisation est déjà bien entamé dans la région. La congestion pour accéder à la ville-centre et les difficultés pour y trouver un stationnement sont au nombre des causes mises de l'avant pour expliquer cette tendance. Ainsi, puisque les habitants de la RMM n'auront d'autres choix que d'accroître les sources de financement s'ils souhaitent diminuer la congestion, alors peu importe le scénario, il y aura un impact sur la délocalisation.

5 LA GOUVERNANCE D'UNE POLITIQUE DE TARIFICATION ROUTIÈRE

Comme toute politique publique qui accroît les coûts pour la population, pour qu'elle soit socialement acceptable, il faudra que :

1. Le besoin de financement soit bien compris et souhaité. Dans ce cas-ci, il faut démontrer que la décision d'améliorer les TC et les solutions choisies soient voulues par la majorité ;
2. Les coûts et bénéfices des différentes solutions aient été analysés et que les projets proposés soient ceux qui offrent les gains les plus élevés pour la population ;
3. La population ait confiance que les autorités publiques ont épuisé les sources alternatives potentielles de financement.

Ces propositions apparaissent relativement simples à première vue. Or, la communication de leur démonstration n'a pas encore été effectuée de façon compréhensible et claire pour l'ensemble de la population. Les données sur les besoins financiers sont différentes qu'il s'agisse des documents de communication de la CMM, de la ville ou du gouvernement du Québec. Ces différences suscitent la méfiance, car la population n'est pas en mesure de comprendre pourquoi l'information n'est pas la même, ni quels seront les impacts sur elle.

En plus, le contexte actuel où les allégations de corruption dans la gestion des projets publics d'infrastructures rendent la population encore plus cynique quant à la nécessité de nouvelles taxes et sur la capacité de la fonction publique à livrer les projets pour lesquels ces nouveaux fonds sont destinés. En d'autres mots, s'il y a gaspillage et fonds destinés à la corruption, la récupération de ces fonds pourrait diminuer ou même éliminer le besoin de lever de nouvelles taxes. En plus, le coût anticipé des projets publics s'avère rarement juste, la population s'attend à ce que la ponction fiscale annoncée soit encore insuffisante.

L'acceptation sociale de ces mesures dépendra donc d'un plan de communication sophistiqué destiné à la population générale qui explique le contexte des projets à financer, la problématique des finances actuelles, les besoins financiers. En plus, il faut communiquer clairement les initiatives qui ont été mises en place pour choisir et prioriser les projets dont les analyses coût-bénéfice des options. Par ailleurs, les moyens mis de l'avant pour assurer la gestion des risques devront également être communiqués et faire la démonstration qu'ils seront efficaces pour les mitiger. Ainsi, il faudra mettre les mécanismes en place pour assurer qu'à chaque étape de projet, les plans techniques et d'affaires soient vérifiés par des experts neutres. En plus, il faudra communiquer clairement les résultats de ces vérifications et les mesures prises pour répondre aux recommandations s'il y a lieu.

6 RECOMMANDATIONS

L'objectif de l'étude était d'étudier les options de péage pour financer les investissements en transport collectif pour la RMM. Notre analyse révèle que :

1. Des trois options de péage (cordon, le cordon autour de l'île (sur les ponts) et du quadrilatère) sont presque équivalentes en termes de coût pour les automobilistes et de la capacité de générer des fonds à court et long terme. Toutefois, puisque les coûts d'implantation sont 3,7 fois plus élevés dans le cas du cordon quadrilatère, le cordon autour de l'île de Montréal s'avère supérieur. Par ailleurs, au niveau de l'équité, les impacts redistributifs et compensatoires pour les externalités générées sont proportionnels à leur impact sur les coûts.
2. Au niveau des options de financement par kilomètre, la taxe kilométrique s'avère supérieure puisque son impact sur les coûts des déplacements est plus faible. De ce fait, c'est également l'option qui à long terme a la meilleure capacité de générer des fonds. En plus, elle est perçue comme étant plus équitable.

Tableau 12: Bilan des options de tarification routière (Source : calcul des auteurs)

	Pont	km RS	Taxe km
Tarif à charger pour obtenir 790,5 millions \$	5,0	0,07	0,03
+ Exploitation du péage	5,1	0,08	0,03
+ Frais de financement du péage	5,2	0,09	Inconnu
Coût d'immobilisation (M \$)	148	1 941	Inconnu
Coût du déplacement en auto	45 %	18 %	11 %
# de déplacements en auto			
Court terme	-5,3 %	-3,6 %	-2,1 %
Long terme	-14,0 %	-9,3 %	-5,4 %
Distance parcourue			
Court terme		-5,9 %	-2,1 %
Long terme		-12,4 %	-4,5 %
Revenus à CT	748	744	774
Revenus à LT	680	692	755

En somme, notre analyse révèle que la mise en place d'une taxe kilométrique est une solution supérieure aux autres scénarios envisagés, car elle offre plusieurs avantages comparatifs :

- ☞ Elle répartit les coûts des nouveaux investissements sur tous les automobilistes de la RMM. Par conséquent, l'impact sur le coût du déplacement est moindre, surtout comparé aux péages cordon ;
- ☞ À long terme, cette option génère le plus de revenus car elle affecte moins les déplacements ;
- ☞ Elle est perçue comme étant plus équitable parce que tous les automobilistes sont affectés et parce que les automobilistes paient en fonction de leur usage de la route et donc des externalités (congestion, pollution) qu'ils créent.

Toutefois, les coûts liés à l'implantation de cette option ne sont pas connus. En plus, il existe une divergence d'opinions sur la complexité de son implantation et sur l'accessibilité à la technologie pour la mettre en œuvre. Puisque cette solution est peu répandue, elle demeure risquée au niveau des coûts de son implantation. Il serait donc raisonnable pour la CMM d'adopter une solution alternative, mais temporaire, et de surveiller l'évolution des solutions techniques pour appuyer la taxe kilométrique.

Une possibilité pour accroître les fonds serait d'augmenter les tarifs des usagers des TC. Mais, nous avons d'emblée rejeté cette possibilité puisque les tarifs sont déjà comparativement élevés et l'élasticité-prix de la demande des TC aussi (de l'ordre -0,3 à court terme, donc pour une augmentation de 10 % du tarif de transport, une baisse anticipée de l'achalandage des TC de 3 %). Cette option serait incohérente avec l'objectif de la CMM d'accroître la part modale des TC de 25% à 30% en période de pointe du matin à l'horizon 2021. Par contre, la question des tarifs pourra être revisitée avec l'ajout et l'amélioration des services.

Le scénario temporaire qui nous apparaît le moins perturbateur et qui est aussi le plus rapproché à court terme de la taxe kilométrique serait d'accroître la taxe sur le carburant prélevée par le gouvernement du Québec et la surtaxe sur l'essence imposée dans la RMM, mais temporairement jusqu'à ce que les options pour taxer les kilomètres parcourus soient plus accessibles. Avec cette solution, le gouvernement du Québec pourrait financer les immobilisations pour les nouveaux projets (589 millions \$ annuellement) et la RMM, l'exploitation (202 millions \$ annuellement), ce qui correspond au cadre actuel de financement des infrastructures de TC pour la RMM. Pour générer 790,5 millions \$, il faudrait une taxe supplémentaire de 5 ¢ par litre à l'échelle provinciale et de 6 ¢ par litre à l'échelle de la CMM. C'est une augmentation de 7,7 % du prix du litre d'essence actuel dans la RMM et 3,5 % pour le reste du Québec. Si cette taxe devait être mise en place en 2013, pour un automobiliste de la RMM, c'est une augmentation du coût du déplacement de 4,2 %.

Tableau 13: Impact d'une augmentation de la taxe sur l'essence (Source : calcul des auteurs)

	Taxe carburant – Gouvernement QC 0,05 \$	Surtaxe essence – RMM 0,06 \$
Revenus générés (millions \$)	589	202
Coût du déplacement en auto	Non évalué	+4,2 % <i>Tous les automobilistes de la CMM</i>
Distance des déplacements	CT = -0,4 % LT = -0,9 %	CT = -0,95 % LT = -2,1 %
Revenus à CT	587 millions \$	200 millions \$
Revenus à LT	584 millions \$	198 millions \$

Finalement, choisir cette option temporaire en attendant la taxe kilométrique aurait pour avantage d'éviter des dépenses pour la construction des postes de péage qui à long terme ont moins de potentiel de génération de revenus.

Notre recommandation finale se résume en quatre points :

1. Planifier et surveiller le moment opportun pour implanter un système de taxation kilométrique pour financer les TC dans la RMM ;
2. Augmenter temporairement la taxe sur l'essence jusqu'à ce que les technologies de taxation kilométrique soient accessibles ;
3. Mettre en œuvre un plan de gestion des risques des projets de TC et le communiquer à la population ;
4. Développer et mettre en œuvre un plan de communication sur les besoins, les solutions choisies et les mécanismes qui ont amené à la solution choisie, tant au niveau des projets de transport que des moyens de les financer.

ANNEXE 1 : LES DÉPLACEMENTS DANS LA RMM

Les tableaux de cette section présentent des données sur les déplacements dans la RMM, selon l'origine et la destination du déplacement, pour les années 2003 et 2008, et des projections pour 2021. La première colonne des tableaux est l'origine du déplacement avec le nom de la zone d'origine et le numéro de la zone. La première ligne des tableaux correspond à la destination du déplacement. L'intersection entre la ligne et la colonne donne le nombre de déplacements pour une origine et une destination donnée. Par exemple, selon le Tableau 14, pour connaître le nombre de déplacements de Laval vers le centre-ville de Montréal, il faut prendre le montant correspondant à l'intersection de la ligne Laval (6) et de la colonne 1, donc 31 066 déplacements. Autre exemple : le total de la colonne 7 signifie que 1 236 712 déplacements ont pour destination la couronne nord.

1 LES DÉPLACEMENTS EN 2008 ET LEUR ÉVOLUTION DEPUIS 2003

Tableau 14: Matrice EOD 2008, déplacements pour tous motifs sur 24 heures

Régions d'origine	Régions de destination								TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
CUM Centre-ville	1	118 769	226 115	29 916	69 988	53 551	30 320	28 931	38 626	596 216
CUM centre	2	227 741	1 267 437	126 563	162 230	50 949	73 582	56 779	37 836	2 003 118
CUM est	3	29 953	127 158	315 428	18 616	10 637	17 851	25 578	6 717	551 937
CUM ouest	4	70 383	163 432	18 666	665 542	17 060	36 490	27 169	55 066	1 053 809
Rive-sud	5	54 742	50 302	10 634	18 019	547 204	5 087	5 849	84 987	776 825
Laval	6	31 066	73 513	17 992	36 816	5 206	446 359	67 739	4 620	683 311
Couronne nord	7	29 182	56 974	26 049	27 260	5 940	67 663	1 017 109	7 641	1 237 817
Couronne sud	8	38 974	39 071	7 152	56 043	83 944	4 701	7 559	805 905	1 043 348
TOTAL		600 810	2 004 002	552 400	1 054 514	774 491	682 053	1 236 712	1 041 397	7 946 379

Tableau 15: Matrice EOD 2003, déplacements pour tous motifs sur 24 heures

Régions d'origine	Régions de destination								TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
CUM Centre-ville	1	114 180	221 806	30 095	65 829	51 996	25 693	23 868	33 065	566 533
CUM centre	2	224 209	1 315 479	138 394	167 467	54 917	78 078	51 396	36 863	2 066 803
CUM est	3	29 697	139 216	319 183	19 259	12 215	18 948	27 984	8 467	574 970
CUM ouest	4	67 407	166 941	19 341	685 782	18 239	36 683	27 179	53 974	1 075 545
Rive-sud	5	52 815	54 958	12 513	18 585	558 138	5 672	6 274	77 306	786 261
Laval	6	25 571	78 568	18 403	37 099	5 658	432 571	64 657	4 510	667 037
Couronne nord	7	24 709	52 573	27 983	27 980	6 488	63 490	790 345	5 295	998 863
Couronne sud	8	34 005	36 946	8 148	54 667	78 013	4 917	5 402	741 466	963 563
TOTAL		572 592	2 066 488	574 061	1 076 669	785 664	666 053	997 103	960 946	7 699 576

Tableau 16: Évolution du nombre total de déplacements entre 2003 et 2008 selon l'origine et la destination (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008)

Régions d'origine	Régions de destination								TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
CUM Centre-ville	1	4,0 %	1,9 %	-0,6 %	6,3 %	3,0 %	18,0 %	21,2 %	16,8 %	5,2 %
CUM centre	2	1,6 %	-3,7 %	-8,5 %	-3,1 %	-7,2 %	-5,8 %	10,5 %	2,6 %	-3,1 %
CUM est	3	0,9 %	-8,7 %	-1,2 %	-3,3 %	-12,9 %	-5,8 %	-8,6 %	-20,7 %	-4,0 %

CUM ouest	4	4,4 %	-2,1 %	-3,5 %	-3,0 %	-6,5 %	-0,5 %	0,0 %	2,0 %	-2,0 %
Rive-sud	5	3,6 %	-8,5 %	-15,0 %	-3,0 %	-2,0 %	-10,3 %	-6,8 %	9,9 %	-1,2 %
Laval	6	21,5 %	-6,4 %	-2,2 %	-0,8 %	-8,0 %	3,2 %	4,8 %	2,4 %	2,4 %
Couronne nord	7	18,1 %	8,4 %	-6,9 %	-2,6 %	-8,4 %	6,6 %	28,7 %	44,3 %	23,9 %
Couronne sud	8	14,6 %	5,8 %	-12,2 %	2,5 %	7,6 %	-4,4 %	39,9 %	8,7 %	8,3 %
TOTAL		4,9 %	-3,0 %	-3,8 %	-2,1 %	-1,4 %	2,4 %	24,0 %	8,4 %	3,2 %

Tableau 17: Part des déplacements selon l'origine et le motif qui ont pour destination l'île de Montréal, 1998 et 2008 (CMM Mai 2012)

	Travail		Études		Loisirs	
	1998	2008	1998	2008	1998	2008
Longueuil	49 %	46 %	53 %	61 %	23 %	17 %
Laval	56 %	53 %	57 %	63 %	25 %	22 %
Couronne Nord	44 %	38 %	45 %	48 %	14 %	12 %
Couronne Sud	44 %	43 %	57 %	64 %	18 %	17 %

Tableau 18: TCAM des déplacements sur 24 heures entre 2003 et 2008 (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008)

Régions d'origine		Régions de destination								TOTAL
		1	2	3	4	5*	6	7	8	
CUM Centre-ville	1	0,8%	0,4%	-0,1%	1,2%	0,6%	3,4%	3,9%	3,2%	1,0%
CUM centre	2	0,3%	-0,7%	-1,8%	-0,6%	-1,5%	-1,2%	2,0%	0,5%	-0,6%
CUM est	3	0,2%	-1,8%	-0,2%	-0,7%	-2,7%	-1,2%	-1,8%	-4,5%	-0,8%
CUM ouest	4	0,9%	-0,4%	-0,7%	-0,6%	-1,3%	-0,1%	0,0%	0,4%	-0,4%
Rive-sud	5*	0,7%	-1,8%	-3,2%	-0,6%	-0,4%	-2,2%	-1,4%	1,9%	-0,2%
Laval	6	4,0%	-1,3%	-0,5%	-0,2%	-1,7%	0,6%	0,9%	0,5%	0,5%
Couronne nord	7	3,4%	1,6%	-1,4%	-0,5%	-1,7%	1,3%	5,2%	7,6%	4,4%
Couronne sud	8	2,8%	1,1%	-2,6%	0,5%	1,5%	-0,9%	7,0%	1,7%	1,6%
TOTAL		1,0%	-0,6%	-0,8%	-0,4%	-0,3%	0,5%	4,4%	1,6%	0,6%

Tableau 19: TCAM des déplacements en automobile conducteur, 24 heures, 2003 à 2008 (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008)

Régions d'origine		Régions de destination								TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	
CUM Centre-ville	1	-3,6%	-4,1%	-2,7%	-3,0%	-2,6%	0,7%	2,8%	1,9%	-2,0%
CUM centre	2	-4,0%	-2,6%	-2,4%	-1,9%	-3,3%	-2,3%	1,3%	-0,3%	-2,4%
CUM est	3	-3,4%	-2,2%	-0,2%	-1,9%	-2,4%	-1,8%	-1,9%	-3,8%	-1,2%
CUM ouest	4	-3,1%	-1,8%	-1,5%	-1,2%	-1,8%	-0,6%	-0,2%	0,2%	-1,2%
Rive-sud	5	-2,5%	-3,7%	-2,8%	-1,2%	-0,8%	-2,2%	-0,7%	2,3%	-0,7%
Laval	6	1,4%	-2,5%	-1,0%	-0,6%	-1,7%	0,6%	0,9%	1,2%	0,2%
Couronne nord	7	2,1%	1,1%	-1,7%	-0,5%	-1,7%	1,4%	6,6%	4,9%	5,1%
Couronne sud	8	1,3%	0,4%	-2,2%	0,4%	1,8%	-0,9%	3,8%	2,0%	1,7%
TOTAL		-2,0%	-2,3%	-1,2%	-1,2%	-0,8%	0,2%	5,1%	1,8%	0,2%

Tableau 20: TCAM des déplacements en TC, 24 heures, 2003 à 2008 (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008)

Régions d'origine		Régions de destination								TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	
CUM Centre-ville	1	3,8%	2,9%	2,4%	6,7%	4,4%	9,8%	7,8%	8,4%	4,5%
CUM centre	2	2,3%	-0,4%	-1,1%	2,8%	2,6%	5,6%	10,6%	8,8%	0,9%
CUM est	3	3,1%	-1,4%	2,5%	6,5%	-0,2%	8,7%	8,9%	21,4%	1,4%
CUM ouest	4	6,3%	2,7%	6,6%	0,5%	3,8%	13,5%	7,8%	14,4%	3,0%
Rive-sud	5	4,6%	2,7%	-1,7%	2,9%	2,1%	2,6%	19,8%	9,7%	3,2%
Laval	6	10,5%	5,4%	5,5%	11,3%	6,1%	5,0%	6,8%	57,7%	6,7%
Couronne nord	7	7,8%	11,3%	7,8%	8,9%	17,1%	3,8%	10,3%		9,3%
Couronne sud	8	8,2%	8,7%	21,5%	13,0%	7,7%	54,4%		11,1%	9,0%

TOTAL	4,2%	1,0%	1,4%	3,0%	3,1%	6,6%	9,2%	9,4%	2,7%
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

2 LES DÉPLACEMENTS EN 2021

Les matrices suivantes sont les projections que nous avons effectuées pour l'année 2021. Les projections sont faites en utilisant le TCAM 2003-2008.

Tableau 21: Déplacements pour tous motifs sur 24 heures, 2021 (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008)

Régions d'origine	Régions de destination								TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
CUM Centre-ville	1	131 583	237 714	29 457	82 074	57 814	46 635	47 703	57 864	690 844
CUM centre	2	237 188	1 150 579	100 324	149 368	41 923	63 066	73 565	40 489	1 856 502
CUM est	3	30 628	100 471	305 868	17 044	7 423	15 286	20 247	3 678	500 645
CUM ouest	4	78 752	154 651	17 018	615 671	14 338	35 993	27 145	58 010	1 001 578
Rive-sud	5	60 089	39 961	6 966	16 626	519 768	3 833	4 874	108 720	760 837
Laval	6	51 533	61 841	16 966	36 089	4 193	484 301	76 457	4 917	736 297
Couronne nord	7	44 977	70 219	21 622	25 472	4 722	79 840	1 959 744	19 826	2 226 424
Couronne sud	8	55 559	45 185	5 095	59 783	101 563	4 183	18 106	1 000 887	1 290 361
TOTAL		690 310	1 860 620	503 316	1 002 127	751 744	733 137	2 227 842	1 294 392	9 063 488

Le nombre total de déplacements en automobile conducteur sur une période de 24 heures est estimé à 4,8 millions pour l'année 2021. Cette matrice est le produit entre la matrice de 2008 à laquelle a été appliquée la matrice des TCAM observés entre 2003 et 2008 pour les automobiles conducteur sur une période de 18 ans.

Tableau 22: Nombre de déplacements en automobile conducteur, 24 heures, 2021 (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008)

Régions d'origine	Régions de destination								TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
CUM Centre-ville	1	9 581	30 646	7 804	18 851	15 278	17 692	28 503	29 404	157 758
CUM centre	2	31 754	293 816	49 117	69 239	20 264	35 842	51 408	27 093	578 535
CUM est	3	7 023	51 393	138 743	10 322	6 369	11 170	16 469	3 689	245 178
CUM ouest	4	18 602	71 212	11 043	307 131	10 621	27 172	23 035	46 174	514 989
Rive-sud	5	15 979	18 821	6 025	11 882	278 048	2 989	4 695	89 275	427 714
Laval	6	20 060	35 119	12 509	27 542	3 323	274 011	63 288	4 521	440 374
Couronne nord	7	26 245	50 383	17 316	22 520	4 093	67 267	1 418 569	9 922	1 616 316
Couronne sud	8	27 504	30 555	4 719	48 107	82 449	3 463	8 587	640 491	845 875
TOTAL		156 747	581 946	247 276	515 596	420 444	439 606	1 614 555	850 569	4 826 739

Tableau 23: Nombre de déplacements en TC, 24 heures, 2021 (calcul des auteurs à partir de l'EOD 2003 et 2008)

Régions d'origine	Régions de destination								TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
CUM Centre-ville	1	42 226	189 884	24 583	98 162	54 749	60 945	36 927	54 639	562 115
CUM centre	2	178 847	287 601	29 526	69 213	20 059	31 105	28 245	17 964	662 561
CUM est	3	27 624	28 299	65 217	8 181	880	4 140	1 530	2 090	137 960
CUM ouest	4	95 390	67 141	8 180	69 743	3 451	13 056	2 481	14 266	273 708
Rive-sud	5	57 824	20 626	693	3 348	50 021	662	845	7 208	141 228
Laval	6	68 022	29 570	2 526	10 568	1 050	61 558	3 305	69 481	246 079
Couronne nord	7	37 679	32 421	1 197	3 133	1 017	1 808	51 317		128 573
Couronne sud	8	53 766	18 391	2 586	12 175	5 471	47 403		14 228	154 019
TOTAL		561 378	673 932	134 507	274 522	136 698	220 678	124 651	179 876	2 306 243

ANNEXE 2 : ENJEUX DE FINANCEMENT DU TC

La séquence des investissements à prioriser proposée par la Commission du transport de la Communauté en mai dernier nécessite d'engager des investissements de l'ordre de 14,6 milliards \$ pour l'horizon 2021, qui est l'horizon du PMAD, dont 8 milliards \$ pour le maintien des actifs et 6,6 milliards \$ pour le développement de l'offre (Tableau 24).

De 2013 à 2021, 5,9 milliards \$ sont prévus pour les TC au PQI, 84 % (ou 5 milliards \$) de cette somme étant dédiée à la RMM (Secrétariat du Conseil du trésor 2013) (Tableau 24).

Les besoins financiers totaux d'ici 2021 pour financer les projets de TC au PMAD sont donc de 9,6 milliards de \$.

Les revenus annuels supplémentaires nécessaires pour amortir la dette de 9,6 milliards \$ ont été calculés selon la formule suivante, similaire au calcul d'une hypothèque :

$$\frac{\text{Investissement total} \times \text{taux d'intérêt}}{1 - (1 + \text{taux d'intérêt})^{-\text{période d'amortissement}}}$$

Le taux d'intérêt choisi est 5 % et la période d'amortissement est 35 ans.

Selon ce scénario, le montant annuel en service de dette serait de 588,6 millions \$ par année (intérêts et capital) en 2021, année où toutes les dépenses d'investissement auront été effectuées. Notons que ce montant est calculé à partir du montant global de 9,6 milliards \$. Pour être plus précis, il aurait fallu le calculer pour chaque projet pris individuellement, puisqu'ils n'ont pas tous la même période d'amortissement, puis les additionner. Mais étant donné que nous ne savons pas quels projets sont financés par le PQI, et donc le manque à gagner par projet, nous ne pouvons faire ce calcul.

Pour déterminer les besoins financiers totaux, il faut ajouter le déficit d'exploitation (qui est la différence entre les dépenses et les recettes des nouvelles immobilisations ; les recettes étant inférieures aux dépenses) des AOT évalué à 201,9 millions \$ par an au montant du service de dette. Ce chiffre est calculé à partir de l'estimation de Junca-Adenot (2011). Elle estime le déficit d'exploitation à 317 millions \$, mais pour des montants d'investissement de 22,9 milliards \$. Pour un montant d'investissement de 14,6 milliards \$, il représente 201,9 millions \$.

Au total, le manque à gagner total en 2021 se chiffre à 790,5 millions \$ par an :

$$\text{Service de dette} + \text{déficit d'exploitation} = 588,6 + 201,9 = 790,5 \text{ millions \$}$$

Tableau 24: Immobilisations envisagées pour le Grand Montréal, 2013-2021 (informations fournies par la CMM en 2013)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Projets maintien et amélioration des actifs	994,4	994,4	994,4	994,4	994,4	994,4	513,0	818,7	718,7	8 017,0
Réseau du métro										
Remplacement des voitures MR-63 et programme Réno	583,3	583,3	583,3	583,3	583,3	583,3				3 500,0
Remplacement des voitures MR-73							101,9	407,6	407,6	917,0
Réseau des trains de banlieue										
Remplacement du matériel roulant + centres d'entretien et garages	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		800,0
Réseau d'autobus										
Entretien des infrastructures et renouvellement des parcs d'autobus	255,6	255,6	255,6	255,6	255,6	255,6	255,6	255,6	255,6	2 300,0
Autres projets										
Projets administratifs et service clientèle tous réseaux	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	500,0
Projets de développement	205,6	733,1	763,1	763,1	1 036,4	1 036,4	796,4	616,4	616,4	6 566,7
Réseau du métro										
Prolongements du métro					373,3	373,3	373,3	373,3	373,3	1 866,7
Réseau des trains de banlieue										
Train de l'Est	150,0	150,0								300,0
Train de l'Ouest			180,0	180,0	180,0	180,0	180,0			900,0
Planification de l'AMT	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	500,0
Réseau Tramway et SLR										
SLR A-10		187,5	187,5	187,5	187,5	187,5	187,5	187,5	187,5	1 500,0
Réseau d'autobus										
SRB Pie-IX		100,0	100,0	100,0						300,0
Voies réservées		240,0	240,0	240,0	240,0	240,0				1 200,0
Total - ensemble des projets	1 200,0	1 727,5	1 757,5	1 757,5	2 030,8	2 030,8	1 309,4	1 435,1	1 335,1	14 583,7
PQI total	986,4	814,4	638,1	640,9	487,7	671,6	573,7	537,8	537,8	5 888,4
PQI portion CMM (PQI total*84 %)	828,6	684,1	536,0	538,4	409,7	564,1	481,9	451,8	451,8	4 946,3
BESOINS TOTAUX (Investissement total -PQI)	371,4	1 043,4	1 221,5	1 219,1	1 621,2	1 466,7	827,5	983,3	883,3	9 637,4

ANNEXE 3 : ANALYSE DES OPTIONS DE FINANCEMENT PAR PÉAGE ROUTIER

L'objectif de cette analyse est de déterminer quel tarif il faudrait charger selon l'option de péage pour financer 790 millions \$ et les coûts d'exploitation du système de péage. Cinq options de péages sont analysées :

1. Péage cordon autour du centre-ville
 - zone centre-ville et centre-ville périphérique de Montréal de l'EOD, délimitée par la rue Sherbrooke au nord et le fleuve au sud, Amherst et Guy à l'est et Amherst à l'ouest.
2. Péage cordon autour de l'île de Montréal
 - Délimité par les ponts de l'île de Montréal
3. Péage cordon de la zone quadrilatère
 - Délimitée par les autoroutes 40, 25 et 15, et le fleuve Saint-Laurent.
4. Péage au kilomètre sur le réseau supérieur dans la RMM
 - Péage sur toutes les autoroutes de la RMM
5. Taxe kilométrique
 - Taxe au kilomètre pour tous les automobilistes de la RMM

La technologie utilisée pour les péages cordon et le péage au kilomètre serait par radiofréquence (transpondeur) jumelé à la détection automatique des plaques d'immatriculation. Les évaluations des coûts d'immobilisation et d'exploitation des péages ont été effectuées par Tecsubit (2009). Quant à la taxe kilométrique, ayant été peu implantée, nous ne pouvons prédire quelle type de technologie serait la plus appropriée et disponible.

Pour chaque scénario de péage, nous avons évalué le tarif requis pour combler les besoins financiers.

1 PÉAGES CORDON

L'estimation du tarif à charger aux péages cordon se fait selon la formule suivante :

$$\frac{\text{Besoins annuels de financement (790,5 M \$) + coût d'exploitation du péage (avec et sans frais de financement)}}{\text{Nombre de passages dans le cordon par an}}$$

1.1 COÛTS D'IMMOBILISATION ET D'EXPLOITATION DES PÉAGES CORDON

Les coûts d'immobilisation et d'exploitation des péages ont été estimés par Tecsubit en 2009. Ces coûts ont été ajustés en dollars de 2013 et les coûts d'exploitation en dollars de 2021 au taux de 2 % par an, ce qui correspond au taux d'inflation moyen depuis 2000 (Banque du Canada 2012).

Tableau 25: Coût d'immobilisation et d'exploitation des péages cordon ajusté pour l'inflation

	Centre-ville	Ponts	Quadrilatère
Coûts d'immobilisation (\$ 2013)	342 867 600	147 713 400	527 239 800
Coûts annuels d'exploitation sans frais de financement (\$ 2021)	7 609 451	8 750 868	11 033 704
Coûts annuels d'exploitation incluant frais de financement (\$ 2021)	47 939 540	26 125 781	73 050 727

1.2 NOMBRE DE PASSAGES DANS LE CORDON PAR AN

Pour estimer le nombre de véhicules qui vont entrer dans le cordon sur une période d'une année, nous sélectionnons tout d'abord les éléments pertinents de la matrice de déplacements (Tableau 22), pour obtenir le nombre d'automobiles qui passerait le cordon chaque jour:

- Cordon centre-ville : origine 2 à 8 vers destination 1 = 147 166
- Cordon île : origine 5 à 8 vers destination 1 à 4 + origine 5 et 8 vers destination 6 et 7 + origine 6 et 7 vers destination 5 et 8 = 416 880
- Cordon quadrilatère : Étant donné le nombre important de secteurs municipaux, nous ne fournissons pas le détail des secteurs inclus dans le calcul. Nous pouvons les fournir sur demande = 393 101

À ce nombre, nous ajoutons le nombre de passages journaliers des motos et des camions. Le nombre de motos est estimé en multipliant le nombre d'automobiles conducteur par le pourcentage de motos par rapport au nombre d'automobiles immatriculées à la SAAQ (2012), soit 3 %. Ce nombre est ensuite divisé par 2, car les motos ne roulent que la moitié de l'année. Quant aux camions, ils représentent 10 % des passages en automobile (hypothèse reprise de TecSult, 2009). Le nombre de passages dans le cordon par jour de semaine est donc égal aux passages en automobile, en moto et en camion. Pour obtenir le nombre sur une année, nous multiplions ce total par 261 jours.

Pour les jours de fin de semaine, nous prenons le nombre de passages journaliers en automobile et en moto auquel nous appliquons un pourcentage de 80,3 %. Ce pourcentage est une estimation effectuée à partir des données de trafic de la ville de Vancouver, disponible sur Internet, qui a installé des points de contrôle mesurant le nombre de passages sur l'ensemble de son réseau¹⁸ (B.C. Ministry of Transportation and Infrastructure n.d.). Pour obtenir le nombre sur une année, nous multiplions ce total par 104 jours.

¹⁸ Pour 8 points de contrôle situés au centre-ville et en périphérie, nous avons obtenu via le site Internet (www.th.gov.bc.ca/trafficData) le nombre de passages les jours de semaine et de fin de semaine. Nous avons ensuite fait la moyenne de la part du trafic de fin de semaine par rapport à celui de la semaine de chaque point de contrôle. Il est égal à 80,3%.

Le résumé des calculs est fourni dans le tableau suivant.

Tableau 26: Nombre de véhicules passant les cordons chaque année, méthode de calcul, 2021

	Centre-ville	Ponts	Quadrilatère
Nombres d'autos par jour :			
1) Automobiles conducteur (Tableau 22)	147 166	416 880	393 101
2) Motos*	2 197	6 224	5 869
3) Camions (10 % des automobiles [†])	14 717	41 688	39 310
4) Total / jour de semaine 1) +2) +3)	164 080	464 792	438 280
5) Total / jour de week-end 1) + 2) x 80,3 % [‡]	119 968	339 835	320 450
Total par année : 4) x 261 jours + 5) x 104 jours	55 301 623	156 653 479	147 717 800
* Le nombre de motos est estimé en multipliant le nombre d'automobiles conducteur par le pourcentage de motos par rapport au nombre d'automobiles immatriculées à la SAAQ (2012), soit 3 %. Ce nombre est ensuite divisé par 2, car les motos ne roulent que la moitié de l'année.			
† Source de l'hypothèse de 10 % est Tecscult (2009)			
‡ Le pourcentage de 80,3 % est une estimation effectuée à partir des données de trafic de la ville de Vancouver (http://www.th.gov.bc.ca/trafficdata/tradas/mainmap.asp). Pour 8 points de contrôle pris au hasard sur le réseau routier de Vancouver, nous avons fait la moyenne de la part du trafic de fin de semaine. Il est égal à 80,3 %.			

1.3 TARIFS DE PÉAGE CORDON

Trois estimations de tarif, par péage cordon, ont été compilées : un premier tarif qui couvrirait les besoins d'immobilisation des TC (790,5 millions \$), un deuxième qui couvrirait aussi les frais d'exploitation du péage et un troisième qui couvrirait, en plus, les frais de financement pour la construction du péage.

Tableau 27: Tarif à fixer pour les péages cordon en 2021 (Source : Calcul des auteurs)

	Centre-ville	Île	Quadrilatère
Tarif pour couvrir le service de dette et le déficit d'exploitation (790,5 M \$)	14,3	5,0	5,4
+ Exploitation péage	14,4	5,1	5,4
+ Frais de financement du péage	15,2	5,2	5,8

2 PÉAGE AU KILOMÈTRE ET TAXE KILOMÉTRIQUE

L'estimation du tarif à charger dans le cas du péage au kilomètre sur le réseau supérieur et de la taxe kilométrique se fait selon la méthode suivante :

$$\frac{\text{Besoins annuels de financement (790,5 M \$) + coût d'exploitation du péage (avec et sans frais de financement)}}{\text{Nombre de kilomètres parcourus sur le réseau supérieur ou sur l'ensemble du réseau routier de la CMM}}$$

2.1 COÛTS D'IMMOBILISATION ET D'EXPLOITATION DES PÉAGES AU KILOMÈTRE

Les coûts d'immobilisation du péage au kilomètre sur le RS sont relativement élevés du fait du nombre élevé de points de contrôle qui seraient requis. En effet, pour enregistrer chaque entrée et sortie sur le RS, Tecscult (2009) estime à 780 le nombre de points de contrôle, pour un coût d'immobilisation de 1,9 milliard \$ pour 2013. Quant aux coûts annuels d'exploitation, faute de données, nous avons ajusté le coût qui était donné pour le cordon quadrilatère en fonction du nombre de points de contrôle (200 pour le quadrilatère) ; ces deux types de péage utilisant la même technologie. Cela nous donne 43 millions \$ par

an en coûts d'exploitation en 2021, ajusté pour l'inflation au taux de 2 % par an, ce qui correspond au taux d'inflation moyen depuis 2000 (Banque du Canada 2012). Les frais de financement sont estimés à 110 millions \$ par an. Ils ont été calculés à partir du coût d'immobilisation de 1,9 milliards \$ avec un taux d'intérêt de 5 % et une période d'amortissement de 35 ans.

Quant à la taxe kilométrique, une estimation de l'étude d'Ernst & Young (2012) pour le compte de la CMM cite le cas de l'Allemagne où il y a un péage à la distance sur le réseau supérieur pour les camions et dont les coûts d'exploitation représentaient 11,2 % des recettes en 2012. Notre postulat est que les coûts d'exploitation à Montréal pour un tel système représenteraient la même proportion. Pour des recettes de 790,5 millions \$, cela nous donne des coûts d'exploitation de 88,5 millions \$ par an. Puisque nous ne connaissons pas les coûts d'implantation de la taxe kilométrique, le coût annuel d'exploitation incluant les frais de financement n'a pas été estimé.

Tableau 28: Coût d'implantation et d'opération des péages kilométriques

	Péage au kilomètre	Taxe kilométrique
Coûts d'implantation (\$ 2013)	1,9 milliards \$	inconnu
Coûts annuels d'exploitation sans frais de financement (\$ 2021)	43 millions \$	88,5 millions \$
Coûts annuels d'exploitation incluant frais de financement (\$ 2021)	153 millions \$	inconnu

2.2 DISTANCES DE DÉPLACEMENT

2.2.1 PÉAGE AU KILOMÈTRE SUR LE RÉSEAU SUPÉRIEUR

Pour estimer le nombre de kilomètres que parcourent les automobilistes de la CMM sur le réseau supérieur au cours d'une année, les étapes sont les suivantes :

↳ **Point de départ** : matrice EOD, 24 heures, tous les motifs, automobile conducteur, 2021 – Tableau 22

↳ **Déterminer qui emprunte le réseau supérieur** : Les déplacements susceptibles d'utiliser le réseau supérieur sont les zones en noir ci-dessous. Nous considérons que lorsque les gens se déplacent dans leur zone ou à l'intérieur de la communauté urbaine de Montréal centre-ville, centre et est, les automobilistes n'empruntent pas le réseau supérieur.

Régions d'origine	Régions de destination							
	1	2	3	4	5	6	7	8
CUM Centre-ville	1							
CUM centre	2							
CUM est	3							
CUM ouest	4							
Rive-sud	5							
Laval	6							
Couronne nord	7							
Couronne sud	8							

↳ **Distance moyenne parcourue sur le réseau supérieur** : La distance entre le point milieu des deux zones représenté par chaque case en noir de chaque intersection a été mesuré avec Google map. Par exemple, pour aller de la zone 5, Rive-sud, à la zone 6, Laval, la distance entre l'aéroport de saint Hubert (point

milieu de la zone 5) et l'intersection de l'autoroute 440 et du boulevard des Laurentides (point milieu de la zone 6) est de 39 km. De ces 39 km, 27 seront parcourus sur le réseau supérieur. Les points milieux des zones ont été déterminés à l'aide d'une carte et sont donnés au Tableau 29.

Tableau 29: Points utilisés dans chaque région pour mesurer les distances

Nom de la zone	Numéro zone	Point utilisé pour mesurer le temps et la distance
CUM Centre-ville	1	Hôtel de Ville de Montreal
CUM centre	2	Villeray
CUM est	3	Boulevard Armand Bombardier et Henri Bourassa
CUM ouest	4	Hôtel de Ville de Pointe-Claire
Rive-sud	5	Aéroport St Hubert
Laval	6	Autoroute 440 et Boulevard des Laurentides
Couronne nord	7	Hôtel de Ville de Blainville
Couronne sud	8	Hôtel de Ville de St Basil le Grand

En termes de nombre de kilomètres parcourus sur le réseau supérieur par déplacement, nous obtenons le tableau suivant :

Tableau 30: Nombre de kilomètres parcourus en automobile sur le réseau supérieur par déplacement selon l'origine et la destination

Régions d'origine	Régions de destination								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
CUM Centre-ville	1	/	/	/	23	5	24	40	10
CUM centre	2	/	/	/	19	5	10	25	10
CUM est	3	/	/	/	24	8	11	31	13
CUM ouest	4	23	19	24	/	25	25	32	30
Rive-sud	5	5	5	8	25	/	27	43	5
Laval	6	24	10	11	25	27	/	10	29
Couronne nord	7	40	25	31	32	43	10	/	50
Couronne sud	8	10	10	13	30	5	29	50	/

↳ **Distance totale et moyenne parcourue sur le réseau supérieur** : Nous multiplions ensuite la matrice du nombre de déplacements en automobile conducteur en 2021 (Tableau 22) par la matrice de kilométrage (Tableau 30), pour obtenir un nombre de kilomètres parcourus par jour sur le réseau supérieur par les automobilistes de la CMM de 23,5 millions de km.

À ce total de kilomètres, nous ajoutons le kilométrage des camions (10 % des voitures, mais 4 fois plus de distance¹⁹) et des motos, pour un total de 10,7 milliards de kilomètres sur l'espace d'une année. Le nombre de motos est estimé en multipliant le nombre d'automobiles conducteur par le pourcentage de motos par rapport au nombre d'automobiles immatriculées à la SAAQ (2012), soit 3 %. Ce nombre est ensuite divisé par 2, car les motos ne roulent que la moitié de l'année. Nous posons l'hypothèse que les distances parcourues la fin de semaine représentent 80,3 % des distances de la semaine¹⁸ (B.C. Ministry of Transportation and Infrastructure n.d.).

¹⁹ Corroboré par Remarais 1999 qui estime que les camions légers et lourds représentent 40% des véhicules-km des automobiles dans la RMM.

Tableau 31: Nombre total de km parcourus par les automobiles, les motos et les camions sur le réseau supérieur, annuel, 2021

	Nombre de km	Source et méthode
Nombres d'autos par jour :		
1) Automobiles conducteur	23 488 835	Matrice EOD x km moyens
2) Motos	350 676	La moitié de 3 % des déplacements auto conducteur
3) Camions	9 395 534	10 % des voitures, mais 4 fois plus de km
4) Total / jour de semaine	33 235 045	1) +2) +3)
5) Total / jour de week-end	19 147 774	1) + 2) x 80,3 % de la semaine
Total par année	10 665 715 310	4) x 261 jours + 5) x 104 jours

En moyenne, 63 % du trajet des gens qui utilisent le réseau supérieur s'effectue sur ce dernier.

2.2.2 TAXE KILOMÉTRIQUE

Pour estimer le nombre de kilomètres que parcourent les automobilistes de la CMM au cours d'une année, les étapes sont les suivantes :

↳ **Point de départ** : matrice EOD, 24 heures, tous les motifs, automobile conducteur, 2021 – Tableau 22

↳ **Distance moyenne parcourue** : Pour chaque case de la matrice, la distance entre le point milieu des deux zones représenté par chaque de chaque intersection a été mesuré avec Google map. Par exemple, pour aller de la zone 5, Rive-sud, à la zone 6, Laval, la distance entre l'aéroport de saint Hubert (point milieu de la zone 5) et l'intersection de l'autoroute 440 et du boulevard des Laurentides (point milieu de la zone 6) est de 39 km. Les points milieux des zones sont spécifiés au Tableau 29.

En termes de kilométrage entre chaque zone, nous obtenons le tableau suivant :

Tableau 32: Nombre de kilomètres parcourus selon l'origine et la destination du déplacement en automobile

Régions d'origine	Régions de destination								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
CUM Centre-ville	1	4	7	18	26	16	26	44	26
CUM centre	2	7	4	17	22	22	16	31	20
CUM est	3	18	17	7	33	24	17	38	34
CUM ouest	4	26	22	33	5	43	28	39	52
Rive-sud	5	16	22	24	43	6	39	61	15
Laval	6	26	16	17	28	39	5	22	49
Couronne nord	7	44	31	38	39	61	22	10	71
Couronne sud	8	26	20	34	52	15	49	71	10

↳ **Distance totale et moyenne parcourue** : Nous multiplions ensuite la matrice du nombre de déplacements en 2021 en automobile conducteur par la matrice de kilométrage moyen (Tableau 32), pour obtenir un nombre de kilomètres parcourus par jour par les automobilistes de la CMM de presque 68 millions de km. Si on divise par le nombre de déplacements en automobile par jour, nous obtenons un kilométrage moyen par déplacement de 14,1 km (Tableau 33).

À ce total de kilomètres, nous ajoutons le kilométrage des camions (10 % des voitures, mais 4 fois plus de distance¹⁹) et des motos, pour un total de 30,9 milliards de kilomètres sur l'espace d'une année. Le nombre de motos est estimé en multipliant le nombre d'automobiles conducteur par le pourcentage de motos par rapport au nombre d'automobiles immatriculées à la SAAQ (2012), soit 3 %. Ce nombre est

ensuite divisé par 2, car les motos ne roulent que la moitié de l'année. Nous posons l'hypothèse que les distances parcourues la fin de semaine représentent 80,3 % des distances de la semaine¹⁸ (B.C. Ministry of Transportation and Infrastructure n.d.).

Tableau 33 : Nombre total de km parcourus par les automobiles, les motos et les camions dans la RMM, annuel, 2021

	Nombre de km	Source et méthode
Nombres d'autos par jour :		
1) Automobiles conducteur	67 999 679	Matrice EOD x km moyens
2) Motos	1 015 199	La moitié de 3 % des déplacements auto conducteur
3) Camions	27 199 872	10 % des voitures, mais 4 fois plus de km
4) Total / jour de semaine	96 214 750	1) + 2) + 3)
5) Total / jour de week-end	55 432 400	1) + 2) x 80,3 % de la semaine
Total par année	30 877 019 294	4) x 261 jours + 5) x 104 jours

À titre comparatif, les données du Recensement de la population 2006 de Statistique Canada donnent une moyenne pondérée de la distance de déplacement pour le travail dans la RMM de 9,1 km à vol d'oiseau. Étant donné que nos estimations de distance sont basées sur des distances routières et non à vol d'oiseau, les données ont été ajustées pour tenir compte de cette différence. Nous estimons avec Google map que les distances sur route sont environ 44 % plus longues que les distances à vol d'oiseau. Nous réajustons donc 9,1 km pour obtenir 13 km, ce qui est assez proche de notre estimation de 14,1 km.

2.3 TARIFS DU PÉAGE AU KILOMÈTRE ET DE LA TAXE KILOMÉTRIQUE

Trois estimations de tarif ont été compilées : un premier tarif qui couvrirait les besoins d'immobilisation des TC (790,5 millions \$), un deuxième qui couvrirait le 790,5 millions \$ et les frais d'exploitation du péage et un troisième qui couvrirait, en plus, les frais de financement pour la construction du péage (Tableau 34).

Tableau 34: Tarif à fixer pour le péage au kilomètre et la taxe kilométrique

	Km sur RS	Taxe kilométrique
Tarif pour couvrir le service de dette et le déficit d'exploitation (790,5 M \$)	0,07	0,03
+ Exploitation péage	0,08	0,03
+ Frais de financement du péage	0,09	Inconnu

3 IMPACT DES TARIFS DE PÉAGE SUR LE COÛT DE L'AUTOMOBILE

Pour évaluer l'impact des scénarios, nous débutons par établir des hypothèses sur certaines informations concernant l'automobile, notamment sur le coût de l'essence, le taux de consommation de carburant, les coûts totaux de l'automobile et le coût du stationnement pour les automobilistes.

3.1 HYPOTHÈSES SUR LES COÛTS DE L'AUTOMOBILE

Les **coûts de l'automobile** ont été évalués à partir d'un document produit par l'Association canadienne des automobilistes (2012) sur les coûts d'utilisation d'une automobile. Les coûts sont de deux natures : les coûts de fonctionnement, donc des coûts qui varient en fonction du kilométrage, et les coûts de propriété, qui sont des coûts fixes. Ces coûts sont estimés pour une moyenne de 18 000 km parcourus par an. Le CAA évalue les coûts par km pour trois types de véhicules (Civic LX, Camry LE, Equinox LT). Nous

avons opté pour la moyenne des trois. Les coûts évalués pour 2011 sont ajustés au taux de 2 % par an pour obtenir les mêmes montants pour l'année 2021.

Voici le détail des montants, des calculs et des sources.

Tableau 35: Méthode de calcul du coût annuel de l'automobile

	2011	Méthode et sources	2021
1) Coût de fonctionnement	3 376 \$		4 116 \$
Carburant	2 437 \$	Taux de consommation de carburant (9,67/L) * 18 000 km * Prix essence (1,38 \$/L)	2 970 \$
Entretien	560 \$	Moyenne Civic LX, Camry LE, Equinox LT * 18 000 km	682 \$
Pneus	380 \$	Moyenne Civic LX, Camry LE, Equinox LT * 18 000 km	463 \$
2) Coûts de propriété	7 732 \$		9 426 \$
Assurances	2 636 \$	Moyenne Civic LX, Camry LE, Equinox LT	3 213 \$
Permis et immatriculation	296 \$	SAAQ, 2013	361 \$
Dépréciation	3 755 \$	Moyenne Civic LX, Camry LE, Equinox LT	4 578 \$
Coûts de financement	1 045 \$	Moyenne Civic LX, Camry LE, Equinox LT	1 274 \$
TOTAL	11 109 \$		13 542 \$

Les coûts totaux de l'automobile se chiffrent à 13 542 \$ par an en 2021, dont 30 % en coûts de fonctionnement et le reste en frais fixes. Ramenés au nombre de kilomètres (18 000), on obtient un coût de fonctionnement de 23 ¢/km ou au coût total à 75 ¢/km.

3.1.1 AUTRES HYPOTHÈSE RELATIVES À L'USAGE DE L'AUTOMOBILE

Le **coût de l'essence** est la moyenne observée ces derniers mois par Essence Montréal (2013), qui est de 1,38 \$/litre. Nous le transposons en prix de 2021 à 1,69 \$/l.

Quant au **taux de consommation** de carburant, nous l'avons fixé à 9,67 Litre/100 km, ce qui correspond à une moyenne de différents types de véhicules (GRAME 2011).

3.2 IMPACT

Pour mesurer l'impact des péages sur le coût du déplacement, il faut estimer ce dernier avant et après la mise en place du péage pour les automobilistes qui sont touchés par le péage.

Les coûts du déplacement sont évalués de la manière suivante :

Coûts avant l'introduction du péage :	Kilomètres moyens parcourus par les automobilistes touchés par le péage * Coût de fonctionnement de l'auto au km (0,23 \$)
	+ Coûts moyens de stationnement
Coûts après l'introduction du péage :	Coûts avant l'introduction du péage
	+ Tarif de péage

Tableau 36: Coût du déplacement en automobile avant et après le péage pour les gens concernés par le péage (\$ 2021)

	Automobilistes touchés	Coût du déplacement avant péage (\$)	Coût du déplacement après péage (\$)	Différence %
Cordon centre-ville	<i>Allant au centre-ville</i>	18,4	32,8	79 %
Cordon île	<i>Allant sur l'île de Montréal</i>	11,3	16,4	45 %
Cordon quadrilatère	<i>Allant dans le quadrilatère</i>	11,3	16,7	48 %
Péage au km RS	<i>Empruntant le RS</i>	7,8	9,2	18 %
Taxe kilométrique	<i>Tout le monde</i>	3,8	4,2	11 %

ANNEXE 4 : L'IMPACT DU PÉAGE SUR LES DÉPLACEMENTS

Cette section a pour objet d'analyser les impacts qu'aura la mise en place des péages, notamment sur les itinéraires empruntés, les horaires, les modes et le nombre de déplacements, la délocalisation, l'équité et la pollution :

1. **les itinéraires empruntés lors d'un déplacement et les distances de déplacement** : les automobilistes chercheront à trouver des routes alternatives pour éviter les péages cordon ou pour voyager moins de kilomètres ;
2. **l'heure du jour pour effectuer le déplacement** : Les automobilistes changeront leurs horaires de déplacement si les tarifs de péage sont modulés en fonction de l'heure et du jour de passage. Sinon, il n'y aura sans doute pas d'impact à ce niveau ;
3. **le mode de déplacement** : certains automobilistes décideront de modifier leur mode de déplacement en substituant la voiture pour le TC, à condition que ce dernier soit disponible et offre un avantage par rapport à la voiture, que ce soit en gain de temps ou de confort du déplacement ;
4. **le nombre de déplacements** : les automobilistes peuvent décider de diminuer leurs déplacements pour éviter de payer les tarifs. Par exemple, une personne peut opter pour une activité de loisir dans une zone qui lui évite d'avoir à déboursier pour le péage ;
5. **lieu de travail ou de logement** : il est possible que certains habitants ou entreprises de la RMM se délocalisent à l'extérieur du cordon ou vers des zones où le déplacement coûte moins cher ;
6. **l'équité** : cet aspect est discuté l'Annexe 5 ;
7. **la pollution** : GES.

Le Tableau 37 illustre les impacts que pourrait avoir chacun des types de péage étudiés.

Tableau 37: Impacts de différents types de péage

Type d'impact	Péage cordon	Péage au km ou taxe kilométrique
Itinéraire	✓	✓
Horaire de déplacement	✓ ²⁰	
Nombre de déplacements selon le mode	✓	✓
Distance parcourue		✓
Lieu de travail ou de logement	✓	✓
Équité	✓	✓
Pollution	✓	✓

Si un tarif devait être mis en place, quel serait l'ampleur des changements ?

Pour les itinéraires, le nombre de déplacements selon le mode et les distances parcourues, ce sont les élasticités-prix qui peuvent nous renseigner sur ce sujet. Quant aux horaires de déplacements, nous

²⁰ Dans le cas où le tarif de péage change selon l'heure du jour

n'avons pas abordé ce sujet, car les tarifs étudiés dans cette analyse ne sont pas modulés en fonction de l'heure du jour ou le jour de la semaine. Partant de ce principe, nous n'anticipons pas d'impact sur cet aspect.

Les élasticités-prix sont une mesure permettant de connaître l'ampleur d'une variation de la demande (Q) en fonction d'une variation de prix (P).

$$\text{Elasticite prix} = \% \Delta Q / \% \Delta P$$

Si par exemple, on obtient une élasticité de -0,7, cela signifie qu'une augmentation de prix de 10 % réduira la demande de 7 %.

Les valeurs d'élasticité, ou l'ampleur de la réaction de l'automobiliste à une variation de prix du déplacement, vont dépendre de plusieurs facteurs :

- **LA PRÉSENCE D'ALTERNATIVES** : dans notre cas, ça peut être des routes alternatives ou des moyens de transport alternatifs. S'il y a des alternatives, alors la demande varie beaucoup en fonction d'un mouvement de prix. Par contre, dans le cas d'un péage autour de l'île où il n'y a d'autre alternative que de passer les ponts, la demande variera moins ;
- **LE POURCENTAGE QUE REPRÉSENTENT LES DÉPENSES EN TRANSPORT PAR RAPPORT AU REVENU** : les coûts de la voiture par rapport au revenu peuvent être un des facteurs qui jouent dans la réponse. Si la part des coûts de l'automobile est importante, la variation de la demande sera plus grande que si la part est faible ;
- **LA NÉCESSITÉ** : plus un bien ou un service est nécessaire, comme c'est le cas des déplacements, plus l'élasticité s'approche de 0, cela signifie que les quantités demandées répondent faiblement aux changements de prix ;
- **LA DURÉE DU CHANGEMENT DE PRIX** : plus longue est la modification de prix, plus élevée sera l'élasticité, car les consommateurs ont le temps de trouver une alternative. Si une taxe kilométrique était mise en place, la réaction initiale sur le nombre de déplacements en voiture, sera moins grande que un an après, lorsque les automobilistes auront eu le temps de s'organiser différemment pour leur déplacement (soit en faisant plus de covoiturage ou en optant pour le TC) ;
- **LE PAYEUR** : si c'est l'entreprise qui paye pour l'essence et les coûts de la voiture, la demande bougera peu si les prix augmentent.

Impact sur l'élasticité en valeur absolue	
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • Beaucoup d'alternative : ↑ • Peu d'alternatives : ↓
Pourcentage du revenu	<ul style="list-style-type: none"> • Haut pourcentage : ↑ • Faible pourcentage : ↓
Nécessité	<ul style="list-style-type: none"> • Pas indispensable : ↑ • Indispensable : ↓
Durée du changement de prix	<ul style="list-style-type: none"> • Longue : ↑ • Courte : ↓
Payeur	<ul style="list-style-type: none"> • Propriétaire du véhicule : ↑ • Entreprise : ↓

1 REVUE DE LA LITTÉRATURE SUR LES ÉLASTICITÉS-PRIX

Une revue des élasticités-prix (E-P) dans le domaine du transport routier a révélé un bon nombre d'études et d'articles sur le sujet. Nous étions à la recherche de valeurs d'E-P des péages sur les distances parcourues par les automobiles ou le nombre déplacements. Mais, il y a très peu d'études là-dessus, que ce soit pour le péage cordon ou le péage au kilomètre. Plutôt, nous avons trouvé des études fournissant des élasticités-prix du litre d'essence ou du coût de fonctionnement de l'automobile sur les déplacements ou les distances parcourues. Les études identifiées sont au Tableau 41. Pour chaque catégorie d'E-P, il y a une liste d'études avec les valeurs estimées par l'étude. De manière générale, nous avons pris la valeur moyenne.

Pour certains types de péage et d'impact, nous avons également du choisir un proxy. Voici les principaux choix effectués.

Pour l'impact du péage cordon sur le nombre de déplacements en auto ou en TC, le proxy utilisé est le coût de fonctionnement de l'automobile. Ce choix a été fait car trop peu d'études étaient disponibles sur l'autre proxy qui est le coût du déplacement en auto. Il est à noter aussi qu'il existe des mesures d'E-P des péages sur la congestion, mais elles mesurent l'impact d'un changement de prix du péage sur la congestion et non l'impact de la mise en place d'un péage sur la congestion.

Pour l'impact des péages au km sur le nombre de déplacements, c'est aussi le proxy coût de fonctionnement de l'automobile qui a été choisi, pour que les impacts soient comparables avec ceux des péages cordon. Afin d'être rigoureux dans l'analyse, nous avons aussi mesuré les impacts des péages en utilisant le prix de l'essence comme proxy. Nous avons trouvé qu'ils n'étaient pas très différents de ceux mesurés via les coûts de fonctionnement.

Par contre, pour mesurer l'impact des péages au km sur les distances parcourues, c'est le proxy prix de l'essence qui a été utilisé. Beaucoup plus d'études existent pour cette mesure, elles sont plus récentes et le pays ou la région dans lequel elles ont été faites est plus semblable au nôtre.

Les élasticités choisies sont une moyenne des E-P de la littérature et sont données au tableau ci-dessous.

Tableau 38: Élasticités choisies

Type d'impact	Prix Essence		Péage cordon		Péage au km	
	CT	LT	CT	LT	CT	LT
Nombre de déplacements						
En transport collectif	0,13	0,09	0,10*	0,30*	0,10*	0,30*
En automobile	-0,12	-0,29	-0,17*	-0,43*	-0,17*	-0,43*
Distance parcourue	-0,12	-0,26			-0,12†	-0,26†
* Proxy : coût de fonctionnement de l'auto						
† Proxy : prix de l'essence						

Nous avons pu identifier d'autres E-P pertinentes à l'étude. Premièrement celle de Spears, Boarnet et Handy (2010) qui concluent que l'élasticité-prix des péages cordon varie entre -0,1 et -0,45. En d'autres mots, une variation du tarif de péage de 10 % réduit le trafic de 1 % à 4,5 %. Dans 5 grandes villes européennes, les péages cordon ont permis de réduire le volume de trafic, mesuré en nombre de véhicules passant le cordon, de 12 à 22 %.

Dès lors que nous tentons de transposer ces résultats au contexte montréalais, il faut tenir compte de plusieurs différences ayant un impact sur le choix d'une valeur d'élasticité. Prenons le cordon autour de l'île de Montréal. À l'heure actuelle, pour un habitant de la couronne nord ou de Laval qui doit se rendre sur l'île de Montréal, peu d'alternatives existent : il n'a de choix que de passer le pont. Il peut prendre le TC, mais l'offre étant plutôt saturée, il y a peu de chances qu'il choisisse cette alternative. Puisqu'il n'existe pas ou peu d'alternatives, le nombre de déplacements ou le trafic risque de varier très peu si un cordon de péage devait être mis en place autour de l'île. Par conséquent, on aurait tendance à choisir le bas de l'intervalle des estimations de la littérature, soit une E-P de -0,1.

Donc, pour transposer les données de la littérature au contexte montréalais, il faut tenir compte de la transférabilité des études d'un contexte à un autre et se poser la question : jusqu'à quel point le contexte que nous étudions est différent du contexte duquel est issu les données ? Les éléments qui peuvent différer d'un contexte à l'autre sont, mais non exclusivement : la présence de routes alternatives ou de modes alternatifs de transport, le niveau de congestion actuel, les niveaux de revenu de la population, le design du péage (modulé ou non selon l'heure et le jour).

Impacts sur la pollution

Peu d'études examinent l'impact des péages sur les émissions de GES. Beevers et Carslaw (2005) ont estimé que le péage installé à Londres a permis de réduire de 19,9 % les émissions de dioxyde de carbone à l'intérieur du cordon et de 0,6 % aux limites du cordon. À Stockholm, les émissions de dioxyde de carbone ont diminué de 14 % au centre-ville et de 2,7 % dans la périphérie (Eliasson, et al. 2009). Une étude du International Council on Clean Transportation (2010) a estimé que des péages sur les autoroutes pourraient diminuer les émissions de 17 %.

2 MÉTHODE DE CALCUL

Pour mesurer l'ampleur de l'impact d'une variation de la demande de transport, il faut multiplier la valeur d'E-P par la variation en pourcentage du prix du proxy.

Lorsque le proxy est le coût de fonctionnement de l'automobile, nous prenons comme valeur ce que nous avons calculé précédemment, soit 4 116 \$ (Tableau 35). Ensuite, il faut estimer ce que représente le tarif de péage, sur une année, par rapport à ce montant. Un tarif de cordon de 14,4 \$ (Cordon centre-ville) revient à augmenter le coût de fonctionnement de l'automobile de 92 % ($14,4 \$ \times 261 \text{ jours ouvrables} \div 4\ 116 \$$). Un tarif de 5,1 \$ revient à l'augmenter de 32 % ($5,1 \$ \times 261 \text{ jours ouvrables} \div 4\ 116 \$$). On sait que l'E-P à long terme du nombre de déplacements en auto par rapport au coût de fonctionnement du véhicule est -0,43. Nous traduisons ce chiffre de la manière suivante : Un tarif de 5,1 \$ à chaque entrée sur l'île de Montréal, revient, en moyenne, à une augmentation de 32 % des coûts annuels de fonctionnement de l'automobile, ce qui, au final, aboutit à une diminution du nombre de déplacements de 14 % ($-0,43 \times 0,32$).

L'autre proxy, le prix de l'essence, est utilisé dans le cas du péage au km ou de la taxe kilométrique, car très similaire à une augmentation du prix de l'essence (la consommation d'essence varie en proportion du km). En effet, une taxe au kilomètre de 0,03 \$, peut être transposée en un coût par litre de 0,29 \$, selon l'hypothèse d'un taux de consommation de carburant de 9,67 L/100 km. Donc, une taxe de 0,29 \$ par litre, est l'équivalent d'une augmentation du prix de l'essence de 17,5 % ($0,29 \$ \div 1,69 \$ \text{ par litre}$). Pour une taxe au kilomètre de 0,08 \$, c'est l'équivalent d'une augmentation du prix de l'essence de 48 %, ce

qui devrait réduire la distance parcourue des déplacements de 12 % à long terme (-0,26*0,48). Le Tableau 39 fournit les mesures de proxy pour chaque type de péage.

Tableau 39: Proxy pour le calcul des élasticités

	Avant péage	Péage cordon centre-ville 14,4 \$	Péage cordon Île 5,1 \$	Péage cordon quadrilatère 5,4 \$	Péage au km RS 0,08 \$	Taxe kilométrique 0,03 \$
Proxy : Coût de fonctionnement	4 115,9 \$	7 882 \$ + 92 %	5 447 \$ + 32 %	5 532 \$ + 34 %	5 002 \$ + 22 %	4 628 \$ + 12 %
Proxy : Prix de l'essence	1,69 \$ / litre	Non évalué	Non évalué	Non évalué	2,49 \$ / litre + 48 %	1,98 \$ / litre + 17,5 %

2.1 RÉSULTATS

Les impacts mesurés, à court et long terme, de chacun des types de péage sur le nombre de déplacements en auto et en TC, et la distance des déplacements sont fournis au tableau suivant. Les valeurs correspondent au produit entre les valeurs d'E-P choisies (Tableau 38) et la variation en pourcentage du montant du proxy (Tableau 39).

Tableau 40: Impact des péages sur le nombre de déplacements en auto et en TC et sur les distances parcourues

	Centre-ville	Île	Quadri	Km RS	Taxe km
Nombre de déplacements en auto					
CT	-15,1 %	-5,3 %	-5,7 %	-3,6 %	-2,1 %
LT	-39,6 %	-14,0 %	-14,9 %	-9,3 %	-5,4 %
Nombre de déplacements en TC					
CT	9,2 %	3,2 %	3,4 %	2,2 %	1,2 %
LT	27,5 %	9,7 %	10,3 %	6,5 %	3,7 %
Distance parcourue					
CT				-5,9 %	-2,1 %
LT				-12,4 %	-4,5 %

Plus tôt, nous avons mentionné une étude de Spears, Boarnet et Handy (2010) qui conclut que les péages cordon ont permis de réduire le volume de trafic, mesuré en nombre de véhicules passant le cordon, de 12 à 22 %. On remarquera que nos estimations se situent dans cet intervalle, à part pour le cordon centre-ville. C'est sans doute car le tarif de ce cordon est très élevé.

2.2 IMPACTS SUR LA CONGESTION

Il importe de définir ce que nous entendons par congestion. Premièrement, lorsque nous parlons de congestion, nous ciblons comme aire géographique l'ensemble du territoire de la RMM. Deuxièmement, la congestion ne correspond pas nécessairement au nombre de déplacements, mais plutôt à la fluidité du trafic qui peut être mesurée par la vitesse comparative de déplacement entre une heure congestionnée versus lorsque la circulation est fluide, par exemple. En l'absence de mesure de la congestion, on peut supposer qu'une diminution des déplacements va correspondre à une diminution de la congestion. Toutefois, ce n'est pas parce que le nombre de déplacements vers le centre-ville pourrait diminuer de 39,6 % (évalué précédemment, Tableau 40) que la congestion diminuera d'autant. Elle diminuera certainement autour des axes du centre-ville, mais pas beaucoup à l'échelle de la RMM.

Pour le péage au kilomètre sur le réseau supérieur ou la taxe kilométrique, il est cependant difficile d'évaluer l'impact sur la congestion du réseau. Certes, il y aura une diminution des déplacements et des distances parcourues, mais leur impact sur la congestion est difficilement mesurable, même indirectement puisque peu de données existent sur ce type de péage dans la littérature.

Tableau 41: Liste des études d'élasticité-prix

Numérateur	Dénominateur	Valeur		Note	Source
		Court terme	Long terme		
Distance	Coût de fonctionnement (running costs)	-0,91	-1,3		
Auto-km	Coût de fonctionnement (running costs)		-1,3	Modèle dynamique	<i>Dargay & Goodwin</i>
Auto-km	Coût de fonctionnement (running costs)	-1,02		Pays-Bas	<i>de Jong 1997</i>
Auto-km	Coût de fonctionnement (running costs)	-0,8		Norvège	<i>de Jong 1997</i>
Déplacements en auto	Coût de fonctionnement (running costs)	-0,165	-0,4325		
Déplacements en auto	Coût de fonctionnement (running costs)		-0,6	Modèle dynamique	<i>Dargay & Goodwin</i>
Déplacements en auto	Coût de fonctionnement (running costs)	-0,165	-0,265	Sommaire de plusieurs études: Austr, USA, UK	<i>Industrie commission, Australie 1993</i>
Distance	Prix de l'essence	-0,12	-0,26		
Auto-km	Prix de l'essence	-0,16	-0,26		<i>de Jong and Gunn 2001</i>
Auto-km	Prix de l'essence	-0,16	-0,26	Union européenne	<i>de Jong et al 1999</i>
Auto-km	Prix de l'essence	-0,1	-0,29	Am du Nord et Europe	<i>Goodwin, Dargay & Hanly 2004</i>
Auto-km	Prix de l'essence	-0,13	-0,36	Danemark	<i>de Jong et al 1999</i>
Auto-km	Prix de l'essence		-0,2		<i>OCDE 1997</i>
Auto-km	Prix de l'essence		-0,35	Europe de l'Ouest	<i>TRACE 1999</i>
Distance	Prix de l'essence		-0,095	Détails par âge, motif du déplacement	<i>Terzis 1995</i>
Kilomètres parcourus par le ménage	Prix de l'essence	-0,1	-0,26		<i>Luk et Hepburn 1993</i>
Déplacements en auto	Prix de l'essence	-0,12	-0,2925		
Déplacements en auto	Prix de l'essence	-0,16	-0,19		<i>de Jong and Gunn 2001</i>
Déplacements en auto	Prix de l'essence	-0,19	-0,25	Danemark	<i>de Jong et al 1999</i>
Déplacements en auto	Prix de l'essence	-0,12	-0,3	Sommaire de plusieurs études: Aust, UK	<i>Industrie commission, Australie</i>
Déplacements en auto	Prix de l'essence		-0,3		<i>Johansson and Schipper 1997</i>
Déplacements en auto	Prix de l'essence		-0,27	Europe de l'Ouest	<i>TRACE 1999</i>
Déplacements en auto	Prix de l'essence		-0,6	Modèle dynamique	<i>Dargay & Goodwin</i>
Déplacements en auto	Prix de l'essence	-0,16	-0,33	Revue	<i>Goodwin 1992</i>
Déplacements en auto	Prix de l'essence	-0,1	-0,3		<i>Goodwin, Dargay & Hanly 2004</i>
Déplacements en auto	Prix de l'essence		-0,4		<i>OCDE 1997</i>

Numérateur	Dénominateur	Valeur		Note	Source
		Court terme	Long terme		
Déplacements en auto	Péage	-0,355	-0,82		
Déplacements en auto	Péage	-0,275		Plus élevé si moins de déplacements essentiels, plus de routes alternatives et congestion moins élevée	<i>Spears, Boarnet et Handy, 2010</i>
Déplacements en auto	Péage	-0,54	-0,82	Norvège	<i>Odeck and Svein Brathan (2008)</i>
Déplacements en auto	Péage	-0,25		Singapoure	<i>Spears, Boarnet et Handy, 2010</i>
Déplacements en TC	Prix de l'essence	0,13	0,09		
Déplacements en autobus	Prix de l'essence	0,02		Londres	<i>Acutt & Dodgson 1994</i>
Déplacements en métro	Prix de l'essence	0,017		Londres	<i>Acutt & Dodgson 1994</i>
Déplacements en TC	Prix de l'essence	0,33	0,07	Union européenne	<i>de Jong et al 1999</i>
Déplacements en TC	Prix de l'essence	0,17	0,13	Danemark	<i>de Jong et al 1999</i>
Déplacements en TC	Prix de l'essence		0,07	Europe de l'Ouest	<i>TRACE 1999</i>
Déplacements en train	Prix de l'essence	0,091		Londres	<i>Acutt & Dodgson 1994</i>
Déplacements en TC	Prix du déplacement en auto	0,21			
Déplacements en autobus	Prix du déplacement en auto	0,066			<i>Taplin 1999</i>
Déplacements en train/metro	Prix du déplacement en auto	0,344			<i>Taplin 1999</i>
Déplacements en TC	Coût de fonctionnement (running costs)	0,1	0,3	Recommandations basées sur littérature	<i>Litman 2012</i>

ANNEXE 5 : L'ÉQUITÉ

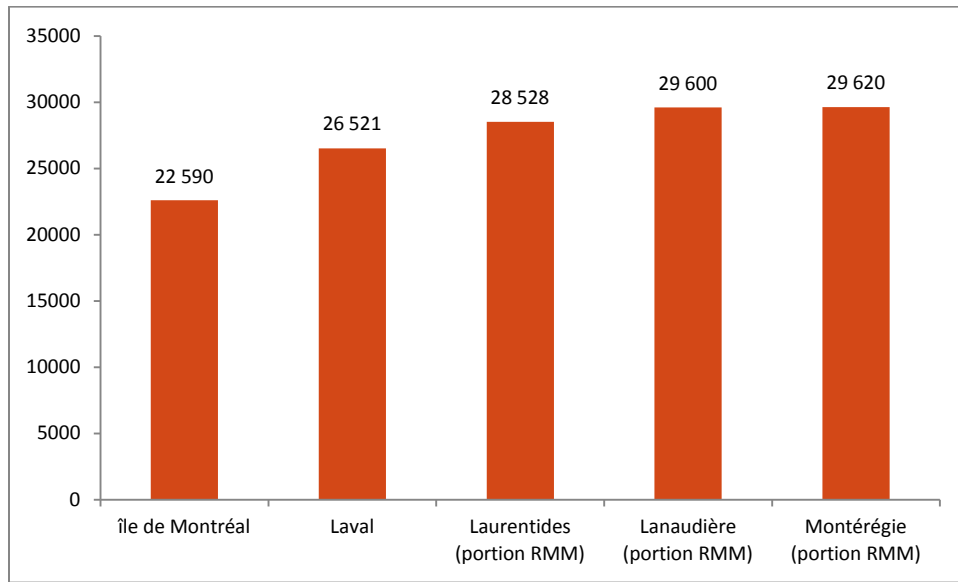
Dans le domaine économique, l'équité est un principe qui conduit à corriger des inégalités entre des personnes ou des groupes. Nous distinguons plusieurs types d'équité : l'équité au niveau des revenus (équité verticale) et l'équité horizontale.

L'équité verticale par rapport au revenu se réfère à un principe de protection des plus démunis et des bas revenus et à l'idée que les personnes ayant un revenu plus élevé devraient payer plus. Ainsi, un tarif fixe pour tous ponctionne une part plus grande du revenu des pauvres que des riches. On dit alors que la mesure est régressive. Un tarif ajusté pour ponctionner une part plus grande du revenu des riches que des pauvres est dit progressif.

Typiquement, les tarifs de péage sont plutôt régressifs puisque peu importe le niveau de revenu, le tarif est le même. Donc, une personne moins riche contribuerait plus aux investissements en TC, en proportion de son revenu, qu'une personne plus aisée. Mais dans notre contexte, quatre constats viennent temporiser cet effet et nous fait conclure que les TC peuvent avoir un effet redistributif. Premièrement, des travaux de Pucher ont montré que les subventions destinées aux TC étaient modérément progressives (elles permettent de redistribuer les revenus des classes à plus haut revenu vers celles à bas revenus) car les personnes à faible revenu utilisent plus les TC que les personnes à plus hauts revenus (Rosenbloom 2009). Deuxièmement, une étude de Kevin Manaugh (2010) montre que les projets de transport à Montréal vont améliorer l'accès de quartiers défavorisés aux zones d'emploi même s'il existe des écarts importants selon les quartiers. Troisièmement, les gens plus fortunés délaissent moins leur voiture pour prendre les TC. Ils sont donc plus nombreux à payer les péages pour des services davantage destinés aux usagers des TC, qui sont davantage fréquentés par des personnes dont les revenus moyens sont moins élevés. Quatrièmement, les personnes qui habitent en périphérie ont des revenus moyens plus élevés que ceux qui habitent la ville-centre (Figure 11). Donc, puisque les habitants de la périphérie sont aussi ceux qui traverseront davantage le cordon ou feront plus de kilomètres, la politique est en partie redistributive (progressive).

Pour pouvoir déterminer avec plus de précision quel type de péage est le plus équitable «verticalement», il faudrait avoir des données précises sur les caractéristiques socioéconomiques, dont le niveau de revenu, des usagers des TC et automobilistes selon leur origine de déplacement.

Figure 11: Revenu total médian selon la région, RMM, 2005 (Conseil emploi métropole 2010)

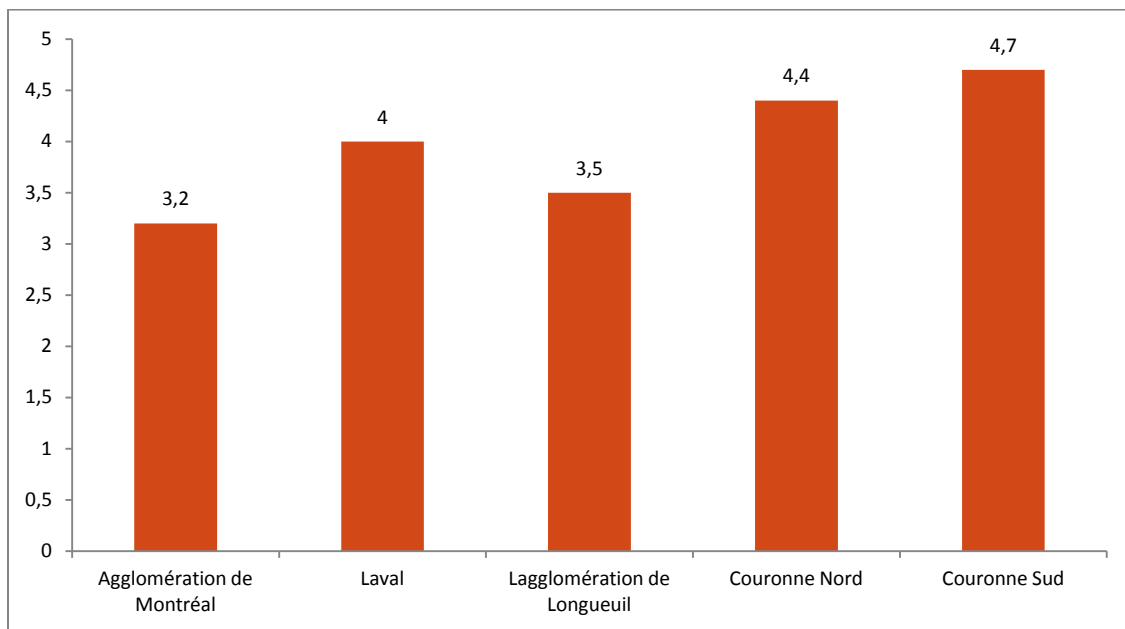


L'équité horizontale consiste à traiter également chaque individu, ou groupe, dans une même situation. Donc, les individus faisant le même usage de la route devraient payer un montant égal. On applique un concept de neutralité selon lequel il n'y a pas de discrimination. Ce principe conduit à un principe usager-payeur où chacun contribue au prorata des coûts qu'il fait subir à la société. Dans cette définition, on peut avoir comme groupes ceux qui ont des voitures et qui polluent ou contribuent à la congestion versus ceux qui utilisent peu ou pas de véhicule.

Dans le cadre de cette étude, l'hypothèse est que les usagers de la route paient pour développer les TC, via les tarifs de péage. Ces usagers sont aussi ceux qui génèrent des externalités, dont la congestion et la pollution. Or, le TC est un moyen efficace pour réduire la congestion et la pollution et ainsi améliorer les conditions routières. En payant un peu plus pour les TC, les automobilistes compensent pour les externalités qu'ils génèrent et bénéficient de meilleurs services routiers. Bien qu'involontaires, ces externalités sont davantage occasionnées par les gens qui habitent la périphérie (Figure 12) et subies par ceux qui habitent à l'intérieur du cordon. Le péage est donc considéré comme une politique qui fait payer davantage les individus qui génèrent les externalités et compense ceux qui les subissent.

Parmi les solutions de péage, la plus équitable « horizontalement » est la taxe kilométrique.

Figure 12: Taux d'émissions de GES (tonne éq. CO2/habitant) par habitant provenant du transport, 2006 (AECOM Tecsalt Inc. 2010)



BIBLIOGRAPHIE

- AECOM Tecscult Inc. *Portrait des émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal*. Montréal: CMM, 2010.
- AMT. *Enquête origine destination 2008, Faits saillants*. Montréal: AMT, 2008.
- AMT. *Matrices de déplacement*. Enquête origine-destination 2008, Montréal: AMT, 2009.
- Association canadienne des automobilistes. *Coûts d'utilisation d'une automobile*. CAA, 2012.
- B.C. Ministry of Transportation and Infrastructure. *Traffic Data Program*. www.th.gov.bc.ca/trafficData/ (accessed 2013 йил 4-juin).
- Banque du Canada. *Feuille de calcul de l'inflation*. 2012. <http://www.banqueducanada.ca/taux/renseignements-complementaires/feuille-de-calcul-de-linflation/> (accessed 2012 йил 27-février).
- Beevers, Sean D, and David C Carlslaw. "The impact of congestion charging on vehicle emissions in London." *Atmospheric Environment*, 2005: 1-5.
- CCMM. *Le transport en Commun, au cœur du développement économique de Montréal*. Montréal: CCMM, 2010.
- . *Tableau de bord Montréal*. 2012 йил 11-juillet. www.tableaubordmontreal.com/indicateurs/activiteeconomique/pib.fr.html (accessed 2013 йил 4-juin).
- CMM et AECOM. *Portrait sommaire du transport routier dans le Grand Montréal*. Montréal: CMM, 2011.
- CMM. "Évolution des déplacements des résidents du Grand Montréal selon les principaux motifs de déplacement." *Perspective Grand Montréal no. 19*, Mai 2012.
- CMM. *Financer le transport en commun dans le Grand Montréal*. Montréal, QC: CMM, 2012.
- . «Les échanges migratoires entre le Grand Montréal et ses pourtours.» *Perspective Grand Montréal*, juillet 2011.
- . «Projections démographiques 2006-2031 pour le grand Montréal.» *Perspective Grand Montréal*, mai 2010.
- Conseil emploi métropole. *Profil de la collectivité de la région métropolitaine de Montréal*. CEM, 2010.
- Eliasson, Jonas, Lars Hultkrantz, Lena Nerhagen, and Lena Smidfelt Rosqvist. "The Stockholm congestion – charging trial 2006: Overview of effects." *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2009: 240-50.
- Ernst & Young, Roche. *Portrait des expériences de tarification routière en milieu urbain*. Montréal: CMM, 2012.
- Essence Montréal. *Les prix de l'essence au Québec*. 2013. www.essencemontreal.com (accessed 2013).
- GRAME. *Déchiffrer les vrais coûts de l'automobile. Fiche no. 2*. Montréal: GRAME, 2011.

International Council on Clean Transportation. *Congestion Charging: Challenges and Opportunities*. ICCT, 2010.

ISQ. *Emploi, par région administrative, par région métropolitaine de recensement et ensemble du Québec, 2002-2012*. 2013 йил 1-февриер.

www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/march_travl_remnr/parnt_etudn_march_travl/pop_active/stat_reg/emploi_reg.htm (accessed 2013 йил 4-juin).

ISQ. *Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2006-2056. Édition 2009*. Québec: ISQ, 2009.

—. *Statistiques - Comptes économiques*. Québec: ISQ, 2013.

—. *Statistiques*. 2012 йил 23-août. www.stat.gouv.qc.ca/ (accessed 2013 йил 30-mai).

Junca-Adenot, Florence. "Quelles ressources sont requises pour développer les transports collectifs ciblés par les nouveaux enjeux urbains." *Journée de réflexion sur le financement des transports collectifs dans la région de Montréal*. Montréal: Département d'études urbaines et touristiques, UQAM, 2011.

Litman, Todd. *Socially Optimal Transport Prices and Markets*. Victoria Transport Policy Institute, 2012.

Manaugh, Kevin, and Ahmed M El-Genedy. "Who benefits from new transportation infrastructure? Evaluating social equity in transit provision in Montreal." Papier présenté à la 57th Annual North American Meetings of the Regional Science Association, 2010 йил novembre.

Meloche, Jean-Philippe, Simon Perreault, et Jean-François Martel-Castonguay. *Le financement du transport en commun dans la région métropolitaine de Montréal*. Montréal: La Conférence régionale des élus des Laurentides, 2012.

MTQ. *Évaluation des coûts de la gestion routière dans la région de Montréal pour les conditions de référence de 2003*. 2003.

Remarais, Fritz-Herbert. "Les coûts et recettes associés aux réseaux routiers de l'île de Montréal et de la région métropolitaine de recensement fr MOntréal pour 1999." *Sous la direction du professeur Marc Gaudry*. MOntréal, 2004.

Rosenbloom, Sandra. "The Equity Implications of Financing the Nation's Surface Transportation System." *TR News*, 2009: 3-9.

SAAQ. *Données et statistiques 2011*. Québec: SAAQ, 2012.

Secrétariat du Conseil du trésor. *Plan québécois des infrastructures 2013-2023*. Québec: Gouvernement du Québec, 2013.

Spears, Steven, Marlon Boarnet, and Susan Handy. "DRAFT Policy Brief on the Impacts of Road User Pricing Based on a Review of the Empirical Literature." *California Air Resources Board*. 2010 йил 25-juin. www.arb.ca.gov/cc/sb375/policies/pricing/roadpricing_brief.pdf (accessed 2013 йил 31-mai).

Statistique Canada. *Recensement de la population 2006*. Ottawa: Statistique Canada, 2006.

STM. *Plan stratégique 2020*. Montréal: STM.

Tecslut. "Financement du plan de transport. 21e chantier. Analyse préliminaire de différentes options de péage routier." Montréal, 2009.

TomTom. *TomTom North American Congestion Index*. TomTom, 2013.