

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DU TRANSPORT URBAIN : INSTRUMENT D'ÉVALUATION DE LA DURABILITÉ DES QUARTIERS

Introduction

Pour donner suite au sommet de Kyoto tenu en décembre 1997, le gouvernement fédéral a entrepris d'élaborer des stratégies pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) au Canada. L'un des plus grands obstacles à la réalisation de cet objectif est posé par le transport urbain, qui intervient pour beaucoup en ce qui a trait à la quantité d'émissions de GES au Canada. Il faut surtout blâmer la popularité toujours croissante de la voiture particulière, et la moins grande popularité du transport en commun dans la plupart des villes du pays depuis dix ans.

De nombreuses études ont montré qu'il existe une forte corrélation entre l'utilisation de l'automobile et l'urbanisme. On ne s'est jamais sérieusement attaché à quantifier les réductions de consommation d'essence et les émissions résultant de différents scénarios d'aménagement urbain.

Objectifs

Cette étude renferme un modèle d'émissions de GES attribuables au transport urbain individuel, qui comporte des variations pour les caractéristiques de quartier, dont la conception de la collectivité et des habitations, la composition socio-économique, et des facteurs d'emplacement. Ces résultats sont d'un apport précieux pour déterminer comment les villes peuvent être conçues et planifiées pour réduire les émissions de GES causées par le transport dans les zones urbaines.

L'objet premier de cette étude était de mettre au point un instrument de mesure convivial afin que le modèle mathématique soit facile à utiliser pour l'évaluation des propositions d'aménagement au regard des émissions de GES. L'utilisateur n'a qu'à entrer les données sur les caractéristiques du quartier et l'instrument prévoit les émissions annuelles par ménage de GES dus au transport. Dans l'étude, les résultats obtenus avec cet instrument servent à évaluer la durabilité de neuf quartiers, tous très différents en ce qui concerne le lieu et la conception.

Modélisation

Des données ont été obtenues du «Transportation Tomorrow Survey (TTS)» de 1996 sur l'appartenance de voitures, le kilométrage parcouru par le véhicule (KPV) et le kilométrage parcouru par les passagers (KPP) du transport en commun par ménage dans la région du Grand Toronto (RGT). Cette ample base de données s'appuie sur un échantillon de 115 000 ménages (échantillon de 5 pour cent) dans la RGT. L'analyse est fondée sur le niveau d'agrégation de la zone de circulation, car c'est un moyen pratique de résumer les données de déplacement, d'autant plus que ce dernier permet de faire les comparaisons voulues au niveau du quartier. L'analyse était limitée aux zones de circulation de la Région métropolitaine de recensement (RMR) de Toronto et aux zones ayant un nombre minimum de ménages répondants. La base de données finale pour l'étalonnage du modèle a retenu 795 zones de circulation. Les données sur les variables individuelles susceptibles d'influer sur les habitudes de déplacement des ménages ont été obtenues de diverses sources, dont le TTS, le recensement et les systèmes d'information géographique.

Au départ, il était important de comprendre à fond les éventuelles variables explicatives. Des analyses univariées de l'incidence d'une seule variable sur le KPV par ménage ont donc été réalisées. L'approche primaire pour la modélisation dans cette étude était d'élaborer des modèles corollaires distincts pour l'appartenance de voitures, le KPV en semaine et le KPP en semaine par ménage, à l'aide d'une analyse de régression multivariée. Une régression multivariée permet d'examiner comment une seule variable dépendante (le KPV/ménage, par exemple) est modifiée par les valeurs d'une ou de multiples variables indépendantes.



Résultats

Variables clés influant sur l'utilisation de la voiture et les émissions de GES

Les résultats de l'analyse multivariée ont révélé certaines choses sur l'effet de différentes caractéristiques de quartier sur l'appartenance d'une voiture par les ménages et la fréquence d'utilisation de la voiture et du transport en commun. En général, les variables socio-économiques et d'emplacement ont une plus forte influence que les variables de conception des quartiers.

Variables socio-économiques :

- La variable ayant le plus d'influence sur le KPV était le nombre de véhicules par ménage.
- Dans une moins grande mesure, le nombre de personnes dans le ménage exerce aussi une forte influence sur le KPV; le nombre de personnes par ménage est le premier facteur déterminant en importance du KPP.
- Le nombre moyen d'adultes par ménage est le facteur déterminant le plus fort de l'appartenance de voiture dans un ménage.
- Le revenu du ménage était la deuxième variable explicative en importance de l'appartenance de voiture, c'est-à-dire que le revenu de chaque personne semble être un meilleur prédicteur de KPV que le revenu du ménage. Plus le revenu est élevé, plus l'utilisation et l'appartenance d'une automobile augmentent.

Variables d'emplacement :

- La distance du centre-ville a une forte influence sur les trois modèles corollaires. C'est la deuxième variable explicative en importance, après l'appartenance de voiture, dans le modèle de KPV. Les paramètres du modèle laissent croire que, pour chaque kilomètre de distance du centre-ville, le KPV en semaine par ménage augmente d'environ 1 kilomètre.
- Une augmentation du nombre d'emplois dans un rayon de 5 km du centre du quartier peut réduire de beaucoup le KPV par ménage, tout comme la diversification des zones (occupation résidentielle et emplois dans un même secteur).
- Des plages horaires élargies pour le service de transport en commun ont tendance à réduire l'appartenance de voiture et à augmenter l'utilisation du transport en commun par ménage. La proximité de l'accès à une station de transport en commun semble faire légèrement diminuer l'appartenance de voiture et le KPV par ménage.

Variables de conception de quartier :

- Une augmentation de la densité résidentielle (le nombre de logements dans un rayon d'un kilomètre du centre du quartier) fait baisser légèrement l'appartenance d'une voiture et fait monter l'utilisation du transport en commun.
- Un degré élevé d'hétérogénéité dans les types d'habitations d'un quartier peut réduire un peu l'appartenance d'une voiture, tandis qu'une augmentation de la taille moyenne des habitations d'un quartier (nombre de pièces par habitation) peut faire augmenter légèrement l'appartenance d'une voiture.
- Les quartiers dont le tracé routier est curviligne ont tendance à avoir des niveaux un peu plus élevés d'appartenance de voiture; ceux dont le tracé est plutôt en grille à la manière des routes rurales ont un niveau de KPV légèrement plus élevé, toutes proportions gardées.
- Une augmentation du nombre d'intersections par kilomètre de route dans un quartier réduit quelque peu le KPV, probablement parce qu'elles facilitent les liens pour la marche à pied et les déplacements à bicyclette.
- Une augmentation du nombre d'emplois dans le quartier fait baisser modérément le KPP des ménages.
- La présence de magasins locaux réduit légèrement le niveau d'appartenance de voiture des ménages et le KPP, et a une influence indirecte modérée sur le KPV et les émissions de GES.
- La présence de larges artères à l'intérieur même du quartier ou en périphérie augmente légèrement l'utilisation de l'automobile.
- La présence de pistes cyclables et de sentiers récréatifs réduit légèrement l'utilisation de l'automobile.

Les facteurs appropriés ont été appliqués aux valeurs projetées pour le KPV en semaine et le KPP en semaine, pour calculer les émissions annuelles de GES. Les modèles définitifs, basés sur l'analyse de régression multivariée, ont été incorporés à **une feuille de calcul facile à utiliser**. L'utilisateur de cet instrument de travail peut manipuler toutes les variables décrites ci-dessus pour tester différentes propositions d'aménagement au regard des émissions de GES attribuables aux déplacements personnels. L'instrument peut établir la différence relative entre deux quartiers ou plus dans n'importe quelle grande agglomération urbaine, quoique les estimations absolues relatives aux émissions de GES peuvent ne pas être exactes.

Scénarios de quartier et de contexte urbain

Neuf scénarios contrastants de quartiers ont fait l'objet d'une analyse au moyen du modèle incorporé à la feuille de calcul. Ces

neuf quartiers sont des combinaisons de trois types de quartier et de trois contextes urbains. Les trois scénarios de contexte urbain représentent assez bien le cœur, les banlieues intérieures et les banlieues extérieures de la Région métropolitaine de recensement de Toronto. Ils se trouvent à 5 km, 10 km et 30 km du centre-ville respectivement et offrent un accès variable aux emplois et au transport en commun.

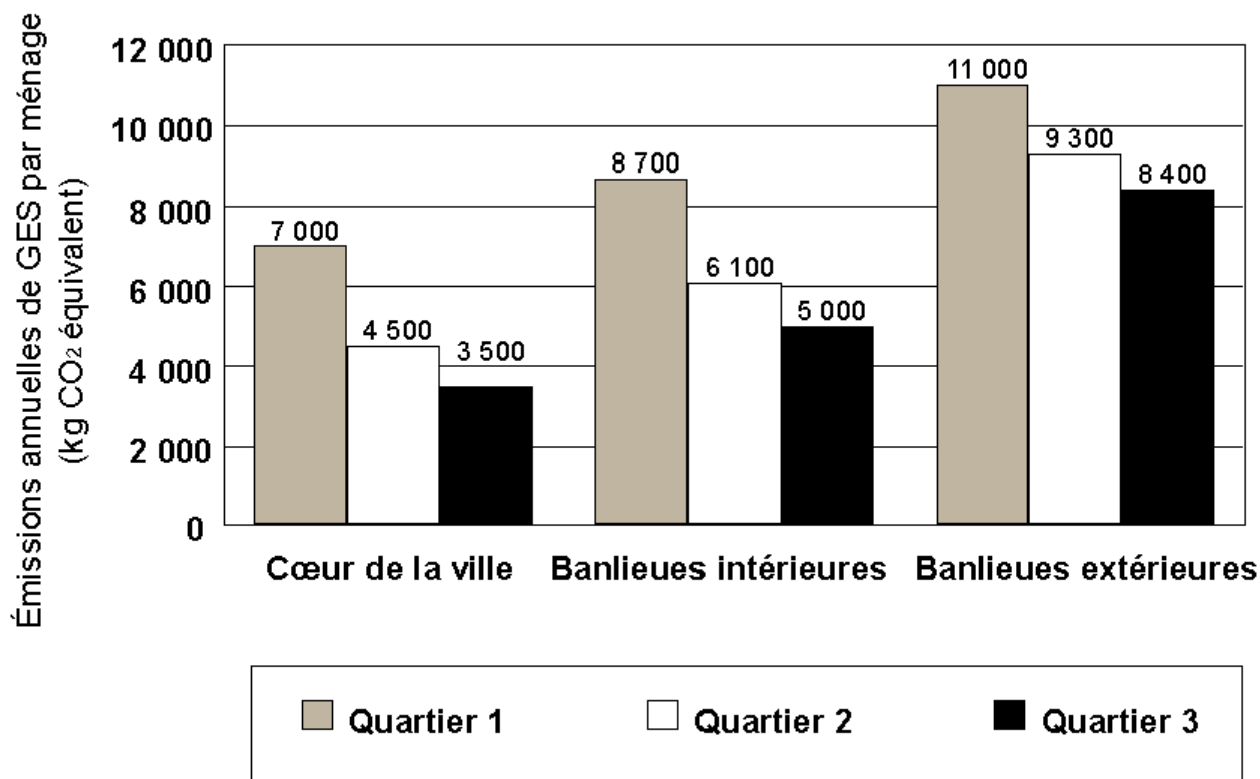
Les concepts d'aménagement de quartier sont les suivants :

- **Quartier 1 : Aménagement classique de banlieue** — Ce concept représente les caractéristiques de lotissements modernes en banlieue, c'est-à-dire des habitations individuelles de faible densité. Les rues sont caractérisées par des courbes et des culs-de-sac menant à de larges artères construites pour les déplacements automobiles.
- **Quartier 2 : Aménagement de moyenne densité** — Ce genre de quartier comporte généralement des habitations individuelles sur des terrains de taille moyenne, des maisons en rangée et des immeubles d'appartements de moyenne hauteur. On y trouve normalement plus de personnes que d'emplois, quoiqu'il offre des possibilités appréciables d'emplois locaux. Le tracé routier est principalement curviligne, mais il assure une certaine continuité et des liens pour le transport en commun et la marche à pied.

- **Quartier 3 : Aménagement néo-traditionnel** — Ce concept s'inspire des anciens quartiers axés sur les piétons, les cyclistes et les usagers du transport en commun. Les rues sont généralement agencées en grille, elles sont très rapprochées et l'accès aux artères contiguës n'est pas compliqué. Ce genre de quartier comporte différents types d'habitations, dont des immeubles d'appartements et des logements rapprochés. On y trouve beaucoup plus d'utilisations non résidentielles (magasins d'alimentation, boutiques, écoles et complexes à bureaux) que dans les deux premiers quartiers.

Le graphique 1 illustre les émissions annuelles de GES pour les neuf quartiers selon les prédictions du modèle; il est clair que le contexte urbain et le type de quartier ont une incidence considérable sur les émissions de GES attribuables aux déplacements. Signalons cependant l'influence relative des variables d'emplacement et de quartier. En changeant le contexte du quartier pour passer des banlieues extérieures au cœur de la ville, on diminue les émissions de GES de 36 à 60 pour cent dans les différents quartiers, alors que si le contexte urbain demeure inchangé et qu'on adopte un type d'aménagement compact diversifié et axé sur le piéton, les émissions de GES ne baissent que de 24 pour cent, pour atteindre 50 pour cent. Par conséquent, les quartiers néo-traditionnels dans les banlieues extérieures produisent plus de GES qu'un quartier de type banlieue, au cœur de la ville. Le premier quartier génère 20 pour cent plus d'émissions annuelles de GES attribuables aux déplacements que le deuxième.

Graphique 1 :
Émissions annuelles de GES par ménage pour les scénarios de quartier



Conclusions

Principaux constats

Cette étude s'est soldée par l'élaboration d'un modèle capable d'expliquer dans une large mesure l'interaction entre les caractéristiques de quartier et l'utilisation de l'automobile. Les valeurs R² pour les modèles d'appartenance de voiture et de KPV sont très bonnes, à 0,836 et 0,877 respectivement, mais le R² pour le modèle de transport en commun n'est que de 0,327.

Les résultats de l'analyse des neuf scénarios de quartier au moyen du modèle mis au point pour cette étude portent à croire que la structure macro-urbaine a plus d'importance que la micro-conception des quartiers en ce qui concerne la réduction des émissions de GES attribuables aux déplacements en voiture et en transport en commun des résidents du quartier. Ainsi, un aménagement intercalaire visant à accroître la densité de la population au cœur de la ville et dans les banlieues intérieures est plus efficace qu'un nouvel aménagement pour modérer la croissance des émissions de GES, même s'il s'agit d'un quartier néo-traditionnel au lieu d'une banlieue type axée sur l'automobile. Cela dit, la conception du quartier est aussi un facteur déterminant important des émissions de GES et peut contribuer dans une large mesure à rendre plus durables les quartiers des banlieues extérieures.

La feuille de calcul est un instrument de travail utile pour les urbanistes et les promoteurs immobiliers, pour estimer les émissions de GES dans le contexte de la conception des quartiers et de la structure urbaine, c'est-à-dire l'aménagement intercalaire par opposition à un nouvel aménagement.

Directrice de projet : Susan Fisher

Rapport de projet : Émissions de gaz à effet de serre du transport urbain : Instrument d'évaluation de la durabilité des quartiers, 2000

Consultants de recherche : IBI Group

Un rapport complet sur ce projet de recherche sera disponible auprès du Centre canadien de documentation sur l'habitation à l'adresse indiquée ci-après.

Recherche sur l'habitation à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la Loi nationale sur l'habitation, le gouvernement du Canada autorise la SCHL à consacrer des fonds à la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et à en publier et à en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Les feuillets documentaires de la série **Le point en recherche** comptent parmi les diverses publications sur le logement produites par la SCHL.

Pour recevoir la liste complète de la série **Le point en recherche**, ou pour obtenir des renseignements sur la recherche et l'information sur le logement de la SCHL, veuillez vous adresser au :

Centre canadien de documentation sur l'habitation
Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0P7

Téléphone : (613) 748-2367
Télécopieur : (613) 748-2098

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB: www.cmhc-schl.gc.ca/Recherche

Cette publication contient les renseignements les plus à jour dont disposait la SCHL au moment de sa parution et ont été revus, par des experts du secteur de l'habitation. Toutefois, la SCHL n'assume aucune responsabilité pour les dommages, les blessures, les coûts et les pertes pouvant découler de l'utilisation de ces renseignements.