



Le Centre pour un transport durable

The Centre for Sustainable Transportation

Bulletin du transport durable

No. 7, octobre 2002

Dans ce numéro:

Comparaison des principales régions urbaines du Canada... 2
Consommation d'énergie 2
Émissions de gaz à effet de serre par les activités de transport..... 2
Pollution produite par les activités de transport..... 2
Coûts financiers du transport 2
Congestion..... 2
Extrêmes canadiens 2
Conclusions 2
Le Centre pour un transport durable 10
Notes de renvoi..... 11

Le Centre pour un transport durable
15-6400 Millcreek Drive, Suite 309
Mississauga, Ontario, Canada L5N 3E7

Téléphone +1 905 858 9242
Télécopieur +1 905 858 9291
Courriel: transport@cstctd.org
Site Web: www.cstctd.org

© 2002 Le Centre pour un transport durable
ISSN 1480-4840

The Sustainable Transportation Monitor
is also available in English

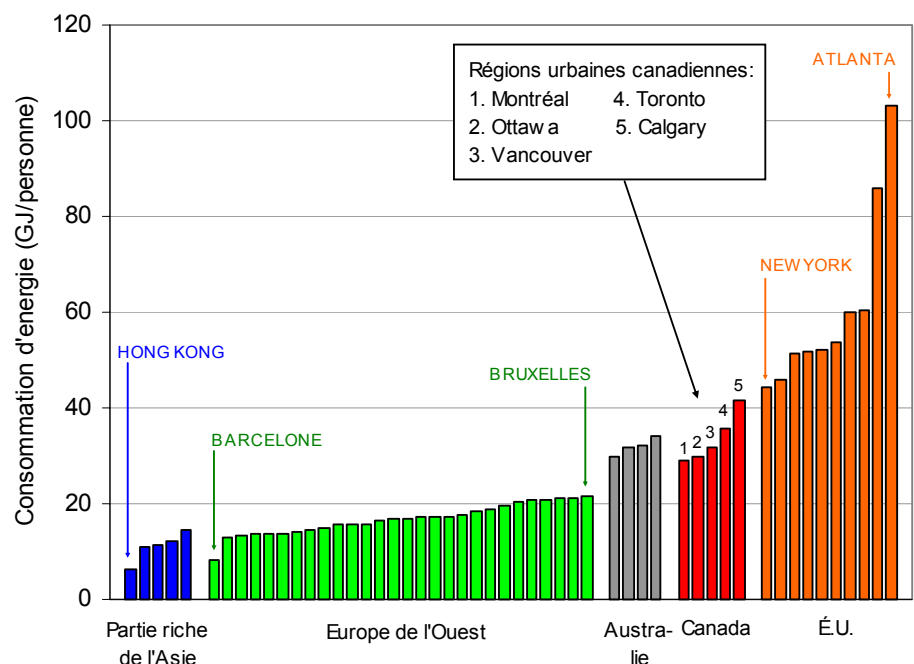
COMPARAISON DES PRINCIPALES RÉGIONS URBAINES DU CANADA

Ce numéro du *Bulletin du transport durable* est en grande partie consacré à la présentation de données sur le transport dans les cinq grandes régions urbaines du Canada, par rapport à d'autres régions urbaines nanties ailleurs dans le monde.

Les données proviennent de la *Millennial Cities Database*^{1†} produite par l'UITP (Union internationale de transport public), une organisation d'associations de transport public.² La *Base de données* contient près de 230 indicateurs pour chacune des 100 régions urbaines répertoriées, pour l'année 1995. Parmi ces 100 régions urbaines, 60 sont *nanties*, car le PIB régional par habitant y était de plus de 10 000 \$US en 1995.

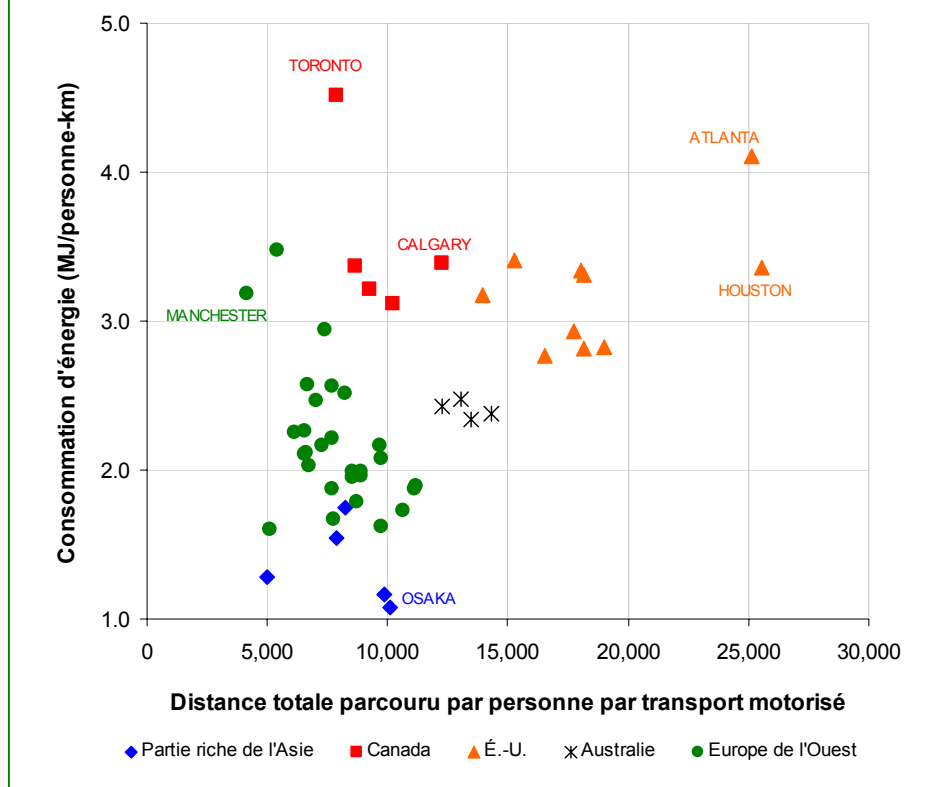
Les cinq régions urbaines canadiennes représentées dans la *Base de données* sont Toronto, Montréal, Vancouver, Ottawa et Calgary.³ Dans les pages qui suivent, nous les comparons souvent à 47 autres régions nanties, également répertoriées dans la base de données.⁴

Encadré 1. Consommation d'énergie pour le transport des passagers dans 52 régions urbaines, 1995



Source: UITP (2001)

Encadré 2. Distance parcourue et énergie consommée par kilomètre, 52 régions urbaines, 1995



CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Du point de vue de la durabilité des transports,⁹ l'indicateur le plus important est la consommation d'énergie pour le transport. Presque toute l'énergie utilisée pour le transport provient des combustibles fossiles non renouvelables sous diverses formes, dont l'utilisation n'est pas viable des points de vue environnemental et économique.¹⁰

La consommation d'énergie présente une corrélation étroite avec plusieurs effets négatifs du transport, notamment les émissions de gaz à effet de serre et de polluants à action locale, comme les oxydes d'azote et les particules. La consommation d'énergie peut également être un indicateur d'activité de transport, et donc de dépendance à l'égard du transport. Un autre indicateur important est la facilité avec laquelle on peut aisément comparer la consommation d'énergie entre les différents modes de transport, ainsi qu'avec différents types d'énergie.¹¹

La consommation d'énergie est l'indicateur clé de la durabilité : des niveaux élevés de consommation sont davantage insoutenables que des niveaux moindres de consommation.

L'Encadré 1 illustre la consommation d'énergie par habitant en 1995, pour le déplacement des personnes à l'intérieur de chacune des 52 régions urbaines.¹² La moyenne pour les cinq régions urbaines canadiennes¹³ était de 33,1 gigajoules.¹⁴ C'était cinq fois plus que la consommation la plus faible (Hong Kong, 6,5 gigajoules), mais un tiers de la consommation la plus élevée (Atlanta, 103,3 gigajoules).

La consommation élevée d'énergie pour le transport est attribuable à l'une ou l'autre des deux raisons suivantes : les longues distances

Comme on peut s'y attendre, comme toute compilation volumineuse de données, la *Base de données* comporte des erreurs, à savoir des erreurs de détail⁵ et quelques erreurs de nature plus fondamentale.⁶ De plus, elle est loin d'être « conviviale ». ⁷ Malgré tout, on peut convenir avec l'UITP qu'il s'agit de « la compilation la plus exhaustive et la plus fiable de données sur la mobilité réalisée jusqu'à présent » pour les régions urbaines du monde.⁸ **Un problème important avec la *Base de données*, c'est qu'elle porte sur l'année 1995 seulement, et qu'elle n'est plus à jour.** Toutefois, si on répétait cet imposant exercice de compilation de données, non seulement obtiendrait-on des données actualisées, mais cela permettrait également de dégager les tendances.

Un des objectifs de ce numéro du *Bulletin du transport durable* est d'illustrer la valeur de la *Base de données* et

d'encourager sa mise à jour prochaine. **Un objectif plus immédiat est de donner un instantané de l'activité des transports et de ses conséquences dans les cinq grandes régions urbaines du Canada, par rapport à des régions urbaines comparables dans d'autres pays.**

La *Base de données* porte uniquement sur le déplacement des personnes. C'est probablement la plus importante des activités de transport dans toutes les 52 régions urbaines étudiées ici. Toutefois, on ne doit pas oublier qu'une description complète des activités de transport dans ces régions urbaines devrait également comprendre le déplacement des marchandises. De plus, si on tient compte de la durabilité *économique* par rapport à la durabilité *environnementale* et *sociale*, le transport des marchandises revêt une importance particulière.

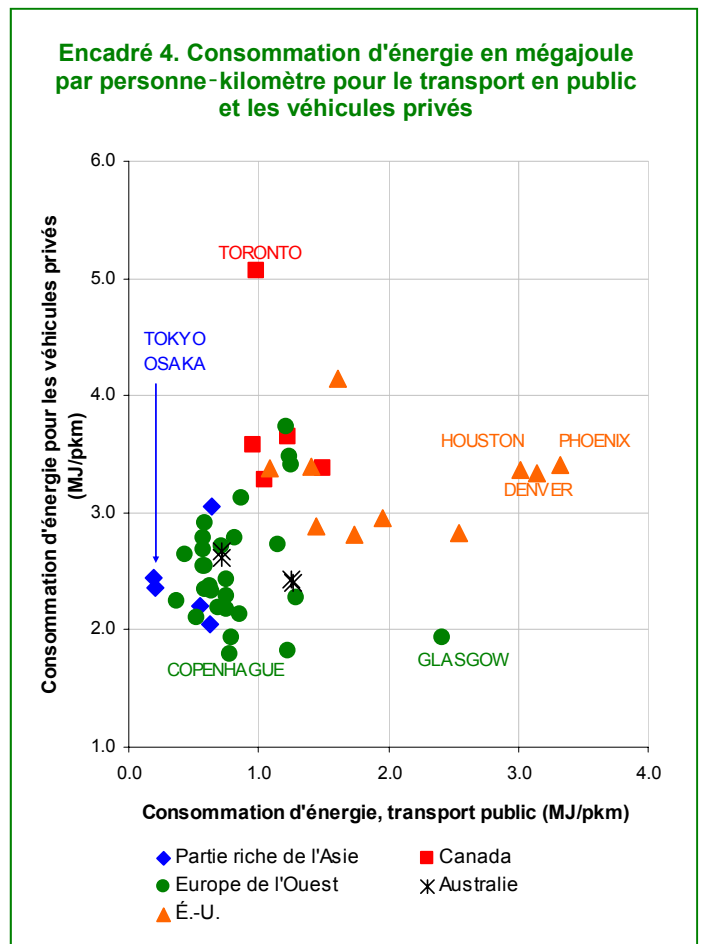
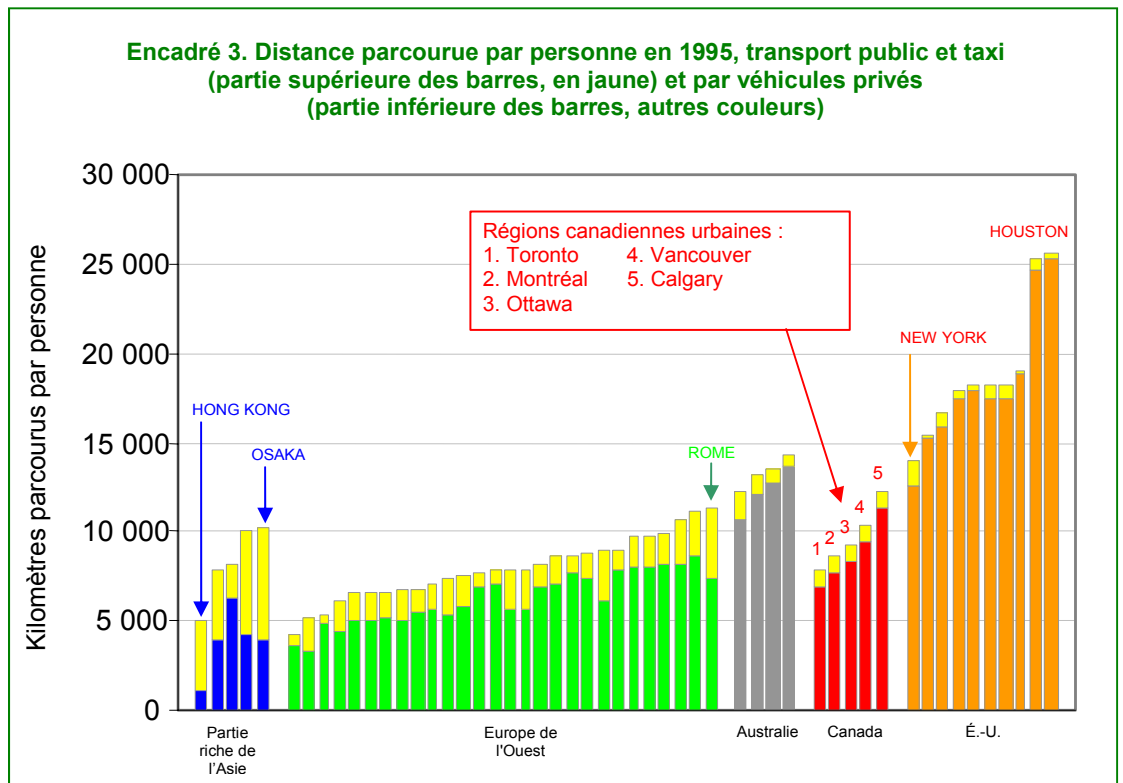
parcourues, et les déplacements consomment beaucoup d'énergie (en d'autres mots, on consomme plus d'énergie par kilomètre). L'Encadré 2 illustre comment les 52 régions urbaines se comportent pour ces variables. On constate un facteur de cinq pour la distance parcourue (Manchester, Houston) et un facteur de plus de quatre pour la consommation d'énergie par personne-kilomètre (Osaka, Toronto).¹⁵

Les déplacements dans les régions urbaines canadiennes consomment plus d'énergie par personne-kilomètre motorisée, que les déplacements dans les autres régions urbaines, comme l'illustre l'Encadré 2.¹⁶ Nous discutons plus en détail de cet aspect ci-dessous.

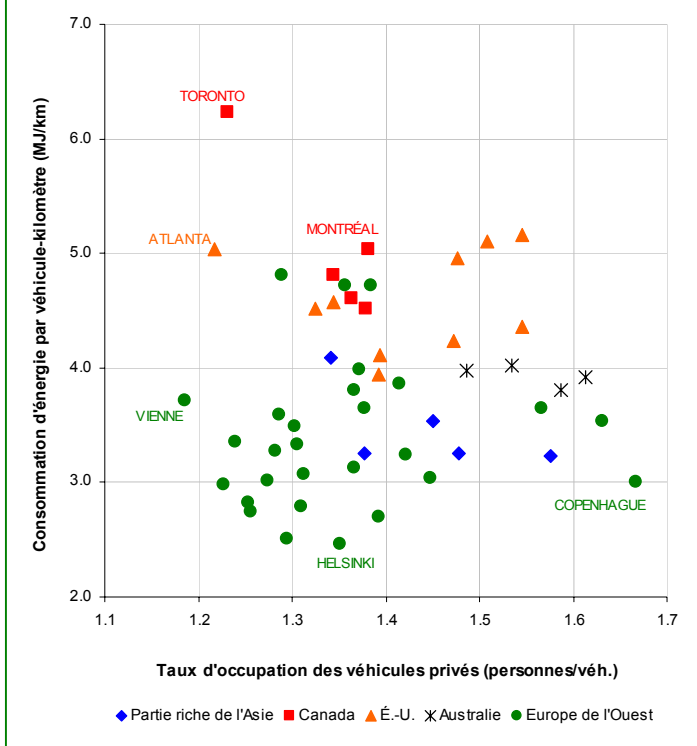
Fait intéressant dans l'Encadré 2 : les habitants des villes asiatiques, canadiennes et européennes se déplacent sur des distances similaires,¹⁷ mais consomment des quantités fort différentes d'énergie pour parcourir ces distances. Les habitants des régions urbaines australiennes et surtout américaines parcourent des distances beaucoup plus grandes.¹⁸

La distance parcourue par les véhicules est de nouveau représentée dans l'Encadré 3, cette fois-ci **selon le mode de transport**, soit le transport en commun (y compris les taxis) ou les véhicules privés (automobiles, véhicules loisir-travail, motocyclettes, etc.). L'Encadré 3 montre que dans les villes asiatiques ailleurs que Sapporo, la majeure partie de la distance parcourue l'a été par les transports en

commun. À Sapporo et dans toutes les villes européennes, australiennes, canadiennes et américaines représentées, la plupart des déplacements ont été faits par véhicules privés. D'ailleurs, dans six des régions européennes et dans toutes les régions australiennes, canadiennes et américaines, plus de 85 % de la distance parcourue l'a été par des véhicules privés. À Perth (Australie) et dans toutes les régions américaines s a u f



Encadré 5. Taux d'occupation et consommation d'énergie des véhicules privés



ministrations publiques construisent des routes là où il y a beaucoup de circulation. Toutefois, une forte corrélation signifie seulement que deux variables présentent un lien mutuel, sans que l'une cause nécessairement l'autre. Dans un tel cas, il semble que chaque variable cause l'autre : les routes sont construites parce qu'il y a des grandes distances à parcourir, et la construction de ces routes encourage davantage de dé-

La consommation d'énergie par personne-kilomètre est élevée quand les véhicules consomment beaucoup d'énergie, quand ils transportent peu de passagers, ou les deux. Ces deux variables sont illustrées pour les véhicules privés dans l'Encadré 5 et l'Encadré 6. **Les véhicules privés dans les régions urbaines canadiennes présentaient en moyenne la consommation d'énergie la plus élevée et le plus faible taux d'occupation.** Les véhicules privés à Toronto semblaient consommer des quantités exceptionnellement grandes d'énergie, et présentaient un des plus faibles taux d'occupation. Les autobus dans les cinq régions urbaines canadiennes faisaient relativement piètre figure en terme de consommation d'énergie, bien qu'elles se classaient mieux en terme de taux d'occupation (Encadré 7).

Les déplacements par véhicules privés dans les grandes régions urbaines canadiennes semblaient consommer passablement d'énergie, et ce, davantage parce que les automobiles consommaient plus d'énergie que parce qu'elles transportaient moins de personnes.²¹ Pourquoi semble-t-on consommer autant d'énergie par véhicule-kilomètre dans les villes canadiennes? Cela peut être attribuable aux conditions climatiques extrêmes, mais n'expliquait pas pourquoi Toronto – qui, après Vancouver, est la ville la plus au sud de toutes les grandes villes canadiennes – semblait avoir les véhicules présentant le pire rendement. Les faibles taux d'occu-

New York, plus de 95 % de la distance parcourue l'a été par des automobiles et autres véhicules privés.

En plus de présenter une forte corrélation avec la proportion de déplacements faits par véhicules privés, la distance parcourue par habitant présente également une forte corrélation avec la longueur du réseau routier par habitant dans les régions urbaines, et avec la densité résidentielle de la partie développée de ces régions (corrélation négative).¹⁹

La forte corrélation entre la distance parcourue et la longueur du réseau routier pourrait signifier que de longues distances sont parcourues dans certaines régions, tout simplement parce qu'il y a un plus grand réseau routier à parcourir. Par ailleurs, cela pourrait signifier aussi qu'il y a un plus grand réseau routier à parcourir parce que de longues distances sont parcourues. En d'autres mots, les ad-

placements.²⁰

Les déplacements par automobile consomment plus d'énergie que les déplacements par le transport en commun. L'Encadré 4, illustre cette situation : on constate que la consommation d'énergie par les véhicules privés, surtout les automobiles, varie d'un facteur de trois, allant de 1,8 à 5,1 mégajoules par personne-kilomètre (pkm) parcouru (Copenhague, Toronto), la valeur médiane étant de 2,7 MJ/pkm, et la consommation d'énergie pour le transport public variant d'un facteur de plus de 17, allant de 0,2 à 3,3 MJ/pkm (Tokyo, Phoenix), avec une valeur médiane de 0,8 MJ/pkm. Dans une seule ville, Glasgow en l'occurrence, la consommation d'énergie par le transport public était plus élevée, par personne-kilomètre, que la consommation d'énergie par les véhicules privés.

Encadré 6. Consommation d'énergie et taux d'occupation par véhicule privé

	Consommation d'énergie (MJ/vkm)	Taux d'occupation (pers./véh.)
Canada	5,33	1,32
É.-U.	4,64	1,44
Australie	3,95	1,54
Asie	3,44	1,44
Europe	3,29	1,34

pation sont également à signaler. Les Canadiens et Canadiennes habitant les grands centres urbains sont-ils moins sociables que les habitants des centres urbains ailleurs dans le monde?

Comme pour tous les autres effets présentés ici, mentionnons, parmi les explications possibles, la possibilité que les villes aient fourni des données incorrectes et que les compilateurs de la Base de données aient mal représenté les données.²²

Il y aurait lieu d'étudier plus à fond cette question, afin d'améliorer ultérieurement la base de données. Si les différences apparentes entre les régions sont confirmées, des correctifs s'imposent. Si, par exemple, on augmentait le rendement et le taux d'occupation des véhicules canadiens jusqu'aux niveaux australiens constatés, la consommation de carburant, et donc les émissions de gaz à effet de serre, pourraient être réduits de bien plus de 30 %.

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE PAR LES ACTIVITÉS DE TRANSPORT

La Base de données ne contient pas de données directes sur les émissions de gaz à effet de serre. Toutefois, comme le combustible utilisé par presque tous les modes de transport provient du pétrole brut, la consommation d'énergie est habituellement un bon indicateur des émissions de gaz à effet de serre.²³ Ainsi, presque toutes les comparaisons de consommation d'énergie, ci-dessus, s'appliquent également aux émissions de gaz à effet de serre.

Par exemple, il semble – selon les données sur la consommation d'énergie dans l'Encadré 5 et l'Encadré 6 – **que les déplacements dans les grandes régions urbaines du Canada, particulièrement Toronto, aient produit davantage de gaz à effet de**

serre par personne-kilomètre que les déplacements dans toutes autres régions urbaines nanties du monde. Cette situation est surtout attribuable au fait que les véhicules privés dans les régions urbaines canadiennes produisaient davantage de gaz à effet de serre par kilomètre parcouru, mais également parce que le taux d'occupation des véhicules dans ces régions était relativement faible.

POLLUTION PRODUITE PAR LES ACTIVITÉS DE TRANSPORT

De concert avec les gouvernements provinciaux, Environnement Canada fait le suivi régulier de cinq polluants atmosphériques communs, soient le dioxyde de soufre (SO₂), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone au niveau du sol (O₃) et les particules en suspension. Tous ces polluants sont présents dans les gaz d'échappement des véhicules, ou encore sont le produit de réactions chimiques auxquelles prennent part les émissions des véhicules. L'ozone (O₃) est formée par l'action de la lumière solaire sur les oxydes d'azote (les NO_x, qui comprennent le NO₂) et les composés organiques volatils (VOC).

La Base de données contient de l'information sur les émissions attribuables au transport pour quatre des polluants susmentionnés : CO, SO₂, NO_x et VOC. Aux fins du présent rapport, nous avons regroupé les données pour ces quatre polluants, pour chaque région urbaine, afin d'obtenir deux indices : un représente les émissions totales par personne, et l'autre les émissions totales par hectare de zone urbanisée.²⁴ Chaque indice a été normalisé afin que la valeur de l'indice plus élevée, parmi les villes étudiées,

Encadré 7. Consommation d'énergie et taux d'occupation des autobus

	Consommation d'énergie (MJ/vkm)	Taux d'occupation*		
		A	B	C
Canada	23,7	15,9	43,1	37 %
É.-U.	29,3	11,9	38,2	31 %
Australie	17,5	12,2	45,3	27 %
Asie	16,2	19,6	50,1	39 %
Europe	16,3	15,2	45,4	33 %

* A = sièges occupés par véhicule

B = sièges par véhicule C = taux d'occupation en %

est 100. Les indices pour les autres villes sont proportionnellement plus faibles. L'Encadré 8 illustre les valeurs des deux indices pour chaque région urbaine.

L'indice des émissions par habitant (échelle horizontale dans l'Encadré 8) indique la mesure dans laquelle les activités de transport causent la pollution atmosphérique. L'indice des émissions par hectare (l'échelle verticale dans l'Encadré 8) indique la concentration spatiale des émissions. Cet indice peut donc être fortement associé à la qualité de l'air, qui n'est pas représentée dans la Base de données.

L'Encadré 8 indique que c'est aux États-Unis qu'on trouvait les régions urbaines affichant les niveaux de pollution attribuable au transport les plus élevés, tandis que les régions urbaines européennes présentaient la plus grande densité spatiale de pollution. Cela signifie que les régions urbaines où il y a une production de pollution en grande quantité, comme Houston et Atlanta, sont tellement étalées qu'il pourrait y avoir une dilution effective de la pollution. Par ailleurs, les régions urbaines où peu de pollution était produite, comme Hong Kong et Barcelone, sont tellement peu étendues qu'il pourrait y avoir une concentration locale élevée de la pollution.

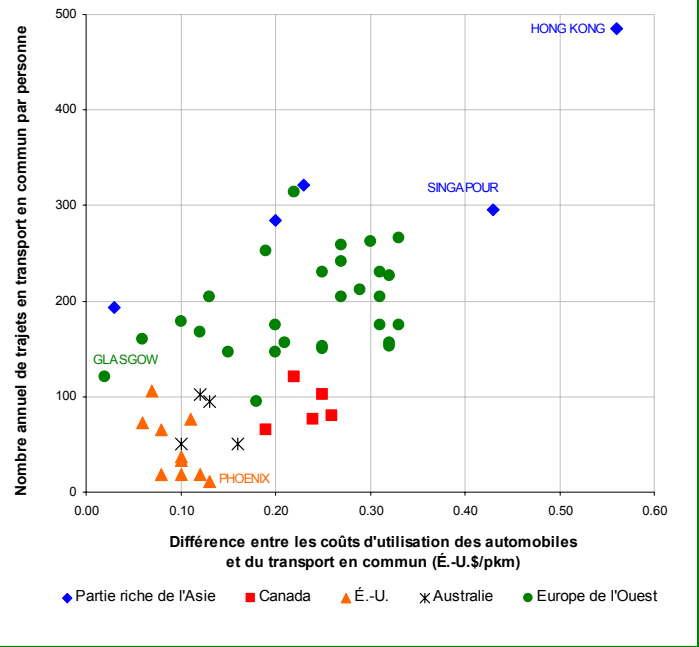


Il est difficile de comparer les données sur la qualité de l'air pour les différentes régions urbaines, sur différents continents, en raison de la disponibilité limitée des données et des façons différentes dont les données ont été recueillies et présentées. De plus, le transport constitue un facteur, parmi plusieurs, qui contribuent à la piètre qualité de l'air, bien qu'il s'agisse habituellement d'un facteur important. Un critère de comparaison pour les quatre régions urbaines mentionnées dans le paragraphe précédent portait sur les niveaux *ambiants* d'ozone au niveau du sol, l'ozone étant peut-être le polluant le plus préoccupant. Des mesures continues ont été faites pendant un mois en mars et août 1999. Les niveaux moyens d'ozone, enregistrés dans ces deux périodes, étaient plus élevés à Houston et Atlanta (61 et 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) qu'à Hong Kong et Barcelone (35 et 38

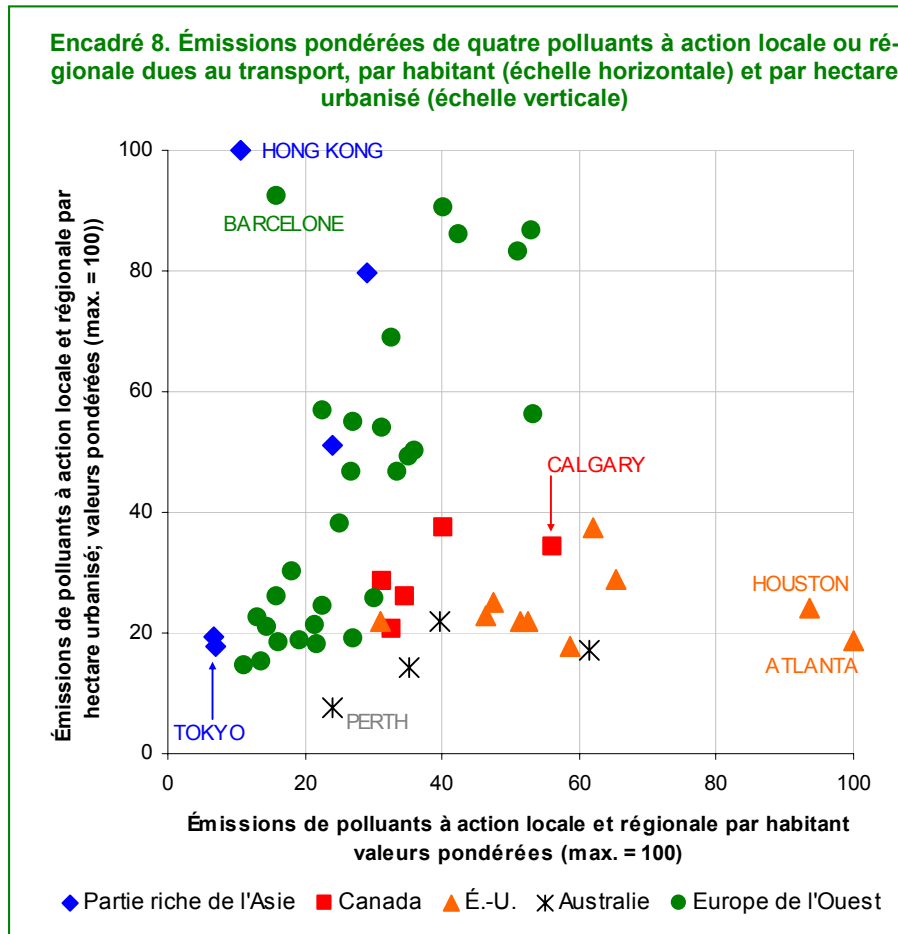
$\mu\text{g}/\text{m}^3$).²⁵

Selon ces données limitées, les émissions totales attribuables au transport sembleraient constituer un facteur plus important pour les niveaux de pollution ambiante que pour la concentration spatiale des émissions. Toutefois, la concentration spatiale, du moins à proximité des stations de mesure, se traduirait nécessairement par

Encadré 9. Taux d'achalandage de transport en commun et coûts relatifs de possession d'automobile par personne-kilomètre



Encadré 8. Émissions pondérées de quatre polluants à action locale ou régionale dues au transport, par habitant (échelle horizontale) et par hectare urbanisé (échelle verticale)



une contribution plus importante aux niveaux maximaux de pollution. Pour déterminer lequel des deux facteurs – des niveaux ambiants élevés ou des niveaux maximaux élevés – constitue une plus grande nuisance pour les humains et l'écosystème, d'autres études s'imposent. Le résultat pourrait toutefois bien dépendre du polluant étudié et des caractéristiques des deux types d'exposition.

COÛTS FINANCIERS DU TRANSPORT

La relation entre les coûts financiers du transport et la durabilité sont complexes. Selon la définition du Centre, un système de transport, pour être durable, doit être « abordable »,²⁶ mais toutefois si le coût du transport est trop bas, il peut souffrir d'une sur-utilisation et ne plus être viable. Le compromis idéal serait de fixer le prix du transport selon son degré de viabilité, peut-être en fonction de la consommation d'énergie par personne-kilomètre.

Comme nous l'indiquons ci-dessus, la consommation d'énergie pour les déplacements par transports en commun était plus faible que la consommation d'énergie pour les déplacements par automobile dans 51 des 52 régions urbaines étudiées. Il serait donc logique de vérifier si le coût du transport en commun pour les utilisateurs était plus faible que le coût des déplacements par automobile. C'était bien le cas dans toutes les 52 régions urbaines, quand les coûts *totaux* du transport par véhicule privé sont pris en considération. Toutefois, cela n'était pas nécessairement vrai pour les coûts variables, c'est-à-dire les coûts comme le carburant et le stationnement, qui varient avec l'usage. La *Base de données* n'indique pas clairement les coûts variables.²⁷

L'Encadré 9 illustre la différence entre les coûts du transport par automobile et par transport en commun pour l'utilisateur, par personne-kilomètre, pour les 52 régions urbaines, ainsi que le nombre de trajets annuels par transports en commun, par personne. Ces deux variables présentent une forte corrélation, même quand on omet les cas extrêmes de Hong Kong et de Singapour.²⁸ Bien que l'Encadré 9 indique une variation considérable dans les groupes géographiques, il est néanmoins utile d'examiner la moyenne pour chacune des cinq grandes régions. Celles-ci sont illustrées dans l'Encadré 10, où on peut voir que les régions urbaines canadiennes présentent des coûts d'utilisation d'automobile relativement élevés, mais des coûts de transports en commun relativement faibles.

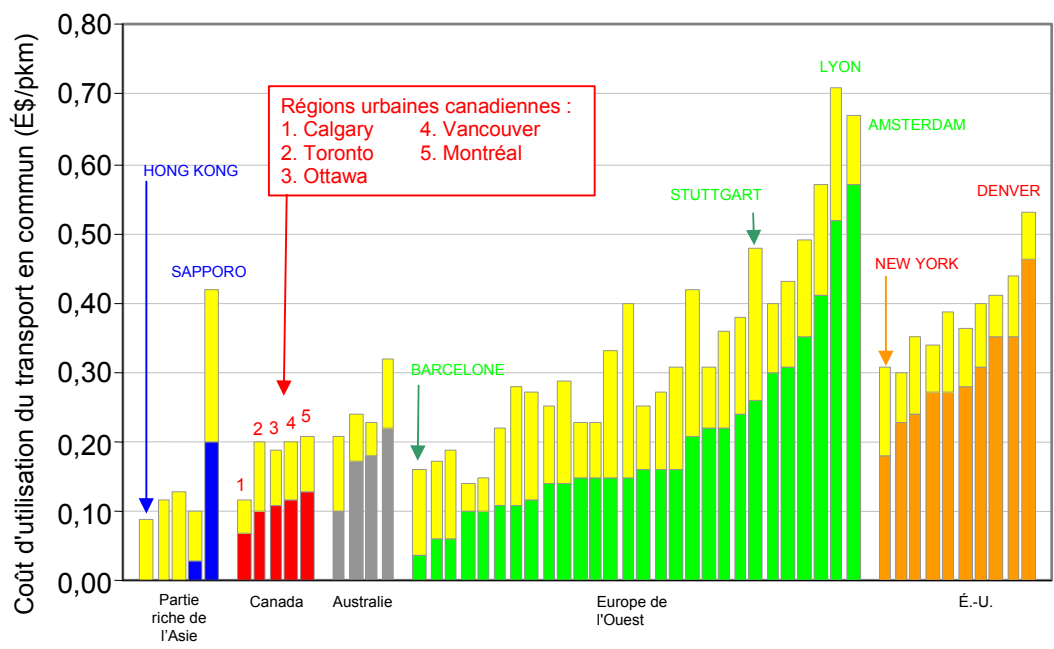
Les coûts aux utilisateurs représentent seulement une partie du cadre financier. Les coûts totaux comprennent les subventions et également les coûts masqués, comme les soins de santé et la pollution de l'air. La *Base de données* donne des renseignements sur les subventions au transport en commun, mais non sur les coûts masqués (qui peuvent être en grande partie associés à l'utilisation de l'automobile). Les coûts totaux de transport en commun sont présentés dans l'Encadré 11, d'après les différentes zones géographiques et l'importance des revenus autres que les recettes d'exploitation (ces autres revenus proviennent habituellement de subventions pour les immobilisations ou l'exploitation, voire les deux).

Encadré 10. Coût moyen en É.-U.\$ d'une personne-kilomètre par automobile et par transport public, par région

	Auto-mobilité	Transport en commun	Différence
Asie	0,42	0,13	0,29
Europe de l'Ouest	0,36	0,13	0,23
Canada	0,31	0,08	0,23
Australie	0,21	0,08	0,13
É.-U.	0,18	0,09	0,10

Trois régions urbaines semblent ne profiter d'aucune subvention pour le transport en commun (Hong Kong, Tokyo et Osaka). Ces régions présentaient également les coûts les plus faibles, attribuables en partie à des niveaux d'achalandage très élevés (voir l'Encadré 9). Ce sont les régions urbaines américaines qui présentaient en général le niveau de subvention le plus élevé, mais c'est en Europe qu'on trouvait le taux de subvention le plus élevé (Amsterdam) et les coûts totaux de transport en commun

Encadré 11. Coût d'utilisation du transport en commun par personne-kilomètre, avec proportion couverte par les tarifs (partie supérieure des barres, en jaune) et par d'autres sources de revenu, essentiellement des subventions (partie inférieure des barres, couleurs plus foncées)



Encadré 12. Recettes moyennes, en É-U\$ par personne-kilomètre, provenant des tarifs de transport en commun et d'autres sources (essentiellement des subventions gouvernementales)

	Tarif	Autre	Total
É.-U.	0,09	0,29	0,38
Europe de l'Ouest	0,13	0,20	0,33
Australie	0,08	0,17	0,25
Canada	0,08	0,11	0,18
Asie	0,13	0,05	0,17

les plus élevés (Lyon). Enfin, c'était à Sapporo et à Stuttgart qu'on trouvait les tarifs de transport en commun les plus élevés, et à Hong Kong les plus faibles.

La position des réseaux canadiens de transport en commun, illustrés dans l'Encadré 12, est remarquable. Leur coût total moyen de service par passager-kilomètre – indiqué dans la colonne de droite de l'Encadré 12 – était presque aussi bas que celui des réseaux asiatiques, qui présentaient toutefois un taux d'achalandage beaucoup plus élevé (voir l'Encadré 9) et auraient donc pu réaliser des économies d'échelle bien plus grandes. Cela représente donc un rendement financier extraordinaire de la part des services canadiens de transport en commun, ce qui serait attribuable à une bonne gestion, à une productivité élevée, à la prestation sélective de services, ou à une combinaison de plusieurs de ces facteurs, voire tous.

L'Encadré 13 présente une autre perspective sur les coûts de transports public et privé. Les 22 régions urbaines où le coût total de transport en commun par personne-kilomètre était plus faible que le coût d'utilisation d'automobiles sont sous la diagonale en tiret, et à la droite de celle-ci. Les cinq régions urbaines canadiennes se retrouvent dans cette catégorie, ainsi que les cinq régions asiatiques riches.

Parmi les 30 autres régions urbaines, le coût total du transport en commun par personne-kilomètre était *plus élevé* que le coût d'utilisation de l'automobile. Cette catégorie comprend toutes les régions américaines et australiennes.²⁹ **Les systèmes de transport en commun qui coûtent plus en moyenne que le coût d'utilisation de l'automobile peuvent être moins durables que ceux qui coûtent moins que le coût d'utilisation de l'automobile.**

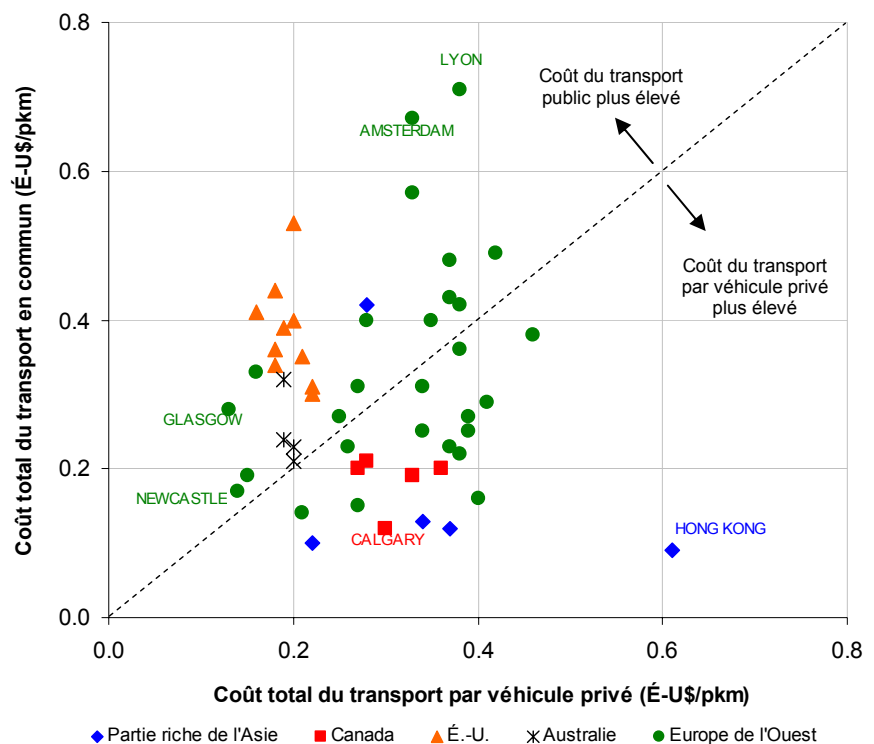
Ces systèmes de transport en commun sont assurément moins abordables, mais peut-être pas trop pour les utilisateurs dans ces centres urbains.

Pour les régions urbaines, un indicateur plus important peut-être que le coût *unitaire* du transport (par exemple, coût par personne-kilomètre) est le **coût total du transport par rapport à l'économie de la région**. Si

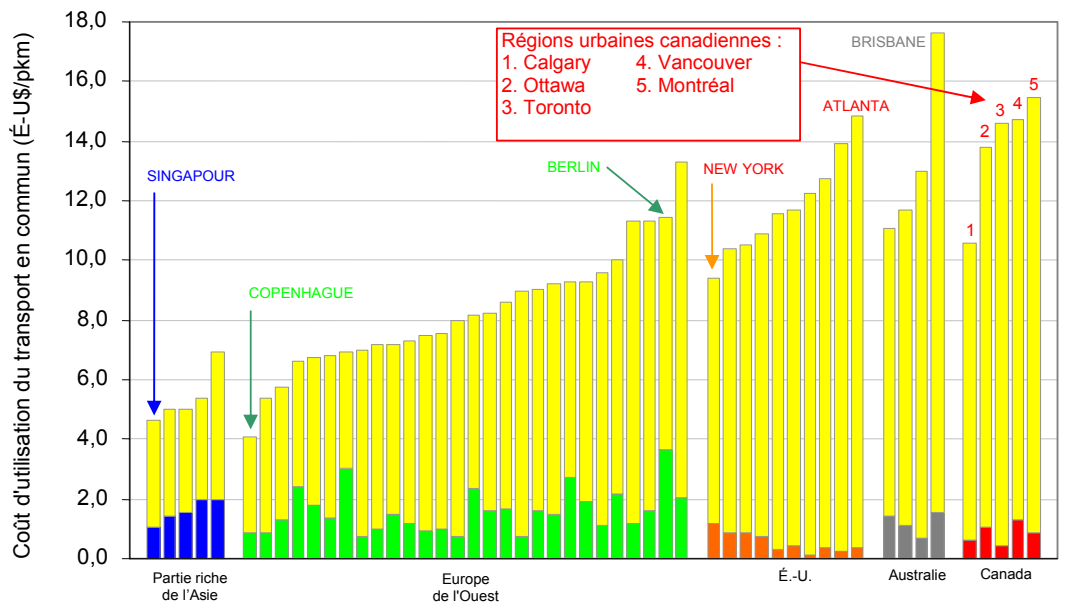
une part trop grande de l'économie régionale est allouée aux déplacements des personnes, cela pourrait signifier que d'autres secteurs de l'économie sont désavantagés. En effet, les personnes dépensent de l'argent pour le transport qui pourrait, par exemple, être dépensé dans l'éducation. Par ailleurs, la qualité de vie des habitants d'une région donnée pourrait être affectée s'ils doivent trop travailler pour assumer les frais élevés de leur réseau de transport. Et si une part trop petite de l'économie est allouée au transport, cela pourrait indiquer que le transport n'est pas utilisé de manière optimale afin de soutenir l'activité économique et sociale de la région.

L'Encadré 14 illustre toutes les dépenses allouées aux déplacements des personnes, dans chacune des régions, exprimées en pourcentage de leur produit intérieur brut. La plage est large, allant de 4,1 à 17,1 % du PIB

Encadré 13. Coût total d'utilisation du transport en commun et du transport privé par personne-kilomètre



Encadré 14. Dépenses totales pour le transport par véhicule privé (partie jaune) et le transport public (parties foncées des barres), en pourcentage du PIB régional



(Copenhague, Brisbane). Dans chaque région urbaine, une plus grande partie des dépenses est le fait du transport privé, allant de 3,2 à 16,1 % du PIB (Copenhague, Brisbane). La proportion du transport public allait de 0,1 à 3,6 % du PIB (Phoenix, Berlin).

L'ensemble des régions urbaines canadiennes présentait le coût total du transport privé le plus élevé, exprimé en pourcentage du PIB, et pour tous les types de transport. Toutefois, le coût total du transport public était le deuxième plus bas. Ces différences sont illustrées dans l'Encadré 15.

CONGESTION

La relation entre la congestion et la durabilité est incertaine, davantage peut-être que pour les coûts financiers du transport. Par conséquent, la définition de « système de transport durable » donnée par le Centre ne fait aucune mention de la congestion.

Les retards dans les déplacements, attribuables à l'engorgement des rues

par les véhicules, est une cause importante de frustrations chez les usagers de la route. La plupart des politiques de transport cherchent à atténuer la congestion.³⁰ Dans une certaine mesure, les politiques visant à atténuer la congestion pourraient être compatibles avec celles visant à atteindre la durabilité, car la circulation fluide des véhicules consomme moins d'énergie que la circulation au pas de tortue, avec arrêts et départs fréquents.³¹ Toutefois, la congestion est, plus souvent qu'autrement, peu réduite par l'augmentation de la capacité routière, car celle-ci donne lieu à une circulation accrue, ce qui peut même accroître la congestion. **On se retrouve donc dans le cercle vicieux de croissance de la capacité routière et de croissance de la circulation, ce qui va à l'encontre de la durabilité.**³² Qui plus est, il semble que la congestion décourage la circulation,³³ alors que la réduction de la capacité routière diminue la circulation dans l'ensemble.³⁴

L'augmentation de la capacité des transports en commun et la création de voies réservées et prioritaire pour ce mode de transport sont souvent considérées comme les principales stratégies pour lutter contre la congestion. Elles ont habituellement peu de succès. Si on améliore les transports en commun *et* si on augmente la capacité routière, les conducteurs préfèrent habituellement préserver leurs habitudes de conduite. Si l'augmentation du transport public est efficace pour réduire la circulation, cet effet est souvent temporaire. Les routes

sont engorgées par une circulation nouvelle, aussi sûrement que la construction de routes accroît la circulation globale. On peut réduire la congestion quand on augmente la capacité du transport en commun *et* quand l'utilisation de l'automobile est restreinte, par exemple par l'imposition de taxes additionnelles, par des règles au sujet du taux d'occupation, ou encore par des interdictions pures et simples quant à l'usage de l'automobile (par exemple, dans les centres-villes libres d'automobiles).

Un indicateur souvent utilisé pour la congestion est la mesure dans laquelle on s'approche de la capacité nominale d'une route, ou on la dé-

Encadré 15. Coût du transport privé et public, exprimé en pourcentage du PIB régional

	Privé	Public	Total
Canada	12,97	0,86	13,83
Australie	12,16	1,18	13,34
É.-U.	11,27	0,55	11,82
Europe de l'Ouest	6,69	1,59	8,28
Asie	3,81	1,60	5,41

Encadré 16. Temps de trajet moyen par automobile, vitesse et usage des routes

	Durée moyenne du trajet par automobile (minutes)	Vitesse moyenne des automobiles (km/h)	Distance (véhicule-kilomètres)
Canada	15	45	3 551
Australie	16	44	2 532
É.-U.	18	49	5 866
Asie	21	31	5 197
Europe	23	33	5 078

pas. L'information de ce type n'est pas disponible dans la *Base de données* de l'UITP. Toutefois, elle contient trois indicateurs pertinents pour la congestion : le temps de trajet moyen en automobile, la vitesse moyenne des automobiles, et le nombre de véhicules-kilomètres par kilomètre de route. La congestion est pire si le premier et le troisième indicateurs sont élevés et si le deuxième est bas.

Les banlieusards et les ingénieurs de la circulation dans les grandes villes canadiennes seraient surpris d'apprendre que, dans la *Base de données*, les régions urbaines canadiennes se classaient au dernier rang pour l'un de ces indicateurs (temps de déplacement), à l'avant dernier rang pour un autre (nombre total de véhicules-kilomètres par kilomètre de route), et enfin au deuxième rang pour l'autre indicateur (vitesse de la circulation). Ces conclusions sont illustrées à l'Encadré 16. Selon ces indicateurs, les routes d'Ottawa sont particulièrement peu congestionnées. En effet, Ottawa présente le plus court temps de trajet par déplacement automobile, et se classe au cinquième rang pour ce qui est de la vitesse du réseau de transport. Calgary et Toronto sont toutes deux au quatrième rang pour ce qui est du temps de trajet moyen le plus court par automobile.

EXTRÊMES CANADIENS

En tant que groupe, et parfois individuellement, les villes canadiennes occupaient une situation extrême parmi les régions urbaines nanties représentées dans la *Base de données* de l'UITP.

Habituellement, ces extrêmes se trouvaient à l'extrémité du continuum associé au transport *insoutenable*, à l'opposé du transport durable. De nouveau, il faut souligner que cette comparaison peut être faussée, à cause soit de la façon dont les données ont été présentées par les villes canadiennes, soit de la façon dont les rapports ont été utilisés par les compilateurs de la *Base de données*, ou bien les deux.³⁵

Bref, l'analyse effectuée jusqu'à présent permet de conclure que le groupe canadien des régions urbaines, dans la *Base de données* de l'UITP, présentait les caractéristiques suivantes :

la **plus grande consommation d'énergie** par personne-kilomètre de déplacements en automobile et pour toutes les formes de déplacement, Toronto se classant au premier rang pour la consommation d'énergie dans les régions urbaines, et également pour la plus grande consommation d'énergie par kilomètre parcouru par automobile;

le **plus faible taux d'occupation des automobiles**;

les **coûts d'utilisation du transport en commun les plus faibles** (avec les régions urbaines australiennes), et elles se placent presque au dernier rang pour ce qui est des coûts totaux du transport en commun;

les **coûts totaux les plus élevés pour le transport privé** et pour

toutes les formes de transport, exprimés en pourcentage du PIB régional;

les **routes les moins congestionnées**, en termes de temps de trajet par automobile, Ottawa présentant le temps de trajet moyen le plus court.

En outre, les régions urbaines canadiennes se distinguent individuellement sous divers aspects dans la *Base de données*, comme suit :

Calgary se classait au deuxième rang pour le taux de possession d'automobile par habitant parmi les villes répertoriées dans la *Base de données* (703 par 1 000 habitants). La première ville était Atlanta (746), puis Houston au troisième rang (693), Perth au quatrième (658) et Rome au cinquième rang (655). Montréal (429) avait moins d'automobiles par 1 000 habitants que toute autre ville canadienne, américaine ou australienne, et que 11 des régions européennes. Calgary se classait en outre à l'avant-avant-dernier rang pour la proportion de trajets par des modes de transport non motorisés. Ces deux extrêmes s'éloignent probablement de la durabilité.

Toutefois, parmi les caractéristiques favorables à la durabilité, **Calgary** présentait le plus petit nombre de décès reliés au transport par véhicule-kilomètre et personne-kilomètre, et se classait trois rangs avant le dernier pour ce qui est du nombre de décès dus au transport par habitant.

La ville de **Montréal** présentait peu d'extrêmes. Les tarifs de stationnement dans son centre-ville étaient les quatrièmes plus élevés, ses recettes par trajet par transport en commun se classaient trois rangs avant le dernier, et elle se classait au quatrième rang pour ce qui est de la consommation d'énergie par automobile. Les deux premiers critères peuvent être considérés comme positifs en terme de du-



rabilité, mais non le troisième.

Ottawa se distinguait à plusieurs égards. Cette ville présentait la plus petite région urbanisée, par rapport à la région totale, le quatrième réseau routier le plus long dans la zone urbanisée, et se classait au cinquième rang pour la proportion du PIB régional dépensé pour les routes. Elle se situait au deuxième rang pour la proportion du PIB régional allouée aux coûts de fonctionnement des automobiles et – après Brisbane – le déplacement motorisé et des personnes en général. Montréal se classait au troisième rang à ce chapitre. Ottawa présentait également un niveau relativement faible de voies allouées expressément au transport en commun, par rapport à la longueur de son réseau autoroutier.

Comme nous l'avons mentionné, **Toronto** se démarquait en étant la région urbaine qui consommait le plus d'énergie par véhicule privé selon la *Base de données*. En outre, c'est à Toronto que l'on trouvait la plus faible longueur totale de voies d'autobus réservées par hectare, ou le deuxième plus faible nombre de trajets quotidiens à pied, la quatrième vitesse de transport en commun la plus faible par rapport à la circulation automobile, et le cinquième plus faible nombre de trajets par personne par jour, tous modes de transport confondus. (Cette tendance des habitants de Toronto de demeurer à la maison peut être associée au taux d'occupation des automobiles inhabituellement faible constaté ci-dessus.)

Enfin, le seul extrême de la ville de **Vancouver** était le faible montant des contraventions imposées pour obstruction au transport en commun, cette contravention étant la troisième plus faible parmi les 52 régions urbaines.

CONCLUSIONS

De nouveau, même en faisant toutes les réserves possibles au sujet de la qualité des données, il semble que les régions urbaines canadiennes faisaient relativement piètre figure en matière de potentiel de transport durable. Les données suscitent plusieurs questions qui doivent être approfondies, soit pour réfuter certains constats faits, soit pour apporter des correctifs. De toute façon, il faut se pencher sur ces questions, et ce sera un élément important des mesures prises pour assurer un transport durable dans les grandes régions urbaines du Canada.

La question la plus grave est celle de la consommation d'énergie et, par voie de conséquence, de l'émission des gaz à effet de serre. Si Toronto, en particulier, et l'ensemble des cinq grandes régions urbaines canadiennes sont celles qui consomment vraiment le plus d'énergie par unité de transport parmi les grandes régions nanties du monde, il faut assurément étudier la question et y trouver des correctifs. Est-ce à cause du type de véhicules utilisés, de la façon dont ils sont utilisés, du climat, des conditions routières, d'une combinaison quelconque de ces facteurs, ou peut-être d'autres facteurs? Dans les autres régions urbaines du Canada, le transport consomme-t-il également plus d'énergie que la norme mondiale? Si on trouve de bonnes réponses à ces questions, quel serait le meilleur moyen pour réduire la consommation canadienne au niveau mondial, voire en-dessous?

Les données suscitent plus de questions qu'elles ne fournissent de réponses. Afin de répondre à quelques-unes de ces questions, une étape importante consisterait à actualiser la *Base de données*, peut-être pour l'année 2005. Ainsi, il y aurait suffisamment de temps pour bien préparer cette opération et s'assurer que les

meilleures données possibles seront recueillies au cours de cette année (en prenant des précautions pour s'assurer que si on cible l'année 2005, cela ne faussera pas les données). L'UITP devrait être encouragé à réaliser cette mise à jour, ou à travailler avec d'autres organisations dans ce but. Si le Canada manifeste son intention de coopérer, et peut-être d'accorder un soutien financier, cela constituerait un encouragement solide et nécessaire.

La contribution du Canada pourrait s'insérer dans un programme, dont le besoin est pressant, visant à accroître l'ampleur et la portée des activités de collecte et d'analyse de données, sur le transport au Canada. Dans les numéros précédents du *Bulletin*, nous avons constaté le paradoxe suivant : le Canada est peut-être, de tous les pays industrialisés, celui qui dépend le plus du transport d'un point de vue économique et social, et c'est pourtant notre pays qui a les plus piètres données sur le transport.

Le Centre, qui reçoit le soutien de quatre ministères fédéraux, apporte sa petite contribution afin d'améliorer les données sur le transport, grâce à son projet *Indicateurs de performance de transport durable*. Le rapport final sur la phase actuelle de ce projet (portant sur la définition d'un ensemble initial d'indicateurs) devrait être disponible sur le site Web du Centre vers la fin d'octobre 2002. Il reste beaucoup à faire, et à cette fin, une coopération étroite de tous les gouvernements et organismes canadiens responsables du transport sera requise.

LE CENTRE POUR UN TRANSPORT DURABLE

Le Centre est une organisation sans but lucratif constituée sous le régime de la loi fédérale.

Il a commencé ses travaux en 1996 grâce à des fonds de démarrage d'Environnement Canada et de Transports Canada. Ces ministères du gouvernement du Canada continuent d'apporter leur soutien au Centre.

Le Centre a pour mission d'indiquer la voie à suivre dans la réalisation de la viabilité écologique du transport au Canada en facilitant l'action coopérative et, ce faisant, en contribuant à la viabilité écologique au Canada et dans le monde.

Pour réaliser sa mission, le Centre fournit des renseignements sûrs, remédie au manque de données par la recherche, renseigne les intéressés tout en les sensibilisant sur le sujet et offre des conseils en matière de politique stratégique dans certains domaines.

La première publication du Centre, intitulée *Définition et vision du transport durable*, a été publiée au milieu de l'année 1997. Vous êtes en train de lire le septième numéro du *Bulletin du transport durable*, publié une fois l'an, de 1998 à 2000, et qui paraît maintenant deux fois l'an ou davantage. Tous les numéros du *Bulletin* peuvent être consultés sur le site Web du Centre, tout comme les autres publications du Centre (voir le site www.cstctd.org). Le *Bulletin* fournit une évaluation des progrès accomplis sur la voie du transport écologiquement viable ou des écarts à cet égard et traite de sujets connexes.

Ce numéro a été écrit par Richard Gilbert, directeur des recherches du Centre. Le contenu a été approuvé par le conseil d'administration, les membres agissant à titre individuel plutôt que comme représentants des organisations auxquelles ils sont affiliés (et sans avoir obtenu l'unanimité à chaque fois).

Les commentaires sur ce numéro du *Bulletin* et les propositions portant sur les sujets qui devraient être traités dans les numéros à venir sont les bienvenus. Nous préférons les communications par courriel, mais nous apprécions vos commentaires, quel que soit le moyen utilisé. **Veillez consulter la page 1 pour obtenir notre adresse électronique, notre numéro de télécopieur et de téléphone ainsi que notre adresse postale.** Communiquez avec le Centre pour devenir un membre collectif ou individuel du Centre.

LE CONSEIL D'ADMINISTRATION DU CENTRE POUR UN TRANSPORT DURABLE

Marc Blanchet
Roche-Deluc, Montreal

Roger Cameron
*Association des chemins
de fer du Canada*
Président

Quentin Chiotti
Pollution Probe

Al Cormier
*Le Centre pour
un transport durable*
Président

Martin Crilly
Comox, C.B.

Terry Duguid
*Manitoba Clean
Environment Commission*

David Gurin
Toronto

Lyle Hargrove
TCA-Canada

Neal Irwin
IBI Group, Toronto
Vice-président

Phil Kurys
Transports Canada

Todd Litman
*Victoria Transport Policy
Institute*

David McKeown
*Municipalité régionale
de Peel*

Michael McNeil
Ottawa

Glen Miller
Canadian Urban Institute

Ginette Milord
STCUQ, Québec

Anthony Perl
City University of New York

Russ Robinson
Environnement Canada

Clive Rock
TransLink, Vancouver

Michael Roschlau
*Association canadienne
du transport urbain*
Trésorier

Nola-Kate Seymoar
*Centre internationale pour
les villes durables*

Brian Smith
*Municipalité régionale
de Halifax*

John Spacek
Gouvernement de Manitoba

Ho-Kwan Wong
*Municipalité régionale
de Halton*

Sue Zielinski
Transportation Options



NOTES DE RENVOI

1. La citation complète de cette base de données est la suivante : Kenworthy J, Laube F, *The Millennium Cities Database for Sustainable Transport*, Union Internationale des transports publics (UITP), Bruxelles, Belgique, 2001 (CD-ROM). On peut obtenir ces données contre paiement, en accédant au site de l'UITP à <www.uitp.com>. La *Base de données* a été compilée en utilisant surtout les réponses à des questionnaires détaillés envoyés à des responsables gouvernementaux locaux, et également à l'aide de plusieurs autres méthodes. La création de la *Base de données* a buté sur la définition des méthodes aux régions urbaines. Dans un document accompagnant la Base de données (Vivier J, *Millennium Cities Base de données for Sustainable Mobility : Analyses and Recommendations*, mai 2001), on indique ce qui suit au sujet de la définition des limites : « Dans certains cas, les données disponibles sont compilées par les autorités administratives dont le champ de compétence correspond à la région métropolitaine la plus pertinente, pour l'étude sur la mobilité. Des ajustements ont dû être faits quand la région géographique optimale, aux fins de l'étude, ne coïncidait pas avec la région pour laquelle la plupart des données étaient disponibles. Les régions métropolitaines sélectionnées ont été définies avec beaucoup de soins, et la liste des districts ou groupes de districts inclus dans les régions métropolitaines est indiquée » [traduction]. Malgré ce que dit la dernière phrase, les spécifications de chaque zone urbaine ne sont pas aisément disponibles.
2. Il existe différentes façons de nommer les transports en commun, selon les pays et les continents : transport en commun, transport urbain, transports collectifs (dans le cas du service sur rails lourds), transport public, etc..
3. La Base de données porte sur les *régions urbaines*, plutôt que sur les villes centrales. Ainsi, la population des cinq grandes régions urbaines canadiennes en 1995, selon la *Base de données*, était comme suit : Toronto, 4 628 883; Montréal, 3 224 130; Vancouver, 1 898 687; Ottawa (en fait Ottawa-Hull), 972 456; et Calgary, 767 059. Il s'agit actuellement des cinq régions urbaines les plus peuplées au Canada. Toutefois, en 1995, la région métropolitaine de recensement d'Edmonton avait une population plus élevée que celle de Calgary (862 597, par rapport à 821 628, selon le Recensement du Canada de 1996). Toutefois, en 2001, la région métropolitaine de recensement de Calgary avait repris le haut du pavé (951 395, par rapport à 937 845). Dans la Base de données, la population de la région de Calgary en 1995 est de 767 059, ce qui correspond exactement à celle de la ville de Calgary en 1996, selon le Recensement pour cette année.
4. Les 47 autres régions urbaines étaient les suivantes : **villes asiatiques nanties** : Hong Kong, Osaka, Sapporo, Singapour et Tokyo; **villes australiennes** : Brisbane, Melbourne, Perth et Sydney; **villes nord-américaines** : Atlanta, Chicago, Denver, Houston, Los Angeles, New York, Phoenix, San Diego, San Francisco et Washington; **villes de l'Europe de l'Ouest** : Amsterdam, Athènes, Barcelone, Berlin, Bruxelles, Copenhague, Düsseldorf, Frankfurt, Glasgow, Hambourg, Helsinki, Londres, Lyon, Madrid, Manchester, Marseille, Milan, Munich, Nantes, Newcastle, Oslo, Paris, Rome, Ruhr, Stockholm, Stuttgart, Vienne et Zurich. Parmi les 55 régions urbaines non canadiennes dans la Base de données, les données pour cinq d'entre elles n'ont pas été utilisées car leur population est inférieure à 500 000 personnes, soient Graz, Berne, Wellington, Genève, et Bologne. En outre, les données de trois régions urbaines n'ont pas été utilisées, car elles présentaient un nombre inhabituellement élevé de données manquantes : Lisbonne, Turin et Lille.
5. Une erreur de détail est décrite à la note 3 ci-dessus.
6. Une erreur plus fondamentale dans la *Base de données* est le calcul total de la concentration atmosphérique de quatre polluants atmosphériques courants associés au transport, comme indicateur global de la pollution de l'air. Comme la concentration de monoxyde de carbone est invariablement plus élevée que la concentration des trois autres polluants ensemble (oxydes d'azote, dioxyde de soufre et composés organiques volatils), l'indicateur global reflète surtout les niveaux de monoxyde de carbone. On pourrait obtenir un indicateur plus représentatif en pondérant de façon appropriée les concentrations respectives de chaque polluant, comme nous le faisons plus loin le présent numéro du Bulletin (voir la note 24).
7. Le format d'accès à la *Base de données* est rigide et ne se prête pas aisément au type d'analyses présentées ici. Pour ces analyses, toute la *Base de données* a été transformée de peine et de misère dans le format Microsoft Excel, beaucoup plus souple. La documentation de la *Base de données* est faible et souvent incohérente. Entre autres, la description des variables sur les coûts financiers prête à confusion.
8. Cette citation au sujet de la *Base de données* est tirée de Vivier (2001), dont la citation est donnée à la note 1.
9. La définition du transport durable donné par le Centre (et l'Union européenne) est présentée dans le numéro 6 du *Bulletin sur le transport durable* (mai 2002).
10. Pour en savoir plus sur le caractère insoutenable de la consommation de combustibles fossiles, voir le no 2 du *Bulletin du transport durable* (février 1999). Pour un compte rendu plus récent et plus exhaustif de l'amenuise-

- ment des réserves de pétrole et de gaz naturel, consulter Bentley RW, « Global oil and gas depletion : an overview ». *Energy Policy*, 30, 189-205, 2002. En outre, le lecteur peut se reporter aux communications présentées à l'International Workshop on Oil Depletion, Uppsala, Suède, 23 au 25 mai 2002, <www.isv.uu.se/iwood2002>.
11. Certaines utilisations de l'énergie – p. ex., utilisation de l'électricité produite par les turbines éoliennes – sont beaucoup plus durables que les autres utilisations de l'énergie, notamment les produits pétroliers qui alimentent presque tous les véhicules. Presque aucune des formes d'énergie les plus viables n'est utilisée pour le transport. Un exemple important d'utilisation de l'énergie éolienne pour le transport est le programme « Ride the Wind » à Calgary, qui consiste à utiliser l'électricité produite par des éoliennes pour faire fonctionner des trains sur rail léger (voir le site www.calgarytransit.com/environment/ride_d_wind.html).
 12. Sauf indication contraire, les sources de données dans les encadrés de ce numéro du Bulletin proviennent de la *Base de données* décrite à la note 1. Tous les encadrés ont été créés pour ce numéro, sauf l'Encadré 1, qui a déjà été publié dans le no 6 du *Bulletin*.
 13. Quand la moyenne d'une valeur pour un groupe de régions urbaines est présentée ici, c'est la moyenne réelle qui est donnée, et non la moyenne des moyennes pour chaque région urbaine individuelle. Ainsi, dans le cas présent, la consommation d'énergie moyenne par habitant pour les cinq régions urbaines canadiennes est la consommation moyenne par personne pour tous les habitants des cinq régions.
 14. Un gigajoule vaut un milliard de joules. Cela représente approximativement l'énergie contenue dans 29 litres d'essence, 26 litres de carburant diesel ou 278 kilowatt-heures (kWh) d'électricité.
 15. Une personne-kilomètre représente la « quantité » de déplacements par une personne qui se déplace sur un kilomètre. Ainsi, 10 personnes qui se déplacent sur un kilomètre dans un autobus et une personne qui se déplace sur 10 kilomètres dans une automobile représentent dans les deux cas 10 personnes-kilomètre (exprimé par le symbole 10 pkm).
 16. Les habitants des villes canadiennes ont utilisé 3,72 mégajoules/personne-kilomètre, par rapport à 3,15, 2,42, 2,09 et 1,18 mégajoules pour les régions américaines, australiennes, européenne et asiatiques, respectivement.
 17. Les habitants des villes asiatiques, canadiennes et européennes ont parcouru 9 281, 8 896 et 7 635 kilomètres, respectivement.
 18. Les habitants des villes australiennes ont parcouru 12 980 et 17 241 kilomètres, respectivement.
 19. La corrélation la plus forte, pour la distance parcourue, était avec la longueur du réseau routier par personne (+0,71) plutôt qu'avec la densité d'habitation (-0,51). Par « corrélation forte », nous désignons un coefficient de corrélation dont la valeur absolue (c.-à-d. sans son signe) est supérieure à 0,36. Et le terme « corrélé » désigne un coefficient de corrélation supérieur à 0,27. (Selon le tableau 5 de l'ouvrage de Quenouille MH, *Rapid Statistical Calculations*, Londres (RU) : Griffin, 1959, ces taux de corrélation correspondent respectivement aux niveaux de signification de 1 % et 5 % pour 52 paires de points de données.)
 20. Pour en savoir plus sur la façon dont l'accroissement des capacités routières fait augmenter la circulation, consulter Noland RB, Cowart WA, « Analysis of Metropolitan highway capacity and the growth in vehicle miles of travel », *Transportation Research A*, 27, pp. 363-390 (2000). Pour en savoir plus sur la façon dont la réduction de la capacité routière atténue la circulation, consulter Cairns S, Hass-Klau C, Goodwin PB, *Traffic Impact of Highway Capacity Reductions : Assessment of the Evidence*, Londres (RU), Landor Publishing (1998).
 21. Cet énoncé est basé sur l'observation que la divergence du Canada par rapport à la moyenne globale est plus grande pour la consommation d'énergie par véhicule que pour le taux d'occupation par véhicule.
 22. Voir la note 35, qui traite de la qualité des données dans la *Base de données* de l'UITP.
 23. Le carburant diesel et l'essence produisent des quantités presque identiques de dioxyde de carbone par unité d'énergie (respectivement 67,8 et 67,2 grammes par mégajoule). Les véhicules diesel ont tendance à utiliser moins de carburant par kilomètre que les véhicules à essence, toute chose étant égale par ailleurs, en partie parce qu'un litre de diesel contient 11 % plus d'énergie (38,7 mégajoules par litre par rapport à 34,8 – voir également la note 14), et en partie parce que les véhicules diesel utilisent habituellement plus efficacement le carburant. En Europe, où les prix du carburant sont élevés, il y a de nombreuses automobiles diesel sur la route. Leur consommation moyenne de carburant est de 6,5 litres/100 km, par rapport aux voitures à essence, qui consomment en moyenne 8,0 L/100 km. Ainsi, environ la moitié de la réduction de consommation de carburant par les véhicules diesel est attribuable au contenu énergétique plus élevé du carburant diesel, et l'autre moitié à une consommation moindre d'énergie par ces véhicules. (Les données dans la présente note sont tirées de la page 202 du document *CO₂ Emissions from Transport*, European Conference of Ministers of Transport, 1997, et de la page 282 du document *National Transportation Statistics*, U.S. Bureau of Trans-



- portation Statistics, 1997.)
24. Pour ne pas fausser les données à cause de la proportion relativement élevée de CO (voir la note 6), la quantité de chaque polluant a été pondérée en fonction de sa quantité totale dans toutes les 52 villes. Ce résultat a été divisé par la population pour obtenir un indice, et par aire urbanisée pour obtenir l'autre indice. Chaque indice a été ajusté afin que sa valeur maximale soit 100.
25. Les données sur l'ozone proviennent du projet Global Ozone Passive Monitoring, à l'adresse www.thesalmons.org/ozone.
26. La définition donnée par le Centre se trouve à la page 1 du no 6 du *Bulletin du transport durable*, disponible à l'adresse www.cstctd.org.
27. Les parties de la *Base de données* portant sur les coûts financiers sont celles qui sont les plus frustrantes à utiliser. Les coûts « d'exploitation » et « globaux » ne sont pas bien définis. De plus, il manque des variables dans la base de données et la documentation le constate (p. ex., *Raw Indicators 56a-56h*, « *elements of the cost of a car trip* »). Il se peut que des définitions meilleures se trouvent sur le CD-ROM acheté, et que les données manquantes soient disponibles, mais naviguer dans le contenu du CD-ROM s'est avéré également fastidieux.
28. Pour l'ensemble des 52 régions urbaines, $r = 0,67$. Pour toutes les régions moins Hong Kong et Singapour, $r = 0,54$. Voir la note 19 pour la signification de ces corrélations.
29. Les coûts masqués du transport ne sont pas inclus ici; s'ils l'étaient, il pourrait y avoir davantage de régions présentant des coûts moindres de transport en commun.
30. Comme exemple de politique visant à atténuer la congestion, citons le titre de l'un des deux « enjeux prioritaires » du Comité des initiatives de croissance intelligente de la zone du Centre, du gouvernement de l'Ontario. Il s'agit de « décongestionner et promouvoir des communautés viables » (communiqué de presse, 11 février 2002).
31. La façon dont la consommation de carburant augmente de manière spectaculaire avec la diminution de la vitesse des véhicules sous environ 40 km/h est illustrée dans l'encadré 7 du no 5 du *Bulletin du transport durable*, à www.cstctd.org.
32. Voir la note 20.
33. Newman PWG, Kenworthy JR et Lyons TJ, « Does Free-Flowing Traffic Save Energy and Lower Emissions in Cities? », *Search*, 19, (1988).
34. Voir la deuxième source citée dans la note 20.
35. Il est possible de comparer les données contenues dans la *Base de données* de l'UITP avec d'autres sources. Une autre source de données sur les régions urbaines canadiennes, actuellement disponible, est une enquête réalisée en 1999 pour l'Association des transports du Canada, au sujet des données de 1996. On peut comparer certaines des données dans les deux enquêtes (UITP et ATC). Cette comparaison figure dans le tableau ci-dessous. Pour ce qui est de la population, de l'emploi et de la consommation d'énergie, la correspondance des données est acceptable. Pour les autres données, on constate des différences considérables entre les deux enquêtes, notamment pour ce qui est de la taille des régions urbanisées – des définitions différentes ont probablement été utilisées – et la valeur rapportée des véhicules automobiles-kilomètre/habitant. La façon dont sont structurés les rapports sur les deux enquêtes, particulièrement celle de l'UITP, ne permet pas d'examiner en détail ces écarts.

	Calgary		Montréal		Ottawa		Toronto		Vancouver	
	UITP	ATC	UITP	ATC	UITP	ATC	UITP	ATC	UITP	ATC
Population (millions)	0,77	0,82	3,22	3,33	0,97	1,01	4,63	4,27	1,90	1,83
Emploi (millions)	0,41	0,44	1,35	1,50	0,49	0,50	2,32	2,06	0,92	0,91
Aire urbanisée (km ²)	368	720	1 017	2 026	311	1 027	1813	2 300	879	1 300
Trajet transport commun/habitant/année	80	91	120	125	77	102	102	119	66	73
Véhicule automobile - km/habitant	11 712	10 293	12 648	7 519	11 340	8 140	11 828	9 782	12 981	8 103
Coûts transport en commun (\$C/habitant)	190,4	145,8	307,5	281,6	234,3	234,7	281,2	354,7	303,2	202,3
Consommation d'énergie (GJ/habitant)	41,4	40,3	29,1	29,5	29,8	31,9	35,7	38,3	31,8	31,7