Occasions de mettre en œuvre des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone au sein de municipalités canadiennes : Pratiques exemplaires et orientation

Mars 2020

Droit d'auteur © 2020 Le groupe Delphi et Pollution Probe

Tous droits réservés. L'utilisation de toute partie du présent document, qu'elle soit reproduite, conservée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme ou moyen que ce soit (y compris électronique, mécanique, photographique, par photocopie ou enregistrement), sans l'autorisation écrite préalable du groupe Delphi et de Pollution Probe constitue une violation de la loi sur le droit d'auteur.

Le groupe Delphi
428 Gilmour Street
Ottawa (Ontario) K2P 0R8
Canada

Tél. : 613 562-2005
Téléc. : 613 562-2008
www.delphi.ca

Pollution Probe
208 – 150 Ferrand Drive
Toronto (Ontario) M3C 3E5
Canada

Tél. : 416 926-1907
Téléc. : 416 926-1601
www.pollutionprobe.org

Pour de plus amples renseignements :

Joe Rogers
Directeur principal
jrogers@delphi.ca
613 562-2005, poste 222

Steve McCauley
Directeur principal, Politiques
smccauley@pollutionprobe.org
416 926-1907, poste 252

Erin Williamson
Consultant
ewilliamson@delphi.ca
613 562-2005, poste 229

Derek May
Gestionnaire de projet principal
dmay@pollutionprobe.org
416 926-1907, poste 236

À propos

Le groupe Delphi

Le groupe Delphi est une firme d'experts-conseils canadienne offrant des solutions novatrices en matière de changements climatiques et de la durabilité des entreprises. En tant que pionnier de la durabilité et de la gestion des risques environnementaux, le groupe Delphi aide certaines des entreprises canadiennes les plus connues à améliorer leur durabilité depuis plus d'un quart de siècle. Il offre également un soutien en la matière aux communautés locales et mondiales au sein desquelles ces entreprises exercent leurs activités.

Pollution Probe

Pollution Probe est un organisme caritatif national sans but lucratif ayant pour mission l'amélioration de la santé et du bien-être des Canadiens en faisant progresser des politiques entraînant des changements environnementaux positifs et concrets. Pollution Probe a amplement démontré sa capacité en travaillant en partenariat avec l'industrie et le gouvernement afin d'élaborer des solutions pratiques aux défis environnementaux communs.

Ressources naturelles Canada

Ressources naturelles Canada (RNCan) cherche à renforcer le développement et l'utilisation responsables des ressources naturelles du Canada, ainsi que la compétitivité des produits tirés des ressources naturelles du pays. Nous sommes un chef de file reconnu dans les domaines des sciences et de la technologie (énergie, forêts, minéraux et métaux). Il utilise aussi son expertise dans le domaine des sciences de la Terre afin de créer et de tenir à jour une base de connaissances sur la masse continentale du Canada. RNCan élabore des politiques et des programmes qui renforcent la contribution du secteur des ressources naturelles à l'économie et améliorent la qualité de vie de tous les Canadiens et Canadiennes. Nous réalisons des travaux scientifiques novateurs à l'échelle du pays, afin d'encourager le partage d'idées et le transfert de technologies. Nous défendons aussi les intérêts du Canada à l'échelle internationale et aidons le pays à s'acquitter de ses obligations mondiales à l'égard de l'exploitation durable des ressources naturelles.

Remerciements

Le groupe Delphi et Pollution Probe souhaitent reconnaître que cette étude a été rendue possible grâce au soutien financier de Ressources naturelles Canada.

Le groupe Delphi et Pollution Probe tiennent à remercier les organisations suivantes pour leur temps et leur contribution à cette étude, notamment le partage de leurs précieuses connaissances et expertise pendant les entrevues et l'orientation de l'équipe responsable du projet vers des ressources et des données importantes pour appuyer notre travail.

AES Ingénierie

Ville d'Edmonton

Ville de Montréal

Fédération européenne pour le transport et l'environnement

Pembina Institute

Région de Peel

International Council on Clean Transportation

Université de Calgary, Initiative Canadian Energy Systems Analysis Research (CESAR)

Université de Toronto, Transportation and Air Quality Research Group (TRAQ)

Le groupe Delphi et Pollution Probe assument l'entière responsabilité du contenu du présent document. Il comprend des noms d'organisations à des fins de reconnaissance uniquement et leur mention ne constitue pas une approbation du contenu du document.

Table des matières

Abréviations et acronymes 6

Sommaire 7

1. Introduction et contexte 9

1.1 Objectifs et méthodologie du projet 10

1.2 Avantages des VZE et désavantages des véhicules à MCI en ville 11

2. Faire le point 15

3. Coûts et avantages des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone 27

3.1 Avantages 27

3.2 Désavantages 31

3.3 Incidence sur l'environnement 34

3.4 Coûts/bénéfices économiques 37

4. Obstacles à surmonter 43

5. Conclusion 52

Annexe A : Études de cas de solutions de mobilité à faibles émissions par type de mesure 60

Zones à faibles émissions 60

Retrait d'espaces de stationnement 70

Accès routier restreint 77

Frais de congestion 83

Abréviations et acronymes

VEB	véhicule électrique à batterie
PCA	principaux contaminants atmosphériques (synonyme de « polluants atmosphériques »)
CAD	dollars canadiens
VCA	véhicule connecté et autonome
RRCC	recharge rapide à courant continu
VPC	véhicule électrique à pile à combustible hydrogène
GES	gaz à effet de serre
VL	véhicule utilitaire lourd
MCI	moteur à combustion interne
ZFE	zone à faibles émissions
ZCR	zone à circulation restreinte
NO_x	oxydes d'azote
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
CPC	Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques
VHR	véhicule hybride rechargeable
MP	matières particulaires
$MP_{2,5}$	matières particulaires dont le diamètre est inférieur ou égal à 2,5 micromètres
MP_{10}	matières particulaires dont le diamètre est inférieur ou égal à 10 micromètres
SEK	couronne suédoise (devise)
SO_x	oxydes de soufre
CTP	coût total de propriété
VTPP	véhicule très peu polluant
ULEZ	zone à ultra-basse émission
COV	composé organique volatil
VZE	véhicule zéro émission
ZZE	zone zéro émission

Sommaire

Les répercussions des émissions de gaz à effets de serre (GES) et de polluants atmosphériques causés par le secteur des transports sont plus ressenties dans les villes. Plus de 80 % de la population du Canada réside en ville et une proportion plus importante se rend régulièrement en ville pour travailler ou se divertir. Le nombre et la concentration de véhicules requis pour desservir ces populations sont considérables. Par conséquent, le secteur des transports est le principal responsable des émissions de GES et de polluants atmosphériques dans la plupart des villes canadiennes.

L'étude en question visait à explorer les moyens efficaces que les villes peuvent employer afin de décourager l'utilisation de véhicules à moteur à combustion interne (MCI) pour contribuer à la réduction des émissions. Une recherche primaire, sous forme d'entrevues avec des experts, et une analyse documentaire, à titre de recherche secondaire, ont été mises à contribution afin d'étayer les résultats présentés dans le présent document d'orientation. Ce document a pour but de servir de guide de pratiques exemplaires destiné au public qui orientera la mise en place de solutions de mobilité à faibles émissions de carbone au sein des villes du Canada.

L'équipe du projet s'est appuyée sur ses recherches pour déterminer que la portée de l'étude englobe quatre types de solutions de mobilité à faibles émissions : le retrait d'espaces de stationnement, les frais de congestion, l'accès routier restreint et les zones à faibles émissions. Les villes peuvent adopter de nombreuses mesures complémentaires à ces quatre solutions afin de contribuer à la planification et l'exécution de ces dernières et à l'optimisation des réductions d'émissions et obtenir l'appui des intervenants. Ces mesures sont définies dans la section 2 et mentionnées dans le reste du document.

Ce dernier cerne en outre 15 groupes d'intervenants distincts qui devraient prendre part à la planification et à l'exécution des solutions de mobilité à faibles émissions des villes. Chaque groupe est associé aux mesures auxquelles il peut mieux contribuer en raison de son positionnement.

En fonction de données globales tirées d'études de cas municipales, la section 3 et l'annexe A présentent un aperçu des avantages et désavantages des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone, ainsi que de leurs répercussions environnementales et économiques. Ces solutions se sont avérées être efficaces pour aider les villes à atteindre leurs cibles environnementales et atténuer les effets indésirables sur la santé causés par les émissions du secteur des transports. Elles sont également efficaces pour promouvoir le transport en commun et le transport actif et réduire la congestion routière, qui représente en problème croissant dans de nombreuses régions du Canada.

Les obstacles associés aux solutions de mobilité à faibles émissions peuvent être considérables, en particulier dans le contexte canadien, car leur exploration ne fait que commencer. Les obstacles communs ainsi que les moyens pouvant y remédier sont décrits dans la section 4. Ces obstacles comprennent : l'acceptation par le public, l'équité sociale, les coûts/les budgets limités, le risque politique, les répercussions sur les entreprises locales et la congestion accrue dans les zones adjacentes.

Les résultats indiquent que des quatre principaux types de solutions de mobilité à faibles émissions, les zones à faibles émissions sont les plus efficaces pour réduire les émissions du secteur des transports, car elles ont la capacité de retirer le plus grand nombre de véhicules à MCI des routes urbaines. Il n'est sans doute pas étonnant de constater que les zones à faibles émissions constituent également la solution la plus complexe et la plus coûteuse à mettre en œuvre.

Les zones d'accès routier restreint représentent essentiellement une version simplifiée des zones à faibles émissions dont les avantages environnementaux et économiques sont réduits, mais dont la mise en œuvre est plus facilement réalisable. Ces zones peuvent être un excellent moyen d'envoyer des signaux au grand public et aux entreprises, tout en indiquant aux intervenants que le gouvernement local accorde la priorité au secteur des transports à faibles émissions de carbone, que des efforts entrepris dans ce domaine ne feront que s'intensifier à l'avenir et que des avantages tangibles peuvent découler de la mise en œuvre de solutions de mobilité à faibles émissions.

Le retrait d'espaces de stationnement et le ralentissement du développement de nouveaux espaces de stationnement constituent une mesure hautement évolutive et peuvent être déployés de manière graduelle afin de donner le temps au public de s'y adapter. Cette solution est déjà mise en place de manière limitée dans certaines villes canadiennes. Cependant, il est difficile de directement attribuer la réduction des émissions à cette solution de mobilité à faibles émissions.

La tarification de la congestion routière est une mesure efficace pour réduire les émissions tout en générant des revenus pouvant être alloués aux initiatives de mobilité à faibles émissions de carbone. Afin d'être plus acceptable aux yeux du grand public, la tarification de la congestion doit tenir compte des segments de la population à faible revenu ou qui dépendent de leur véhicule pour se rendre au travail, et des options viables de déplacement par véhicule à passagers doivent être offertes.

Il n'y avait pas de consensus entre les experts quant au type de solution de mobilité à faibles émissions le plus approprié pour les villes canadiennes. Cependant, les experts ont souligné que les villes devraient commencer en douceur et graduellement augmenter la portée et la rigueur des solutions afin de donner au grand public et aux entreprises le temps de s'adapter à la transition vers un secteur des transports à faibles émissions de carbone. Commencer par des projets de démonstration de solutions de mobilité à faibles émissions de petite envergure ou concentrer les efforts initiaux sur les classes de véhicules très polluantes représente un point de départ logique et réalisable pour les villes du Canada.

1. Introduction et contexte

Au Canada, 24 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) étaient attribuables au secteur des transports en 2017.[1] En 2016, le gouvernement fédéral a adopté le Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques (CPC), qui énonce le plan du Canada pour respecter ses engagements en matière de changements climatiques et pour stimuler l'économie. Quatre domaines clés ont été relevés relativement aux actions concertées avec les provinces et les territoires à propos des transports :

1. Établissement de normes en matière d'émissions et amélioration de l'efficacité
2. Augmentation du nombre de véhicules à zéro émission sur les routes
3. Soutien à la transition des modes de transport à émissions élevées vers des modes à faibles émissions, y compris en investissant dans l'infrastructure
4. Utiliser des carburants plus propres

Afin d'accélérer l'adoption de véhicules zéro émission (VZE), le gouvernement du Canada s'est fixé des objectifs ambitieux pour que les VZE représentent 10 % des ventes de véhicules utilitaires légers par année d'ici 2025, 30 % d'ici 2030 et 100 % d'ici 2040. À la fin du mois de septembre 2019, les VEZ représentaient environ 3,5 % des ventes de nouveaux véhicules utilitaires légers au Canada. À ce moment, le nombre de VEZ présents sur les routes du Canada avoisinait les 136 000. Les principales provinces d'adoption de VEZ étaient la Colombie-Britannique et le Québec, où les VEZ représentaient respectivement 10 % et 7 % des ventes de nouveaux véhicules utilitaires légers[2].

Les mesures fédérales supplémentaires pour soutenir l'adoption de VEZ comprenaient les suivantes :

- Allocation budgétaire de 182,4 millions de dollars en 2017 pour soutenir les projets d'infrastructures de recharge des véhicules électriques (VE) (dans le cadre de l'Initiative pour le déploiement d'infrastructures pour les véhicules électriques et les carburants de remplacement; IDIVECR)
- Allocation budgétaire de 130 millions de dollars en 2019 pour soutenir le déploiement d'infrastructures de recharge des VE près des immeubles résidentiels à logements multiples (IRLM) et des lieux de travail et pour soutenir l'électrification de véhicules de livraison du dernier kilomètre et des véhicules de transport en commun (dans le cadre de Programme d'infrastructure pour les véhicules à émission zéro; PIVEZ)
- Fonds de 300 millions de dollars affectés au Programme fédéral d'incitatifs pour les véhicules zéro émission (iVZE), lequel fournit aux consommateurs des rabais pouvant atteindre 5 000 $ pour l'achat d'un VZE admissible
- Un montant de 265 millions de dollars a été alloué pour accélérer la déduction pour amortissement pour les VZE achetés par les entreprises canadiennes
- Le Conseil Génération Énergie de Ressources naturelles Canada est composé de 14 experts issus des quatre coins du pays qui sont chargés de formuler des recommandations sur les mesures

[1] Environnement et Changement climatique Canada (2019). Rapport d'inventaire national 1990–2017 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada. Partie 3.
[2] Mobilité Électrique Canada. Les ventes de véhicules électriques au Canada – 3e trimestre 2019. 2019. (https://emc-mec.ca/wp-content/uploads/EMC-Sales-Report-2019-Q3_FR.pdf)

que pourrait prendre le Canada pour se bâtir une économie sobre en carbone, fondée sur une énergie fiable et abordable.

- Le Conseil consultatif sur l'action pour le climat, qui sera établi prochainement, aidera le Canada à respecter ses obligations dans le cadre de l'Accord de Paris en trouvant d'autres possibilités pour réduire la pollution par le carbone dans les secteurs du transport et du bâtiment, à l'aide de mécanismes financiers durables
- En 2018, le Canada a approuvé le programme mondial de conduite automobile à zéro de CALSTART (le « Global Commercial Vehicle Drive to Zero Program »), qui vise à catalyser le déploiement de véhicules de poids moyen et lourd (comme les autobus et les véhicules de livraison) à zéro émission et à faibles émissions.

Les municipalités partout au monde doivent affronter les problèmes de congestion sur les artères principales ainsi que les enjeux de pollution atmosphérique connexes. Par ailleurs, les municipalités se fixent des cibles en matière de réduction des émissions de GES et cherchent des moyens d'améliorer la qualité de l'air à l'échelle locale. La création de zones sans véhicules à moteur à combustion interne (MCI) ou restreignant leur accès ainsi que la mise en œuvre d'autres solutions de mobilité à faibles émissions de carbone constituent des domaines d'élaboration de politiques municipales touchant à ces questions. Les éléments clés des stratégies visant à décourager l'utilisation des véhicules à MCI comprennent :

- le contrôle de l'accès aux espaces de stationnement;
- les frais de congestion ou la redevance sur les émissions;
- la restriction de l'accès routier; et
- les zones à faibles émissions.

À l'échelle internationale, il existe de nombreux exemples de municipalités ayant mis en œuvre ces types de mesures (p. ex., Madrid, Paris, Londres, Oslo, Bogota, Mexico, New York, etc.) et des mesures complémentaires comme la décarbonisation du transport en commun et du transport régional de marchandises. Cependant, les municipalités canadiennes qui souhaitent faire de même ont accès à peu de ressources. L'objectif de ce projet est d'élaborer une ressource destinée aux municipalités canadiennes qui souhaitent explorer les solutions de mobilité à faibles émissions ou en établir afin de décourager l'utilisation de véhicules à MCI dans certaines zones et d'encourager l'utilisation de VZE, du transport actif et du transport en commun.

1.1 Objectifs et méthodologie du projet

L'objectif de ce projet est de créer un document d'orientation sur les pratiques exemplaires destiné au public et visant à éclairer l'établissement de solutions de mobilité à faibles émissions de carbone. Le présent document, qui est destiné aux municipalités canadiennes :

- Présente un aperçu des mesures actuelles et proposées à l'échelle mondiale;
- Indique la proposition de valeur des mesures en question (p. ex., les avantages des VZE/les désavantages des véhicules à MCI dans les villes);
- Relève les obstacles, les défis et les principaux éléments à considérer relatifs à la mise en œuvre de telles mesures; et

- Fournit des solutions et approches tirées des pratiques municipales exemplaires, y compris la participation et les rôles des intervenants.

La méthodologie du projet comprenait les éléments clés suivants :

- Cadre d'analyse : Un cadre a été créé afin de circonscrire chaque type pertinent de solution de mobilité à faibles émissions ainsi que les renseignements pouvant contribuer à l'évaluation qualitative des répercussions, qui comprennent (sans s'y limiter) : les répercussions environnementales (GES et principaux contaminants atmosphériques [PCA]), le coût de mise en œuvre, l'efficacité de l'application, l'équité sociale et l'impartialité.
- Recherche et entrevues sur les pratiques exemplaires : L'équipe a réalisé des recherches théoriques sur les solutions de mobilité à faibles émissions qui ont été mises en œuvre ou qui sont envisagées par des métropoles de premier plan sur la scène internationale. Les recherches théoriques ont été enrichies par des entrevues avec des experts qui ont permis de recueillir des renseignements visant à étayer le cadre d'analyse et de déterminer comment les défis et les obstacles ont été résolus.

  Les entretiens ont été réalisés avec des experts reconnus dans le domaine des transports durables qui se spécialisent entre autres dans les mesures municipales. Les acteurs visés comprenaient des établissements universitaires et de recherche, des organismes non gouvernementaux, des gouvernements municipaux et des professionnels du transport.
- Résumé : L'équipe s'est servie du cadre d'analyse afin de synthétiser les renseignements suivants sous la forme d'un rapport :
  - Les défis et les possibilités associés à chaque type de mesure (en fonction des répercussions comprises dans le cadre) en considération du contexte canadien.
  - Les intervenants concernés et leur rôle.
  - La mise en œuvre des pratiques exemplaires (les pratiques exemplaires tirent profit des exemples nationaux et internationaux, mais elles ont été adaptées de façon à ce que les obstacles, les possibilités et les solutions reflètent le contexte canadien).
- Dans l'ensemble, les renseignements recueillis dans le cadre de l'analyse documentaire théorique et des entrevues fournissent un aperçu complet des solutions de mobilité à faibles émissions et ont servi de base au présent rapport.
- Livrables : Les livrables du projet comprenaient un rapport d'étape comptant une table des matières annotée en fonction des résultats de la synthèse, une ébauche de rapport destinée à être commentée et un rapport final.

1.2 Avantages des VZE et désavantages des véhicules à MCI en ville

Le processus de combustion alimentant un véhicule à MCI conventionnel produit des émissions de GES (p. ex., du dioxyde de carbone [CO_2], du méthane [CH_4], de l'oxyde de diazote [N_2O]) et des émissions de principaux polluants atmosphériques (p. ex., des matières particulaires [MP], des composés organiques volatils [COV], des oxydes d'azote [NO_x] et du monoxyde de carbone [CO]) qui sont libérées par le tuyau

d'échappement, contribuant ainsi à la pollution atmosphérique locale et aux changements climatiques[3]. Les VZE, qui comprennent les véhicules électriques à batterie (VEB), les véhicules hybrides rechargeables (VHR) et les véhicules électriques à pile à combustible hydrogène, présentent le potentiel de réduire considérablement les émissions de gaz à effet de serre et les polluants atmosphériques locaux. Les VZE n'émettent pas de gaz d'échappement lorsqu'ils sont alimentés à l'électricité. Cependant, bien que les VZE ne produisent aucune émission d'échappement nocive, des GES et d'autres polluants atmosphériques peuvent être émis lors de la production d'électricité ou de carburants (p. ex., de l'hydrogène) destinés à alimenter ces véhicules4.

Émissions de GES

L'envergure de la réduction des émissions de GES dépend de la source d'énergie (c.-à-d. l'électricité ou l'hydrogène), l'intensité carbonique de sa production (c.-à-d. la combinaison de sources d'approvisionnement énergétique local ou la voie relative à l'hydrogène) et des types de véhicules utilisés. De nombreuses études, dont une étude récemment menée par l'Office national de l'énergie,[5] suggèrent que l'on peut réduire de façon importante les émissions de GES grâce à l'utilisation de véhicules électriques, en particulier les VEB, en utilisant des sources d'électricité à faibles émissions pour recharger les véhicules.[6,7] Il pourrait en être de même en utilisant l'électrolyse alimentée par des énergies renouvelables pour produire de l'hydrogène pour les véhicules électriques à pile à combustible à hydrogène. À l'échelle régionale, les avantages de la réduction des émissions découlant de l'adoption de véhicules électriques seront plus importants dans les provinces dont les réseaux électriques émettent moins de carbone (p. ex., le Québec, le Manitoba, la Colombie-Britannique, l'Île-du-Prince-Édouard, l'Ontario, Terre-Neuve-et-Labrador et le Yukon).[8,9] Toutefois, dans les provinces à plus forte émission de carbone (p. ex., l'Alberta), les sources de production renouvelables et décentralisées, comme les panneaux solaires photovoltaïques sur le toit, pourraient être utilisées pour renforcer et compléter l'électricité fournie par le réseau.[10]

---

[3] Pollution Probe. *A Primer on Automobile Fuel Efficiency and Emissions.* 2009. (http://www.pollutionprobe.org/publications/a-primer-on-automobile-fuel-efficiency-and-emissions/) (en anglais seulement)

[4] Office national de l'énergie. *Quelle quantité de CO_2 les véhicules électriques, hybrides et à essence émettent-ils?* 2018. (https://www.neb-one.gc.ca/nrg/ntgrtd/mrkt/ftrrtcl/2018-09-12hwmchcrbndxd-fra.html)

[5] Idem.

[6] Maroufmashat, A., et Fowler, M. *Policy Considerations for Zero-Emission Vehicle Infrastructure Incentives: Case Study in Canada.* World Electric Vehicle Journal. 2018. (https://www.mdpi.com/2032-6653/9/3/38/pdf) (en anglais seulement)

[7] Schuller, A. et Stuart, C. (carbone 4). *From Cradle to Grave: e-mobility and the energy transition.* European Climate. 2018. (https://europeanclimate.org/wp-content/uploads/2018/09/From-cradle-to-grave-e-mobility-and-the-energy-transition_IT_SP_UK_EU.pdf) (en anglais seulement)

[8] Office national de l'énergie. *Feature Article: Quelle quantité de CO_2 les véhicules électriques, hybrides et à essence émettent-ils?* 2018. (https://www.neb-one.gc.ca/nrg/ntgrtd/mrkt/ftrrtcl/2018-09-12hwmchcrbndxd-eng.html)

[9] Pollution Probe et le groupe Delphi. *Accelerating the Deployment of Zero Emission Vehicles: Atlantic Canada and the Prairies.* 2018. (http://www.pollutionprobe.org/publications/accelerating-deployment-zevs-atlantic-canada-prairies/)

[10] Office national de l'énergie. *Feature Article: Quelle quantité de CO_2 les véhicules électriques, hybrides et à essence émettent-ils?* 2018. (https://www.neb-one.gc.ca/nrg/ntgrtd/mrkt/ftrrtcl/2018-09-12hwmchcrbndxd-eng.html)

Émissions de PCA

Les polluants atmosphériques (c'est-à-dire les PCA) contribuent à la dégradation de la qualité de l'air et/ou à la formation du smog, et peuvent avoir une incidence négative directe sur la santé humaine, notamment l'irritation des yeux, du nez ou de la gorge, une diminution de la fonction pulmonaire, des problèmes respiratoires, des maladies cardiaques ou des troubles du développement cognitif.[11] Les PCA courants comprennent les matières particulaires (y compris les MP_{10}, $MP_{2,5}$ et les particules ultrafines, ou $MP_{0,1}$), le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NOx), les oxydes de soufre (SOx) et les composés organiques volatils (COV).[12] Les récents efforts visant à réduire les émissions des véhicules à MCI (p. ex., le développement et l'adoption par les entreprises de moteurs à essence à injection directe) ont dans certains cas entraîné une augmentation des émissions de particules ultrafines; on estime que ces particules peuvent avoir des répercussions importantes sur la santé humaine, d'où la nécessité de recherches supplémentaires sur ce nouveau sujet.[13] La prédominance des véhicules à moteur à combustion interne dans les zones à forte congestion de la circulation (p. ex., les centres-ville) contribue de manière importante à la pollution atmosphérique locale. D'autre part, les VZE émettent peu ou pas de polluants atmosphériques d'échappement et, par conséquent, leur utilisation peut avoir une importante incidence positive sur la santé humaine en améliorant la qualité de l'air à l'échelle locale. L'utilisation de VZE dans les villes entraîne un déplacement des émissions des tuyaux d'échappement des véhicules vers les centrales électriques (ou les installations de production d'hydrogène), qui sont généralement situées loin des agglomérations à forte densité de population et qui peuvent être mieux équipées que les véhicules individuels pour contrôler et surveiller les polluants atmosphériques.[14] Cela présente un intérêt particulier pour les villes densément peuplées qui sont aux prises avec des problèmes locaux de qualité de l'air.

Avantages supplémentaires

Pollution sonore : La circulation routière a été cernée comme l'une des principales sources de pollution par le bruit ambiant dans les villes. Par rapport aux véhicules à MCI, les VZE sont plus silencieux, car ils ne produisent pas de bruit de moteur caractéristique des véhicules conventionnels. La réduction du bruit ambiant grâce à l'emploi de VZE plutôt que de véhicules à MCI peut générer des avantages importants sur le plan de la santé mentale, notamment une augmentation de la capacité de concentration, une réduction du stress et une amélioration du bien-être[15].On a établi un lien entre une exposition excessive et prolongée au bruit, y compris celui des véhicules à MCI, et une série de problèmes de santé graves, dont le stress, l'hypertension artérielle, les pertes de productivité, les

[11] Pollution Probe. *A Primer on Automobile Fuel Efficiency and Emissions.* 2009. (http://www.pollutionprobe.org/publications/a-primer-on-automobile-fuel-efficiency-and-emissions/) (en anglais seulement)
[12] Statistique Canada. *L'activité humaine et l'environnement : statistiques annuelles.* 2006. (https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/16-201-x/2006000/9515-fra.htm)
[13] Southern Ontario Centre for Atmospheric Aerosol Research (SOCAAR). *Near-Road Air Pollution Pilot Study*. 2019. (https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/96917/4/Near%20Road%20Study%20Report.pdf) (en anglais seulement)
[14] Pollution Probe et le groupe Delphi. *Accelerating the Deployment of Zero Emission Vehicles: Atlantic Canada and the Prairies.* 2018. (http://www.pollutionprobe.org/publications/accelerating-deployment-zevs-atlantic-canada-prairies/) (en anglais seulement)
[15] LEVC. *Electric Vehicles Reduce Stress Behind the Wheel.* 2018. (https://www.levc.com/corporate/news/ev_reduce_stress/) (en anglais seulement)

troubles du sommeil, l'irritabilité, les maladies cardiovasculaires et les troubles cognitifs[16].Évidemment, ces avantages ne sont pas uniquement ressentis par les conducteurs et les passagers des VZE, mais également par la population générale qui se trouve en milieu urbain.

Coût total de propriété (CTP) : Les VZE (en particulier les véhicules électriques) ont un CTP inférieur par rapport aux véhicules à MCI conventionnels, mais la différence varie selon la région et le kilométrage du véhicule[17]. Le CTP tient compte de différents facteurs, dont le prix d'achat, le coût du carburant, les coûts d'exploitation et d'entretien, le kilométrage annuel et la dépréciation[18]. De plus, les subventions pour les véhicules influencent de façon considérable le CTP[19]. Le prix d'achat initial est généralement plus élevé pour les VZE que pour les véhicules à MCI comparables. Bloomberg New Energy Finance prévoit que les coûts des batteries (pour les véhicules électriques) tomberont en dessous de 130 $[20] par kilowatt-heure d'ici 2025, un taux qui devrait permettre d'atteindre vers 2024 une parité des coûts d'achat entre les véhicules électriques et les véhicules à MCI[21]. D'un autre côté, les VZE ont des coûts d'exploitation et d'entretien inférieurs à ceux des véhicules à MCI. Par exemple, Plug'n Drive suggère que le conducteur canadien moyen d'un véhicule électrique, parcourant 20 000 km par an, peut économiser jusqu'à 2 000 $ par an sur le carburant[22].De plus, les VZE nécessitent moins d'entretien que les véhicules à MCI, car ils ont beaucoup moins de pièces mobiles et moins de liquides nécessitant des vidanges régulières (comme l'huile et le liquide de transmission)[23], ce qui peut permettre d'économiser des centaines de dollars chaque année en entretien[24]. Enfin, les VZE ont actuellement des taux de dépréciation plus élevés que les véhicules à MCI conventionnels. Cependant, certains modèles de véhicules électriques d'occasion commencent à montrer des améliorations sur le plan du maintien de la valeur; [25] de plus, une plus grande dépréciation des véhicules électriques peut contribuer à améliorer l'équité sociale, en rendant les voitures électriques d'occasion plus abordables pour les consommateurs qui ne peuvent pas se permettre de se procurer un véhicule électrique neuf[26].

---

[16] Organisation Mondiale de la Santé. *Burden of disease from environmental noise.* 2011. (https://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/e94888.pdf?ua=1) (en anglais seulement)
[17] Coren, M.J. *Electric cars are changing the cost of driving*. Quartz. 2019. (https://qz.com/1737145/the-economics-of-driving-seven-teslas-for-2-5-million-miles/) (en anglais seulement)
[18] Pollution Probe et le groupe Delphi. *Accelerating the Deployment of Zero Emission Vehicles: Atlantic Canada and the Prairies.* 2018. (http://www.pollutionprobe.org/publications/accelerating-deployment-zevs-atlantic-canada-prairies/) (en anglais seulement)
[19] Palmer, K. et coll. *Total cost of ownership and market share for hybrid and electric vehicles in the UK, US and Japan.* Applied Energy, volume 209. 2018. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030626191731526X?via%3Dihub) (en anglais seulement)
[20] Toutes les données monétaires dans ce rapport sont exprimées en dollars canadiens, sauf indication contraire.
[21] Hodges, J. *Electric Cars May Be Cheaper Than Gas Guzzlers in Seven Years.* Bloomberg. 2018. (https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-03-22/electric-cars-may-be-cheaper-than-gas-guzzlers-in-seven-years) (en anglais seulement)
[22] Plug'n Drive. *Electric Car Benefits.* 2018. (https://www.plugndrive.ca/electric-vehicle-benefits/) (en anglais seulement)
[23] Office of Energy Efficiency and Renewable Energy. *Electric Car Safety, Maintenance, and Battery Life.* 2018. (https://www.energy.gov/eere/electricvehicles/electric-car-safety-maintenance-and-battery-life)
[24] Plug'n Drive. *Electric Car Benefits.* 2018. (https://www.plugndrive.ca/electric-vehicle-benefits/)
[25] Muller, D. *Used EV prices are finally heating up – a little.* Automotive News. 2018. (https://www.autonews.com/used-cars/used-ev-prices-are-finally-heating-little) (en anglais seulement)
[26] Durbin, D. *Electric cars have benefits, but likely won't save you money.* Phys Org. 2018. (https://phys.org/news/2018-02-electric-cars-benefits-wont-money.html) (en anglais seulement)

2. Faire le point

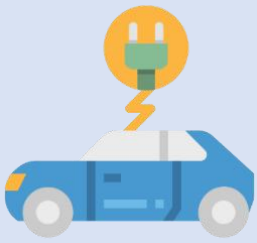
Les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone peuvent être définies comme toute mesure directe qui décourage, restreint ou interdit certains véhicules (par exemple, les véhicules à MCI) de circuler dans certaines zones (par exemple, les noyaux urbains). En plus des mesures directes, les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone peuvent comprendre des initiatives complémentaires axées sur l'augmentation du transport actif ainsi que du transport en commun ou collectif. Bien que les motivations particulières derrière de telles mesures peuvent varier d'une ville à l'autre (par exemple, réduire la congestion, diminuer les répercussions sur les infrastructures, accorder une plus grande place aux piétons, améliorer localement la qualité de l'air, etc.), toutes les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone ont l'objectif commun de réduire les émissions de GES et de PCA liées au transport. Dans le cadre de la présente étude, les solutions directes de mobilité à faibles émissions de carbone ont été divisées en quatre catégories :

- Retrait d'espaces de stationnement;
- Frais de congestion/redevance sur les émissions;
- Accès routier restreint;
- les zones à faibles émissions.

Dans le **Tableau 1**, chacune de ces catégories de solution de mobilité à faibles émissions de carbone fait l'objet d'une brève description, accompagnée d'exemples de villes où les mesures ont été mises en œuvre avec succès. L'annexe A comprend des aperçus détaillés de chaque ville indiquée en gras et des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone qu'elles ont mises en œuvre.

Tableau 1 – Solutions directes de mobilité à faibles émissions de carbone

Type de mesures	Description	Exemples de ville
Retrait d'espaces de stationnement	Se traduit principalement par la suppression d'espaces de stationnement publics, généralement dans un noyau urbain ou dans un quartier donné/ciblé, afin de décourager les gens à avoir recours à leur véhicule pour se rendre dans le quartier concerné ou pour y circuler. Peut également comprendre la réduction ou l'élimination du nombre minimum d'espaces de stationnement requis dans les projets de lotissement ou de réaménagement.	• **Oslo (Norvège)** • **Freiburg (Allemagne)** • **Amsterdam (Pays-Bas)** • Zurich (Suisse) • Copenhague (Danemark) • Paris (France) • Portland (Oregon) • New York (New York) • San Francisco (Californie)
Frais de congestion/redevance sur les émissions	Appliquer des frais à un certain secteur d'une ville ou à des routes ou des ponts particuliers. Des frais sont habituellement appliqués les jours ouvrables pour réduire la congestion. Des exemptions et des rabais sont parfois accordés aux véhicules plus propres, aux taxis, aux autobus, etc. Le montant des frais peut varier selon le moment de la journée ou le niveau de congestion.	• **Londres (Angleterre)** • **Stockholm (Suède)** • **Singapour (République de Singapour)** • New York, New York (en attente) • Oslo (Norvège) • Göteborg (Suède) • Stockholm (Suède) • Milan (Italie)

Type de mesures	Description	Exemples de ville
	Les frais de congestion sont généralement imposés afin de réduire la congestion/améliorer la fiabilité des déplacements, générer des fonds pour le transport en commun ou réduire les émissions.	
Accès routier restreint	Les détails concernant les mesures varient davantage dans cette catégorie; cependant, le thème commun des initiatives d'accès restreint est qu'elles visent toutes la restriction de la circulation d'une manière ou d'une autre, et ce, à petite échelle (p. ex., quelques îlots sur une rue ou quelques rues dans un quartier). Les raisons de restreindre l'accès varient également selon la mesure ou la ville, p. ex., accorder la priorité au transport en commun ou aux piétons, réduire la pollution ou les répercussions sur les infrastructures adjacentes, profiter à l'industrie du tourisme, etc.	• **Plusieurs villes italiennes (p. ex., Rome, Florence, Sienne)** • **New York (New York)** • **Toronto (Ontario)**
Zones à faibles émissions (ZFE) 	Les ZFE couvrent généralement de grandes zones d'une ville (p. ex., toute la ville ou le centre-ville) et restreignent l'accès (p. ex., interdiction ou frais) à certains véhicules (notamment les véhicules plus anciens et polluants). De plus, de nombreuses ZFE offrent un accès et un stationnement préférentiels aux véhicules les moins polluants (p. ex., les VZE). Les restrictions peuvent s'appliquer en tout temps, ou uniquement les jours ouvrables (tout comme les frais de congestion). Les ZFE peuvent interdire certains types de véhicules ou imposer des frais d'accès. Un certain nombre de villes comprenant actuellement des ZFE renforcent leurs restrictions (d'une année à l'autre) et s'orientent vers des zones à zéro émission (ZZE). La principale raison pour la mise en œuvre de ZFE est généralement la réduction de la pollution atmosphérique à l'échelle locale.	• **Madrid (Espagne)** • **Paris, France** (et plus d'une vingtaine d'autres villes françaises) • **Londres (Angleterre)** • Milan (Italie) • Bruxelles (Belgique) • Amsterdam (Pays-Bas) • Barcelone (Espagne) • Lisbonne (Portugal) • Berlin (Allemagne) • Glasgow, Édimbourg, Aberdeen et Dundee, Écosse (en attente) • Laval (Québec)[27]

[27] La Presse. *Vers un quartier sans voiture à Laval.* 2020. (https://www.lapresse.ca/actualites/grand-montreal/202002/03/01-5259397-vers-un-quartier-sans-voiture-a-laval.php)

Les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone ne fonctionnent pas de façon isolée; elles doivent plutôt s'inscrire dans le cadre d'une stratégie élargie.28 Par conséquent, en plus ou en tant que précurseur des solutions de mobilité à faibles émissions directes, les villes peuvent également mettre en place des mesures complémentaires. Les mesures complémentaires définies dans le cadre de cette étude sont présentées dans les tableaux ci-dessous.

Les tableaux présentent une brève description des mesures complémentaires dans cinq catégories qui pourraient être mises en œuvre, ainsi que des mesures directes décrites ci-dessus. De nombreuses mesures complémentaires peuvent être utilisées comme moyen de surmonter les obstacles parfois importants à la mise en œuvre des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone, comme il est indiqué à la section 4. Les villes indiquées en gras dans les tableaux ont été évaluées dans le cadre de l'analyse documentaire du projet, et les détails des études de cas se trouvent à l'annexe A. Le reste du rapport porte sur les quatre solutions de mobilité à faibles émissions de carbone directes mentionnées ci-dessus.

Tableau 2 – Solutions de mobilité à faibles émissions de carbone complémentaires relativement aux infrastructures et au transport en commun

Type de mesures	Description	Exemples de ville
Améliorer et connecter les infrastructures de transport actif	Pour accroître la mobilité active (le vélo et la marche), on peut mettre en œuvre toute une série de mesures, notamment : • Réaffecter l'espace routier à l'usage des cyclistes et des piétons – par exemple, élargir les bandes cyclables, accorder la priorité aux piétons (p. ex., trottoirs plus larges, bancs, espaces verts, etc.) • Améliorer la sécurité des piétons et des cyclistes (p. ex., grâce à l'infrastructure et à la technologie) • Réduire les limites de vitesse des rues urbaines • Offrir ou améliorer des services de micromobilité partagés (p. ex., partage de vélos, partage de vélos électriques, partage de scooter) • Accroître l'accessibilité aux modes de transport actifs (p. ex., subventions et rabais pour les vélos, les vélos électriques et les vélos cargo). Une étude menée à Montréal en 2016 a révélé que chaque augmentation de 7 % de la longueur de l'infrastructure réservée aux vélos entraînera une réduction de 2 % des émissions de GES des réseaux de transport municipaux.[29]	• **Londres (Angleterre)** • **Stockholm (Suède)** • **Singapour (République de Singapour)** • **Oslo (Norvège)** • **Freiburg (Allemagne)**

[28] C40 Cities Climate Leadership Group. *How to design and implement a clean air or low emission zone*. C40 Knowledge Implementation Guides. 2019. (https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-design-and-implement-a-clean-air-or-low-emission-zone?language=en_US)

[29] Zahabi, S.A.H. et coll. *Exploring the link between the neighborhood typologies, bicycle infrastructure and commuting cycling over time and the potential impact on commuter GHG emissions*. Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 47. 2016. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136192091630270X) (en anglais seulement)

Type de mesures	Description	Exemples de ville
Affecter les revenus des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone à l'amélioration du transport en commun et actif	Plusieurs experts ont noté qu'on doit présenter aux intervenants touchés par les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone des solutions de rechange viables afin de pouvoir répondre à leurs besoins en matière de déplacements. L'amélioration de l'accessibilité au transport en commun et actif est la mesure la plus souvent indiquée pour assurer des déplacements sécuritaires et pratiques dans une zone touchée par les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone. Si les revenus générés par les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone sont affectés exclusivement aux améliorations du transport en commun et actif, cette mesure sera bénéfique à tous les membres de la société. Cela peut également aider à susciter une forte adhésion des intervenants aux solutions de mobilité à faibles émissions de carbone.	• **Londres (Angleterre)** • **Paris (France)**
Améliorer le service et la couverture des transports en commun	Pour accroître ou améliorer le transport en commun ou public, on peut mettre en œuvre toute une série de mesures, notamment : • Service plus fréquent (autobus, trains) • Prolongation des heures de service • Itinéraires d'autobus supplémentaires ou modifiés • Augmentation du nombre de véhicules de transport en commun à faibles émissions de carbone (autobus, trains) • Réduction des frais ou transports en commun gratuits • Intégration tarifaire parmi plusieurs modes et zones • Augmentation des espaces de stationnement incitatif Les experts conviennent que la mise en œuvre de toute solution directe de mobilité à faibles émissions de carbone devrait être accompagnée d'un accès amélioré à des options de transport en commun viables.	• **Londres (Angleterre)** • **Stockholm (Suède)** • **Singapour (République de Singapour)** • **Oslo (Norvège)** • Tallinn (Estonie)
Améliorer l'infrastructure publique de recharge et de ravitaillement pour les VZE	L'adoption des VZE peut être accélérée par la mise en place d'une infrastructure publique de recharge facilement accessible. Même si l'utilisation de l'infrastructure est faible au départ, sa présence peut contribuer à inspirer la confiance et à susciter l'intérêt par rapport aux technologies de transport émergentes. La recharge de niveau 2 pour les VES convient aux endroits comme les immeubles résidentiels à logements multiples, les lieux de travail et les commodités couramment fréquentées (p. ex., les centres commerciaux, les parcs, les théâtres et les centres de conditionnement physique). La recharge de niveau 3 (RRCC) convient davantage aux corridors routiers et aux sites fréquentés par des véhicules de poids moyen et lourd. Pour résoudre ce problème de manière indépendante, les villes peuvent collaborer avec des réseaux de partenaires des secteurs public et privé.	• San Francisco (Californie) • Londres (Angleterre) • Paris (France) • Oslo (Norvège)

Tableau 3 **– Solutions de mobilité à faibles émissions de carbone complémentaires relativement aux arguments financiers**

Type de mesures	Description	Exemples de ville
Structure/frais de stationnement variables	Les structures ou les frais de stationnement variables peuvent impliquer toute une série de mesures, notamment : • Le stationnement et la tarification préférentiels pour les VZE • Les frais de stationnement variables qui découragent la conduite en reflétant les coûts réels du stationnement en temps réel. • Une augmentation des frais de stationnement à l'intérieur des zones de congestion ou à faibles émissions.	• **Singapour (République de Singapour)** • San Francisco (Californie)
Soutien aux ménages à faible revenu et aux petites entreprises touchés	Pour veiller à ce que les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone ne défavorisent pas de façon disproportionnée les personnes à faible revenu ou les petites entreprises, on doit envisager d'offrir un soutien personnalisé aux groupes d'intervenants touchés dans ces catégories. Ce soutien pourrait prendre la forme de bons de transport en commun, de rabais sur l'achat de VZE (pour les VZE neufs et, peut-être plus important encore, les VZE d'occasion) ou de programmes préférentiels d'échange et de mise à la ferraille pour les ménages à faible revenu. Pour les quartiers à faible revenu, le soutien pourrait inclure une accessibilité élargie aux options de transport en commun. En ce qui concerne les petites entreprises, le soutien pourrait prendre la forme de publicité gratuite ou à rabais dans les espaces publics, de consultations gratuites ou à rabais, de la participation à des conseils consultatifs ou des groupes de travail, ou de données et d'analyses liées aux solutions de mobilité à faibles émissions de carbone.	• Bruxelles (Belgique) • Portland (Oregon)
Soutien à l'utilisation de VZE pour l'autopartage, le conavettage, les livraisons et les parcs de véhicules de transport en commun	Les véhicules des parcs parcourent beaucoup plus de kilomètres que les véhicules privés, et devraient par conséquent être électrifiés en priorité. Pensez à offrir des rabais municipaux ou d'autres mesures incitatives pour l'achat de VZE par les parcs de véhicules. Au cours de leur durée de vie, ces véhicules produiront les plus importantes réductions d'émissions de GES et de PCA et les avantages connexes.	• Utrecht (Pays-Bas) • Laval (Québec) • La Rochelle (France)
Taxes sanitaires sur les véhicules très polluants	Dans le secteur des transports, un petit nombre de véhicules sur la route sont responsables d'une quantité disproportionnée des émissions totales de GES et de PCA. Les villes peuvent étudier la faisabilité d'imposer une taxe sanitaire sur les véhicules très polluants afin d'encourager les propriétaires de véhicules à adopter de meilleures pratiques en matière d'entretien et à envisager l'adoption de véhicules plus propres.	

Type de mesures	Description	Exemples de ville
	Une partie des revenus générés par les taxes pourrait être affectée à des initiatives dans les quartiers les plus touchés par les véhicules très polluants (p. ex., les zones résidentielles et les écoles situées près des grandes autoroutes).	
Modifier les tarifs de stationnement public	Les villes ont la possibilité d'augmenter les tarifs de stationnement public pour encourager l'utilisation des transports en commun et du conavettage. Ils peuvent également mettre en œuvre des tarifs de stationnement variables en fonction du moment de la journée, de l'emplacement ou des niveaux d'utilisation dans l'optique de décourager l'utilisation des véhicules dotés d'un MCI pendant les heures de pointe, ce qui permettrait de réduire la congestion.[30]	• San Francisco (Californie) • Davis (Californie)
Compiler des données économiques pour les entreprises touchées	Limiter l'accès des véhicules aux centres de vente au détail peut rendre les propriétaires d'entreprise locaux nerveux, ce qui est compréhensible. Le fait de leur fournir des analyses détaillées des répercussions économiques et des données issues d'études de cas portant sur des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone mises en œuvre au sein d'autres municipalités peut aider à atténuer les préoccupations et à encourager leur adhésion.	• **Toronto (Ontario)**
Taxe municipale sur l'essence	Les villes du Canada peuvent imposer des taxes municipales sur le pétrole en plus de ce que prélèvent déjà les provinces et le gouvernement fédéral. Seules trois municipalités canadiennes perçoivent une telle taxe, soit Montréal, Vancouver et Victoria. Il peut s'agir d'un outil efficace pour décourager l'utilisation des véhicules dotés de MCI et accroître les recettes fiscales municipales, qui peuvent ensuite être affectées à des initiatives de mobilité à faibles émissions de carbone.	• Montréal (Québec) • Vancouver (Colombie-Britannique) • Victoria (Colombie-Britannique)

Tableau 4 – Solutions de mobilité à faibles émissions de carbone complémentaires en lien avec les instruments réglementaires

Type de mesures	Description	Exemples de ville
Journées sans voiture	Mettre en place une journée sans voiture sur une base régulière (p. ex., une fois par semaine, par mois ou par année) dans un certain secteur de la ville (p. ex., au sein du noyau urbain). Cette mesure vous permettra de gagner l'appui de la population pour une interdiction permanente de la circulation des véhicules, puisque les résidents et les visiteurs auront une idée de ce à quoi la ville ou le secteur ressemble sans voiture.	• **Paris (France)** • Milan (Italie) • Copenhague (Danemark) • Bruxelles (Belgique) • Munich (Allemagne) • Addis-Abeba (Éthiopie) • Jakarta (Indonésie) • Reykjavik (Islande)

[30] La publication de Donald Shoup intitulée *The High Cost of Free Parking* a été fortement recommandée par plusieurs experts interrogés au sujet du retrait d'espaces de stationnement public. (en anglais seulement)

Type de mesures	Description	Exemples de ville
		• Minneapolis (Minnesota) • San Antonio (Texas) • Bogota (Colombie) • Mexico (Mexique)
Exemptions relativement aux solutions de mobilité à faibles émissions de carbone	Envisager la mise en place d'exemptions pour certains types de véhicules ou quelques usagers des routes touchées par l'adoption de solutions de mobilité à faibles émissions de carbone. Les exemptions peuvent être graduellement retirées à mesure que les restrictions deviennent plus rigoureuses. • Les véhicules exemptés peuvent comprendre : les véhicules de transport en commun, les parcs de taxis et de véhicules de covoiturage, les véhicules de location, les VZE, les véhicules de livraison, les véhicules multioccupants, les scooters ou les cyclomoteurs, les motocyclettes, etc. • Les usagers exemptés peuvent comprendre : les résidents locaux, les détenteurs d'une vignette de stationnement pour personnes handicapées, les conducteurs qui ont besoin d'un véhicule personnel dans le cadre de leur travail ou qui travaillent sur des quarts de nuit, alors qu'il n'y a pas nécessairement de services de transport collectif, les premiers répondants, les ménages à faible revenu, etc.	• **Paris (France)** • **Londres (Angleterre)** • **Stockholm (Suède)** • **Singapour (République de Singapour)**
Mettre en place des normes ou restrictions de plus en plus rigoureuses	Comme les usagers de la route se familiariseront avec les restrictions d'utilisation au fil du temps et finiront par les accepter, on recommande aux villes qui souhaitent mettre en œuvre des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone de commencer modestement par des mesures qui touchent un petit nombre de routes ou d'usagers. À mesure que les mesures sont raffinées, que de nouvelles pratiques courantes émergent et que les utilisateurs s'habituent aux restrictions, il convient d'en introduire de nouvelles de manière progressive. Il est conseillé de commencer à présenter des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone dans le cadre de projets de démonstration, en partie pour aider à atténuer l'opposition du public. Les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone peuvent devenir permanentes une fois que leurs avantages ont été démontrés (au moyen de la collecte de données, de la surveillance ou de sondages) et que la population ou les principaux groupes de parties prenantes les ont adoptées.	• **Paris (France)** • **Londres (Angleterre)** • **Madrid (Espagne)** • **Toronto (Ontario)** • **Stockholm (Suède)**
Prévoir un délai suffisant	Veiller à ce que le public et les groupes de parties prenantes concernés disposent de suffisamment de temps pour adapter leurs comportements en conséquence ou leurs véhicules. Ce délai permettra aux résidents et aux entreprises de s'adapter,	• Milan (Italie) • Rome (Italie) • Bruxelles (Belgique)

Type de mesures	Description	Exemples de ville
	de susciter l'intérêt du public pour la mobilité à faibles émissions de carbone et d'assurer la promotion de ces solutions.	
Établir des échéances et des cibles pour le retrait progressif des véhicules à MCI des routes	L'établissement de cibles ou de visions à plus long terme peut être un moyen efficace d'envoyer des signaux du marché et d'informer le secteur privé des types de changements qui seront apportés aux systèmes de transport dans les années à venir. L'établissement d'échéanciers et de cibles relativement aux restrictions portant sur les véhicules à MCI ou certains types de véhicules fortement émetteurs (p. ex., les camions lourds à moteur diesel) peut encourager les entreprises et les citoyens à commencer à explorer activement d'autres options.	• Milan (Italie) • Rome (Italie) • Copenhague (Danemark) • **Oslo (Norvège)** • **Madrid (Espagne)** • Bruxelles (Belgique) • Dusseldorf (Allemagne) • Stuttgart (Allemagne) • **Paris (France)** • Athènes (Grèce)
Tenir compte de l'intensité carbonique du parc de véhicules dans le cadre des appels d'offres pour les contrats de la ville	Les villes peuvent pondérer les critères d'évaluation des appels d'offres pour des travaux publics municipaux, des projets de développement et des services de façon à favoriser les entrepreneurs qui disposent de parcs de véhicules à faibles émissions. De nombreux véhicules de construction et de service se prêtent à l'électrification ou à la motorisation hybride et, comme ces véhicules interagissent étroitement et fréquemment avec le grand public, les mesures de réduction des émissions devraient les viser de façon prioritaire. Le fait d'offrir un traitement favorable aux exploitants de parcs de véhicules propres encouragerait l'adoption de VZE au sein des parcs commerciaux.	• **New York (New York)**
Surveiller les zones adjacentes et y recueillir des données	Une préoccupation commune liée aux solutions de mobilité à faibles émissions de carbone est que, même si elles peuvent régler des problèmes dans une partie d'une ville (p. ex., la congestion, la qualité de l'air), elles peuvent accentuer ces problèmes dans les zones adjacentes. Si les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone ne changent pas fondamentalement la prise de décisions en matière de transport, elles peuvent finir par canaliser la circulation restreinte dans une zone vers une autre. Les données doivent être recueillies dans les zones à proximité dans lesquelles des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone ont été mises en œuvre, afin d'assurer que les incidences négatives ne sont pas simplement déplacées vers de nouveaux endroits. La collecte de données et la modélisation du trafic avant la mise en œuvre de solutions de mobilité à faibles émissions de carbone aideront les municipalités à élaborer des mesures et des stratégies d'atténuation éventuelles.	• **Stockholm (Suède)** • **Toronto (Ontario)** • **New York (New York)**

Tableau 5 – Solutions de mobilité à faibles émissions de carbone complémentaires relativement aux partenariats

Type de mesures	Description	Exemples de ville
Collaboration avec les responsables des pôles de transports locaux dans le cadre de l'élaboration de stratégies de décarbonisation et de mécanismes de soutien	Les pôles comme les ports, les aéroports, les centres de transport des marchandises, etc. sont souvent encadrés par une instance donnée. Ces instances devraient collaborer avec les autorités municipales pour élaborer des stratégies de décarbonisation et des mécanismes de soutien, comme la mise en place d'infrastructures de recharge.	• **Région de Peel (Ontario)** • La Rochelle (France)
Consultation	Il convient de consulter les principaux groupes de parties prenantes et le grand public dès le début des processus de planification. Pour être plus efficaces, les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone doivent être mises au point conjointement avec les personnes qui seront touchées par leur mise en place et qui tireront également le plus profit des avantages qu'elles présentent. Il faudra du temps et de l'expertise pour surmonter les principaux obstacles. Cette expertise devra probablement être développée par les membres du personnel de la ville. Des consultations approfondies garantiront également que tout signal d'alarme majeur est examiné et traité avant la mise en œuvre.	• **Toronto (Ontario)** • **Freiburg (Allemagne)**
Élaboration de matériel éducatif	Il convient d'élaborer du matériel éducatif et de le mettre à la disposition des techniciens des parcs de véhicules ou des exploitants de véhicules afin de réduire la courbe d'apprentissage au sujet des VZE. L'élaboration du matériel devrait être réalisée en collaboration avec un groupe de travail spécialisé en parc de véhicules. Il faut également mettre au point du matériel destiné au grand public afin d'orienter les consultations et les campagnes de communication. Ce matériel devrait porter essentiellement sur les risques associés aux émissions des véhicules et les avantages des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone. Il devrait également aborder les règles proposées pour les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone et décrire les nouveaux modes de déplacement à leur disposition.	• **Londres (Angleterre)** • **Stockholm (Suède)**
Communication	Il importe de bien communiquer et expliquer la raison de la mise en place des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone à la population. Il faut souligner leurs répercussions sur la santé et la qualité de l'air, car ces avantages profitent à tous et ont des effets immédiats. De plus, il est important d'expliquer à quoi serviront possiblement les revenus que généreront les solutions de mobilité à faibles émissions de	• **Londres (Angleterre)** • **Stockholm (Suède)**

Type de mesures	Description	Exemples de ville
	carbone. Toute communication à ce sujet doit être claire, brève et rédigée dans un langage simple, en plus d'être publiée sur divers médias.	
Encourager la fabrication de VZE et d'équipements connexes à l'échelle locale	Les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone peuvent entraîner des hausses d'adoption de VZE à l'échelle locale, ce qui pourrait encourager la mise en place d'installations de fabrication d'équipements connexes à proximité des endroits où la demande pour des VZE est la plus forte. Les fabricants de véhicules et d'équipements décident souvent de l'emplacement des installations de fabrication en fonction des endroits où la demande pour des VZE est la plus importante. Les villes qui mettent en œuvre des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone devraient chercher à tirer parti des capacités et de l'expérience locales en matière de fabrication de manière à ce qu'elles profitent au marché de VZE en pleine expansion.	• Genève (Suisse)
Démonstrations de VZE et essais de conduite	Les villes peuvent organiser des essais de conduite, lesquels permettent aux gens d'acquérir une expérience concrète au volant d'un VZE, afin de contribuer à la sensibilisation de la population. De tels événements peuvent cibler la population générale, mais également des parcs de véhicules donnés. Ils peuvent être organisés en collaboration avec des associations locales de véhicules électriques, des fabricants d'automobiles, des concessionnaires et des précurseurs de l'adoption de tels parcs de véhicules.	• Sacramento (Californie) • Atlanta (Géorgie)
Stratégie pour les véhicules commerciaux	Élaborer des stratégies de décarbonisation expressément pour les véhicules commerciaux locaux, lesquels comprennent les parcs de véhicules utilitaires légers, moyens et lourds. Sur le plan de l'inventaire des émissions (p. ex., matières particulaires [MP]), les véhicules commerciaux ont l'incidence la plus importante sur la santé humaine. La stratégie visant à guider la réglementation de ces véhicules et susciter la participation des parcs de véhicules constituera l'un des aspects les plus difficiles de la mise en œuvre des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone, tout particulièrement parce que les options de VZE sont limitées et beaucoup plus coûteuses pour les camions lourds et moyens. Les activités des parcs commerciaux sont également très sensibles à certains facteurs comme le coût du carburant, la congestion et l'accès aux destinations. Même l'apport de petites modifications aux politiques peut être amplifié en ce qui a trait aux activités du parc de véhicules et avoir des conséquences majeures sur la rentabilité.	• Région de Peel (Ontario) • La Rochelle (France)

***Tableau 6* – Solutions de mobilité à faibles émissions de carbone complémentaires relativement à la planification et à l'aménagement urbain**

Type de mesures	Description	Exemples de ville
Supprimer ou réduire les exigences en matière d'espaces de stationnement minimums pour les nouvelles constructions	Les codes du bâtiment et les règlements locaux peuvent faire l'objet de modifications afin de réduire les exigences en matière d'espaces de stationnement pour les nouvelles constructions et les travaux de rénovation. Il convient d'inciter les promoteurs à prévoir d'autres formes d'exploitation des terres, telles que des espaces verts, des zones destinées à la vente au détail ou des couloirs de transport actif. Cette option peut se révéler être plus écologique et abordable. À l'inverse, l'imposition de limites quant au nombre d'espaces de stationnement maximal pour les nouvelles constructions peut entraîner des avantages comparables.	• **Amsterdam (Pays-Bas)** • **Madrid (Espagne)**
Offrir un plus grand nombre d'espaces de stationnement près des pôles de transport collectif ou abaisser leur coût	Pour rendre l'utilisation du transport en commun plus pratique pour les navetteurs provenant de l'extérieur, les villes peuvent choisir d'augmenter le nombre d'espaces de stationnement près des principaux pôles de transport collectif, plus particulièrement à proximité des gares situées aux abords de la ville. De plus, les villes peuvent réduire les tarifs de stationnement quotidiens ou fournir des laissez-passer de stationnement mensuels ou annuels à prix réduit pour encourager les navetteurs à choisir le transport en commun. La mise en place d'infrastructures de recharge pour VZE dans les parcs de stationnement prioritaires près des pôles de transport collectif peut encourager davantage la mobilité à faibles émissions de carbone.	• Oshawa (Ontario) • Calgary (Alberta) • Amsterdam (Pays-Bas)
Densification du quartier	La densification des centre-villes et des banlieues fait partie intégrante de l'augmentation des taux d'utilisation des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone. Si l'accès aux véhicules personnels doit être limité, un ensemble suffisant de commodités doit être mis à la disposition des résidents à l'échelle locale afin de répondre à leurs besoins. Les quartiers diversifiés à forte densité rendent la circulation des personnes par l'entremise de modes de transport sobres en carbone plus viable.	• Région de Peel (Ontario)
Utiliser les biens immeubles récupérés de manière créative	Faites preuve de créativité lorsque vous prenez des mesures comme le retrait d'espaces de stationnement ou le rétrécissement des routes. La population devrait être en mesure de ressentir les avantages de la mise en place de solutions de mobilité à faibles émissions de carbone. La conversion des terres auparavant réservées aux véhicules devrait être axée sur la mise en place de commodités locales qui attireront des visiteurs dans le quartier. Des commodités telles que des kiosques alimentaires, des terrasses, des espaces verts, des marchés fermiers et des infrastructures pour piétons et cyclistes constituent des exemples d'exploitation des terres qui pourraient convenir à cette fin. Les villes pourraient organiser des concours afin	• **Toronto (Ontario)** • **Amsterdam (Pays-Bas)** • Montréal (Québec)

Type de mesures	Description	Exemples de ville
	de recueillir les meilleures idées ou puiser des idées auprès d'étudiants et d'organisations du quartier.	
Tenir compte du transport dans l'aménagement du territoire	Dans la mesure du possible, les villes devraient intégrer les moyens de transport à faibles émissions de carbone dans les principales initiatives d'aménagement du territoire (p. ex., les stratégies de gestion des voies visant à offrir des privilèges aux VZE, les options de mobilité au moyen d'un VZE pour la desserte du premier et du dernier kilomètre dans le cadre des réseaux de transport en commun).	• **New York (New York)**
Intégrer le transport au moyen de VZE dans les plans énergétiques municipaux	La prise en compte de la hausse de la consommation et de l'approvisionnement en électricité en raison de l'adoption de VZE devrait faire partie de tout plan énergétique municipal moderne. Il importe que les VZE aient accès à une borne de recharge, mais il est d'autant plus important que l'électricité utilisée à cette fin soit aussi sobre en carbone que possible. Les services publics régionaux devront prendre en compte l'incidence de la hausse d'utilisation des VZE sur leurs installations de distribution et planifier en conséquence.	
Préparer les installations aux véhicules connectés et autonomes	Les véhicules connectés et autonomes (VCA) pourraient donner lieu à une augmentation ou à une réduction considérable des émissions attribuables au secteur des transports. Les villes devraient surveiller les nouvelles mises au point dans le domaine des VCA afin d'être prêtes à guider les gains en matière de connectabilité et d'automatisation et d'en tirer profit à mesure que se développent les capacités du réseau.	• **Singapour (République de Singapour)**

3. Coûts et avantages des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone

3.1 Avantages

Les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone peuvent faciliter l'atteinte des objectifs stratégiques municipaux, en particulier ceux liés aux cibles environnementales et aux répercussions sur la santé humaine. Le principal avantage commun à tous les types de solutions de mobilité à faibles émissions de carbone est la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et des principaux contaminants atmosphériques (PCA). Les avantages secondaires communs comprennent la promotion du transport actif et du transport collectif ainsi que la réduction de la congestion.

La diminution des émissions attribuables aux réseaux de transport municipaux contribue à la réduction des GES et à l'amélioration de la qualité de l'air à l'échelle locale. De nombreuses villes ont adopté des objectifs de réduction des GES ou cherchent plus généralement à participer aux efforts d'atténuation des changements climatiques. Étant donné que le secteur des transports est la principale source d'émissions de GES dans la plupart des villes canadiennes et que les solutions de rechange aux véhicules alimentés par des combustibles fossiles deviennent plus viables chaque année, le déploiement d'efforts visant à décarboniser les réseaux de transport locaux peut avoir des répercussions importantes et immédiates sur le profil de GES d'une ville.

À l'instar des émissions de GES, le secteur des transports tend à être la plus grande source des PCA dans les villes canadiennes[31]. Puisque les PCA sont reconnus pour avoir un large éventail d'effets négatifs sur la santé humaine, l'atténuation de ce type d'émissions peut entraîner une réduction de l'incidence d'un ensemble de maladies courantes, des économies substantielles pour les systèmes de santé publique, une production accrue de la main-d'œuvre et une meilleure qualité de vie générale pour les résidents de la ville. Bien que les montants associés à la santé humaine ne soient peut-être pas la meilleure mesure pour évaluer l'incidence de la réduction des PCA, une étude menée en 2014 par l'OCDE sur les effets du transport routier sur la santé au Canada a révélé que la pollution atmosphérique attribuable au trafic serait responsable de plus de 32 milliards de dollars par année en soins de santé évitables[32]. À Toronto seulement, la pollution atmosphérique attribuable à la circulation est responsable d'environ 1 300 décès prématurés et de 3 550 hospitalisations chaque année[33].

En raison de leur capacité à endiguer les émissions de GES et de polluants atmosphériques, les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone fournissent aux villes une puissante trousse d'outils leur permettant de contribuer aux efforts d'atténuation des changements climatiques et de protection de la santé et du bien-être des résidents.

---

[31] Statistique Canada. *L'activité humaine et l'environnement : statistiques annuelles.* 2006. (En ligne : https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/16-201-x/2006000/9515-fra.htm)

[32] Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). *Le coût de la pollution de l'air : Impacts sanitaires du transport routier.* 2014. (En ligne : http://www.oecd.org/fr/env/le-cout-de-la-pollution-de-l-air-9789264220522-fr.htm)

[33] Commissaire à l'environnement de l'Ontario (CEO). *Politiques climatiques en Ontario : quelle est la prochaine étape? Rapport annuel sur les progrès liés aux gaz à effet de serre, 2018*. (En ligne : https://docs.assets.eco.on.ca/reports/climate-change/2018/Climate-Action-in-Ontario-FR.pdf)

La promotion de l'utilisation du transport en commun et du transport actif offre des avantages aux villes dans plusieurs secteurs. Les déplacements en autobus à moteur diesel sont plus écoénergétiques et entraînent une réduction des émissions de GES de 70 % en moyenne par rapport aux voyages en voiture individuelle34. Les avantages sur le plan de l'efficacité et de la réduction des émissions sont d'autant plus grands lorsque les véhicules de transport en commun utilisent des carburants à faible teneur en carbone ou d'autres types de groupes motopropulseurs et lorsque les taux d'utilisation des transports collectifs augmentent. La restriction de l'utilisation des véhicules à moteur à combustion interne favorise l'emprunt des transports collectifs et actifs. À son tour, l'augmentation de l'achalandage génère plus de revenus aux villes qu'elles peuvent ensuite réinvestir dans les réseaux de transport en commun et les infrastructures destinées aux transports actifs. En outre, l'utilisation accrue des transports collectifs justifie l'agrandissement des réseaux ainsi que l'apport d'améliorations par les villes. Les investissements dans le transport en commun sont plus susceptibles d'obtenir l'approbation de la population si les réseaux sont largement utilisés et considérés comme essentiels à certains déplacements.

Les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone constituent également de précieux outils pour les villes en raison de leur capacité à réduire la congestion. En limitant le nombre de véhicules sur la route et en améliorant les transports collectifs et actifs, les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone contribuent à réduire la durée des déplacements et à accroître la productivité et la qualité de vie des résidents.

Retrait d'espaces de stationnement

Le retrait d'espaces de stationnement publics existants et la limitation du nombre de nouveaux espaces pouvant être créés peuvent considérablement améliorer la proposition de valeur associée aux transports actifs et collectifs. Pour de nombreux citadins et navetteurs, le recours au transport en commun ou à des moyens de transport actif est toujours considéré comme une option moins commode que l'utilisation d'un véhicule à passagers. Toutefois, les villes peuvent contribuer à faire pencher la balance en faveur des transports collectifs et actifs en adoptant des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone telles que le retrait d'espaces de stationnement. En rendant les voyages en voiture un peu moins pratiques et plus chers, les navetteurs seront encouragés à adopter des options à faibles émissions de carbone plus abordables.

Comme toutes les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone, le retrait d'espaces de stationnement doit être accompagné de l'amélioration des réseaux de transport en commun et des infrastructures dédiées aux piétons et aux cyclistes. Dans de nombreux cas, le retrait d'espaces de stationnement publics peut créer un espace supplémentaire pour les infrastructures de transports en commun à faible émission de carbone. Cette mesure peut également créer un espace pour mettre en place des commodités qui attireront des personnes dans une zone donnée. Les kiosques alimentaires, les terrasses, les espaces verts, les marchés fermiers et les lieux de rassemblement publics contribuent à rendre les quartiers plus attrayants. De plus, ces formes d'exploitation des terres conviennent aux zones autrefois réservées aux espaces de stationnement.

[34] BBC. *Climate Change: Should you fly, drive or take the train?* 2019. (En ligne : https://www.bbc.com/news/science-environment-49349566 [en anglais seulement])

Frais de congestion/redevance sur les émissions

Outre les réductions d'émissions et l'adoption de solutions de mobilité à faible émission de carbone par les navetteurs, les deux principaux avantages de la tarification de la congestion sont la réduction de l'encombrement sur les routes et de la durée des trajets ainsi que la production de recettes.

La tarification de la congestion vise à décourager l'utilisation de routes où le trafic est déjà important dans certaines zones à des moments donnés. Comme les autres solutions de mobilité à faibles émissions de carbone, la tarification de la congestion n'est généralement pas censée représenter un obstacle insurmontable à l'utilisation des véhicules à passagers, mais elle est plutôt censée rendre cette option un peu plus compliquée pour les navetteurs. La congestion en soi nuit déjà à la proposition de valeur associée à la possession et à l'utilisation de voitures chez les résidents des plus grandes villes du Canada. La mise en place de frais de congestion pourrait contribuer à accélérer cette tendance.

La tarification de la congestion constitue également un moyen par lequel les villes peuvent percevoir des revenus qui serviront ensuite à l'entretien des routes et à l'amélioration des transports collectifs et actifs. Plusieurs experts interrogés dans le cadre de ce projet ont indiqué que les recettes de la taxe sur l'essence (qui sont principalement utilisées pour l'entretien des routes) devraient afficher une tendance à la baisse au cours des prochaines années en raison de la popularité croissante des VZE. Les frais de congestion pourraient aider à compenser cette baisse de revenus pour les administrations municipales. De plus, une grande partie de la congestion est causée par des non-résidents qui visitent régulièrement les villes. Ces navetteurs ne paient pas de taxes foncières ni la part de taxes sur l'essence qui leur revient et dont les villes ont besoin pour entretenir leurs infrastructures de transport. L'imposition de frais de congestion peut garantir que les usagers des routes sont les personnes qui paient le plus cher pour les entretenir.

Accès routier restreint

La restriction de l'accès aux véhicules à passagers privés sur certaines routes s'est révélée être un moyen efficace d'encourager l'utilisation des transports collectifs et actifs. Les véhicules de transport en commun se déplacent plus librement et le service gagne en fiabilité lorsqu'il y a moins de véhicules privés sur leur trajet. Cette mesure contribue à améliorer l'achalandage et permet d'accroître la fréquence des services de transport collectif.

La restriction de l'utilisation des véhicules à passagers permet également de rendre les rues plus sûres pour le transport actif. De nombreuses études ont démontré que la mise en place de réseaux de pistes cyclables, séparées des voies destinées à la circulation automobile, peut conduire à une augmentation significative du nombre de citadins qui choisissent de se déplacer à bicyclette plutôt qu'en voiture ou au moyen d'un autre mode de transport motorisé[35]. Lorsque les cyclistes n'ont pas à composer avec de gros véhicules et des conducteurs souvent distraits et frustrés, ils sont plus susceptibles d'enfourcher leur bicyclette. Certaines villes canadiennes ont même établi des cibles pour la proportion de trajets de courte durée qui devraient être effectués au moyen de modes de transport actifs. Outre les avantages environnementaux, il a été démontré que le transport en commun offre des avantages importants pour

[35] Winters, M. et Teschke, K. *Route Preferences Among Adult in the Near Market for Cycling: Findings of the Cycling in Cities Study.* American Journal of Health Promotion. 2010. (En ligne : http://cyclingincities-spph.sites.olt.ubc.ca/files/2015/01/Winters-Teschke-2010-Route-preferences-among-adults-in-the-near-market-for-bicycling-findings-of-the-cycling-in-cities-study.pdf [en anglais seulement])

la santé comparativement à la conduite automobile, car les utilisateurs doivent circuler à pied à diverses occasions entre le point de départ et le point d'arrivée. Une étude de l'American Heart Association a révélé que les personnes qui utilisent les transports en commun sont 44 % moins susceptibles d'être en surpoids, 27 % moins susceptibles de présenter une hypertension artérielle et 34 % moins susceptibles d'être atteintes de diabète comparativement aux personnes qui prennent la voiture dans le cadre de leur routine quotidienne[36].

Il est beaucoup plus facile d'imposer des mesures de restriction d'accès sur certaines routes que de mettre en œuvre une zone à faibles émissions à grande échelle. Les mesures de restriction d'accès sont également plus susceptibles d'obtenir le soutien du public. De nombreuses villes ont commencé à restreindre l'accès à des rues particulières à certains moments de la semaine ou de l'année. Ces initiatives tendent à être populaires. Des mesures du genre pourraient progressivement être mises en place avant d'être intensifiées afin d'aider les gens à s'habituer à ne pas pouvoir se déplacer en voiture n'importe où, à tout moment.

Zones à faibles émissions

Le principal avantage de la mise en place de zones à faibles émissions (ZFE) dans les villes est la réduction des émissions de GES et des PCA. Chaque fois que l'utilisation de moteurs à combustion interne est restreinte ou limitée, des gains sur le plan de la qualité de l'air seront réalisés. Comme le démontrent les données préliminaires collectées au sein de ZFE à l'échelle mondiale, les bienfaits pour la qualité de l'air peuvent être considérables et immédiats (voir les exemples présentés à l'annexe A). Ces bienfaits sont encore plus importants lorsque les ZFE ciblent les véhicules les plus polluants.

En plus de contribuer à l'amélioration de la qualité de l'air et à la réduction des GES, les ZFE profitent aux villes en favorisant l'activité physique grâce à l'utilisation des transports actifs et des transports collectifs. Elles pourraient également offrir aux villes la possibilité de récupérer certains précieux biens immeubles actuellement réservés aux routes et aux stationnements. Ce que les villes font de cet espace supplémentaire dépend des préférences et des priorités des résidents locaux.

Plusieurs experts interrogés ont mentionné que la mise en œuvre de ZFE peut entraîner certains avantages économiques, notamment grâce à l'augmentation des ventes de VZE à l'échelle locale et à l'attrait éventuel d'entreprises de fabrication de VZE et de l'équipement nécessaire pour les soutenir.

Il convient de noter que certaines villes, telles que Londres, Amsterdam, Madrid, Paris et Bruxelles, ont déjà annoncé des plans de transition au-delà des ZFE vers des zones zéro émission (ZZE), ce qui limiterait les déplacements de tout véhicule propulsé par un combustible fossile dans certaines zones[37].

[36] McKie, H. *Health Benefits of Public Transit.* Green Action Centre. 2017. (En ligne : https://greenactioncentre.ca/healthy-travel/health-benefits-of-taking-transit/ [en anglais seulement])

[37] Fédération européenne pour le Transport et l'Environnement. *Low-Emission Zones are a success – but they must now move to zero-emission mobility.* 2019. (En ligne : https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2019_09_Briefing_LEZ-ZEZ_final.pdf [en anglais seulement])

3.2 Désavantages

Si les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone étaient purement bénéfiques aux villes, leur mise en œuvre serait beaucoup plus répandue à l'heure actuelle. Les villes pionnières en matière d'adoption de solutions de mobilité à faibles émissions de carbone tendent à avoir une forte densité de population et d'importantes contraintes en matière d'espace. Dans les villes d'Amérique du Nord, qui tendent à être moins denses et plus vastes sur le plan géographique que leurs homologues européennes et asiatiques, la mise en œuvre de ZFE n'a pas été aussi importante que dans d'autres régions du monde. Il n'y a pas si longtemps, alors que la congestion et la pollution atmosphériques devenaient des problèmes majeurs en Amérique du Nord, les autoroutes et les artères pouvaient encore être agrandies, de nouveaux espaces de stationnement pouvaient être construits et la prolifération des banlieues offrait aux résidents à la recherche d'un peu d'espace une solution de rechange aux quartiers agités du centre-ville.

Toutefois, à mesure que les temps changent, les villes d'Amérique du Nord commencent à s'intéresser de plus près aux solutions de mobilité à faibles émissions de carbone. Alors qu'elles étudient certaines options, un certain nombre d'inconvénients considérables doivent être abordés. Les inconvénients communs à toutes les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone comprennent les problèmes d'équité sociale, le manque d'acceptation par la population et les risques sur le plan politique.

Lorsque l'utilisation de véhicules à moteur à combustion interne est restreinte ou découragée, certains résidents peuvent être plus touchés que d'autres. Les personnes à revenu élevé ont tendance à contourner les restrictions en déboursant des sommes supérieures pour utiliser les infrastructures routières et de stationnement. Elles ont également la possibilité d'emménager dans une zone située à proximité de leur lieu de travail ou d'un carrefour de transport en commun. Les résidents à faible revenu sont le plus souvent confinés dans certains quartiers qui peuvent ne pas être bien situés près de pôles d'emploi ni accessibles en transports en commun. De nombreuses personnes à faible revenu sont « prisonnières de leur véhicule », c'est-à-dire qu'elles sont contraintes d'utiliser leur véhicule personnel pour éviter les trajets trop longs en transport en commun ou parce qu'elles travaillent sur des quarts en dehors des horaires habituels de 9 h à 17 h. Lors de la planification et de la mise en œuvre d'une solution de mobilité à faibles émissions de carbone, des dispositions particulières doivent être prises pour les quartiers à faible revenu afin de garantir que la mobilité déjà limitée de leurs résidents ne soit pas encore plus restreinte.

L'inconvénient des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone qui a probablement été cité le plus souvent, en particulier en contexte nord-américain, est le manque d'acceptation de la population. Les villes nord-américaines ont été construites pour faciliter l'utilisation des voitures privées et de nombreux résidents considèrent l'utilisation de leur véhicule comme un droit plutôt que comme un privilège. Limiter ce « droit » de quelque façon que ce soit provoquera invariablement l'indignation de certains résidents et groupes d'intervenants. La planification et la limitation de l'opposition de la population font partie intégrante de toute solution de mobilité à faibles émissions de carbone.

Le risque politique auquel s'exposent les élus qui choisissent de mettre en œuvre une solution de mobilité à faibles émissions de carbone est étroitement associé à l'inconvénient que présente le manque d'acceptation du public. Les cycles politiques de quatre ans ne se prêtent pas particulièrement à une planification à long terme. Les élus qui décident de promouvoir une solution de mobilité à faibles

émissions de carbone doivent offrir au public une proposition de valeur solide et claire afin d'éviter de subir une chute de popularité auprès des électeurs et d'être forcés d'abandonner leurs efforts.

Retrait d'espaces de stationnement

S'il ne fait pas l'objet d'une planification adéquate, le retrait d'espaces de stationnement publics peut entraîner des encombrements et la saturation des espaces de stationnement disponibles pour les résidents. Les rues pourraient devenir obstruées par des voitures garées et le temps passé à rechercher une place de stationnement pourrait augmenter considérablement. Cette mesure risque non seulement de susciter une forte réticence de la part des résidents, mais également des propriétaires d'entreprises locales.

La culture automobile a imprégné de nombreuses facettes de l'urbanisme nord-américain. Par conséquent, la plupart des promoteurs et des urbanistes estiment qu'il est logique de créer le plus d'espaces de stationnement possible afin de réduire la congestion. En outre, la plupart d'entre eux essaient simplement de répondre à la demande existante en matière de stationnement plutôt que d'essayer de changer les comportements. Cette approche ne tient pas compte du fait que la mise en place d'une grande quantité d'espaces de stationnement publics encourage l'utilisation de véhicules personnels et décourage l'emprunt des transports en commun.

Un autre inconvénient du retrait des espaces de stationnement concerne la densité de la population. Dans certaines parties des villes où la densité est faible, il est difficile d'offrir des transports collectifs pratiques et abordables qui amèneront les résidents vers des pôles d'emploi ou des carrefours récréatifs. Les résidents de ces régions pourraient être portés à croire que l'utilisation d'un véhicule personnel est le moyen le plus pratique de se rendre dans certaines parties d'une ville, mais pour ce faire, ils auront besoin d'un endroit pour garer leur voiture.

Frais de congestion/redevance sur les émissions

La compétence provinciale et fédérale sur certaines routes pourrait constituer un obstacle pour les villes qui souhaitent facturer des frais de congestion. Dans de tels cas, les villes auront besoin du soutien d'ordres de gouvernement supérieurs pour imposer ce type de frais et pourraient devoir partager une partie des revenus.

Une préoccupation commune associée à la tarification de la congestion sur certaines routes est qu'elle dirigera le trafic vers des routes adjacentes, lesquelles risqueraient de devenir fortement congestionnées. Le fait que cette mesure pourrait également désavantager certains résidents qui vivent dans des régions mal desservies par les transports en commun constitue une autre préoccupation.

Accès routier restreint

Pour que les villes soient en mesure de restreindre l'accès à certaines routes (ou à certaines sections de routes), elles doivent d'abord disposer d'autres modes de transport adéquats pour répondre aux besoins des résidents et des visiteurs. Dans de nombreux cas, ces autres modes de transport font défaut.

Les taux d'utilisation du transport actif et du transport collectif pourraient prendre du temps à augmenter, ce qui représente un autre inconvénient de l'accès routier restreint. Entre-temps, les

détracteurs pourraient utiliser le faible taux d'utilisation comme une justification pour annuler un projet d'accès routier restreint. À moins que l'infrastructure de transport actif dans les zones d'accès routier restreint soit bien reliée au réseau de toute la ville, cette mesure pourrait se révéler peu utile pour les navetteurs actifs, ce qui constitue un inconvénient connexe.

Un autre obstacle à la mise en œuvre d'une mesure d'accès routier restreint concerne la façon dont les véhicules commerciaux seront traités. Bien que les véhicules commerciaux moyens et lourds se classent parmi les plus importants émetteurs sur la route, les options de groupes motopropulseurs à faibles émissions de carbone sont limitées pour ces classes de véhicules à l'heure actuelle. Ces véhicules fournissent des services essentiels au bien-être des quartiers urbains, c'est pourquoi ils doivent faire l'objet d'accommodements dans le cadre des scénarios d'accès routier restreint.

S'il est plus facile de restreindre l'accès à certaines routes que de mettre en place une zone à faibles émissions de plus grande dimension, les avantages environnementaux tendent à être beaucoup moins importants. Ces avantages sont également plus difficiles à quantifier, car les polluants atmosphériques et les GES se déplaceront librement entre les zones d'accès restreint et les zones adjacentes ne faisant l'objet d'aucune restriction.

Zones à faibles émissions

Les coûts et les défis d'ordre logistique associés au suivi et au respect des zones à faibles émissions (ZFE) peuvent être importants. De même, comme ces zones tendent à avoir de grandes dimensions, elles requièrent un important délai d'exécution, de planification et de consultation avant d'être mises en œuvre. Les entreprises, les parcs de véhicules, les exploitants de transports publics et le grand public ont tous besoin de stratégies pour s'adapter au mieux à une ZFE.

À cela s'ajoute la complexité réglementaire substantielle associée à l'introduction d'une ZFE. Les ZFE constituent la solution qui offre le plus d'avantages pour l'environnement, il n'est donc guère étonnant qu'elles soient les plus difficiles à mettre en œuvre. Certains experts estiment que ce fardeau ne devrait pas incomber aux élus municipaux, mais devrait plutôt être pris en charge par des ordres de gouvernement supérieurs disposant d'un pouvoir de réglementation en matière de fabrication de véhicules et de normes d'émissions.

Selon plusieurs experts, comme le taux d'adoption de véhicules zéro émission (VZE) demeure assez faible dans la majorité des villes d'Amérique du Nord, la mise en place d'une ZFE qui restreint l'utilisation de véhicules à moteur à combustion interne équivaudrait essentiellement à une interdiction d'automobiles. En outre, comme il a été précédemment mentionné, bon nombre de personnes et d'entreprises ont besoin d'utiliser des véhicules de grande taille pour lesquels il existe peu de solutions de rechange aux moteurs à combustion. Les VZE qui sillonnent les routes à l'heure actuelle appartiennent souvent à des individus aisés, ce qui aggrave le problème d'équité sociale que pose cette solution de mobilité à faibles émissions de carbone.

L'idée selon laquelle la mise en place d'une ZFE et d'autres solutions de mobilité à faibles émissions de carbone entraînerait une plus grande congestion dans les zones adjacentes suscite de vives inquiétudes. Les émissions évitées au sein de la ZFE pourraient simplement être transférées vers les zones voisines, à moins que des mesures appropriées ne soient prises pour modifier les tendances profondes en matière de transports. La mise en place de réseaux de transport collectif et d'infrastructures de transport actif

devrait être au cœur de ces mesures. Toutefois, les villes disposant de moyens limités pourraient considérer ces solutions comme étant des obstacles.

3.3 Incidence sur l'environnement

Les réductions de GES attribuables aux solutions de mobilité à faibles émissions de carbone sont particulièrement difficiles à quantifier au moyen de techniques de surveillance et de mesure, puisqu'une grande partie des GES dans l'air ambiant s'introduit dans les villes depuis des sites externes. En outre, les GES sont difficiles à confiner dans une zone donnée pour laquelle une solution de mobilité à faibles émissions de carbone a été adoptée ou à exclure de cette zone. Également, les types de déplacements qui contribuent le plus aux émissions de GES sont les trajets de longue durée depuis l'extérieur des villes.

Les PCA les plus courants sont plus faciles à quantifier puisqu'ils ont une durée de vie plus courte dans la troposphère, avec un temps de séjour allant de plusieurs heures à quelques jours, ce qui facilite la localisation de leur source respective.[38] Les avantages sur le plan de la qualité de l'air (p. ex., réductions des concentrations des PCA) attribuables aux solutions de mobilité à faibles émissions de carbone sont immédiats et considérables. Chaque fois qu'un véhicule propulsé par un combustible fossile est retiré de la route, des gains sont réalisés sur le plan de la qualité de l'air.

La section suivante présente les résultats des études de cas portant sur les répercussions environnementales des quatre types de solutions de mobilité à faibles émissions de carbone qui s'inscrivent dans le cadre de cette étude. Pour connaître les détails et les références des études de cas présentées dans cette section, veuillez consulter l'annexe A.

Zones à faibles émissions

La plupart des experts s'accordent à dire que les zones à faibles émissions (ZFE) sont les plus susceptibles de produire des avantages environnementaux importants. Cependant, le compromis est que les ZFE constituent souvent le type de solution de mobilité à faibles émissions le plus coûteux et le plus difficile à mettre en œuvre.

Madrid (Espagne) : La ZFE de Madrid a comme objectif de réduire la pollution atmosphérique liée à la circulation routière de l'ordre de 40 % au sein du centre-ville. Le jour du lancement de la ZFE, la circulation routière de la rue la plus achalandée de Madrid a été réduite de l'ordre de 33 % et la circulation d'autres rues touchées a également subi une diminution allant de 6 à 14 %. Au cours des premiers mois de la ZFE, la pollution atmosphérique liée à la circulation routière était à son plus bas depuis 10 ans. Dans le centre-ville, les niveaux de NO_2 ont subi une réduction de l'ordre de 48 %.

Paris (France) : La ZFE de Paris avait pour objectif de réduire les niveaux de NO_x de l'ordre de 19 %, de MP_{10} de l'ordre de 8 % et de $MP_{2,5}$ de l'ordre de 13 %. À la fin de la phase 2 de la ZFE (en juin 2019), seulement 3 % des véhicules avaient été retirés des routes parisiennes, pourtant les niveaux de NO_x ont subi une réduction de l'ordre de 15 % et les $MP_{2,5}$, de 11 %. Ces résultats sont attribuables au fait que les

[38] Dryden, R. et coll. *Public Perceptions of How Long Air Pollution and Carbon Dioxide Remain in the Atmosphere*. Risk Analysis, Volume 38. 2018. (En ligne : https://www.cmu.edu/ceic/assets/docs/publications/published-papers/2017-and-2018/dryden-et-al-2018-risk-analysis.pdf)

ZFE ciblaient les véhicules les plus polluants et les plus anciens. Les phases subséquentes des ZFE seront de plus en plus rigoureuses et entraîneront des réductions d'émissions plus importantes.

Londres (Angleterre) : La zone à ultra-basse émission (ULEZ) de Londres a été lancée en avril 2019. En septembre 2019, les niveaux de NO_x avaient subi une réduction de 36 % et les niveaux de CO_2 liés au transport ont été réduits de 4 %. La circulation a subi une diminution de 3 à 9 % au cours des six premiers mois de l'ULEZ. Aucune modification significative des niveaux de MP n'a été signalée, bien que la surveillance est toujours en cours.

Retrait d'espaces de stationnement

Tout comme d'autres solutions de mobilité à faibles émissions explorées dans le présent rapport, le retrait d'espaces de stationnement encourage l'utilisation du transport en commun et le transport actif. Cela contribue à la réduction des PCA et des GES et réduit la congestion routière. Il est difficile d'évaluer quels avantages environnementaux découlent directement de cette solution de mobilité à faibles émissions; on le fait généralement à l'aide d'indicateurs comme l'augmentation de l'utilisation du transport en commun ou du transport actif.

Oslo (Norvège) : De 2017 à 2019, plus de 700 espaces de stationnement publics ont été retirés du cœur du centre-ville d'Oslo pour être remplacés par des bandes cyclables, des espaces verts et des bancs. Des parcs de stationnement se trouvent en périphérie du centre-ville et la circulation est dirigée vers une route de ceinture qui contourne le centre-ville plutôt que de le traverser. La cinquantaine d'espaces de stationnement du centre-ville sont réservés aux véhicules munis d'une vignette de stationnement pour une personne handicapée et aux VE utilisant une borne de recharge.

Freiburg (*Allemagne) :* Le quartier de Vauban, qui abrite autour de 5 000 habitants, a établi une politique anti-stationnement et anti-véhicules il y a plus de 20 ans. Des espaces de stationnement pour les habitants sont situés en périphérie du quartier, lequel compte moins de la moitié d'un espace de stationnement par résidence. Le quartier comprend un réseau de sentiers pédestres et cyclistes et chaque maison est située à distance de marche d'une station de tramway, d'écoles, d'entreprises et de centres commerciaux. Par conséquent, seulement 18 % des habitants possèdent un véhicule motorisé, comparativement à 40 % des habitants des quartiers avoisinants (et 80 % des Américains). Environ 57 % des ménages possédant une voiture à leur arrivée à Vauban ont fini par s'en débarrasser. Les taux d'autopartage sont très élevés : 39 % des ménages possèdent un abonnement à un service d'autopartage. Environ 64 % des déplacements à Vauban sont effectués à vélo.

Amsterdam (Pays-Bas) : En 2019, Amsterdam a entamé un processus visant à retirer près de 1 500 espaces de stationnement publics chaque année jusqu'à 2025, date à laquelle 11 200 espaces de stationnement auront été retirés au total. Au lieu de révoquer les permis de conduire, la ville ne les remplace pas lors qu'un conducteur possédant un permis quitte la ville, se départit de sa voiture ou décède. Par conséquent, chaque année, le nombre total de permis a décru de l'ordre de 2,2 %. Les anciens espaces de stationnement sont remplacés par des espaces verts, des places de stationnement pour vélos et des trottoirs élargis.

Accès routier restreint

Parce que les zones d'accès restreint sont pratiquement des ZFE à petite échelle, elles devraient générer des avantages environnementaux comparables, mais proportionnellement réduits, à ceux des ZFE. Ce type de solution de mobilité à faibles émissions est utile lorsqu'une ville ne dispose pas du soutien ou des ressources nécessaires pour mettre en œuvre une ZFE, et que la restriction de l'accès à certaines sections routières peut servir à démontrer les avantages des ZFE ou contribuer à la transition vers l'élargissement de telles zones.

Villes italiennes : Le terme « zone à circulation restreinte » (ZCR), ou *Zona Traffico Limitato*, est employé en Italie pour décrire l'accès routier restreint. De nombreuses villes italiennes de toutes tailles ont adopté cette approche, notamment afin de réduire les niveaux de polluants et la congestion au sein des centres-ville historiques. Seuls les véhicules des résidents locaux, les autobus, les taxis, les véhicules de livraison, les motocyclettes ou scooters et d'autres types de véhicules faisant l'objet de la dispense sont autorisés dans ces zones. Les ZCR italiennes ont entraîné l'augmentation de l'achalandage des transports en commun, la diminution du temps de déplacement, l'amélioration de la sécurité des piétons et des cyclistes et la réduction de la pollution atmosphérique et sonore.

New York (New York) : Ces dernières années, la ville de New York a créé plusieurs zones piétonnes permanentes (p. ex., Times Square, Herald Square, Madison Square Park). La ville a également réservé au transport en commun un tronçon de 1,6 km de la 14^{e} rue. Les résultats révèlent que l'intensité du trafic dans les rues avoisinantes n'a pas considérablement changé; par contre, dans ce tronçon de 1,6 km, la fiabilité et la rapidité du transport en commun se sont nettement améliorées. Les résultats préliminaires concernant Times Squares ont indiqué que les concentrations de NO_x ont décru de l'ordre de 50 à 60 % depuis que la zone piétonne est entrée en vigueur.

Toronto (Ontario) : On a limité la circulation à une portion de la rue King de Toronto afin de résoudre les niveaux de congestion qui ralentissaient considérablement le transport en commun. Le fait d'accorder la priorité au transport en commun a amélioré la fiabilité et la durée du transport. Un an après le lancement du projet de démonstration, l'achalandage des transports en commun a augmenté de 17 % sur la voie achalandée. La réduction de la circulation automobile a permis à la ville de Toronto de créer de nouveaux espaces verts et des espaces de rassemblement publics dans une zone très densifiée de son centre-ville.

Frais de congestion/redevance sur les émissions

Les frais de congestion visent à limiter le trafic dans les zones très fréquentées et ciblent souvent les véhicules responsables de grandes quantités d'émissions ou les véhicules plus anciens. Ces deux cibles servent à réduire les émissions de GES et de PCA afin de créer des répercussions environnementales positives dans les zones touchées. Les frais peuvent également servir de source de production de recettes pour les municipalités et leur offrir les fonds requis pour améliorer certains aspects du système de transport, comme le transport en commun, les infrastructures de transport actif et l'accès à ce dernier, qui procure également des avantages environnementaux.

Londres (Angleterre) : Il faut payer des frais pour entrer dans une grande partie du centre-ville de Londres en semaine; cependant, certains véhicules (p. ex., les motocyclettes, les taxis et les véhicules munis d'une vignette de stationnement pour une personne handicapée) sont exemptés de ces frais. Les

résidents locaux et les conducteurs de VZE bénéficient d'un rabais de 90 %. Un an après la mise en vigueur des frais (en 2002) l'achalandage des autobus de la zone concernée a augmenté de l'ordre de 16 %. Les temps d'attente des autobus ont décru de l'ordre de 30 % et la fluidité moyenne de la circulation routière a augmenté de l'ordre de 10 à 15 %. Le nombre total de véhicules à moteur circulant dans la zone associée à des frais de congestion a décru de l'ordre de 25 %. Cependant, le nombre de taxis et de véhicules de conavettage a considérablement augmenté, ce qui a eu une incidence négative sur l'efficacité et le temps d'attente des transports en commun. Le nombre de cyclistes se déplaçant dans la zone a augmenté de l'ordre de 210 % de 2000 à 2016.

Stockholm (Suède) : La ville de Stockholm a premièrement introduit la tarification de la congestion dans le cadre d'un projet de démonstration de sept mois en 2006. Cette mesure est devenue permanente à la suite d'un référendum municipal en 2007. Les frais varient en fonction du moment de la journée. Ils sont plus élevés aux heures de pointe (matin et soir). Après la mise en œuvre, le nombre de déplacements effectués en voiture dans les rues visées a diminué de l'ordre de 20 % et l'achalandage des transports en commun a augmenté de 6 à 9 %. Dans les zones adjacentes à la zone de congestion, le trafic a diminué d'environ 5 %. En ce qui concerne les émissions, les frais de circulation ont entraîné la réduction de 15 à 20 % des GES attribuables à la circulation dans le centre-ville ainsi que la diminution des émissions de NO_x de l'ordre de 8,5 % et des autres PCA de l'ordre de 10 à 14 %.

Singapour (République de Singapour) : En 1975, Singapour est devenue la première ville du monde à mettre en place la tarification de la congestion. Le système a été révisé et numérisé en 1998. Plus de 80 bornes de paiement automatique installées aux quatre coins de la ville prélèvent des frais qui varient en fonction du moment de la journée, de l'emplacement et du type de véhicule. Depuis la modernisation, les émissions de GES liées au trafic ont été réduites de l'ordre de 10 à 15 % et l'achalandage des transports en commun a augmenté de 15 %. Le trafic en semaine a décru de 24 %.

3.4 Coûts/bénéfices économiques

Des analyses coûts-bénéfices exhaustives qui tiennent compte de facteurs comme l'épargne du temps, les bénéfices environnementaux et sanitaires, la perte de commodité et les dépenses administratives devraient être menées avant et après la mise en œuvre de toute solution de mobilité à faibles émissions menée par une municipalité. On peut tirer des leçons des résultats des études de cas en ce qui concerne l'atténuation des coûts des solutions de mobilité à faibles émissions et l'optimisation des revenus. Démontrer que les solutions de mobilité à faibles émissions n'imposeront pas de fardeau financier sur une ville est l'un des meilleurs moyens d'obtenir l'appui de groupes d'intervenants clés qui, autrement, seraient indifférents ou sceptiques relativement à ces solutions.

Les coûts et les bénéfices économiques de l'application des principales solutions de mobilité à faibles émissions sont présentés ci-dessous. Dans de nombreux cas, les villes ne calculent pas ou ne publient pas les paramètres financiers liés à la mise en œuvre de solutions de mobilité à faibles émissions. Les coûts, les revenus et les bénéfices varient considérablement d'une ville à l'autre en fonction de facteurs comme la géographie, la démographie, les niveaux de trafic, la densité urbaine, l'accessibilité du transport en commun, les tarifs applicables, les exemptions, les mécanismes de surveillance et d'application, l'ambition des objectifs et le type de solution de mobilité à faibles émissions. Pour obtenir les détails et les références relatifs aux résultats des études de cas mentionnés dans la présente section, veuillez consulter l'annexe A.

Zones à faibles émissions

Madrid (Espagne) : À partir de 2020, l'accès au centre-ville pour les véhicules alimentés au diesel (les modèles de l'an 2006 et des années précédentes) et les véhicules alimentés à l'essence (les modèles de l'an 2000 et des années précédentes) sera interdit. Tous les véhicules qui entrent dans le centre-ville de Madrid doivent afficher un autocollant coûtant 5 €. Les vérifications policières et les caméras de circulation sont actuellement utilisées afin d'authentifier les autocollants; les conducteurs qui enfreignent le règlement encourent une amende de 90 €. Avant l'entrée en vigueur de la ZFE, Madrid a connu une forte augmentation des ventes de VE et de véhicules hybrides. Bien que la ville compte environ 7 % de la population de l'Espagne, 58 % des ventes nationales actuelles de VZE ont lieu à Madrid. À Madrid, juste avant la mise en œuvre de la ZFE, les ventes de VZE ont augmenté de 219 % par rapport à l'année précédente.

La ZFE de Madrid est toutefois associée à un effet inattendu : l'augmentation de la valeur des propriétés de la zone était supérieure à celles des quartiers avoisinants. Pourtant, les trois quarts des petites entreprises de la ZFE ont signalé une baisse de leurs affaires au cours de la première année de la mise en œuvre. La baisse moyenne du chiffre d'affaires de ces entreprises était de 14 %. Beaucoup estiment que le manque de communications gouvernementales destinées au public était la cause de cette baisse, car les messages peu clairs ont conduit certains à croire que tous les types de véhicules automobiles étaient exclus de la ZFE.

Paris (France) : Chaque véhicule qui pénètre dans la ZFE de Paris doit afficher une vignette Crit'Air (certificat qualité de l'air), qui coûte 4 € la pièce. Le budget municipal pour mettre en œuvre la ZFE s'élevait à 12 millions d'euros, et la ville a également reçu un financement du gouvernement de la France. Les amendes de non-conformité s'élevaient à 68 € pour les voitures et les motocyclettes et à 135 € pour les camions. Les policiers mettent eux-mêmes les restrictions de la ZFE en vigueur. Il s'agit d'une méthode peu coûteuse qui entraîne également de faibles taux de conformité et d'efficacité. La ville de Paris a réduit le coût des transports en commun afin de compenser les restrictions liées à la ZFE.

Londres (Angleterre) : L'expansion de l'ULEZ en octobre 2021 devrait coûter 700 millions de livres sterling pour la mise en place de nouvelles infrastructures de surveillance. L'ULEZ devrait générer 220 millions de livres sterling par année, des fonds qui devraient couvrir les coûts d'exploitation et d'installation. Les revenus supplémentaires générés par l'ULEZ seront utilisés pour rendre le transport en commun « propre et vert » et pour financer les initiatives visant à réduire la pollution totale produite par le réseau de transports. Contrairement à d'autres projets londoniens (p. ex., la tarification de la circulation), l'ULEZ n'a pas été conçue et mise en œuvre pour amasser des fonds, mais pour changer les comportements des conducteurs. Les amendes de non-conformité vont de 160 £ pour les voitures, les fourgonnettes et les motocyclettes à 1 000 £ pour les camions, les autobus et les véhicules spéciaux.

Les petites entreprises et les organismes de bienfaisance de Londres sont encouragés à remplacer leurs véhicules plus anciens par des VE grâce à un montant pouvant s'élever à 6 000 £ pour couvrir les coûts d'achat et d'exploitation. En coordination avec l'ULEZ, Londres a lancé un programme de 18 millions de livres sterling afin d'installer 75 bornes de recharge rapide à courant continu (RRCC) afin de soutenir la transition vers les VE. Les ventes de VE a Londres ont augmenté à un rythme plus soutenu que dans les municipalités avoisinantes grâce à l'ULEZ.

Retrait d'espaces de stationnement

Oslo (Norvège) : Certains bénéfices économiques ont découlé du retrait d'espaces de stationnement à Oslo, notamment l'utilisation accrue de services de partage de vélos. Le partage de vélos a triplé au cours des trois années de transition. La situation a également offert un avantage aux propriétaires d'entreprise locale : le nombre de piétons dans le centre-ville a augmenté de 10 %, ce qui peut occasionner une hausse du magasinage et des dépenses. Les frais engendrés par une route de ceinture à péages entourant Oslo sont investis dans la transition (p. ex., nouvelles bandes cyclables, zones publiques revitalisées, transport en commun modernisé, etc.). Le gouvernement d'Oslo compile actuellement des dossiers fiscaux afin de mesurer les répercussions économiques de ses réformes.

Freiburg (*Allemagne) :* Le budget de Freiburg pour l'ensemble du projet (c.-à-d. pas seulement les initiatives de transport) était de 112 millions de dollars. Ce budget couvrait les coûts de construction de nouvelles installations communautaires, dont une école primaire, un centre communautaire et plusieurs garderies. Des fonds visant à rembourser les prêts de la ville ont été obtenus en grande partie par la vente de terrains municipaux à des promoteurs résidentiels. Près de 6,5 millions de dollars ont été fournis par des agences gouvernementales étatiques.

Amsterdam (Pays-Bas) : Cette solution de mobilité à faibles émissions, parmi d'autres, a entraîné la hausse rapide de la livraison par vélo cargo à Amsterdam. Un nombre croissant de fournisseurs de services de messagerie, comme DHL, est passé de la camionnette au vélo cargo pour effectuer la livraison à Amsterdam et dans d'autres villes néerlandaises.

D'autres répercussions économiques de la réduction du nombre d'espaces de stationnement publics n'ont pas encore fait l'objet de publications. Cela est en partie attribuable au fait que les réductions n'ont commencé qu'à la moitié de 2019 et devraient se poursuivre jusqu'en 2025.

Accès routier restreint

Villes italiennes : Le principal objectif des ZCR italiennes est d'améliorer la qualité de vie dans les centres-ville, plutôt que de produire des recettes. Les ZCR visent à réduire la congestion routière, les polluants atmosphériques et le bruit; par conséquent, dans de nombreux cas, des données économiques n'ont pas été recueillies ou analysées.

La ZCR de Rome a donné lieu aux répercussions suivantes (lesquelles couvrent des indicateurs économiques et environnementaux) de 1999 à 2004 :

- Réduction du trafic global de 13 %
- Augmentation de la vitesse de déplacement des autobus
- Diminution du nombre de véhicules de livraison par jour qui est passé de 13 000 à 10 000
- Augmentation de l'utilisation de motocyclettes, de scooters et de la marche comme moyens de transport
- Il y a eu une importante augmentation des ventes de motocyclettes et de scooters; le nombre total de motocyclettes/scooters possédés à Rome est passé de 400 000 en 1996 à 600 000 en 2004 (il est généralement permis d'entrer dans une ZCR avec ces véhicules)

Rome a mené une évaluation de suivi de ces ZCR en 2014. Les répercussions suivantes ont eu lieu de 2004 à 2014 :

- Diminution de 5 % du nombre total de déplacements en voiture
- Augmentation de 3,6 % du taux d'achalandage des transports en commun
- Augmentation de 1,5 % du nombre total de déplacements à pied ou à vélo

New York (New York) : La zone piétonne de Times Square, délimitée par la rue Broadway, la Septième avenue, la 42e rue et la 47e rue, et dont la mise en œuvre a coûté 72 millions de dollars, couvre plus de 10 000 mètres carrés réservés aux piétons.

Les automobilistes qui ne respectent pas la voie réservée aux véhicules de transport en commun et aux camions sur la 14e rue reçoivent une amende de 65 $ ou plus. Cependant, les zones d'accès restreint de la ville de New York ne sont pas destinées à la génération de revenus. Les coûts de la mise en œuvre des solutions de mobilité à faibles émissions proviennent en partie de péages de pont existants et de la tarification de la congestion à Manhattan qui entrera en vigueur en 2021.

Toronto (Ontario) : Les coûts totaux de la mise en œuvre du projet pilote sur la rue King n'ont pas été publiés; par contre, plusieurs paramètres financiers ont été mesurés et publiés par la ville de Toronto.

Les données sur les dépenses des consommateurs suggèrent que la croissance en glissement annuel (2017-2018) des dépenses totales des consommateurs sur la rue King a légèrement ralenti (de l'ordre de 0,8 %) après la mise en œuvre du projet pilote; les réductions touchent principalement le secteur de la restauration. Cette tendance existait déjà l'année précédant la mise en œuvre du projet pilote, ce qui indique que les différences n'étaient peut-être pas attribuables au projet pilote en soi. Les dépenses touchant aux secteurs du commerce de détail et des services semblent avoir augmenté plus rapidement pendant l'année suivant la mise en œuvre du projet pilote, comparativement au taux de croissance de l'année précédente.

Pour soutenir les entreprises locales, Toronto a octroyé 14 permis pour l'aménagement de nouvelles terrasses sur le corridor qui longe la rue King. La ville a également lancé la promotion « Food is King », qui offrait un crédit de 15 $ aux Torontois ayant utilisé une application permettant d'éviter les files d'attente à l'un des 52 restaurants participants situés dans le corridor. Cette promotion a occasionné une hausse de 426 005 $ des ventes chez les restaurants participants, par rapport à la moyenne hebdomadaire trois semaines avant la promotion.

Afin d'aider les conducteurs individuels, la Toronto Parking Authority a commencé à offrir un rabais promotionnel pouvant atteindre 10 $ par l'entremise de son application GreenP, qui vise tous les espaces de stationnement GreenP du corridor. En 2018, la promotion avait été utilisée plus de 78 000 fois, ce qui représente des économies de plus de 500 000 $ pour les conducteurs locaux.

Frais de congestion

Londres (Angleterre) : À l'heure actuelle, le tarif fixe quotidien pour entrer dans la zone à Londres est de 11,50 £. Lors de sa mise en œuvre en 2003, ce tarif était de 5 £. En octobre 2007, la ville a introduit une taxe de toxicité (la « T-Charge ») de 10 £ supplémentaires, qui est généralement appliquée aux véhicules alimentés au diesel et aux véhicules à essence immatriculés avant 2006 ainsi qu'à certains modèles plus récents. La taxe T-Charge a été remplacée par l'ULEZ en 2019. Les personnes qui ne paient pas les frais de l'ULEZ (qui sont mis en vigueur par l'entremise de caméras) encourent une pénalité de 160 £.

Les services de conavettage ont gagné en popularité ces dernières années grâce aux solutions de mobilité à faibles émissions de Londres. Le nombre de taxis enregistrés et de véhicules de conavettage se trouvant dans la ville a augmenté de plus de 75 % entre 2013 et 2017 seulement.

Les frais de congestion de Londres créent un flux de trésorerie positif. Une source indique qu'en 2017, les coûts d'exploitation approximatifs s'élevaient à 90 millions de livres sterling et que les recettes nettes s'approchaient des 160 millions de livres sterling. Selon une autre source, les coûts d'investissement s'élevaient à 161,7 millions de livres sterling (environ 265 millions de dollars canadiens), les coûts d'exploitation annuels, à 130 millions de livres sterling (environ 213 millions de dollars canadiens) et les recettes nettes annuelles, à 137 millions de livres sterling (environ 225 millions de dollars canadiens).

Stockholm (Suède) : Après une période d'essai de sept mois en 2006, les frais de congestion de la ville de Stockholm sont devenus permanents en 2007. Les frais exigibles varient selon le moment de la journée et le niveau de congestion et ne peuvent excéder 105 SEK par jour (soit environ 14 CAD). Les trajets pendant les heures de pointe (de 7 h 30 à 8 h 30 et de 16 h à 17 h 30) sont les plus coûteux et s'élèvent à environ 4 dollars canadiens, les trajets au cours des 30 minutes qui précèdent et qui suivent les périodes de pointe coûtent environ 3 dollars canadiens et les trajets effectués à toute autre heure de la période coûtent environ de 1,5 à 2 dollars canadiens par heure. Des tarifs réduits sont offerts aux véhicules à faibles émissions dans le cadre de mesures visant à promouvoir leur utilisation.

Les frais de congestion de Stockholm créent un flux de trésorerie positif et génèrent d'importants excédents annuels. Les coûts et les revenus annuels de 2009 sont résumés dans le tableau ci-dessous. À ce moment, les excédents annuels de Stockholm étaient de 654 millions de SEK (environ 92 millions de dollars canadiens) et les coûts d'exploitation représentaient environ 25 % du revenu total.

Figure 1 – Coûts d'exploitation annuels et recettes annuelles (en millions de SEK) attribuables à l'initiative de tarification de la congestion de Stockholm (données de 2009)[39]

	Loss/gain
Consumer surplus	
Shorter travel times	536
More reliable travel times	78
Loss for evicted car drivers, gain for new car drivers	-74
Paid congestion charges	-804
Increased transit crowding	-15
Consumer surplus, total	***-279***
Externalities	
Reduced greenhouse gas emissions	64
Health and environmental effects	22
Increased traffic safety	125
Externalities, total	***211***
Government costs and revenues	
Paid congestion charges	804
Increased public transit revenues	138
Decreased revenues from fuel taxes	-53
Increased public transport capacity	-64
Operational costs for charging system (incl. reinvestment and maintenance)	-220
Government costs and revenues, total	***606***
Tax effects etc.	
Marginal cost of public funds	182
Correction for indirect taxes	-65
Net social benefit, excl. investment costs	***654***

Singapour (République de Singapour) : À Singapour, la tarification de la congestion est en vigueur du lundi au samedi, de 7 h à 20 h. Les frais exigibles varient de 0 à environ 4,00 $ selon la route, le moment de la journée et les conditions de trafic locales. Les tarifs sont fixés en fonction de la vitesse de déplacement en temps réel et des conditions de congestion. Chaque véhicule doit être muni d'un transpondeur et d'une carte à puce intelligente prépayée. Le transpondeur coûte environ 146 $.

Les revenus ont permis de soutenir le transport collectif, la sécurité dans les rues et l'élargissement des réseaux de transport en commun (p. ex., expansion des services d'autobus, agrandissement des réseaux ferroviaires et construction de nouveaux centres de transport combiné).

Les coûts initiaux du système manuel s'élevaient à environ 276 000 $ et les coûts d'exploitation annuels étaient d'environ 329 000 $. Les revenus annuels étaient estimés à 11 fois les coûts engendrés.

Les coûts en capital du système électronique étaient estimés à environ 145 millions de dollars (en 1998). La moitié de ces frais était destinée à l'achat et à l'installation d'environ 1,1 million de transpondeurs. Au début des années 2000, les revenus nets annuels étaient estimés à environ 132 millions de dollars et les coûts d'exploitation annuels étaient seulement de 24 millions de dollars.

[39] Eliasson, J. The Stockholm congestion charges: an overview. Centre for Transport Studies. 2014. (https://www.transportportal.se/swopec/CTS2014-7.pdf)

4. Obstacles à surmonter

Lorsqu'elles restreignent la mobilité d'une manière ou d'une autre, les villes doivent s'assurer que les personnes et les entreprises touchées ont accès à des solutions de rechange viables. Les avantages des solutions de mobilité à faibles émissions et les mesures complémentaires devraient profiter à tous les membres d'une société d'une façon qui améliore sensiblement la disponibilité des options de mobilité à faibles émissions de carbone. Ces avantages peuvent être mis à profit afin d'aider les villes à surmonter les obstacles qui gênent la mise en œuvre de solutions de mobilité à faibles émissions.

La présente section souligne les obstacles courants rencontrés lors de la planification et la mise en œuvre de solutions de mobilité à faibles émissions. Ces obstacles sont catégorisés comme suit : l'acceptation par le public, l'équité sociale, les coûts/les budgets limités, le risque politique, les répercussions sur les entreprises locales et la congestion accrue dans les zones adjacentes. Pour chaque obstacle, une série de mesures d'atténuation possibles et la liste des principaux groupes d'intervenants avec lesquels les villes devraient envisager de collaborer sont fournies. Les mesures d'atténuation de la présente section sont définies dans la section 2 et une légende des intervenants est fournie ci-dessous.

Il est intéressant de noter que certaines mesures d'atténuation peuvent être utilisées pour résoudre simultanément de nombreux obstacles. Cela suggère que les autorités municipales devraient accorder la priorité à de telles mesures. Les mesures comprennent les suivantes : améliorer la couverture du transport en commun et des services, améliorer et connecter les infrastructures destinées aux transports actifs, affecter les recettes des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone à l'amélioration des transports en commun et actifs, fournir des délais d'exécution suffisamment longs, introduire des exceptons aux solutions de mobilité à faibles émissions, consulter les groupes d'intervenants clés tout au long du processus, élaborer du matériel éducatif et une stratégie de communication, utiliser de manière créative les biens immobiliers récupérés, soutenir les ménages à faibles revenus et les petites entreprises touchés, et soutenir l'utilisation de VZE pour l'autopartage, le conavettage, les livraisons et les parcs de véhicules de transport en commun.

Légende des groupes d'intervenants clés			
Symbole	**Description**	**Symbole**	**Description**
MU	Milieu universitaire	**ONG**	Organismes non gouvernementaux
IA	Industrie automobile	**MA**	Municipalités avoisinantes
E	Entreprises locales	**AS**	Autorités de stationnement
P	Promoteurs	**ASP**	Autorités de santé publique
G	Ordres de gouvernement supérieurs	**ATP**	Autorités de transport provinciales
GP	Grand public	**GAS**	Groupes d'action sociale
FI	Fournisseurs d'infrastructures de recharge/de ravitaillement	**STC**	Sociétés de transport en commun
PV	Exploitants de parcs de véhicules locaux		

Tableau 7 – Acceptation par le public : mesures d'atténuation et intervenants clés

Améliorer le service et la couverture des transports en commun

- Il s'agit de la mesure la plus citée pour favoriser l'acceptation par le public; celle-ci permettra d'assurer que les citoyens disposent de solutions de rechange viables à l'utilisation d'un véhicule personnel.
- Groupes d'intervenants : STC G MA GP GAS

Améliorer et connecter les infrastructures de transport actif

- Un nombre considérablement plus élevé de citoyens emprunteraient le transport actif s'ils avaient accès à des options pratiques, fiables, bien connectées et sécuritaires.
- Groupes d'intervenants : STC GP P E GAS

Affecter les revenus des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone à l'amélioration du transport en commun et actif

- Cette mesure démontrera au public que les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone peuvent améliorer de façon concrète les options en matière de mobilité pour l'ensemble de la population des villes.
- Groupes d'intervenants : G GP GAS

Améliorer l'infrastructure publique de recharge et de ravitaillement pour les VZE

- Cette mesure permettra de résoudre l'un des principaux obstacles à l'utilisation de VZE, soit le manque d'accès à une infrastructure publique de recharge ou de ravitaillement pratique et abordable. Cette solution peut également permettre de sensibiliser la population.
- Groupes d'intervenants : FI IA P E AS

Prévoir un délai suffisant

- En informant et en mobilisant le public dès le début du processus de planification, l'on dispose d'un délai suffisant pour répondre aux préoccupations, modifier les plans et permettre aux citoyens de s'adapter aux changements.
- Groupes d'intervenants : GP E STC

Présenter les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone à titre de projets de démonstration; les rendre permanentes si elles se révèlent efficaces

- L'approche suivante a été efficace : commencer à petite échelle (sur les plans temporel et géographique), surveiller les résultats, puis élargir les mesures fortement appuyées par la population.
- Groupes d'intervenants : GP AS E G

Prévoir des exemptions relativement aux solutions de mobilité à faibles émissions de carbone

- Cette mesure peut permettre de résoudre les problèmes d'accessibilité et les limites des citoyens à faible revenu ou qui dépendent de leur véhicule pour se rendre au travail. Elle peut également faciliter la fourniture de services et de biens essentiels.
- Groupes d'intervenants : ATP GAS E

Consulter les principaux groupes d'intervenants tout au long du processus

- Les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone doivent être développées en collaboration avec le grand public afin d'assurer que les avantages communs soient optimisés et qu'ils ne désavantagent pas certains groupes en particulier.
- Groupes d'intervenants : GP ASP GAS STC G E MU IA FI

Élaborer du matériel éducatif et une stratégie de communication

- Il est essentiel que le public comprenne les motifs des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone, notamment les bienfaits en matière de santé et de mobilité et - les avantages environnementaux et économiques, ainsi que toute nouvelle règle de circulation.
- Groupes d'intervenants : GP ASP GAS MU STC E

Utiliser les biens immeubles récupérés de manière créative

- Les espaces récupérés devraient servir à des commodités dont toute la population peut profiter. Les options optimales en matière d'utilisation du terrain devraient faire l'objet de discussions et être développées en collaboration avec chaque communauté touchée.
- Groupes d'intervenants : E P STC GP MU GAS

Tableau 8 – Équité sociale : mesures d'atténuation et intervenants clés

Améliorer le service et la couverture des transports en commun

- Les quartiers à faible revenu se trouvent généralement à une certaine distance des pôles d'emploi et sont davantage exposés à la pollution atmosphérique liée à la circulation routière. L'on devrait accorder la priorité à ces quartiers lors de l'expansion du transport en commun à faibles émissions de carbone.
- Groupes d'intervenants : STC G MA GP GAS

Améliorer et connecter les infrastructures de transport actif

- Le transport actif constitue l'option de mobilité la plus abordable et la plus saine. En mettant cette option à la disposition de l'ensemble des citoyens, les villes seront en mesure d'atteindre un éventail d'objectifs en matière de solutions de mobilité à faibles émissions de carbone.
- Groupes d'intervenants : STC GP P E GAS

Affecter les revenus des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone à l'amélioration du transport en commun et actif

- L'amélioration de l'accès aux options de mobilité pouvant être empruntées par l'ensemble de la population permettra d'assurer que les communautés marginalisées profiteront de façon concrète des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone.
- Groupes d'intervenants : G GP GAS

Améliorer l'infrastructure publique de recharge et de ravitaillement pour les VZE

- La mise en place d'infrastructures publiques améliore la proposition de valeur de la détention et de l'utilisation de VZE. Les villes devraient combler toutes les lacunes en matière d'infrastructure, notamment au sein des zones à faible revenu.
- Groupes d'intervenants : FI IA P E GAS

Offrir un soutien aux ménages à faible revenu et aux petites entreprises touchés

- Ces groupes sont plus vulnérables que les autres à la modification de la tarification des moyens de transport et de l'accès à ces derniers. Un soutien ciblant ces groupes peut contribuer à atténuer leur vulnérabilité.
- Groupes d'intervenants : GAS MU E STC IA P

Offrir un soutien à l'utilisation de VZE pour l'autopartage, le conavettage, les livraisons et les parcs de véhicules de transport en commun

- Le fait de cibler les véhicules parcourant de longues distances ou les grands parcs de véhicules par l'entremise de solutions de mobilité à faibles émissions de carbone peut entraîner des avantages considérables en ce qui a trait à la qualité de l'air et au climat sans poser d'inconvénient à la majorité des navetteurs.
- Groupes d'intervenants : PV STC IA FI

Taxes sanitaires sur les véhicules très polluants

- Ces taxes peuvent générer des revenus pour les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone tout en encourageant l'utilisation accrue de véhicules plus propres. Health benefits and revenues would accrue to all citizens.
- Groupes d'intervenants : PV G IA GAS

Exemptions relativement aux solutions de mobilité à faibles émissions de carbone

- Afin de garantir que les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone ne constituent pas des obstacles à la mobilité des résidents à faible revenu, de ceux qui dépendent de leur voiture pour se rendre au travail ou des résidents locaux, des exemptions devraient être accordées, en particulier au cours des premiers jours de la mise en œuvre de ces solutions.
- Groupes d'intervenants : GAS G MA MU

Surveiller les zones adjacentes et y recueillir des données

- Les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone devraient favoriser un changement de comportement, et non pas simplement déplacer les problèmes. La collecte de données et la modélisation du trafic dans les zones de solution de mobilité à faibles émissions de carbone et à proximité de celles-ci peuvent garantir la réalisation de ce changement.
- Groupes d'intervenants : MU ONG G MA GAS

Consulter les principaux groupes d'intervenants tout au long du processus

- Obtenir des commentaires directs sur les problèmes de mobilité et les besoins des populations marginalisées permettra d'élaborer des solutions ciblées pour ces groupes et leurs collectivités.
- Groupes d'intervenants : GP ASP GAS STC G E MU IA FI

Élaborer du matériel éducatif et une stratégie de communication

- Veiller à ce que le public comprenne la justification, les règles et les conséquences des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone contribuera à contrer les idées fausses et à constituer un vaste appui.
- Groupes d'intervenants : GP ASP GAS MU STC E

Démonstrations de VZE et essais de conduite

- Offrir au public une expérience directe des VZE constitue un excellent moyen pour susciter la confiance et l'intérêt relativement à la technologie des VZE.
- Groupes d'intervenants : IA FI ONG GP PV E GAS

Offrir un plus grand nombre d'espaces de stationnement près des pôles de transport collectif ou abaisser leur coût

- Le fait d'offrir des espaces de stationnement suffisants et abordables aux navetteurs provenant de l'extérieur les encouragera à emprunter des transports en commun à faibles émissions de carbone et à faible coût pour se déplacer dans les centres urbains.
- Groupes d'intervenants : STC P AS GP

Densification du quartier

- En veillant à ce que les principales commodités de tous les quartiers soient accessibles à pied, les villes peuvent réduire le nombre de déplacements en voiture. La densification rend également le transport en commun plus réalisable.
- Groupes d'intervenants : GAS P AS GP

Tenir compte du transport dans l'aménagement du territoire

- Le fait de déterminer les commodités auxquelles les gens ont besoin d'accéder de façon régulière, puis d'adapter les options de mobilité à faibles émissions de carbone pour rejoindre les gens contribuera à réduire les émissions.
- Groupes d'intervenants : STC P MU

Tableau 9 – Coûts/budgets limités : Mesures d'atténuation et intervenants clés

Affecter les revenus des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone à l'amélioration du transport en commun et actif

- Cela démontrera que les avantages financiers profiteront à tous les citoyens, ce qui se traduira par des temps de déplacement plus courts et plus fiables, et par une amélioration de la productivité et de la qualité de vie.
- Groupes d'intervenants : STC GP MA G

Structure/frais de stationnement variables

- Cette solution permettra d'optimiser l'utilisation des aires de stationnement tout en décourageant le recours aux véhicules privés dans les zones à forte circulation routière. Elle peut également générer des revenus pouvant être destinés à d'autres initiatives.
- Groupes d'intervenants : AS GP GAS E

Modifier les tarifs de stationnement public

- Cette solution peut être utilisée pour dévier la circulation routière vers les zones appropriées (p. ex., les pôles de transport collectif) tout en décourageant le trafic dans les zones congestionnées.
- Groupes d'intervenants : AS GP GAS E

Taxes sanitaires sur les véhicules très polluants

- Une taxe ciblée générerait des revenus et des bénéfices sanitaires collectifs tout en allégeant le fardeau financier des conducteurs de véhicules conventionnels.
- Groupes d'intervenants : G IA ASP ONG MU GP

Prévoir un délai suffisant

- Avec un délai suffisant, les villes ont la possibilité de constituer une coalition de volontaires et de générer des financements et d'autres types de soutien avant la mise en œuvre.
- Groupes d'intervenants : GP E STC

Taxe municipale sur l'essence

- Elle est utilisé pour générer des revenus découlant de taxes municipales tout en décourageant l'utilisation des véhicules dotés d'un MCI.
- Groupes d'intervenants : G MA FI GP GAS E

Tableau 10 – Risque politique : Mesures d'atténuation et intervenants clés

Améliorer le service et la couverture des transports collectifs

- Le fait de veiller à ce que les réseaux de transport en commun soient fiables, abordables, pratiques et évolutifs aidera à contrer ceux qui s'opposent aux restrictions relatives à l'utilisation des véhicules personnels.
- Groupes d'intervenants : STC G MA GP GAS

Améliorer et connecter les infrastructures de transport actif

- Le fait de d'accorder la priorité au transport actif au départ dans quelques corridors reliés réduira au minimum les perturbations tout en fournissant des données et en démontrant les avantages et les niveaux d'utilisation.
- Groupes d'intervenants : STC GP P E GAS

Affecter les revenus des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone à l'amélioration du transport en commun et actif

- En démontrant au public que les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone sont un moyen d'améliorer concrètement la mobilité pour tous, on aidera à obtenir l'adhésion du grand public.
- Groupes d'intervenants : STC GP MA G

Offrir un soutien aux ménages à faible revenu et aux petites entreprises touchés

- Les personnes à revenu élevé sont mieux en mesure de s'adapter aux solutions de mobilité à faibles émissions de carbone en payant plus cher pour utiliser un véhicule doté d'un MCI ou en achetant un VZE. Un soutien ciblé en faveur d'autres groupes peut contribuer à équilibrer cette situation.
- Groupes d'intervenants : GAS MU E STC IA P

Compiler des données économiques pour les entreprises touchées

- Les entreprises locales pourraient craindre que les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone entraînent une baisse des ventes. Il est donc essentiel de leur fournir des données tirées d'études de cas et de surveiller les répercussions financières des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone.
- Groupes d'intervenants : E GAS MA ONG MU

Exemptions relativement aux solutions de mobilité à faibles émissions de carbone

- Les exemptions peuvent répondre aux préoccupations selon lesquelles les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone pourront avoir une incidence négative sur les déplacements des résidents locaux ou forcer certains conducteurs à acheter de nouveaux véhicules.
- Groupes d'intervenants : GAS G MA MU

Mettre en place des normes ou restrictions de plus en plus rigoureuses

- L'instauration progressive des restrictions permettra d'atténuer le choc chez la plupart des conducteurs et permettra aux résidents de découvrir les avantages des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone avant que les mesures deviennent plus rigoureuses.
- Groupes d'intervenants : STC G GAS IA FI P PV E GP

Prévoir un délai suffisant

- En prévoyant un délai suffisant, on favorisera une meilleure compréhension des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone et des VZE. Ceci permettra également une consultation et une planification approfondies et donnera aux usagers de la route le temps de se préparer et de s'adapter.
- Groupes d'intervenants : GP PV IA FI STC E GAS

Consulter les principaux groupes d'intervenants tout au long du processus

- La collaboration avec les principaux groupes d'intervenants permettra d'assurer que les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone répondent aux besoins de secteurs particuliers et qu'elles offrent plus de possibilités que d'obstacles.
- Groupes d'intervenants : GP ASP GAS STC G E MU IA FI

Élaborer du matériel éducatif et une stratégie de communication

- La justification et les règles concernant les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone doivent être communiquées clairement à tous les groupes pour obtenir leur adhésion et contrer les idées fausses.
- Groupes d'intervenants : GP ASP GAS MU STC E

Encourager la fabrication de VZE et d'équipements connexes à l'échelle locale

- L'envoi de signaux de marché indiquant qu'une ville s'engage dans un avenir privilégiant les VZE peut encourager la fabrication locale liée aux ZEV et/ou la création de grappes technologiques, créant ainsi des emplois.
- Groupes d'intervenants : IA FI G PV

Démonstrations de VZE et essais de conduite

- Les villes devraient organiser des essais de conduite ciblant différents groupes, et elles devraient rechercher des champions locaux célèbres pour aider à rehausser la visibilité des VZE.
- Groupes d'intervenants : IA FI G PV

Stratégie pour les véhicules commerciaux

- Bien que les véhicules commerciaux lourds et moyens se classent parmi les plus importants émetteurs, ils fournissent également des services essentiels et justifient un plan pour maintenir les niveaux de service.
- Groupes d'intervenants : PV E IA FI ONG GAS GP

Offrir un plus grand nombre d'espaces de stationnement près des pôles de transport collectif ou abaisser leur coût

- Si le public n'a pas facilement accès aux transports en commun à faibles émissions de carbone lorsque l'utilisation des véhicules personnels est restreinte, il y aura un tollé. Le transport en commun devrait être l'option de mobilité la plus facile.
- Groupes d'intervenants : STC P AS GP

Utiliser les biens immeubles récupérés de manière créative

- Il est possible d'obtenir le soutien du public en donnant aux gens ce qu'ils veulent. Les nouvelles utilisations des espaces devraient répondre aux besoins, aux lacunes et aux souhaits propres à chaque emplacement.
- Groupes d'intervenants : GP GAS P E STC

Tableau 11 **– Répercussions sur les entreprises locales : Mesures d'atténuation et intervenants clés**

Améliorer et connecter les infrastructures de transport actif

- Offrir aux consommateurs des solutions de rechange viables à l'utilisation des véhicules personnels peut soutenir, voire améliorer, les ventes dans les régions visées par les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone.
- Groupes d'intervenants : STC GP P E GAS

Améliorer le service et la couverture des transports collectifs

- Veiller à ce que les entreprises locales soient facilement accessibles par le transport en commun avant la mise en œuvre des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone peut favoriser l'adhésion des entreprises et des consommateurs.
- Groupes d'intervenants : STC G MA GP GAS

Offrir un soutien aux ménages à faible revenu et aux petites entreprises touchés

- Un soutien ciblant les entreprises locales sous forme d'études de cas et de données sur le trafic local, de programmes incitatifs et promotionnels, de soutien publicitaire, etc., peut aider à répondre aux préoccupations soulevées.
- Groupes d'intervenants : GAS MU E STC IA P

Offrir un soutien à l'utilisation de VZE pour l'autopartage, le conavettage, les livraisons et les parcs de véhicules de transport en commun

- Pour s'assurer que les chaînes d'approvisionnement des entreprises et la ponctualité des livraisons ne sont pas touchées par les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone, les parcs desservant les entreprises ont besoin d'un ensemble de mécanismes de soutien..
- Groupes d'intervenants : PV STC IA FI

Compiler des données économiques pour les entreprises touchées

- Les données sur d'autres solutions de mobilité à faibles émissions de carbone à l'échelle municipale liées aux répercussions sur les entreprises devraient être partagées avec les entreprises, ainsi que les données continues provenant de la surveillance des répercussions locales des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone.
- Groupes d'intervenants : E GAS MA ONG MU

Exemptions relativement aux solutions de mobilité à faibles émissions de carbone

- Les exemptions aideront les entreprises à maintenir la circulation des biens et services essentiels et permettront à des segments de leur clientèle d'y avoir librement accès.
- Groupes d'intervenants : GAS G MA MU

Prévoir un délai suffisant

- Les entreprises locales auront besoin de temps pour adapter leurs stratégies aux modes de transport à faibles émissions de carbone, tant du point de vue de la chaîne d'approvisionnement que du point de vue des consommateurs.
- Groupes d'intervenants : GP PV IA FI STC E GAS

Consulter les principaux groupes d'intervenants tout au long du processus

- Il est essentiel de consulter les entreprises locales tout au long du processus de planification des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone, peut-être par l'entremise d'un groupe de travail spécial, afin de s'assurer que les préoccupations sont gérées de façon adéquate.
- Groupes d'intervenants : GP ASP GAS STC G E MU IA FI

Élaborer du matériel éducatif et une stratégie de communication

- Pour les entreprises, ce matériel pourrait comprendre des moyens de commercialiser la mobilité à faibles émissions de carbone auprès des clients et d'optimiser les expériences de vente au détail pour les utilisateurs des transports actifs et publics.
- Groupes d'intervenants : GP ASP GAS MU STC E

Stratégie pour les véhicules commerciaux

- Les stratégies municipales en matière de véhicules commerciaux devraient veiller à ce que les besoins des entreprises locales soient satisfaits sans nécessiter de ressources ou de coûts supplémentaires.
- Groupes d'intervenants : PV E IA FI ONG GAS GP

Offrir un plus grand nombre d'espaces de stationnement près des pôles de transport collectif ou abaisser leur coût

- Faire du transport en commun l'option la moins coûteuse et la plus facile à choisir pour les consommateurs contribuera à assurer la stabilité des ventes tout en permettant au personnel des entreprises locales de se déplacer facilement pour se rendre au travail.
- Groupes d'intervenants : STC P AS GP

Densification du quartier

- Les zones densifiées sont plus fréquentées par les piétons et ont une plus grande clientèle pour les entreprises locales que les zones à faible densité et non mixtes où les résidents dépendent de leur véhicule pour se rendre au travail.
- Groupes d'intervenants : GAS P MU E GP

Utiliser les biens immeubles récupérés de manière créative

- Les entreprises locales doivent être en mesure d'utiliser les espaces récupérés (p. ex., les terrasses, les kiosques alimentaires); ainsi, le nombre accru de commodités pratiques attirera davantage de personnes dans une zone donnée.
- Groupes d'intervenants : GP GAS P E STC

Tenir compte du transport dans l'aménagement du territoire

- Il est essentiel que les solutions de mobilité à faibles émissions ne limitent pas l'accès aux entreprises locales. Le fait de fournir un éventail d'options de mobilité dans les zones commerciales contribuera à prévenir cet obstacle.
- Groupes d'intervenants : STC P MU

Tableau 12 – Augmentation de la congestion dans les zones adjacentes : Mesures d'atténuation et intervenants clés

Améliorer et connecter les infrastructures de transport actif

- Cette solution permettra de garantir la sûreté et la fiabilité des infrastructures de transport actif pour toutes les personnes qui souhaitent ce transport et sont en mesure de le faire. Les infrastructures devront être entretenues à longueur d'année.
- Groupes d'intervenants : STC GP P E GAS

Affecter les revenus des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone à l'amélioration du transport en commun et actif

- Le fait d'attirer le plus grand nombre de navetteurs que possible vers les modes de transport les plus efficaces réduira à tout moment le nombre de véhicules privés sur les routes.
- Groupes d'intervenants : STC GP MA G

Améliorer le service et la couverture des transports collectifs

- Les corridors de transport en commun doivent être déployés de manière à mieux refléter les schémas et volumes de déplacements régionaux. Le transport en commun doit être plus abordable et plus fiable afin de devenir l'option privilégiée des navetteurs.
- Groupes d'intervenants : STC G MA GP GAS

Soutien à l'utilisation de VZE pour l'autopartage, le conavettage, les livraisons et les parcs de véhicules de transport en commun

- Ces parcs de véhicules assurent la fourniture de services essentiels et peuvent parcourir de très longues distances. Leur utilisation devrait être optimisée et priorisée au sein des zones à très forte congestion routière.
- Groupes d'intervenants : PV STC IA FI

Offrir un plus grand nombre d'espaces de stationnement près des pôles de transport collectif ou abaisser leur coût

- L'amélioration de l'accès aux transports en commun est la meilleure façon de réduire la congestion routière. Les aires de stationnement des stations terminus doivent comprendre de l'équipement d'alimentation pour véhicules électriques (EAVE) afin d'encourager l'adoption des VZE.
- Groupes d'intervenants : STC P AS GP

Mettre en place des normes ou restrictions de plus en plus rigoureuses

- En resserrant les normes de manière progressive, les villes pourront éviter de surprendre les navetteurs par des changements soudains. En outre, cette solution donnera le temps aux gens de modifier leurs comportements afin que l'adoption des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone soit durable.
- Groupes d'intervenants : STC G GAS IA FI P PV E GP

Surveiller les zones adjacentes et y recueillir des données

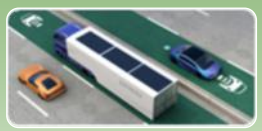
- Après la mise en œuvre de solutions de mobilité à faibles émissions dans une zone donnée, on pourrait constater une augmentation de la congestion routière au sein des zones avoisinantes. Ces dernières devraient être étroitement surveillées, tout comme les zones associées à des solutions de mobilité à faibles émissions, pour vérifier que la congestion n'a pas seulement été déplacée d'une zone à l'autre.
- Groupes d'intervenants : MU G MA GAS

Collaboration avec les responsables des pôles de transports locaux dans le cadre de l'élaboration de stratégies de décarbonisation et de mécanismes de soutien

- Les pôles de transports peuvent être réaménagés pour devenir des pôles d'emploi afin d'éviter la congestion routière.
- Groupes d'intervenants : STC P E AS PV MA GP

Consulter les principaux groupes d'intervenants tout au long du processus

- Afin de stimuler les changements de comportement et de réduire la congestion routière à l'échelle des villes, les leviers et les besoins clés doivent être cernés par l'entremise de consultations et priorisés par les solutions de mobilité à faibles émissions de carbone.
- Groupes d'intervenants : GP ASP GAS STC G E MU IA FI



Stratégie pour les véhicules commerciaux

- Dans le cadre des stratégies, les villes devraient envisager des mesures comme la livraison hors des périodes de pointe, les voies réservées en priorité aux camions ou la déviation de la circulation des camions vers les zones appropriées.
- Groupes d'intervenants : PV E IA FI ONG GAS GP

5. Conclusion

La planification et la mise en œuvre de toute solution de mobilité à faibles émissions devraient être accompagnées par une série de mesures complémentaires afin d'éliminer les obstacles, d'offrir des avantages tangibles au public et aux groupes d'intervenants clés et de mesurer les progrès. Il n'y a pas de consensus entre les experts quant au type de solution de mobilité à faibles émissions le plus approprié pour les villes canadiennes. Certains facteurs, comme les groupes démographiques, la géographie, la densité et l'accessibilité du transport en commun, détermineront, dans une large mesure, si une solution de mobilité à faibles émissions convient à une municipalité donnée.

En ce qui concerne les répercussions sur l'environnement et la santé humaine, les types de véhicules ne se valent pas tous. De nombreux experts soulignent que les solutions de mobilité à faibles émissions et les mesures complémentaires devraient accorder la priorité aux véhicules qui émettent le plus d'émissions ainsi qu'aux véhicules qui sont utilisés le plus fréquemment (p. ex., les véhicules de parcs). Le fait de cibler un segment d'un parc de véhicules plutôt que l'ensemble d'un parc routier peut rendre les solutions de mobilité à faibles émissions plus acceptables aux yeux du grand public tout en assurant la réalisation de progrès considérables dans la décarbonisation des réseaux de transport locaux.

En général, les experts soulignent que pour tout inconvénient, des bénéfices doivent être offerts aux groupes d'intervenants touchés. Autrement dit, lorsque tout type de restriction est imposé aux options de mobilité, des solutions de rechange viables doivent être proposées afin de maintenir un niveau de soutien adéquat. La transition vers le transport à faibles émissions de carbone sera un processus graduel : des mesures qui pourraient n'avoir qu'un effet mineur à court terme peuvent jeter les bases de mesures plus importantes et plus percutantes à l'avenir. Il peut être difficile de quantifier les avantages des mesures de moindre envergure lorsqu'elles sont considérées séparément, mais la capacité de telles mesures à contribuer à la transition vers des mesures plus ambitieuses et plus efficaces ne devrait pas être négligée.

Zones à faibles émissions

Les ZFE constituent la solution de mobilité à faibles émissions la plus efficace pour réduire considérablement les émissions de GES et de PCA des systèmes de transport municipaux. Cela est attribuable au fait que les ZFE peuvent retirer le plus grand nombre de véhicules à moteur à combustion interne des routes municipales. Toutefois, les ZFE sont également les solutions les plus coûteuses, les plus complexes et les plus longues à mettre en œuvre. Ces zones nécessitent un solide appui des intervenants et, généralement, le soutien d'ordres de gouvernement supérieurs pour être réalisées. Les ZFE conviennent mieux aux municipalités disposant d'un large soutien public et privé relatif aux initiatives de durabilité environnementale; dans de tels cas, ces zones peuvent servir de pierres angulaires aux plans d'action sur le climat des municipalités.

Retrait d'espaces de stationnement

Il est difficile de quantifier la réduction de la pollution atmosphérique et des émissions de GES et de l'associer à cette mesure. Cependant, ce type de solution peut être échelonné, en commençant par des projets pilotes, puis être évalué en fonction des ambitions et des cibles du gouvernement municipal en question. Le retrait d'espaces de stationnement peut se concentrer près des nouvelles constructions ou des zones à très forte congestion routière. Cette solution peut constituer un outil efficace pour

encourager l'utilisation de modes de transport à faibles émissions de carbone. Elle est déjà mise à œuvre à petite échelle au sein de nombreuses municipalités canadiennes, et son intensification graduelle donnera le temps aux intervenants de s'y habituer.

Accès routier restreint

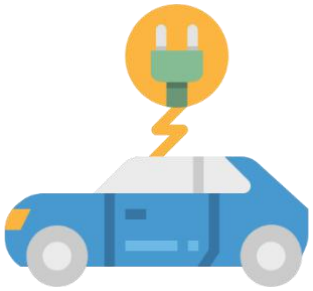
Les zones d'accès routier restreint représentent essentiellement une version simplifiée des ZFE dont les avantages environnementaux et économiques sont réduits, mais dont la mise en œuvre est plus facilement réalisable. Ces zones peuvent être un excellent moyen d'envoyer des signaux au grand public et aux entreprises, tout en indiquant aux intervenants que le gouvernement local accorde la priorité au secteur des transports à faibles émissions de carbone, que des efforts entrepris dans ce domaine ne feront que s'intensifier à l'avenir et que des avantages tangibles peuvent découler de la mise en œuvre de solutions de mobilité à faibles émissions. Cette solution demande généralement une modification mineure des habitudes de vie ou des pratiques commerciales des intéressés et peut constituer un excellent moyen d'éloigner graduellement les sociétés des véhicules à moteur à combustion interne.

Tarification de la congestion

La tarification de la congestion peut constituer un excellent moyen de générer des revenus afin de financer les infrastructures municipales de transport, d'autant plus que les navetteurs provenant de l'extérieur ne contribuent peut-être pas autrement aux recettes fiscales municipales. Au fil de l'intensification de l'adoption de VZE, ces revenus pourraient remplacer les recettes des taxes sur l'essence à moyen et long terme. Bien qu'il s'agisse d'un moyen efficace pour générer des recettes positives d'une année à l'autre pour les villes et, en particulier, les grandes villes, la tarification de la congestion ne saurait être la solution de mobilité à faibles émissions la plus acceptable aux yeux du grand public (et, par conséquent, aux yeux des représentants élus). Les mesures de tarification de la congestion doivent tenir compte des segments de la population à faible revenu ou qui dépendent de leur véhicule pour se rendre au travail pour faire en sorte que tous les membres du grand public aient accès à des infrastructures de transport publiques, lesquelles constituent un bien collectif. Les experts conviennent que les revenus générés par la tarification de la congestion devraient principalement être utilisés pour améliorer les réseaux locaux de transport en commun.

Annexe A : Études de cas de solutions de mobilité à faibles émissions par type de mesure

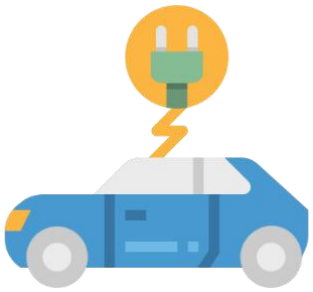
Zones à faibles émissions



MADRID (ESPAGNE)	
Description	En novembre 2018, Madrid a commencé à restreindre l'accès des véhicules à essence de l'année modèle 2000 ou moins ainsi que les véhicules alimentés au diesel de l'année modèle 2006 ou moins. Des exceptions ont été prévues pour les voitures de ces catégories pouvant accéder à un stationnement privé ou disposant d'un permis d'accès (c.-à-d. les véhicules des résidents). Il s'agit toutefois d'une exception temporaire, car à compter de 2020, les véhicules alimentés au diesel ou à essence plus anciens ne seront plus autorisés à entrer dans le centre-ville. Pour les taxis, cette interdiction entrera en vigueur en 2022. Ce processus fait partie d'une initiative plus large appelée « Madrid Central » axée sur la réduction des émissions de NO_x. Cette zone est délimitée par la route de ceinture M-30 et couvre 5 km^2. Madrid Central fait partie des efforts de l'Espagne pour éviter de se présenter devant la justice européenne pour avoir dépassé les limites de NO_2 depuis 2010. Les restrictions dépendent du type et de l'étiquette des véhicules et elles sont émises en fonction d'un contrôle des émissions. Par exemple, il est possible de conduire et de stationner des VZE et des véhicules hybrides dans les zones et espaces d'accès restreint. Par contre, les véhicules alimentés au diesel (2006) et à l'essence (2000) plus anciens ne pourront pas recevoir d'étiquette. Les résidents disposant d'un véhicule plus récent et enregistré peuvent entrer dans la zone, mais ils peuvent uniquement garer leur véhicule dans leur propre rue. Les exceptions aux restrictions de stationnement visent notamment les détenteurs de vignette de stationnement pour personnes handicapées et les véhicules commerciaux et industriels autorisés. Les étiquettes environnementales comprennent les suivantes : 0 – VZE ECO – véhicules hybrides B et C – véhicules modernes alimentés au diesel et à l'essence

MADRID (ESPAGNE)	
	Les autocollants (qui coûtent 5 € la pièce) sont devenus obligatoires en avril 2019. Les conducteurs qui n'affichent pas d'autocollant encourent une amende de 90 €.
Avantages	• Réduction des niveaux de NO_2, ainsi que d'autres types de PCA et de GES • Diminution du bruit
Désavantages	
Incidence sur l'environnement	Le premier jour de l'interdiction, la circulation sur la rue la plus fréquentée de Madrid (Gran Via) a été réduite d'un tiers. Les autres rues du centre-ville ont connu une réduction de 6 à 14 % de la circulation. On prévoit qu'environ 20 % des voitures entrant dans le centre-ville seront touchées par l'interdiction. L'objectif est de parvenir à réduire la pollution atmosphérique de jusqu'à 40 %. À la moitié de l'année 2019, les émissions de GES liées aux transports dans le centre de Madrid avaient diminué de 44 %. Au cours des sept premiers mois, on a enregistré les taux de pollution atmosphérique les plus faibles depuis les 10 dernières années. Dans le centre-ville, les niveaux de NO_2 ont subi une réduction de l'ordre de 48 %.
Répercussions économiques	Forte augmentation des ventes de VZE et de véhicules hybrides – juste avant la mise en œuvre de la ZFE, les ventes de VFE ont augmenté de 219 % à Madrid par rapport à l'année précédente. Madrid est maintenant responsable de 58 % du total des ventes de VZE en Espagne. Les ventes de VE et de véhicules hybrides ont augmenté trois fois plus qu'en Catalogne voisine. Au cours de la première année de la mise en œuvre, la valeur des propriétés des quartiers concernés a augmenté de façon plus marquée que la valeur des propriétés des quartiers avoisinants. Au cours de la première année de l'adoption de la ZFE, environ 75 % des petites et moyennes entreprises locales interrogées ont noté une baisse de l'achalandage (de 14 % en moyenne) par rapport à la même période de l'année précédente. Certains estiment que cette baisse découle des messages que Madrid a destinés au public. En effet, ils n'étaient pas aussi clairs qu'ils auraient pu l'être et ont dissuadé les conducteurs de tous les types de véhicules de se rendre au centre-ville.
Efficacité de la mise en application	Les amendes pour la violation de l'interdiction s'élevaient à 100 $ environ. La restriction était mise en vigueur à l'aide de vérifications policières et de 115 caméras de surveillance (pour capter les plaques d'immatriculation des véhicules pénétrant et se stationnant dans la zone).
Équité et justice sociale	Certains considèrent que cette mesure est inéquitable, car elle cible les résidents à faible revenu qui sont plus susceptibles d'utiliser des véhicules plus anciens.

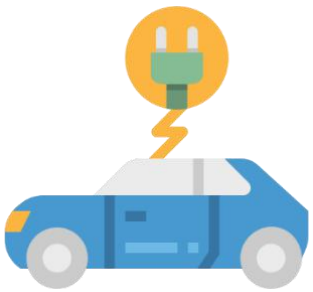
MADRID (ESPAGNE)	
Défis/obstacles	L'initiative Madrid Central a été instaurée par une maire de gauche. Lorsqu'un maire de droite a été élu en juin 2019, il a interrompu l'initiative. Un tribunal a rétabli l'initiative 5 jours plus tard, en raison d'une hausse marquée de la pollution et d'importantes contestations environnementales. Cependant, le gouvernement de droite est en voie d'assouplir les restrictions et de modifier Madrid Central pour en faire un nouveau plan appelé « Madrid 360 ». Ce nouveau plan, qui ne se veut pas aussi avant-gardiste, permettra l'accès des véhicules munis d'un autocollant « C » à la ZFE, réduira les frais de stationnement et augmentera le nombre d'espaces de stationnement pour motocyclettes. La vente d'autocollants était associée à certains problèmes, notamment de longues files d'attente et la rupture des stocks d'autocollants.
Intervenants	• Gouvernement municipal • Entreprises locales • Parcs de véhicules locaux
Rôles et responsabilités du gouvernement	
Références	https://www.businessinsider.com/madrid-ban-cars-traffic-pollution-2018-12 [en anglais seulement] https://www.bbc.com/news/world-europe-46403397 [en anglais seulement] https://elpais.com/elpais/2018/12/12/inenglish/1544607623_776238.html [en anglais seulement] https://www.bbc.com/news/world-europe-48886405 [en anglais seulement] https://www.forbes.com/sites/anagarciavaldivia/2019/06/24/new-conservative-mayor-suspends-madrid-low-emissions-zone-despite-it-success-reducing-air-pollution/#53b2ecae3b97 [en anglais seulement] https://elpais.com/elpais/2019/09/30/inenglish/1569845738_731257.html [en anglais seulement] https://www.forbes.com/sites/anagarciavaldivia/2019/06/24/new-conservative-mayor-suspends-madrid-low-emissions-zone-despite-it-success-reducing-air-pollution/#53b2ecae3b97 [en anglais seulement] https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2019_09_Briefing_LEZ-ZEZ_final.pdf [en anglais seulement] https://www.southeusummit.com/europe/spain/madrids-driving-ban-is-up-in-the-air-but-so-are-small-local-businesses/ [en anglais seulement]



PARIS (FRANCE)	
Description	La zone à faibles émissions de Paris s'appuie sur des certificats sur la qualité de l'air (vignettes Crit'Air), des autocollants indiquant le niveau d'émissions de polluants atmosphériques d'un véhicule, en fonction de six classes, qui correspondent aux normes EURO en matière d'émissions, où les chiffres inférieurs indiquent les véhicules les moins polluants. Les véhicules les moins polluants bénéficient d'un accès préférentiel au stationnement et aux routes. Plus de deux douzaines d'autres villes françaises utilisent également le même système de classification pour déterminer les véhicules qui peuvent accéder à leurs ZFE à certains moments. La ZFE parisienne, qui englobe la ville entière (la zone est délimitée par le boulevard périphérique), a été associée à des restrictions de portée croissante. La phase 1 est entrée en vigueur en juillet 2017. La phase 3 (juillet 2019 à 2022) est associée aux restrictions de semaine (de 8 h à 20 h) suivantes : • Les véhicules lourds doivent être munis d'une vignette Crit'Air 3 ou de niveau supérieur : les véhicules lourds alimentés au diesel doivent répondre aux normes Euro 5 et être immatriculés le 1er octobre 2009 ou après; les véhicules lourds à essence doivent répondre aux normes Euro 3. • Tous les autres véhicules doivent être munis d'une vignette Crit'Air 3 ou de niveau supérieur. Les voitures alimentées au diesel et les fourgonnettes légères doivent au moins répondre aux normes Euro 4 et être immatriculées le 1er janvier 2006 ou après; les voitures à essence et les fourgonnettes légères doivent répondre aux normes Euro 2; les motocyclettes doivent répondre aux normes Euro 2 et être immatriculées le 1er juillet 2004 ou après. Pour les camions et les autobus, l'interdiction s'applique également en fin de semaine. L'objectif de l'initiative est d'éliminer progressivement les véhicules plus anciens et d'exclure tous les véhicules alimentés au diesel du centre-ville. Dans le cadre de la phase 4 (2022 à 2024), seuls les véhicules munis de vignette Crit'Air 2 et répondant aux normes Euro 4 à 6, selon leur type, seront autorisés. Dans le cadre de la phase 5 (2024 à 2030), seuls les véhicules munis de vignette Crit'Air 1 seront autorisés dans la zone, qui sera interdite aux véhicules alimentés au diesel, aux motocyclettes répondant aux normes Euro 4, et aux voitures et aux

PARIS (FRANCE)	
	fourgonnettes légères à essence répondant aux normes Euro 5. À partir de 2030, seuls les véhicules munis d'une vignette Crit'Air verte (c.-à-d. les VZE) seront autorisés dans la zone, qui sera interdite aux véhicules alimentés au diesel ou à l'essence. La zone sera alors une « zone zéro émission » (ZZE). La ZFE comporte certaines exceptions : elle permet notamment l'accès aux véhicules des entreprises de ramassage, aux véhicules de transport d'aliments surgelés, aux véhicules de ravitaillement et aux véhicules munis d'une vignette de stationnement pour une personne handicapée. La ville de Paris offre des subventions favorisant l'utilisation d'autres modes de transport (p. ex., le transport en commun) à titre de mesure complémentaire pour assouplir l'interdiction et faciliter la conformité à celle-ci. Paris souhaite également piétonniser son centre-ville et réserver certaines rues aux VE d'ici 2020. En outre, chaque premier dimanche du mois, le cœur de la ville est réservé aux piétons, aux circulations douces et aux transports collectifs (de 10 h à 18 h).
Avantages	• Amélioration de la qualité de l'air local • Amélioration de la santé • Diminution de la congestion
Désavantages	
Incidence sur l'environnement	Réduction prévue des émissions : de NO_x (de l'ordre de 19 %), de MP_{10} (de 8 %) et de $MP_{2,5}$ (de 13 %). Objectif : moitié des dépassements relatifs aux lignes directrices de l'OMS. La phase 2 a entraîné le retrait de seulement 3 % des véhicules, mais a permis la réduction des émissions de NO_x de l'ordre de 15 %, et des émissions de $MP_{2,5}$ de l'ordre de 11 %.
Répercussions économiques	La ville a fourni une aide financière aux petites et moyennes entreprises (PME) pour qu'elles remplacent leurs véhicules. Le budget municipal destiné à ce programme était de 12 millions d'euros et l'État a fourni une aide financière supplémentaire. Les vignettes peuvent être achetées en ligne et coûtent environ 4 €.
Efficacité de la mise en application	Les conducteurs qui entrent dans la zone à bord d'une voiture ou d'une motocyclette munie d'une vignette Crit'Air 4 encourent une amende de 68 €; cette amende est de 135 € pour les conducteurs de camion. À l'heure actuelle, les policiers appliquent eux-mêmes l'interdiction. L'application « manuelle » de la loi par les policiers coûte moins cher, mais entraîne généralement des taux de conformité et d'efficacité plus faibles.
Équité et justice sociale	
Défis/obstacles	
Intervenants	• Gouvernements municipal et national • Sociétés de transport en commun

PARIS (FRANCE)	
Rôles et responsabilités du gouvernement	
Références	https://www.lez-france.fr/fr/zones-environnementales-en-france/france-zones-environnementales.html https://www.bbc.com/news/world-europe-46403397 [en anglais seulement] https://www.businessinsider.com/cities-going-car-free-ban-2018-12#in-paris-the-first-sunday-of-every-month-is-free-of-cars-2 [en anglais seulement] https://www.rac.co.uk/drive/news/motoring-news/law-change-for-uk-drivers-in-french-cities/ [en anglais seulement] https://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/france/paris [en anglais seulement] https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2019_09_Briefing_LEZ-ZEZ_final.pdf [en anglais seulement] https://www.theguardian.com/environment/2019/mar/17/air-pollution-london-low-emission-zone-deadly-toxic-fumes [en anglais seulement] https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/TE%20Air%20Quality%20Report_FINAL_12032018%20NEW.pdf [en anglais seulement] http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2016/01/CL1_146_QuickInfo_LEZParis-18Dec2015.pdf [en anglais seulement]



Londres (Angleterre)	
Description	En 2008, La Ville de Londres a premièrement mis en place une zone à faibles émissions (ZFE) couvrant le Grand Londres qui restreint l'accès aux véhicules lourds en tout temps. La norme Euro 3 est la norme minimale pour les grandes fourgonnettes et les minibus et la norme Euro 4 vise les autobus, les camions et

Londres (Angleterre)	
	les véhicules lourds spécialisés. Les conducteurs des véhicules ne satisfaisant pas aux normes doivent payer une taxe journalière pour entrer dans la ville. Par exemple, il en coûte 100 £ pour une grande fourgonnette ou un minibus, et 200 £ pour les camions, etc. Le seuil des normes d'émissions concernant les ZFE sera haussé pour égaler celui des normes applicables aux zones à ultra-basse émission (ULEZ) en 2020, ce qui fera passer les frais quotidiens à un montant situé entre 100 £ à 300 £. L'ULEZ de Londres est entrée en vigueur en avril 2019 et vise tous les véhicules. Mise en place progressivement, la zone couvrait au départ un rayon de 21 km^2 (le centre de Londres, soit la même zone couverte par la taxe de congestion [Congestion Charge]) et s'étendra à la ville entière (dans les limites définies par la North Circular Road et la South Circular Road) à partir de 2021. Les normes établissant les limites d'émission pour l'ULEZ sont les suivantes : Norme Euro 3 et plus pour les motocyclettes, les cyclomoteurs, etc. Norme Euro 4 et plus pour les voitures, les fourgonnettes, les minibus et les véhicules de type spécialisé alimentés à l'essence. Norme Euro 6 et plus pour les voiture, les fourgonnettes, les minibus et les véhicules de type spécialisé alimentés au diesel. Norme Euro 6 pour les camions, les autobus et les véhicules lourds de type spécialisé. Le principal objectif de l'ULEZ est de changer les comportements des conducteurs. Plutôt que d'interdire les véhicules qui ne respectent pas les limites d'émissions, ces véhicules doivent payer pour entrer dans l'ULEZ. Les tarifs s'élèvent à 12,50 £ pour les voitures, les motocyclettes et les fourgonnettes, et de 100 £ pour les véhicules lourds (de plus de 3 tonnes et demie) et les autobus de plus de 5 tonnes. L'ULEZ est en vigueur en tout temps. Les frais de l'ULEZ s'ajoutent au montant de la taxe de congestion. Les citoyens résidant dans l'ULEZ seront exemptés des frais relatifs à cette zone jusqu'en octobre 2021 afin de leur accorder du temps supplémentaire pour changer de véhicule en vue de satisfaire aux normes de l'ULEZ. Les véhicules pour personnes handicapées sont exonérés de ces frais jusqu'en octobre 2025. Les taxis sont exemptés des frais de l'ULEZ parce qu'ils doivent satisfaire à des normes distinctes en matière d'émissions. Londres comprend également une rue à faibles émissions au croisement des rues Islington et Hackney. Les véhicules à essence et au diesel y sont interdits les jours de semaine, de 7 h à 10 h et de 16 h à 19 h. L'accès est réservé aux cyclistes, aux piétons ainsi qu'aux véhicules à faibles émissions (< 75 g/km CO_2). Ces règlements s'appliquent depuis juillet 2018. Londres envisage de mettre en place une zone zéro émission (ZZE) dans son centre-ville d'ici 2022. L'objectif d'ici 2030 est que 90 % des véhicules pénétrant dans la zone soient en mesure de fonctionner sans produire d'émissions.

Londres (Angleterre)	
Avantages	• Amélioration de la qualité de l'air local • Augmentation des ventes locales de véhicules zéro émission (VZE) • Diminution de la congestion
Désavantages	
Incidence sur l'environnement	Six premiers mois de la mise en place de l'ULEZ (avril à septembre 2019) : • Taux moyen de conformité sur 24 heures de 77 % • Taux moyen de conformité durant les heures de tarification de la congestion de 74 % • Réduction de 36 % de la concentration de NO_2 en bordure de la route (de février 2017 à septembre 2019, comprenant les données recueillies depuis l'instauration de la taxe T-charge jusqu'à la fin des six premiers mois de mise en place de l'ULEZ) • Réduction de 4 % des émissions de CO_2 provenant du transport routier dans la zone centrale (13 % depuis 2016) • Réduction de 3 % à 9 % des courants de circulation du mois de mai au mois de septembre 2019 par rapport à la même période en 2018 • Réduction de 38 % du nombre de véhicules non conformes dans la zone durant les heures de tarification de la congestion Londres représente à elle seule une plus grande part de marché des ULEZ et des VZE que tout le reste du Royaume-Uni. Zones à faibles émissions de Londres : Légères améliorations en ce qui a trait à la réduction des émissions de NO_x et de NO_2, mais aucune amélioration relativement aux MP. Aucune amélioration des répercussions sur la santé (p. ex., la capacité pulmonaire des enfants). Des réductions plus importantes sont nécessaires pour apporter des avantages quantifiables en matière de santé.
Répercussions économiques	Données provenant d'une estimation datant de 2003 : 6 à 10 millions d'euros de ressources en capital et 5 à 7 millions d'euros en charges d'exploitation pour le système de contrôle automatique des infractions (caméras) pour l'ensemble de la ville. Ces données peuvent être comparées aux 2,8 millions d'euros en capital et aux 4 millions d'euros en charges d'exploitation associés à un système de contrôle manuel des infractions. L'expansion de l'ULEZ en octobre 2021 devrait coûter 700 millions de livres sterling pour la mise en place de nouvelles infrastructures de surveillance. L'ULEZ devrait générer 220 millions de livres sterling par année, des fonds qui devraient couvrir les coûts d'exploitation et d'installation. Les revenus supplémentaires générés par l'ULEZ seront utilisés pour rendre le transport en commun « propre et vert » et pour financer les initiatives visant à réduire la pollution totale produite par le réseau de transports. Contrairement à d'autres projets londoniens (p. ex., la tarification de la circulation), l'ULEZ n'a pas été conçue et mise en œuvre pour amasser des fonds, mais pour changer les comportements des conducteurs.

Londres (Angleterre)	
Efficacité de la mise en application	Les amendes vont de 160 £ pour les voitures, les fourgonnettes et les motocyclettes à 1000 £ pour les camions, les autobus et les véhicules de type spécialisé. Les infractions sont relevées par des caméras fixes ou mobiles dans les ULEZ et les ZFE. La mise en application automatique permet de stimuler le taux de conformité, l'incidence environnementale et les avantages financiers.
Équité et justice sociale	• Des « autoroutes » pour cyclistes ont été aménagées afin de rendre plus sécuritaire la circulation à vélo. • Des autobus et des itinéraires d'autobus supplémentaires ont été ajoutés aux réseaux. • Les résidents des ULEZ et les conducteurs de véhicules pour personnes handicapées ont un délai allongé pour pouvoir se conformer aux règlements. • Les PME et les organismes de bienfaisance sont encouragés à remplacer leurs véhicules plus anciens par des VE grâce à un montant pouvant s'élever à 6 000 £ pour couvrir les coûts d'achat et de fonctionnement. • Un programme de 18 millions de livres sterling a été mis en place afin d'installer 75 bornes de recharge rapide à courant continu (RRCC) afin de soutenir la transition vers les VE.
Défis/obstacles	
Intervenants	• Gouvernement municipal • Fabricants de véhicules • Exploitants de parcs de véhicules
Rôles et responsabilités du gouvernement	
Références	https://www.london.gov.uk/sites/default/files/ulez_six_month_evaluation_report_oct19.pdf https://www.bbc.com/news/world-europe-46403397 https://www.ft.com/content/6378f18a-8dc5-11e9-a1c1-51bf8f989972 https://tfl.gov.uk/modes/driving/low-emission-zone https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone https://fr.urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/united-kingdom-mainmenu-205/london

Londres (Angleterre)	
	https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/good_practice_briefings/images/7_C40_GPG_LEV.original.pdf?1456788962 https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2019_09_Briefing_LEZ-ZEZ_final.pdf https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/TE%20Air%20Quality%20Report_FINAL_12032018%20NEW.pdf https://www.theguardian.com/uk-news/2019/may/16/ulez-cuts-number-of-worst-polluting-cars-in-central-london https://theconversation.com/londons-new-charge-on-polluting-vehicles-heres-everything-you-need-to-know-76255 https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667(18)30202-0/fulltext#seccestitle190 https://www.citymetric.com/horizons/will-london-s-ultra-low-emissions-zone-improve-city-s-health-4572 http://www.em-solutions.co.uk/blog/low-emission-zones-are-they-effective/ https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0102999 https://theconversation.com/londons-new-charge-on-polluting-vehicles-heres-everything-you-need-to-know-76255

Retrait d’espaces de stationnement

OSLO (NORVÈGE)	
Description	Au début de l’année 2019, la ville d’Oslo a terminé de supprimer plus de 700 espaces de stationnement au cœur de son centre-ville. Ces espaces ont été remplacés par des voies cyclables, des plantes, de petits parcs et des bancs publics (en conformité avec la vision d’Oslo d’un centre-ville sans voiture). Les automobiles ont été interdites dans certaines rues et les camions de livraison ne peuvent y circuler qu’à des heures précises de la matinée. Des parcs de stationnement se trouvent en périphérie du centre-ville. Des restrictions imposées à la circulation ont pour but d’encourager les conducteurs à emprunter une route de ceinture plutôt que de traverser le centre. Le petit nombre d’espaces de stationnement restants (environ 50) est destiné aux conducteurs de véhicules pour personnes handicapées ou à la recharge de véhicules électriques. Le transport en commun a également connu des améliorations (service amélioré, nouveaux itinéraires et réduction du coût des billets) ainsi que le réseau de voies cyclables (conversion d’espaces de stationnement en voies cyclables), y compris l’amélioration de l’éclairage et du déneigement. La démarche adoptée pas la ville d’Oslo s’inscrivait dans un processus graduel; les changements se sont effectués sur plusieurs années.
Avantages	• Amélioration de la qualité de vie. • Amélioration des rapports sociaux. • Augmentation et amélioration de la circulation des piétons à proximité des entreprises locales. • Transport en commun amélioré et moins cher. • Infrastructures pour les cyclistes améliorées et plus sécuritaires. • Réduction de la pollution atmosphérique à l’échelle locale et des émissions de gaz à effet de serre.
Désavantages	

OSLO (NORVÈGE)	
Incidence sur l'environnement	Augmentation de 10 % du nombre de piétons dans le centre-ville d'Oslo depuis le retrait graduel des espaces de stationnement. Le retrait des espaces de stationnement a permis de faire place à des formes de transport en commun et de transport actif. Ces mesures ont aussi permis de créer de nouveaux espaces verts et des espaces de rassemblement publics.
Répercussions économiques	Certains avantages économomiques supplémentaires ont découlé du retrait d'espaces de stationnement, notamment l'utilisation accrue de services de partage de vélos. Le partage de vélos a triplé au cours des trois années de transition. La situation a également offert un avantage aux propriétaires d'entreprise locale : le nombre de piétons dans le centre-ville a augmenté de 10 %, ce qui peut occasionner une hausse du magasinage et des dépenses. Les frais engendrés par une route de ceinture à péages entourant Oslo sont investis dans la transition (p. ex., nouvelles bandes cyclables, zones publiques revitalisées, transport en commun modernisé, etc.). Le gouvernement d'Oslo compile actuellement des dossiers fiscaux afin de mesurer les répercussions économiques de ses réformes.
Efficacité de la mise en application	
Équité et justice sociale	Parmi les mesures complémentaires visant l'équité, on compte : • Diminution du coût des transports et amélioration du service • L'octroi de subventions pour les bicyclettes électriques • Service de partage de vélos offert à longueur d'année, y compris des essais pilotes de vélos cargo
Défis/obstacles	Au départ, la ville souhaitait interdire les voitures au centre-ville (délimité par la route de ceinture 1), mais après un an de résistance (de la part des propriétaires d'entreprise, etc.), la ville a changé de stratégie et décidé de retirer tous les espaces de stationnement sur voirie. Ainsi, les voitures ne sont pas interdites en soi, mais on ne peut se stationner ni s'arrêter nulle part. Cette approche est estimée plus acceptable et progressive pour débarrasser la ville des voitures en compliquant grandement leur utilisation. Comme nous l'avons mentionné, une certaine perception régnait avant la mise en place de cette mesure selon laquelle elle nuirait aux entreprises locales. C'est toutefois le contraire qui s'est produit. Les espaces piétonniers figurent parmi les plus populaires de la ville. La circulation cycliste et piétonnière l'emporte sur celle des véhicules. Un an après le retrait des espaces de stationnement, on compte une augmentation des piétons dans le centre-ville de l'ordre de 10 %. Comme pour toute transition sociale importante, le changement des comportements constitue l'un des principaux défis. En rendant l'utilisation de la voiture difficile par rapport à tout autre moyen de transport et en mettant en

OSLO (NORVÈGE)	
	place des mesures de soutien complémentaires, la ville tente d'inciter les conducteurs de véhicules à changer leurs habitudes. L'automobile demeure un symbole de prestige; il est donc difficile de convaincre la population de délaisser leurs voitures pour emprunter les transports en commun ou les modes de transport actif.
Intervenants	• Municipalité • Propriétaires d'entreprises • Résidents et groupes communautaires
Rôles et responsabilités du gouvernement	
Références	https://www.witpress.com/elibrary/wit-transactions-on-ecology-and-the-environment/226/36274 https://www.fastcompany.com/90294948/what-happened-when-oslo-decided-to-make-its-downtown-basically-car-free https://cleantechnica.com/2019/03/05/oslo-is-almost-car-free-and-likes-it-that-way/ https://www.nbcnews.com/news/world/no-parking-oslo-aims-limit-cars-city-center-n932021 https://www.economist.com/europe/2019/05/30/norways-capital-is-the-latest-city-to-declare-war-on-cars

Freiburg, Allemagne (quartier de Vauban)	
Description	À Vauban, un quartier de la classe moyenne dense comptant environ 5 000 habitants, l'interdiction de stationnement est en vigueur depuis plus de vingt ans. Des parcs de stationnement sont situés en périphérie du quartier (moins de la moitié d'un espace de stationnement par résidence). La priorité est accordée aux piétons. Les voitures sont autorisées, mais seulement pour déposer des gens ou les faire monter à bord et elles doivent respecter une limite de vitesse de 3 milles à l'heure.

Freiburg, Allemagne (quartier de Vauban)	
	Le quartier comprend un réseau de sentiers pédestres et cyclables et chaque maison est située à distance de marche d'une station de tramway, d'écoles, d'entreprises et de centres commerciaux. Ce quartier sans voiture ni espace de stationnement émane d'un vaste projet de développement urbain, comprenant la création de logements, de réseaux d'électricité, de transport et d'aqueduc.
Avantages	• Amélioration de la qualité de vie. • Amélioration de la santé et des rapports sociaux • Réduction de la pollution atmosphérique à l'échelle locale et des émissions de gaz à effet de serre.
Désavantages	
Incidence sur l'environnement	On compte 183 propriétaires de voitures par 1 000 habitants à Vauban (contre environ 400 conducteurs par 1 000 habitants dans les quartiers voisins et environ 800 sur 1 000 aux États-Unis). La réduction du nombre d'habitants possédant un véhicule permet de réduire la consommation de carburant, la conduite, les émissions de PCA et de GES, etc. • 57 % des ménages qui possédaient une voiture au moment de déménager à Vauban se sont débarrassé de leur voiture. • 70 % des ménages ne possèdent pas de voiture • 64 % des déplacements à Vauban sont effectués à vélo • 19 % des habitants utilisent un mode de transport partagé • 39 % des ménages sont membres d'un service d'autopartage
Répercussions économiques	Le budget de la ville consacré à l'ensemble du projet (ne comprenant pas seulement les initiatives en matière de transport) était de 112 millions de dollars. Ce budget couvrait les coûts de construction de nouvelles installations communautaires, dont une école primaire, un centre communautaire et plusieurs garderies. Des fonds visant à rembourser les prêts de la ville ont été obtenus en grande partie par la vente de terrains municipaux à des promoteurs résidentiels. Près de 6,5 millions de dollars ont été fournis par des agences gouvernementales étatiques.
Efficacité de la mise en application	Les voitures ne sont pas interdites, mais l'aménagement des lieux est conçu de façon à faciliter la marche et le vélo plutôt que de se rendre au parc de stationnement afin de récupérer son véhicule, pour ensuite parcourir des rues accordant la priorité aux piétons. L'objectif était de rendre facilement envisageable le fait de renoncer à posséder une voiture en mettant en place un projet d'infrastructure favorable, soit des transports en commun, de courtes distances de marche, des voies cyclables, etc.
Équité et justice sociale	Rendre possible l'amélioration de l'équité sociale en permettant à ceux n'ayant pas les moyens de s'offrir une voiture, ou qui sont trop jeunes ou trop âgés pour conduire, de se déplacer plus facilement. Des options plus équitables en matière de transport ont été mises de l'avant et définies comme des priorités. Des coupons échangeables contre des services d'autopartage et des rabais sur les tarifs du transport collectif sont offerts aux ménages ne possédant pas de voiture.

Freiburg, Allemagne (quartier de Vauban)	
	On reproche parfois à Vauban d'être trop centré sur la classe moyenne instruite et sensibilisée aux problèmes environnementaux, laissant ainsi peu de place à la diversité de ses habitants. Une ancienne caserne militaire française dans le quartier a été convertie en coopérative de logements communautaires. Une vaste consultation publique a été menée tout au long du processus de conception et de planification du projet. Forum Vauban a été fondé à titre d'ONG bénéficiant d'un appui financier et administratif de la part de la ville. Le Forum a créé des groupes de travail formés d'experts et de membres du public pour tous les aspects du développement (p. ex., les questions juridiques, financières, sociales, les services de transport et d'électricité, etc.) La Ville a affecté une demi-douzaine d'employés au développement du projet.
Défis/obstacles	La réglementation régionale exigeait que chaque maison ait une place de stationnement. La communauté a négocié pour réduire cette proportion à une place pour deux maisons. Ces places devaient être situées en bordure du développement (autrement dit, aucun stationnement ne devait se trouver devant les bâtiments et les maisons). Dans le cadre d'un compromis, le gouvernement a exigé qu'une parcelle de terrain soit mise de côté au cas où les futurs résidents souhaiteraient disposer d'espaces de stationnement supplémentaires. Ce terrain a été aménagé en parc pouvant être transformé en aire de stationnement. Cependant, plus de 20 ans plus tard, l'endroit sert toujours de parc. Peu de promoteurs voulaient prendre le risque. On croyait à l'époque que les gens ne voudraient pas vivre dans un immeuble résidentiel n'offrant aucun espace de stationnement. Les résidents ont fini par créer des coopératives de construction pour développer eux-mêmes le projet. Il est plus difficile de moderniser des zones existantes afin qu'elles respectent ce format que de concevoir de nouveaux projets de développement pour ce format (p. ex., il est difficile d'ajouter les transports publics aux infrastructures existantes, les réseaux routiers ne sont pas toujours adaptés aux cyclistes ou aux piétons, etc.). Il s'agit d'une excellente occasion pour les nouveaux projets de développement, mais la situation est plus difficile pour les zones existantes.
Intervenants	• Promoteurs • Les groupes de défense de la communauté et les résidents ou le public • Gouvernement municipal

Freiburg, Allemagne (quartier de Vauban)	
Rôles et responsabilités du gouvernement	Trois principales parties : • Groupe de projet Vauban (administré par des autorités locales) • Comité du conseil municipal de Vauban (plateforme politique pour l'échange d'information, les discussions et la prise de décisions) • Forum Vauban (association locale de citoyens)
Références	https://www.fastcompany.com/90327301/what-can-we-learn-from-this-thriving-car-free-german-neighborhood-get-rid-of-parking-spaces https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/words-most-successful-model-sustainable-urban-development/229316/ https://www.uclg-cisdp.org/sites/default/files/Freiburg_2010_en_final.pdf http://urbed.coop/sites/default/files/Case%20studies_1.pdf https://itdpdotorg.wpengine.com/wp-content/uploads/2014/07/26.-092211_ITDP_NED_Vauban.pdf

Amsterdam (Pays-Bas)	
Description	Amsterdam a décidé de contrôler l'accès aux stationnements sur rue autorisés dans son centre-ville. Plutôt qu'interdire la conduite automobile, la ville a ciblé le stationnement sur rue. À partir de l'été 2019, la ville invalidera environ 1 500 vignettes de stationnement par année. Ainsi, plus de 11 200 espaces de stationnement seront retirés d'ici 2025. Au lieu de révoquer les vignettes de stationnement, la ville ne les remplace pas (p. ex., lorsqu'un conducteur possédant une vignette quitte la ville, se départit de sa voiture ou décède). Le nombre total de vignettes de stationnement sera réduit d'environ 1,1 % tous les six mois. Aussi, les coûts annuels des vignettes de stationnement augmenteront et des restrictions seront imposées quant à l'emplacement des espaces de stationnement. Les espaces de stationnement seront remplacés par des arbres, des stationnements à vélos et des trottoirs élargis. Des espaces de stationnement supplémentaires sont retirés à mesure que d'importants travaux de construction et de restauration sont réalisés dans les rues au bord de l'eau, sur les quais et dans d'autres rues importantes.

Amsterdam (Pays-Bas)	
	Ces restrictions ne visent toutefois pas les vignettes spéciales (p. ex., les personnes handicapées, les fournisseurs de soins de santé, les services d'autopartage, etc.) Cette initiative s'inscrit dans le cadre du programme de la ville d'Amsterdam visant la réduction de la circulation automobile.
Avantages	• Controverse limitée, causant le moins d'inconvénients possible aux résidents ou aux propriétaires de voitures. • Nombre suffisant de places de stationnement (y compris les parcs de stationnement souterrains). • Libération de l'espace pour améliorer la qualité de vie des citoyens (vélos, trottoirs, arbres, etc.). • Mesure touchant une minorité de citoyens (seulement 22 % des déplacements sont effectués en voiture). • Amélioration des infrastructures pour les cyclistes (65 à 70 % des déplacements sont effectués à vélo).
Désavantages	• Coûts plus élevés pour les résidents qui dépendent de leur voiture pour se rendre au travail
Incidence sur l'environnement	• Ajout d'espaces verts et de biodiversité urbaine
Répercussions économiques	Cette solution de mobilité à faibles émissions, parmi d'autres, a entraîné la hausse rapide de la livraison par vélo cargo à Amsterdam. Un nombre croissant de fournisseurs de services de messagerie, comme DHL, est passé de la camionnette au vélo cargo pour effectuer la livraison à Amsterdam et dans d'autres villes néerlandaises.
Efficacité de la mise en application	Aucun conducteur n'est privé du droit de se garer. Les permis sont retirés en fonction des départs naturels.
Équité et justice sociale	
Défis/obstacles	
Intervenants	
Rôles et responsabilités du gouvernement	Le gouvernement actuel d'Amsterdam est formé par une coalition de partis de gauche et centristes. Le parti vert de gauche GroenLinks compte le plus grand nombre d'élus. La promesse de réduire le nombre de places de stationnement constitue un élément clé du mandat du gouvernement. Cet élément a permis de réduire les obstacles politiques à la mise en œuvre du retrait progressif des espaces de stationnement publics.
Références	https://www.citylab.com/transportation/2019/03/amsterdam-cars-parking-spaces-bike-lanes-trees-green-left/586108/ https://www.citylab.com/transportation/2017/03/do-dutch-bikes-need-more-road-space/520998/ https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/college/wethouder/sharon-dijksma/persberichten/aantal-beschikbare/ http://sustainableamsterdam.com/2019/01/the-future-of-the-car-in-amsterdam/

Accès routier restreint

Villes italiennes	
Description	La zone à circulation restreinte (ZCR) est une zone fermée à la circulation non résidentielle. Les autobus des villes, les taxis, les résidents autorisés, les camions de livraison, les motocyclettes et les scooters sont autorisés à circuler dans ces zones. L'objectif principal est d'augmenter le nombre de zones piétonnes, de stimuler les activités commerciales et touristiques et de réduire la pollution. Ces zones sont aménagées dans les villes historiques d'Italie (p. ex., Florence, Pise, Sienne) pour y préserver les sites patrimoniaux. Par exemple, une ZCR couvrant le centre-ville de Florence a été créée en 1990. Cette dernière est contrôlée par 20 barrières automatiques. La zone est soumise à des restrictions de 7 h 30 à 20 h en semaine, et le samedi de 7 h 30 à 16 h. À cet horaire s'ajoutent des soirées supplémentaires à partir du mois d'avril jusqu'en octobre.
Avantages	• Réduction du bruit et de la congestion • Réduction de la pollution et des émissions de gaz à effet de serre • Amélioration des mesures de sécurité et de l'accessibilité pour les piétons et les cyclistes • Amélioration des temps de déplacement des transports en commun
Désavantages	
Incidence sur l'environnement	• Réduction des polluants atmosphériques et des émissions de GES provenant des transports Cependant, à ce jour, peu de villes ont évalué de façon quantitative l'efficacité des ZCR par rapport à la qualité de l'air, la sécurité de la circulation ou même le débit de circulation. Dans la plupart des cas, les ZCR ont été aménagées rapidement, par décret du maire, de sorte qu'aucune donnée de base n'a été recueillie avant la mise en place de cette mesure pour évaluer les avantages environnementaux associés à ce type de zone.
Répercussions économiques	Le principal objectif des ZCR italiennes est d'améliorer la qualité de vie dans les centres-ville, plutôt que de produire des recettes. Les ZCR visent à réduire la congestion routière, les polluants atmosphériques et le bruit; par conséquent, dans de nombreux cas, des données économiques n'ont pas été recueillies ou analysées.

Villes italiennes	
	La ZCR de Rome a entraîné les effets suivants entre 1999 et 2004 : • Réduction du trafic global de 13 % • Augmentation de la vitesse de déplacement des autobus • Diminution du nombre de véhicules de livraison par jour qui est passé de 13 000 à 10 000 • Augmentation de l'utilisation de motocyclettes, de scooters et de la marche comme moyens de transport • Les ventes de motocyclettes et de scooters ont augmenté de façon considérable. Le nombre total de motocyclettes et de scooters détenus à Rome est passé de 400 000 en 1996 à 600 000 en 2004, la circulation de ces véhicules étant autorisée dans les ZCR. Rome a mené une évaluation de suivi de ces ZCR en 2014. Les répercussions suivantes ont eu lieu de 2004 à 2014 : • Diminution de 5 % du nombre total de déplacements en voiture • Augmentation de 3,6 % du taux d'achalandage des transports en commun • Augmentation de 1,5 % du nombre total de déplacements à pied ou à vélo
Efficacité de la mise en application	Le contrôle des ZCR est assuré par des caméras automatisées. Si un véhicule non enregistré pénètre la zone, une amende (entre 76 et 100 euros) est envoyée au propriétaire immatriculé du véhicule.
Équité et justice sociale	
Défis/obstacles	
Intervenants	
Rôles et responsabilités du gouvernement	
Références	https://www.poderezollaio.org/limited-traffic-zone.html http://www.serviziallastrada.it/it/?option=com_content&view=category&layout=blog&id=31&Itemid=121&lang=en&utm_source=visitflorence.com&utm_campaign=DiscoverTuscany&utm_medium=referral&utm_content=/tourist-info/driving-in-florence-ztl-zone.html https://www.visitflorence.com/tourist-info/driving-in-florence-ztl-zone.html https://mydigitalpublication.com/publication/?i=362529&article_id=2649534&view=articleBrowser#{%22issue_id%22:362529,%22view%22:%22articleBrowser%22,%22article_id%22:%222649534%22}

New York (New York)	
Description	New York a créé des zones piétonnes permanentes (p. ex., Times Square, Herald Square, Madison Square Park, etc.). La ville a récemment restreint la circulation dans Central Park, notamment en imposant une interdiction permanente des voitures. Elle a également réservé aux véhicules de transport en commun et aux camions un tronçon d'un mille de la 14e rue. L'on a constaté que l'intensité du trafic dans les rues avoisinantes n'a pas considérablement changé; toutefois, la fiabilité, la rapidité, etc. du transport en commun se sont nettement améliorées (apparemment, ce projet est inspiré du projet de la rue King à Toronto). Cela fait partie d'un projet pilote de 18 mois qui a débuté en juillet 2019. Le projet pilote sera évalué en recueillant des données sur le rendement des autobus, la sécurité, le stationnement, la circulation, le volume de camions et les piétons. Le commissaire du ministère des Transports a déclaré en octobre 2019 que le projet pilote servirait de modèle pour des projets semblables dans d'autres quartiers de New York. La ville de New York comporte également des « rues d'été » totalisant sept milles. La circulation de véhicules y est interdite pendant trois samedis du mois d'août, de 7 h à 13 h.
Avantages	• Réduction des blessures de la route • Amélioration de la fiabilité et de la rapidité du transport en commun • Augmentation de la circulation des piétons à proximité des entreprises locales
Désavantages	
Incidence sur l'environnement	Réduction des niveaux d'oxydes d'azote à Times Square de l'ordre de 50 % à 60 %
Répercussions économiques	Le projet de Times Square, dont le coût s'est élevé à 72 millions de dollars, couvre plus de 10 000 mètres carrés réservés aux piétons et délimités par la rue Broadway et la Septième avenue, entre la 42e rue et la 47e rue. Les automobilistes qui ne respectent pas la voie réservée aux véhicules de transport en commun et aux camions sur la 14e rue reçoivent une amende de 65 $ ou plus. Cependant, les zones d'accès restreint de la ville de New York ne sont pas destinées à la génération de revenus. Les coûts de la mise en œuvre des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone proviennent en partie de péages de pont existants, des taxes sur l'essence et de la tarification de la congestion à Manhattan qui entrera en vigueur en 2021.

New York (New York)	
Efficacité de la mise en application	Le projet pilote de la 14e rue est mis en application manuellement sur le terrain par des agents de circulation de la police de New York.
Équité et justice sociale	
Défis/obstacles	Le projet pilote de la 14e rue est actuellement contesté devant les tribunaux par un consortium de groupes, dont la National Motorists Association. Certains responsables des transports urbains prévoyaient que le projet pilote entraînerait des embouteillages paralysants dans les rues adjacentes en raison de la déviation de la circulation, mais cela n'a pas été le cas. La ville de New York cherche maintenant à tirer parti de la réussite de ce projet pilote dans d'autres zones à forte circulation de la ville.
Intervenants	
Rôles et responsabilités du gouvernement	
Références	https://www.businessinsider.com/cities-going-car-free-ban-2018-12#new-york-city-banned-cars-from-central-park-3 https://nypost.com/2018/04/20/de-blasio-hails-historic-ban-on-cars-in-central-park/ https://nyc.streetsblog.org/2018/06/27/say-goodbye-to-cars-in-central-park/ https://www.vox.com/the-goods/2019/10/28/20932554/new-york-san-francisco-car-free-zones https://www.nytimes.com/2019/10/03/nyregion/car-ban-14th-street-manhattan.html https://www.nytimes.com/2019/08/08/nyregion/14th-street-busway.html https://ny.curbed.com/2017/4/19/15358234/times-square-snohetta-before-after-photos https://pollutionfree.wordpress.com/2011/05/12/the-impact-of-pedestrian-zones-on-urban-air-quality/ https://www1.nyc.gov/html/brt/downloads/pdf/14th-street-priority-jun2019.pdf

Toronto (Ontario)	
Description	Bien que tous les modes de transport se trouvent dans le corridor de la rue King réservé en priorité aux transports en commun (entre les rues Bathurst et Jarvis), la circulation des véhicules est limitée (c'est-à-dire que la circulation directe est interdite d'un îlot à l'autre sur la rue King). L'initiative a débuté en tant que projet pilote en novembre 2017 et a été transformée, en avril 2019, en corridor réservé en priorité au transport en commun. Le corridor accorde la priorité aux tramways en limitant la circulation des véhicules à la plupart des intersections. La conception de la rue a également permis d'agrandir l'espace pour les arrêts de tramway et l'utilisation de la voie en bordure pour les espaces publics (p. ex., bancs, forêt urbaine, terrasses publiques sur rue, jardinières), les cafés, les zones de chargement, l'infrastructure pour les cyclistes (p. ex., stationnement de vélos) et les stations de taxi. La Ville de Toronto a créé un site Web qui fournit des données et des analyses sur le corridor de la rue King, ainsi que des instructions sur la façon de s'y retrouver et d'autres ressources.
Avantages	• Amélioration de la fiabilité du transport en commun • Amélioration de la fluidité • Amélioration de la capacité • Soutien de la prospérité économique et amélioration de l'aménagement des espaces • Le corridor de transport en commun n'a pas entraîné d'augmentation du volume du trafic dans les rues adjacentes
Désavantages	
Incidence sur l'environnement	• Les usagers des transports en commun de la rue King sont passés de 72 000 à 84 000 par jour un an après le lancement du projet de démonstration (soit une augmentation d'environ 17 %). Ce bond permet de constater une augmentation de la fréquentation de ces transports de 33 % pendant l'heure de pointe du matin et de 44 % pour celle du soir. • Des espaces verts et des espaces de rassemblement public ont été ajoutés • Le nombre de cyclistes de déplaçant sur la rue King durant les heures de pointe (matin et soir) a augmenté de 175 % • Le nombre de voitures circulant quotidiennement sur la rue King a diminué d'environ 7 % pendant le projet pilote. Sur les corridors est-ouest adjacents, le nombre de voitures a augmenté d'environ 5 %.

Toronto (Ontario)	
Répercussions économiques	Les coûts totaux de la mise en œuvre du projet pilote sur la rue King n'ont pas été publiés; par contre, plusieurs paramètres financiers ont été mesurés et publiés par la ville de Toronto. Les données sur les dépenses des consommateurs suggèrent que la croissance en glissement annuel (2017-2018) des dépenses totales des consommateurs sur la rue King a légèrement ralenti (de l'ordre de 0,8 %) après la mise en œuvre du projet pilote; les réductions touchent principalement le secteur de la restauration. Cette tendance existait déjà l'année précédant la mise en œuvre du projet pilote, ce qui indique que les différences n'étaient peut-être pas attribuables au projet pilote en soi. Les dépenses au sein des secteurs du commerce de détail et des services semblent avoir augmenté plus rapidement pendant l'année suivant la mise en œuvre du projet pilote, comparativement au taux de croissance de l'année précédent le projet. Pour soutenir les entreprises locales, Toronto a octroyé 14 permis pour l'aménagement de nouvelles terrasses sur le corridor qui longe la rue King. La ville a également lancé la promotion « Food is King », qui offrait un crédit de 15 $ aux Torontois ayant utilisé une application permettant d'éviter les files d'attente à l'un des 52 restaurants participants situés dans le corridor. Cette promotion a occasionné une hausse de 426 005 $ des ventes chez les restaurants participants, par rapport à la moyenne hebdomadaire trois semaines avant la promotion. Afin d'aider les conducteurs individuels, la Toronto Parking Authority a commencé à offrir un rabais promotionnel pouvant atteindre 10 $ par l'entremise de son application GreenP, qui vise tous les espaces de stationnement GreenP du corridor. En 2018, la promotion avait été utilisée plus de 78 000 fois, ce qui représente des économies de plus de 500 000 $ pour les conducteurs locaux.
Efficacité de la mise en application	
Équité et justice sociale	La ville s'est associée à l'Université Ryerson pour lancer un concours étudiant de conception-construction afin de créer des installations publiques interactives sur des terrains récupérés dans le corridor. Des efforts ont été déployés pour compenser les conducteurs et les entreprises locales qui ont subi les contrecoups du projet pilote (voir « Répercussions économiques »).
Défis/obstacles	
Intervenants	• Gouvernement municipal • Sociétés de transport en commun • Entreprises locales • Autorité de stationnement locale • Milieu universitaire

Toronto (Ontario)	
Rôles et responsabilités du gouvernement	
Références	https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/planning-studies-initiatives/king-street-pilot/ https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/planning-studies-initiatives/king-street-pilot/data-reports-background-materials/

Frais de congestion

LONDRES (ANGLETERRE)	
Description	Frais de congestion : Les frais couvrent une zone de 21 km^2 au centre de Londres et s'appliquent en semaine entre 7 h et 18 h. À l'heure actuelle, le tarif fixe quotidien pour entrer dans la zone est de 11,50 £. Lors de sa mise en œuvre en 2003, ce tarif était de 5 £. Les personnes handicapées enregistrées, les motocyclettes, les taxis et les mini-taxis sont exemptés. Les résidents bénéficient d'un rabais de 90 % sur le tarif. Un rabais est également accordé aux véhicules plus propres (c.-à-d. les véhicules conformes aux normes Euro 6, émettant ≤ 75 g/km de CO_2 et pouvant rouler sur 20 milles sans produire d'émissions; OU qui sont enregistrés à titre de véhicules électriques). L'objectif était de réduire la congestion et de générer des fonds pour les transports publics. La taxe de toxicité (« T-Charge ») : Instaurée en octobre 2017 et établie à un montant de 10 £, la taxe vise les véhicules anciens et plus polluants. Elle s'applique généralement aux véhicules au diesel et à essence immatriculés avant 2006 et à certains modèles plus récents. La taxe de toxicité couvrait la même zone que les frais de congestion et s'ajoutait à ceux-ci. La taxe T-Charge a été remplacée par l'ULEZ en 2019.
Avantages	• Diminution de la congestion • Amélioration de la fiabilité et de la durée des déplacements • Amélioration des transports en commun et de l'achalandage

LONDRES (ANGLETERRE)	
	• Un financement accru et des sources de financement à long terme pour les services de transport en commun • Amélioration de la qualité de l'air et de la santé publique
Désavantages	
Incidence sur l'environnement	Un an d'observation de la zone de congestion a permis la rédaction d'un rapport indiquant que 29 000 personnes de plus (16 %) ont pris l'autobus pour se rendre dans la zone pendant l'heure de pointe du matin, par rapport à l'année précédente. Les usagers des autobus ont également pu se réjouir d'un temps moyen d'attente réduit de 30 % grâce à la diminution de la congestion et à l'amélioration des services. La vitesse moyenne sur les routes de la zone a augmenté de 10 % à 15 %. Au cours de la première année, le taux d'approbation publique de la zone de congestion est passé de 40 % à 55 %. Entre 2002 et 2014, le nombre de voitures privées qui sont entrées dans la zone a décru de 39 %. Le nombre total de véhicules circulant dans la zone de congestion est inférieur (de 25 %) au nombre enregistré il y a dix ans. Cependant, les déplacements en taxi et au moyen d'un service de type Uber dans la zone ont augmenté de plus de 29 % depuis 2000. L'augmentation de ces véhicules circulant dans la zone a eu une incidence sur l'efficacité du service de transport en autobus, entraînant une diminution de son achalandage. Le nombre de cyclistes se déplaçant dans la zone a augmenté de l'ordre de 210 % de 2000 à 2016.
Répercussions économiques	En 2017, les coûts d'exploitation approximatifs s'élevaient à 90 millions de livres sterling et les recettes nettes s'approchaient des 160 millions de livres sterling. Une autre source indique ce qui suit : Coût en capital de 161,7 millions de livres sterling (environ 265 millions de dollars canadiens). Charges d'exploitation annuelles de 130 millions de livres sterling (environ 213 millions de dollars canadiens). Recettes nettes annuelles de 137 millions de livres sterling (environ 225 M$ CA).
Efficacité de la mise en application	Entièrement contrôlé par des caméras Amende de 160 livres sterling pour ne pas avoir payé les frais d'accès à la zone.
Équité et justice sociale	Quelque 300 autobus supplémentaires ont été mis en service le jour où les frais de congestion ont commencé à être imposés en 2003. Les itinéraires d'autobus ont été mis à jour et leur fréquence a été augmentée. L'espace routier a été attribué aux cyclistes et aux piétons. Ajout de 8 500 places de stationnement incitatif.
Défis/obstacles	Évoluer avec le temps. Si les frais de congestion se sont révélés efficaces pour réduire la congestion des voitures des particuliers, ils doivent être revus, notamment en raison de l'augmentation du nombre de mini-taxis, de l'utilisation

LONDRES (ANGLETERRE)	
	de services de type Uber (responsables de plus de 75 % de l'augmentation des immatriculations entre 2013 et 2017) et de la diminution de la fréquentation des transports en commun. Cette mesure permettra de relever les défis financiers et logistiques associés à tout réseau de transport efficace. Une nouvelle approche est nécessaire pour générer des fonds pour le réseau de transport de la ville et pour tenir compte des nouvelles tendances en matière de déplacements survenues au cours des 15 dernières années (p. ex., Uber, davantage de livraisons, etc.).
Intervenants	
Rôles et responsabilités du gouvernement	
Références	http://theconversation.com/london-congestion-charge-what-worked-what-didnt-what-next-92478 https://www.researchgate.net/publication/228658456_Making_sustainable_transport_politically_and_publicly_acceptable_Lessons_from_the_EU_USA_and_Canada https://www.citylab.com/transportation/2018/04/londons-congestion-charge-needs-updating/557699/ https://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge https://www.london.gov.uk/what-we-do/transport/mayors-new-ps10-toxicity-charge-londons-most-polluting-cars http://nyc.streetsblog.org/wp-content/uploads/2018/01/TSTC_A_Way_Forward_CPreport_1.4.18_medium.pdf

STOCKHOLM (SUÈDE)	
Description	Des mesures de tarification de la congestion ont été mises en place dans le cadre d'un essai de sept mois lancé en 2006. Après la période d'essai, un référendum a été organisé et la majorité de la population a voté en faveur d'une tarification permanente de la congestion dès 2007. Ces mesures s'appliquent au centre-ville (34 km^2) et aux journées de la semaine de 6 h à 18 h 30. Aucuns frais ne sont prélevés lors des jours fériés et du mois de juillet (étant donné que la majorité des Suédois prennent ce mois de congé). Les frais exigibles varient selon le moment de la journée et le niveau de congestion et ne peuvent excéder 105 SEK par jour (soit environ 14 CAD). Les trajets pendant les heures de pointe (de 7 h 30 à 8 h 30 et de 16 h à 17 h 30) sont les plus coûteux et s'élèvent à environ 4 dollars canadiens, les trajets au cours des 30 minutes qui précèdent et qui suivent les périodes de pointe coûtent environ 3 dollars canadiens et les trajets effectués à toute autre heure de la période coûtent environ de 1,5 à 2 dollars canadiens par heure. Des tarifs réduits sont offerts aux véhicules à faibles émissions dans le cadre de mesures visant à promouvoir leur utilisation. Ces mesures ne s'appliquent pas aux grands autobus, aux motocyclettes, ni aux cyclomoteurs. Les principaux objectifs de la tarification étaient de réduire la congestion, d'augmenter l'accessibilité et d'améliorer l'environnement.
Avantages	• Amélioration de la durée des trajets à l'intérieur et à l'extérieur de la zone • Diminution de la congestion • Réduction des émissions; amélioration de la qualité de l'air et de la santé publique
Désavantages	• Achalandage accru des transports collectifs
Incidence sur l'environnement	Les trajets en voiture dans la zone de congestion ont diminué de 20 % (soit environ 100 000 trajets pendant les périodes de pointe chaque jour), ce qui a eu une incidence immédiate sur l'amélioration de la durée des trajets. L'achalandage dans le transport collectif a augmenté de 6 à 9 %. Le volume du trafic sur les rues périphériques a diminué d'un peu plus de 5 %. Une fois la période d'essai terminé, la congestion routière a presque retrouvé ses niveaux d'avant la période d'essai. Lors du rétablissement des mesures, la baisse de 20 % est revenue et demeurée stable.

STOCKHOLM (SUÈDE)	
	• Les émissions de CO_2 ont diminué de 15 à 20 %. • On a également observé une réduction des concentrations de NO_X (8,5 %) et de MP_{10}. • Les polluants atmosphériques ont diminué de 10 à 14 %.
Répercussions économiques	2 milliards de SEK (soit environ 270 M$ CA) pour l'installation et la première année d'exploitation. Sur ce total, 1,05 milliard de SEK ont servi à couvrir l'installation, notamment la réalisation de tests approfondis, la mise en place d'une formation, etc. On suppose qu'un système semblable pourrait maintenant être mis en place pour la moitié du coût, ou moins. Coûts d'exploitation annuels de 100 millions de SEK (environ 13,5 M$ CA). Revenus annuels d'environ 1,3 milliard de SEK (environ 175 M$ CA). En outre, plus de 300 M$ sont destinés à la mise en place de mesures complémentaires, notamment des autobus, des améliorations au transport collectif et des parcs de stationnement incitatif. Les coûts d'exploitation totalisent environ 25 % des revenus annuels • Une diminution de la durée des trajets évaluée à 536 millions de SEK par année • Une augmentation de la sécurité routière évaluée à 125 millions de SEK • Des bienfaits pour la santé et l'environnement évalués à 86 millions de SEK
Efficacité de la mise en application	18 points de contrôle sans personnel sur place, automatisés grâce à l'emploi de caméras (et de transpondeurs au moment de la mise en œuvre du système) Permet un taux de capture fiable et un fonctionnement plus rentable. Une amende de 500 SEK (environ 68 dollars canadiens) est imposée après quatre semaines si les frais n'ont toujours pas été payés. La somme peut ensuite être prélevée directement du compte bancaire de la personne ayant contrevenu à l'exigence. Des factures mensuelles sont envoyées au propriétaire du véhicule.
Équité et justice sociale	Au cours de l'année précédant l'essai, la ville a élargi les services de transport en commun (16 nouveaux itinéraires), acheté de nouveaux autobus (197) et augmenté le nombre d'espaces de stationnement incitatif (2 800 nouveaux espaces). Elle a également amélioré les infrastructures destinées aux cyclistes et aux piétons. Les options de paiement comprennent les prélèvements automatiques, les paiements en ligne, les paiements par courrier et les paiements en personne dans un commerce ou une banque.
Défis/obstacles	Opposition publique et politique

STOCKHOLM (SUÈDE)	
	Le parti vert de la Suède a exigé la période d'essai pendant l'élection fédérale de 2002 en échange de son appui au gouvernement national social-démocrate. La familiarité favorise l'approbation : les opinions publiques, politiques et des médias ont grandement évolué au fil du temps; elles étaient modérées longtemps avant la mise en œuvre de l'essai, négatives juste avant cette dernière et positives pendant l'essai. Elles demeurent positives depuis la mise en place permanente de la mesure.
Intervenants	
Rôles et responsabilités du gouvernement	Les décideurs politiques sont chargés d'établir des objectifs et des restrictions, tandis que les experts du système de transport sont responsables de la conception et de la définition des détails du système. Au moment de concevoir les frais de congestion, les objectifs doivent être explicites, pertinents et quantifiés (p. ex., la production de recettes, la réduction de la congestion, l'amélioration de la qualité de l'air à l'échelle locale, etc.). Des modèles de transport actualisés et exacts sont nécessaires à la conception du système; la collecte de données avant et après la mise en œuvre est donc essentielle. Les administrations locales doivent s'assurer qu'elles disposent d'une marge de manœuvre politique et juridique pour apporter des modifications mineures lorsque le système sera en place. La complexité n'est pas nécessairement à éviter; la conception des systèmes trop simples peut comporter des restrictions qui sont difficiles à résoudre lorsque des problèmes se présentent.
Références	http://www.transportportal.se/swopec/CTS2014-7.pdf [en anglais seulement] https://www.roadtraffic-technology.com/projects/stockholm-congestion/ [en anglais seulement] https://www.toolsofchange.com/userfiles/Stockholm%20Congestion%20Pricing%20-%20FINAL%202014.pdf [en anglais seulement] https://theicct.org/sites/default/files/publications/congestion_apr10.pdf [en anglais seulement] http://www.transportportal.se/swopec/CTS2014-7.pdf [en anglais seulement] https://transportstyrelsen.se/en/road/Congestion-taxes-in-Stockholm-and-Goteborg/ [en anglais seulement] http://nyc.streetsblog.org/wp-content/uploads/2018/01/TSTC_A_Way_Forward_CPreport_1.4.18_medium.pdf [en anglais seulement]

SINGAPOUR (RÉPUBLIQUE DE SINGAPOUR)	
Description	Des mesures de tarification de la congestion sont en place depuis 1975 dans la zone centrale des affaires (zone d'accès restreint). Les mesures initiales consistaient à poser un autocollant sur le parebrise autorisant la circulation pendant l'heure de pointe du matin (de 7 h 30 à 9 h 30). Ces mesures étaient appliquées manuellement depuis le bord de la route. Ces mesures ont subi des modifications au fil des ans de sorte à devenir applicables jusqu'à 10 h 15 en matinée ainsi que pendant la période de pointe du soir. Au départ, ces mesures ne s'appliquaient pas aux véhicules de quatre passagers ou plus ni aux taxis; toutefois, ces exceptions ont été supprimées au fil du temps. En 1994, une tarification de la congestion applicable tout au long de la journée a vu le jour (le tarif était défini selon la période correspondant aux trajets, soit en milieu de journée ou pendant les heures de pointe). Elle a ensuite été modifiée pour inclure trois autoroutes à l'extérieur de la zone centrale des affaires. En 1998, le système a été révisé et transformé en système de péage routier électronique composé de plus de 80 bornes de paiement automatique installées aux quatre coins de la ville prélevant des frais qui varient en fonction du moment de la journée, de l'emplacement et du type de véhicule. La période de tarification s'étend du lundi au samedi, de 7 h à 20 h. Les frais exigibles varient de 0 à environ 4,00 $ selon la route, le moment de la journée et les conditions de trafic locales. Les tarifs sont fixés en fonction de la vitesse de déplacement en temps réel et des conditions de congestion. Chaque véhicule doit être muni d'un transpondeur et d'une carte à puce intelligente prépayée. Le transpondeur coûte environ 146 $. Singapour a récemment fait l'acquisition d'un système de péage routier électronique basé sur le système mondial de navigation par satellite dont la mise en œuvre est prévue pour 2020. Ce système complet d'établissement des prix selon la distance à parcourir, le moment de la journée, l'emplacement et le type de véhicule est estimé à un coût de 535 millions de dollars. Il utilisera la technologie 4G et sera compatible avec le système de transpondeur et de carte à puce intelligente. Cette mise à niveau offre l'occasion de mettre en place une gestion équitable de la congestion (des proportions semblables offertes aux navetteurs à revenu élevé, moyen et faible seront transférées au transport collectif après l'entrée en vigueur

SINGAPOUR (RÉPUBLIQUE DE SINGAPOUR)	
	des frais), d'offrir une valeur ajoutée aux automobilistes (grâce à une réduction de la congestion et de la durée des déplacements) et d'éliminer tout besoin d'infrastructures importunes (p. ex., des ponts à péage).
Avantages	• Réduction de la durée des déplacements (amélioration de la fiabilité du trajet) • Diminution de la congestion • Amélioration de l'accessibilité et de la connectivité • Amélioration de la santé publique • Soutien au développement économique
Désavantages	
Incidence sur l'environnement	Après 1998, année de l'introduction du système électronique, le trafic en semaine a diminué de 24 %. Consultez le site https://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop08047/02summ.htm pour connaître les répercussions avant 1998. Le dioxyde de carbone (CO_2) et les autres émissions de gaz à effet de serre (GES) ont diminué de 10 à 15 % dans le centre-ville. L'achalandage dans les autobus et les trains a augmenté de 15 %.
Répercussions économiques	Les revenus ont permis de soutenir le transport collectif, la sécurité dans les rues et l'élargissement des réseaux de transport en commun (p. ex., expansion des services d'autobus, agrandissement des réseaux ferroviaires et construction de nouveaux centres de transport combiné). Les coûts initiaux du système manuel s'élevaient à environ 276 000 $ et les coûts d'exploitation annuels étaient d'environ 329 000 $. Les revenus annuels étaient estimés à 11 fois les coûts engendrés. Le coût en capital du système électronique était estimé à environ 145 millions de dollars (en 1998). La moitié de ces frais étaient destinés à l'achat et à l'installation d'environ 1,1 million de transpondeurs. Au début des années 2000, les revenus nets annuels étaient estimés à environ 132 millions de dollars et les coûts d'exploitation annuels étaient seulement de 24 millions de dollars.
Efficacité de la mise en application	Tous les véhicules doivent être équipés de transpondeurs et de « cartes à puce intelligentes » préchargées. Les véhicules sans transpondeur ou disposant de fonds insuffisants sur leur carte à puce intelligente sont photographiés et des pénalités sont envoyées par courrier. L'absence de transpondeur entraîne une pénalité de 50 $ et des fonds insuffisants engendrent une pénalité de 6 $. Les taux d'infraction sont d'environ 0,3 %. En plus de la fluctuation des taux en temps réel, les taux de base sont révisés tous les trimestres pour s'assurer que les frais sont efficaces pour maintenir les vitesses souhaitées (p. ex., de 20 à 30 km/h sur les routes principales et de 45 à 65 km/h sur les autoroutes).

SINGAPOUR (RÉPUBLIQUE DE SINGAPOUR)	
	Le passage d'un système manuel à un système de péage routier électronique a réduit les besoins en ressources humaines, amélioré la mise en application, assuré une tarification équitable et permis des modifications en temps réel en fonction de la congestion.
Équité et justice sociale	L'amplification des mesures de tarification de la congestion a été complétée par des refontes majeures des politiques de taxation des véhicules et l'apport d'améliorations aux transports collectifs (p. ex., hausse de 35 % des autobus en circulation et augmentation de la fréquence des trajets; accroissement du réseau ferroviaire jusqu'à ce qu'il double d'importance). En outre, des voies réservées aux véhicules multioccupants (VMO) de quatre personnes ou plus ont été mises en place. Ajout de 15 000 places de stationnement incitatif à l'extérieur de la zone d'accès restreint. Les frais de stationnement à l'intérieur de la zone d'accès restreint ont été doublés. Des réseaux piétonniers et cyclables ont été créés en mettant l'accent sur la desserte du premier et du dernier kilomètre. Ils ont en outre permis de diminuer de quatre fois la distance à parcourir à pied.
Défis/obstacles	
Intervenants	
Rôles et responsabilités du gouvernement	
Références	https://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop08047/02summ.htm [en anglais seulement] http://nyc.streetsblog.org/wp-content/uploads/2018/01/TSTC_A_Way_Forward_CPreport_1.4.18_medium.pdf [en anglais seulement] http://roadpricing.blogspot.com/2016/03/singapore-will-have-worlds-first-gnss.html [en anglais seulement] https://localgovernmentmag.co.nz/lg-magazine/transport-lg/electronic-%E2%80%A8road-pricing/ [en anglais seulement]