Apaisement de la circulation urbaine et qualité de l'air : effets et implications pour la pratique

Mai 2012

Résumé

Pour des connaissances en matière de politiques publiques favorables à la santé

Ce résumé est le deuxième d'une série de cinq[1] courts documents basés sur une revue de la littérature publiée en 2011[2]. Nous y présentons d'abord les mécanismes d'action des stratégies d'apaisement de la circulation[3] qui permettent de comprendre et d'anticiper les effets de ces stratégies sur la pollution de l'air causée par la circulation routière. Nous y synthétisons ensuite les résultats des recherches ayant évalué deux approches[4] en matière d'apaisement de la circulation (voir les brèves descriptions des approches par points noirs et sectorielle ci-dessous). Enfin, nous y soupesons leurs implications pour les acteurs de santé publique.

Deux approches en matière d'apaisement de la circulation

L'approche par points noirs (*black-spots*) vise typiquement à améliorer la sécurité routière. Elle regroupe des stratégies prônant l'installation de mesures d'apaisement (dos d'âne allongés, carrefours giratoires, etc.) sur un ou des points précis du réseau routier jugés à haut risque de collision.

L'approche sectorielle (*area-wide*), même si elle intègre aussi souvent des objectifs de sécurité routière, vise plus globalement à améliorer le cadre de vie. Elle regroupe des stratégies d'intervention planifiées à l'échelle d'un réseau comprenant plus d'une rue.

Les mécanismes d'action des stratégies d'apaisement de la circulation

Trois mécanismes d'action permettent de comprendre et d'anticiper les effets des stratégies d'apaisement de la circulation sur la qualité de l'air ambiant et sur la quantité des principaux contaminants atmosphériques (monoxyde de carbone [CO], dioxyde de carbone [CO_2], oxydes d'azote [NO_x], composés organiques volatils [COV], matière particulaire [MP]) émis par les véhicules automobiles[5].

Réduction de la vitesse des véhicules

Tel que l'illustre la figure 1, réduire la vitesse des véhicules à moins de 50 km/h entraîne des augmentations des émissions des principaux contaminants atmosphériques par kilomètre parcouru (World Health Organization [WHO] Regional Office for Europe, 2005).

1 Les quatre autres documents portent sur la sécurité routière, le bruit environnemental, les transports actifs et les inégalités.

2 Pour consulter la version intégrale de la revue de littérature, voir notre document *Apaisement de la circulation urbaine et santé : une revue de littérature* à : http://www.ccnpps.ca/187/publications.ccnpps?id_article=685.

3 Notre définition de l'« apaisement de la circulation » est présentée dans l'introduction de notre revue de littérature, et ses origines historiques sont explicitées dans notre document *L'apaisement de la circulation motorisée : un concept équivoque* à : http://www.ccnpps.ca/187/Publications.ccnpps?id_article=649.

4 Pour une explication des deux approches et des contextes politiques dans lesquels elles s'insèrent, voir notre document *L'apaisement de la circulation motorisée : points de repère politiques* à : http://www.ccnpps.ca/187/publications.ccnpps?id_article=669.

5 Il importe de distinguer les émissions de contaminants atmosphériques des véhicules et la qualité de l'air ambiant, car une variation des émissions ne se traduit pas nécessairement par une variation linéaire de la qualité de l'air. En effet, la relation entre les deux est médiatisée, par exemple, par la température ambiante, les vents dominants, la présence d'autres molécules réactives, etc.

Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé
National Collaborating Centre for Healthy Public Policy

Institut national de santé publique Québec

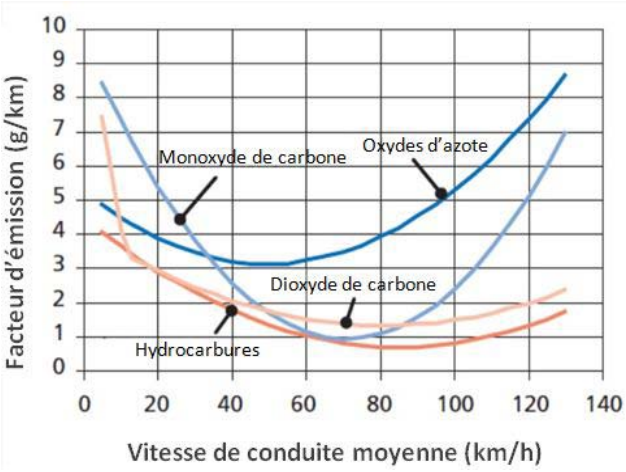

Figure 1 **Émissions d'une voiture à essence avec convertisseur catalytique en fonction de sa vitesse moyenne**

Remarque : Les valeurs des oxydes d'azote (NO_x) et des hydrocarbures (HC) ont été multipliées par 10 et celles du dioxyde de carbone (CO_2) ont été divisées par 100.

Sources : adapté de Ntziachristos et Samaras, 2000, dans WHO Regional Office for Europe, 2005, p. 25. Copyright 2000, adapté avec la permission de Elsevier.

Conséquemment, le ralentissement des véhicules (typiquement de 50 km/h à environ 30 km/h) à un point du réseau routier ou sur l'ensemble d'un secteur devrait faire augmenter les émissions des véhicules (Transportation Research Board, 1995).

Réduction des variations de vitesse

Les variations de vitesse influencent la consommation d'essence de même que le degré de sa combustion. Ainsi, un moteur à combustion consomme plus de carburant lorsqu'il tourne au ralenti ou lorsqu'il accélère que lorsqu'il tourne à une vitesse constante (Environmental Protection Agency [EPA] et U.S. Department of Energy [DOE], 2010; Bahar, Smahel et Smiley, 2009).

De plus, la combustion est moins complète lorsqu'un tel moteur tourne au ralenti ou accélère (Houwing, 2003; Sergerie *et al.*, 2005). Ces deux facteurs expliquent pourquoi l'augmentation du nombre d'accélérations, de décélérations et du temps passé à l'arrêt accroît la quantité de contaminants émis pour une même distance parcourue (Owen, 2005; EPA et DOE, 2010; Houwing, 2003).

Il est donc raisonnable de s'attendre à ce que les stratégies d'apaisement réduisant les variations de vitesse contribuent à diminuer les émissions alors qu'à l'inverse celles qui augmentent les variations de vitesse contribuent à les accroître.

Réduction du volume de la circulation motorisée

Les émissions de contaminants atmosphériques attribuables au transport motorisé varient en fonction du volume de la circulation. Typiquement, l'expression « volume de la circulation » réfère au nombre de déplacements ou aux distances parcourues en véhicule motorisé. Étant donné l'efficacité réduite des convertisseurs catalytiques durant les premières minutes de conduite et les émissions causées par l'accélération initiale, le nombre de déplacements a tendance à influencer davantage les émissions totales qu'une augmentation ou une diminution des distances parcourues (WHO Regional Office for Europe, 2005).

La réduction du volume de la circulation est typiquement un objectif des stratégies relevant de l'approche sectorielle et non de celles relevant de l'approche par points noirs. Par conséquent, les stratégies sectorielles qui contribuent à réduire le volume de la circulation motorisée au profit de la marche, par exemple, devraient permettre de diminuer la quantité de contaminants émis, alors que celles qui réduisent le volume dans un secteur en déviant la circulation dans un autre devraient simplement les déplacer.

Résultats des recherches évaluatives

Les résultats des recherches sont présentés en fonction des deux approches décrites pour faire ressortir leurs effets respectifs.

Effets de l'approche par points noirs

Augmentation des émissions par véhicule

Les recherches consultées rapportent que la majorité des interventions ponctuelles provoquent une hausse des émissions des véhicules aux lieux d'intervention (Boulter et Webster, 1997; Boulter *et al.*, 2001; Daham *et al.*, 2005; Ahn et Rakha, 2009). Néanmoins, il demeure que les interventions qui réduisent les vitesses et leurs variations, telles que les minigiratoires remplaçant des panneaux d'arrêt aux intersections, peuvent diminuer les émissions des véhicules (Ahn et Rakha, 2009).

Légère détérioration de la qualité de l'air

La seule recherche ayant évalué la qualité de l'air sur des rues apaisées rapporte une légère détérioration de celle-ci à la suite des interventions, mais le volume de la circulation avait augmenté sur la majorité des rues (Boulter *et al.*, 2001). La recherche en question n'explique pas ces augmentations.

Perception favorable

Une étude rapporte que les riverains d'une rue apaisée étaient moins malheureux des émissions des véhicules après l'introduction des mesures d'apaisement (Morrison, Thomson et Petticrew, 2004).

EFFETS DE L'APPROCHE SECTORIELLE

Effets variables sur les émissions par véhicule

Les recherches consultées ne sont pas convergentes et rapportent aussi bien des augmentations et des diminutions que des absences de changement à l'égard des émissions de divers contaminants par véhicule à la suite de l'implantation des schèmes sectoriels (Boulter et Webster, 1997; Cloke *et al.*, 1999; Owen, 2005; Várhelyi, 2002).

Importance du volume de la circulation

Les deux recherches prenant en compte les augmentations et les diminutions de volume de la circulation dans les secteurs apaisés rapportent des réductions de tous les contaminants émis dans les secteurs dont le volume de la circulation a diminué, à l'exception d'un secteur ayant connu une très faible hausse (+3 %) des émissions de benzène malgré une réduction de la circulation motorisée (Cloke *et al.*, 1999; Owen, 2005). Un seul des sept secteurs à l'étude a connu une augmentation de la circulation (+8 %) et des contaminants émis (+8 % NO_x et +22 % benzène) à la suite des interventions (Cloke *et al.*, 1999). La recherche en question n'explique pas cette augmentation de la circulation.

Aucun effet significatif sur la qualité de l'air

Malgré les variations des émissions dans les secteurs apaisés, aucune des deux recherches ayant mesuré l'effet sur la qualité de l'air n'a rapporté de changements significatifs (Cloke *et al.*, 1999; Owen, 2005).

Perception variable

Deux rapports indiquent que la majorité des résidants n'avait pas remarqué de changement à la qualité de l'air à la suite des interventions (Cloke *et al.*, 1999; Hemsing et Forbes, 2000). Parmi ceux qui avaient remarqué une différence, un rapport indique que plus de personnes avaient perçu une amélioration de la qualité de l'air qu'une détérioration (Hemsing et Forbes, 2000), mais l'autre rapport indique la proportion inverse (Cloke *et al.*, 1999).

Implications pour la pratique

Il importe de souligner d'emblée que l'apaisement de la circulation est principalement promu pour réduire les collisions, les blessures et les décès, et non pour améliorer la qualité de l'air. Si les recherches démontrent que l'apaisement de la circulation permet effectivement d'améliorer la sécurité routière, elles sont moins conclusives en ce qui concerne ses effets sur les émissions de contaminants atmosphériques et la qualité de l'air ambiant. Notons toutefois qu'aucune recherche n'a mesuré de variation significative de la qualité de l'air à la suite des interventions en matière d'apaisement de la circulation, et ce, même si les recherches montrent que ces interventions peuvent influencer positivement ou négativement la quantité de polluants émis par les véhicules motorisés.

Cela dit, on retient des recherches évaluatives que **l'approche par points noirs** fait souvent augmenter les émissions des principaux polluants par véhicule. Ces résultats sont liés à la réduction des vitesses de circulation et à l'augmentation des variations de vitesse causées par la majorité des interventions ponctuelles. Néanmoins, il demeure que les interventions qui réduisent les vitesses et leurs variations peuvent aussi réduire les émissions enregistrées. C'est, par exemple, ce qu'il est possible d'anticiper lors du remplacement de panneaux d'arrêt situés aux intersections par des minigiratoires (Ahn et Rakha, 2009). Cette intervention ponctuelle présente donc, à certaines conditions, un potentiel intéressant.

Remplacer des panneaux d'arrêt par des **minigiratoires** peut réduire les émissions polluantes par véhicule.

Figure 2 Un minigiratoire

Source : www.pedbikeimages.org. Photographe : Dan Burden.

Quant aux recherches portant sur **l'approche sectorielle**, elles soulignent l'intérêt de réduire le volume de la circulation en plus des variations de vitesse. En effet, malgré les effets variables des stratégies sectorielles sur les émissions de la plupart des contaminants par véhicule, ces stratégies ont l'avantage d'avoir le potentiel de réduire la quantité de tous les contaminants émis dans un secteur donné en y réduisant le volume de la circulation motorisée. Il semble raisonnable de penser que le bilan atmosphérique sera d'autant plus amélioré ou facile à améliorer qu'une stratégie sectorielle incitera à la conduite à des vitesses basses et constantes. En somme, il est permis de croire que la stratégie sectorielle optimale en matière de bilan atmosphérique est celle qui réduit ou qui est implantée en conjugaison avec des interventions réduisant le volume de la circulation motorisée tout en favorisant des vitesses constantes.

Il est permis de croire que **la stratégie sectorielle optimale** en matière de bilan atmosphérique est celle qui réduit ou qui est implantée en conjugaison avec des interventions réduisant le volume de la circulation motorisée tout en favorisant des vitesses constantes.

Telle que schématisée par la figure 3, l'influence des stratégies d'apaisement sur les émissions de contaminants atmosphériques dépend de leurs effets sur deux facteurs principaux : la quantité moyenne de contaminants émis par kilomètre parcouru et le nombre de kilomètres parcourus (volume de la circulation)[6].

Pour les acteurs de santé publique qui jugent pertinent de faire la promotion de l'approche sectorielle, la manière dont elle permet d'agir sur ces deux facteurs indique qu'elle recèle un potentiel plus grand, en milieu urbain, que l'approche par points noirs. En effet :

1. En mettant en œuvre des interventions sur un ensemble de rues et non seulement à des points précis du réseau routier, l'approche sectorielle est mieux adaptée que l'approche par points noirs pour **favoriser des vitesses de conduite constantes**, minimisant ainsi les émissions causées par les variations de vitesse;
2. En ayant souvent comme objectif de **réduire le volume de la circulation** dans les secteurs d'intervention, l'approche sectorielle fait usage d'un mécanisme d'action important que n'emploie habituellement pas l'approche par points noirs. Ce mécanisme permet de réduire les émissions de tous les contaminants.

Figure 3 Facteurs principaux influençant la quantité de contaminants atmosphériques émis

[6] Il importe de noter que ce schéma ne prend pas directement en compte le nombre de déplacements motorisés, lequel peut influencer les émissions moyennes par kilomètre, surtout lorsqu'il comprend de nombreux déplacements sur de courtes distances.

Cela dit, il importe de distinguer **deux manières de diminuer le volume de la circulation** dans un secteur donné, car elles ont potentiellement des effets différents sur la santé et ses déterminants.

- La première manière repose sur le transfert modal, c'est-à-dire qu'elle vise à diminuer le nombre de déplacements en voiture au profit, notamment, des transports actifs (vélo, marche, etc.) et collectifs (métro, tramway, etc.). En plus d'avoir des effets bénéfiques sur d'autres déterminants de la santé (activité physique, traumatismes, bruit, etc.), la réduction du nombre de déplacements motorisés est la manière la plus efficace de réduire la quantité de polluants due au transport routier.
- La deuxième manière consiste à **réacheminer une partie de la circulation** empruntant les rues locales à vocation résidentielle vers le réseau routier supérieur (artères, autoroutes). C'est une approche qui, souvent au cœur des stratégies sectorielles d'apaisement, est parfois promue pour favoriser le transfert modal vers le cyclisme ou la marche, par exemple. Néanmoins, dans certains contextes, cette approche risque d'accroître les **inégalités de santé** en déplaçant simplement les contaminants émis par les véhicules vers les artères et autoroutes. En effet, les personnes vivant dans des situations socioéconomiques moins favorables ont tendance à être surreprésentées parmi les riverains de ces voies (Smargiassi, Berrada, Fortier et Kosatsky, 2006). Lorsqu'une stratégie d'apaisement est conçue pour dévier une partie de la circulation motorisée, il est donc important de se questionner sur les effets possible de cette circulation sur les rues vers lesquelles elle est réacheminée (risque de congestion, volume de la circulation, qualité de l'air, etc.) et sur ses riverains (présence ou absence de riverains, états de santé, statut socioéconomique, etc.). Dans certains cas, ce questionnement force peut-être la recherche de moyens permettant de compenser ces effets (redirection vers des artères éloignées de toute population riveraine, initiatives de gestion de la demande[7] sur les sections des réseaux artériels et autoroutiers concernées ou dans leur ensemble, etc.)

> Canaliser la circulation motorisée des rues résidentielles vers des axes de transit peut réduire les émissions sur les rues résidentielles, mais les augmenter sur les axes de transit. Dans certains cas, ce type d'intervention peut contribuer à accroître les **inégalités de santé**, car les riverains de ces axes ont tendance à présenter des caractéristiques socioéconomiques moins favorables que ceux des rues résidentielles adjacentes. Il faut alors penser à des moyens pour mitiger ces effets — par exemple rediriger la circulation vers des axes de transit éloignés des résidences ou intégrer des efforts de gestion de la demande de déplacements motorisés sur ces axes.

Par ailleurs, l'apaisement de la circulation se traduit souvent par une réappropriation d'espaces auparavant destinés à la circulation automobile, ce qui présente des occasions de verdissement. Profiter de ces occasions pourrait avoir des effets bénéfiques notamment sur la qualité de l'air, les îlots de chaleur et le bilan de gaz à effet de serre des villes.

Même si les effets des stratégies d'apaisement sur la qualité de l'air ne sont pas toujours positifs, la décision d'en faire la promotion doit être prise en fonction d'une **vue d'ensemble** qui comprend aussi ses effets sur les autres déterminants de la santé. La revue de la littérature que nous avons menée montre, de manière générale, que les interventions évaluées : (1) ont réduit substantiellement le nombre et la gravité des collisions; (2) ont réduit le bruit environnemental, sauf pour certaines stratégies ayant touché des véhicules lourds et; (3) ont, dans certains cas, été accompagnées d'une hausse des déplacements actifs, sans toutefois permettre de savoir pourquoi cette hausse n'a pas été observée dans d'autres cas (Bellefleur et Gagnon, 2011). En milieu urbain, les mécanismes d'action permettent d'anticiper de meilleurs résultats pour les stratégies relevant de l'approche sectorielle, mais, sauf en ce qui concerne les effets sur les émissions de contaminants atmosphériques, les recherches évaluatives ne sont pas conclusives à cet égard.

[7] La gestion de la demande regroupe un ensemble de stratégies visant à augmenter la mobilité des personnes en augmentant la capacité routière en deçà de la demande anticipé, en préservant la capacité actuelle ou même en la diminuant. Concrètement, il s'agit souvent de diversifier les options de déplacement (métro, tramway, covoiturage, cyclisme, marche, etc.) pour réduire les déplacements en voiture.

Références

Ahn, K. et Rakha, H. (2009). A field evaluation case study of the environmental and energy impacts of traffic calming. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 14,* 411-424. doi : 10.1016/j.trd.2009.01.007.

Bahar, G., Smahel, T. et Smiley, A. (2009). *Study of the environmental, economic, safety & social benefits of roundabouts for Transport Canada.* Human Factors North Inc. et Navigats Inc.

Bellefleur, O. et Gagnon, F. (2011). *Apaisement de la circulation urbaine et santé : une revue de littérature*. Montréal : Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé. Consulté en ligne à : http://www.ccnpps.ca/187/Publications.ccnpps?id_article=685.

Boulter, P. G., Hickman, A. J., Latham, S., Layfield, R., Davidson, P. et Whiteman, P. (2001). *The impacts of traffic calming measures on vehicle exhaust emissions* (Rapport No. TRL 482). Crowthorne, Berkshire: Transport Research Laboratory.

Boulter, P. G. et Webster, D. C. (1997). *Traffic calming and vehicle emissions: A literature review* (Rapport No. TRL 307). Crowthorne, Berkshire: Transport Research Laboratory.

Cloke, J., Webster, D., Boulter, P., Harris, G., Stait, R., Abbott, P. et Chinn, L. (1999). *Traffic Calming: Environmental assessment of the Leigh Park Area Safety Scheme in Havant* (Rapport No. TRL 397). Crowthorne, Berkshire: Transport Research Laboratory.

Daham, B., Andrews, G. E., Li, H., Partridge, M., Bell, M. C. et Tate, J. (2005). *Quantifying the Effects of Traffic Calming on Emissions Using On-road Measurements* (Rapport No. 2005-01-1620). Warrendale, U.S.: SAE International. Consulté en ligne à : http://eprints.whiterose.ac.uk/2050/1/2005-01-1620SOrion_peedbump.pdf.

Environmental Protection Agency et U.S. Department of Energy. (2010). *Fuel Economy Guide.* EPA et DOE. Consulté en ligne à : http://www.fueleconomy.gov/feg/pdfs/guides/FEG2010.pdf.

Hemsing, S. et Forbes, G. (2000). *Ottawa-Carleton Traffic Calming Evaluation Study* (Rapport No. 99041). Synectics.

Houwing, S. (2003). Traffic calming: engineering measures. Dans Ingrid van Schagen (dir.), *Traffic calming schemes: Opportunities and implementation strategies* (pp. 27-34). The Netherlands: Swov Institute for Road Safety Research. Consulté en ligne à : http://www.swov.nl/rapport/R-2003-22.pdf.

Hyden, C. et Várhelyi, A. (2000). The effects on safety, time consumption and environment of large scale use of roundabouts in an urban area: a case study. *Accident Analysis & Prevention, 32,* 11-23.

Morrison, D. S., Thomson, H. et Petticrew, M. (2004). Evaluation of the health effects of a neighbourhood traffic calming scheme. *Journal of Epidemiology and Community Health, 58,* 837-840. doi : 10.1136/jech.2003.017509.

Ntziachristos, L. et Samaras, Z. (2000). Speed-dependent representative emission factors for catalyst passenger cars and influencing parameters. *Atmospheric Environment, 34(27)*, 4611-4619. doi : 10.1016/S1352-2310(00)00180-1.

Owen, B. (2005). Air quality impacts of speed-restriction zones for road traffic. *Science of The Total Environment, 340,* 13-22. doi : 10.1016/j.scitotenv.2004.08.011.

Sergerie, D., King, N., Drouin, L., Fortier, I., Smargiassi, A. et Maurice, P. (2005). *La vitesse au volant : son impact sur la santé et des mesures pour y remédier. Synthèse des connaissances*. Institut national de santé publique du Québec. Consulté en ligne à : http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/437-AvisSurLaVitesseAuVolant.pdf.

Smargiassi, A., Berrada, K., Fortier, I. et Kosatsky, T. (2006). Traffic intensity, dwelling value, and hospital admissions for respiratory disease among the elderly in Montreal (Canada): a case-control analysis. *Journal of Epidemiology and Community Health, 60(6)*, 507-512. doi : 10.1136/jech.2005.037044.

Transportation Research Board. (1995). *Expanding Metropolitan Highways: Implications for Air Quality and Energy Use* (Rapport special No. 245). Washington, D.C.: National Academy Press. Consulté en ligne à : http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9676.

World Health Organization Regional Office for Europe. (2005). *Health effects of transport-related air pollution*. Copenhague. Consulté en ligne à : http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/74715/E86650.pdf.

Mai 2012

Auteur : Olivier Bellefleur, Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé

Le Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé (CCNPPS) vise à accroître l'expertise des acteurs de la santé publique en matière de politiques publiques favorables à la santé, à travers le développement, le partage et l'utilisation des connaissances. Le CCNPPS fait partie d'un réseau canadien de six centres financés par l'Agence de la santé publique du Canada. Répartis à travers le Canada, chacun des centres de collaboration se spécialise dans un domaine précis, mais partage un mandat commun de synthèse, d'utilisation et de partage des connaissances. Le réseau des centres agit autant comme une structure de diffusion des contributions spécifiques des centres que de lieu de production conjointe des projets communs. Le CCNPPS est hébergé à l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), un chef de file en santé publique au Canada.

La production de ce document a été rendue possible grâce à une contribution financière provenant de l'Agence de la santé publique du Canada par le biais du financement du Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé (CCNPPS). Les vues exprimées ici ne reflètent pas nécessairement la position officielle de l'Agence de la santé publique du Canada.

Toutes les images de ce document ont été reproduites avec permissions ou conformément aux licences autorisant leur reproduction. En cas d'erreur ou d'omission, merci de nous en aviser au ccnpps@inspq.qc.ca.

N° de publication : 1479

Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur les sites Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : www.inspq.qc.ca et du Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé au : www.ccnpps.ca.

An English version of this paper is also available on the National Collaborating Centre for Healthy Public Policy website at: www.ncchpp.ca and on the Institut national de santé publique du Québec website at: www.inspq.qc.ca/english.

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php, ou en écrivant un courriel à : droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca.

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

DÉPÔT LÉGAL – 3e TRIMESTRE 2012
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA
ISBN : 978-2-550-65315-8 (VERSION IMPRIMÉE ANGLAISE)
ISBN : 978-2-550-65316-5 (PDF ANGLAIS)
ISBN : 978-2-550-65313-4 (VERSION IMPRIMÉE)
ISBN : 978-2-550-65314-1 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2012)