

Centre de collaboration nationale  
sur les **politiques publiques**  
et la **santé**

[www.ccnpps.ca](http://www.ccnpps.ca)

# APAISEMENT DE LA CIRCULATION URBAINE : TABLEAUX-SYNTHÈSES DES RECHERCHES ÉVALUATIVES

VERSION PRÉLIMINAIRE | NOVEMBRE 2011



Centre de collaboration nationale  
sur les politiques publiques et la santé

National Collaborating Centre  
for Healthy Public Policy

*Institut national  
de santé publique*

Québec



Centre de collaboration nationale  
sur les **politiques publiques**  
et la **santé**

[www.ccnpps.ca](http://www.ccnpps.ca)

# APAISEMENT DE LA CIRCULATION URBAINE : TABLEAUX-SYNTHÈSES DES RECHERCHES EVALUATIVES

VERSION PRÉLIMINAIRE | NOVEMBRE 2011

## **AUTEURS**

Olivier Bellefleur

Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé

François Gagnon

Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé

## **MISE EN PAGES**

Madalina Burtan

Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé

Isabelle Hémon

Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé

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).

Le Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé est hébergé à l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), un chef de file en santé publique au Canada.

Les vues exprimées ici ne reflètent pas nécessairement la position officielle de l'Agence de la santé publique du Canada.

*Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web du Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé au : [www.ccnpps.ca](http://www.ccnpps.ca).*

*An English version of this paper is also available at [www.ncchpp.ca](http://www.ncchpp.ca).*

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

## **À PROPOS DU 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 nationale en santé publique 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.



## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
1 ÉVALUATIONS DE MESURES D'APAIEMENT DISCRÈTES .....	3
2 ÉVALUATIONS D'UNE SÉRIE DE MESURES D'APAIEMENT IMPLANTÉES DANS UNE RUE.....	11
3 ÉVALUATIONS D'UNE SÉRIE DE MESURES D'APAIEMENT IMPLANTÉES DANS UNE AIRE GEOGRAPHIQUE COMPRENANT PLUS D'UNE RUE.....	17
RÉFÉRENCES.....	33



## INTRODUCTION

Les présents tableaux constituent une synthèse commentée des évaluations des interventions en matière d'apaisement de la circulation motorisée qui sont incluses dans notre revue de la littérature<sup>a</sup>. Le lecteur y trouvera une synthèse individuelle des recherches (questions de recherche ; méthodologie ; réponses aux questions) ainsi qu'une colonne contenant des remarques concernant la validité conceptuelle, la validité interne et/ou la fiabilité de chacune. Bien qu'elles soient présentées individuellement, les recherches sont regroupées en trois grandes catégories d'interventions, soit celles évaluant des mesures d'apaisement discrètes (lorsqu'elles ne font pas explicitement partie d'une intervention sectorielle), celles évaluant une série de mesures installées sur une rue donnée et celles évaluant une série de mesures dans une aire géographique comprenant plus d'une rue (qu'elle ait été planifiée pour agir de manière systématique sur un réseau de rues ou qu'elle y ait été installée sans que soit précisées sur la ou les logiques d'intervention<sup>b</sup>).

La présentation des recherches sous cette forme vise un but général et deux objectifs spécifiques. Le but général est de permettre une lecture des recherches qui soit indépendante de notre proposition de travail. Autrement dit, l'idée générale est de permettre au lecteur d'organiser le sens d'une façon autre que celle avec laquelle nous avons cadré la revue de littérature.

Le premier objectif est de permettre au lecteur de saisir toutes les dimensions d'une recherche particulière portant sur une catégorie d'interventions. En effet, certaines évaluations portent sur plusieurs déterminants de la santé à la fois (par exemple, les émissions polluantes de l'air et le bruit des véhicules). Or, comme notre revue de littérature est organisée par déterminants, les résultats d'une recherche donnée se retrouvent à différents endroits dans le texte. La présentation en tableaux permet d'observer rapidement toutes les dimensions qu'une recherche particulière a couvertes.

Le second objectif est de permettre au lecteur de regrouper les recherches évaluant des interventions ponctuelles et celles évaluant des interventions sectorielles autrement que nous l'avons fait dans la revue de littérature. Dans notre revue, nous avons utilisé les recherches évaluant des mesures d'apaisement discrètes et celles évaluant une série de mesures installées sur une rue donnée pour analyser les effets de l'approche par points noirs et les recherches évaluant les effets d'une série de mesures dans une aire géographique comprenant plus d'une rue pour analyser les effets de l'approche sectorielle. Or, tel qu'il est expliqué dans l'introduction de la revue de littérature, il n'y a pas de consensus sur la façon la plus appropriée de classer les interventions et les évaluations concernant des séries de mesures installées sur une rue donnée. Certains auteurs les traitent comme des interventions ponctuelles, d'autres comme des interventions sectorielles.

---

<sup>a</sup> Pour consulter la revue de littérature, voir notre document intitulé « Apaisement de la circulation et santé : une revue de la littérature » : [http://www.ccnpps.ca/docs/RevueLitteratureApaisementCirculation\\_Fr.pdf](http://www.ccnpps.ca/docs/RevueLitteratureApaisementCirculation_Fr.pdf).

<sup>b</sup> Il pourrait être discutable de traiter les recherches évaluant une série de mesures contenue dans une aire géographique donnée comme des recherches portant sur des interventions sectorielles lorsque la logique d'intervention n'est pas précisée. Pour permettre au lecteur d'en faire une autre lecture, une note explicative a été insérée dans la colonne « Remarques » afin de bien faire ressortir ces recherches.

Nous voulons donc permettre au lecteur, grâce aux tableaux, de les regrouper de l'autre façon et d'en tirer ses propres conclusions.

## 1 ÉVALUATIONS DE MESURES D'APAISEMENT DISCRÈTES

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE <sup>1</sup>	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES <sup>2</sup>	REMARQUES <sup>3</sup>
(Abbott, Tyler et Layfield, 1995)	<p>Comment se compare le bruit maximal émis par différents types de véhicules sur différents types de routes dans différentes conditions d'entretien ?</p> <p>Quels sont les effets de mesures d'apaisement déviant verticalement les véhicules sur les niveaux sonores générés par les flux de circulation ?</p>	<p>Devis : expérimental de type avant-après.</p> <p>Types de routes simulés au Laboratoire de recherche sur les transports de Londres (R.-U.) : avec coussins étroits, larges, dos d'âne allongés, routes en mauvaise condition et « de niveau ». Véhicules testés : légers (voiture et camion de laitier), autobus et véhicules lourds (de 16 à 38 t).</p> <p>Mesures du bruit maximal à 7,5 m du centre de la voie et à 1,2 m du sol (à vitesse constante de 25 km/h et selon les vitesses constantes fondées sur les vitesses moyennes typiques avant et après l'installation des mesures d'apaisement testées) et modélisation des niveaux sonores (selon sept scénarios de composition des flux de circulation).</p>	<p><u>Bruit maximal des véhicules</u> : À vitesse constante de 25 km/h, l'implantation des mesures d'apaisement sur une chaussée « de niveau » provoque moins de hausses du bruit maximal (en dB <math>L_{Amax}</math>) pour tous les types de véhicules que la détérioration de la chaussée. Aux vitesses constantes typiques avant et après l'installation des mesures d'apaisement, l'introduction des déviations verticales a pour effet : de réduire la moyenne du bruit maximal pour les véhicules légers (-6,6 à -10,2<sup>†</sup> dB <math>L_{Amax}</math>) ; d'augmenter légèrement (+1,0<sup>†</sup> dB <math>L_{Amax}</math> aux coussins berlinois étroits) ou d'abaisser (-0,5 à -3,6<sup>†</sup> dB <math>L_{Amax}</math> pour les autres) celle des autobus ; d'augmenter celle des véhicules lourds (+2,0 à +7,9<sup>†</sup> dB <math>L_{Amax}</math>), sauf en présence de dos d'âne allongés arrondis (-2,1<sup>†</sup> dB <math>L_{Amax}</math>).</p> <p><u>Niveaux sonores</u> : En fonction de la composition du flux de circulation, l'introduction des déviations verticales a pour effet sur l'ambiance sonore : de</p>	<p>Flotte expérimentale de véhicules lourds plus bruyante que la moyenne de la flotte du pays (surestimation du bruit).</p> <p>Mesure du bruit en fonction des vitesses constantes typiques pour chaque type de mesures d'apaisement au lieu de prendre en compte les variations de vitesse dues aux mesures d'apaisement (risque de surestimer les bruits de suspensions et des pièces de métal mobiles tout en sous-estimant les bruits d'accélération et de décélération).</p> <p>Aucun test de signification statistique n'est mentionné.</p>

<sup>1</sup> La ou les questions indiquées ici ne sont pas nécessairement isomorphes à celles des évaluations. Lorsqu'une recherche portait sur un objet plus large que les effets de l'apaisement de la circulation, par exemple, les liens entre l'environnement bâti et l'activité physique, nous avons formulé les questions de manière à ce qu'elles portent sur l'apaisement de la circulation.

<sup>2</sup> De manière générale, lorsque des tests de signification statistiques sont mentionnés dans les recherches, nous rapportons ici seulement les résultats significatifs. Systématiquement, les mentions « significatif(s) » et « significative(s) », de même que le symbole « \* » sont employés pour identifier les résultats significatifs à au moins  $p < 0,05$ . Lorsque des résultats non significatifs sont rapportés, ils sont accompagnés des mentions « non significatif(s) » et « non significative(s) » et ils ne sont pas accompagnés du symbole « \* ». Les résultats pour lesquels les recherches ne mentionnent aucun test de signification statistique sont identifiés par le symbole « † » et un commentaire est fait dans la colonne « Remarques ».

<sup>3</sup> Les remarques inscrites dans cette colonne concernent la validité interne de l'étude et sa fiabilité. Les considérations sur la validité externe concernent généralement l'ensemble des recherches et sont donc traitées dans la conclusion de la revue de littérature.

### Évaluations de mesures d'apaisement discrètes (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
(Abbott, Tyler et Layfield, 1995) (suite)			l'améliorer lorsque seulement des véhicules légers (-4,8 à -7,1 dB L <sub>Aeq</sub> <sup>T</sup> ) ; de l'améliorer, de ne rien changer ou de détériorer (-1,3 à +7 dB L <sub>Aeq</sub> <sup>T</sup> ) lorsque 10 % de véhicules lourds et 1 % d'autobus ; de détériorer (+0,1 à +8,7 dB L <sub>Aeq</sub> <sup>T</sup> ) lorsque 1 % d'autobus et 25 % de véhicules lourds. Les coussins berlinois étroits et les dos d'âne allongés arrondis seraient plus intéressants en présence de véhicules lourds, car ils permettraient des diminutions de bruit même en présence de 94 % de voitures, de 1 % d'autobus et de 5 % de véhicules lourds pour les coussins berlinois étroits, et de 79 % de voitures, de 20 % de véhicules lourds et de 1 % d'autobus pour les dos d'âne allongés arrondis.	
(Boulter et Webster, 1997)	Quels sont les effets des différentes mesures et stratégies d'apaisement de la circulation sur les émissions de contaminants atmosphériques des véhicules motorisés ?	Devis : revue de littérature traditionnelle.  Les données de 12 études de cas (sept pays différents) sont rapportées et les interventions sont décrites sommairement. Une étude de cas concerne une intervention sur un point isolé du réseau routier, six études de cas portent sur des séries de mesures installées sur une rue et cinq études de cas concernent des interventions sectorielles.	Effets d'une intervention sur un point isolé du réseau routier sur des voitures à essence : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Dos d'âne allongé, voiture avec convertisseur catalytique (ACC)</u> : +20 %<sup>T</sup> monoxyde de carbone (CO), +4 %<sup>T</sup> dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)/essence, +18 %<sup>T</sup> oxides d'azote (NO<sub>x</sub>) ;</li> <li>• <u>Dos d'âne allongé, voiture sans convertisseur catalytique (SCC)</u> : +11 %<sup>T</sup> CO, +5 %<sup>T</sup> CO<sub>2</sub>/essence, +22 %<sup>T</sup> NO<sub>x</sub>.</li> </ul>	La méthodologie utilisée pour repérer les études de cas n'est pas présentée.  Aucun test de signification statistique n'est mentionné.

### Évaluations de mesures d'apaisement discrètes (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>(Campolieti et Bertoni, 2009)</b>	Quels sont les effets liés au remplacement de feux de circulation par un carrefour giratoire sur le bruit ambiant à Modène (Italie) ?	Devis : avant-après.  Enregistrement du son par des microphones situés à trois sites (deux au carrefour et un à quelques dizaines de mètres dans une rue qui y mène).	Réduction de $1^{\text{T}}$ dB $L_{\text{Ajour}}$ et de $2,5^{\text{T}}$ $L_{\text{Anuit}}$ .	Contrôle des volumes et de la composition de la circulation motorisée.  Tableaux et calculs quelque peu obscurs : il manque des données pour refaire les calculs sur lesquels reposent les conclusions.  Aucun test de signification statistique n'est mentionné.
<b>(Gibbard et al., 2004)</b>	Quels sont les effets sur la cohabitation entre véhicules motorisés, cyclistes et piétons des mesures d'apaisement rétrécissant les voies de circulation à des points spécifiques et des mesures pour aider les cyclistes à ces points ?	Devis : (1) Sondage par Internet, (2) avant-après et après seulement.  (1) Sondage par questionnaire entre le 10 juillet 2002 et le 13 août 2002. Administré par le biais de sites Internet d'associations de cyclistes, donc réponses par des cyclistes relativement expérimentés (n=393).  (2) Analyse des conflits automobiles-vélos à cinq sites où ont été implantés des îlots centraux (terre-pleins) offrant des refuges aux piétons. Une étude avant-après pour deux sites et après seulement pour les trois autres. Données sur : nombre de cyclistes ; nombre de conflits ; ralentissement ou non des véhicules motorisés ; endroit où le véhicule a doublé le cycliste par rapport au rétrécissement de voie ; distance entre le véhicule et le cycliste ; distance du cycliste par rapport à la mesure d'apaisement. Sites aux caractéristiques différentes (par exemple, présence de bande	(1) 78,4 % des répondants ont indiqué que les mesures d'apaisement sont un problème (parce qu'elles induisent, selon eux, une plus grande proximité entre véhicules motorisés et vélos) ; 17 % affirment qu'elles ne les touchent pas ; 3,8 % disent qu'elles les aident. Parmi une liste de phénomènes provoquant des réductions de largeur de voie (mesures d'apaisement diverses, véhicules stationnés, arrêts d'autobus...), des répondants estiment que les refuges piétons ou les terre-pleins (38,9 %), de même que les chicanes (8,9 %) constituent un problème. Plus de 40 % des répondants affirment s'immobiliser à un rétrécissement de voie, 46,8 % disent qu'ils empruntent parfois l'espace piéton à ces endroits et 48,6 % indiquent modifier parfois leur itinéraire pour éviter les rétrécissements de voie. Quelques cyclistes (5,3 %) se sentent stressés ou intimidés lorsqu'ils traversent ce type de mesure d'apaisement à proximité de motocyclettes, mais ce pourcentage	(1) Cyclistes expérimentés et majoritairement masculins (15,5 % femmes, 84,5 % hommes).  (2) Deux des sites font partie de schèmes sectoriels, même s'ils ont été évalués de façon isolée ; nombre de cyclistes et de conflits observés sont trop faibles pour produire des résultats statistiquement significatifs.

### Évaluations de mesures d'apaisement discrètes (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<p><b>(Gibbard et al., 2004) (suite)</b></p>		<p>cyclable ou non ; bande cyclable régulière c. peinte en verte). Enregistrement vidéo de jour (12 heures) pendant deux jours après (dans tous les cas) et deux jours avant (dans deux cas). Contrôle de la vitesse et des volumes de circulation.</p>	<p>grimpe à 33,6 % près de voitures, 46,6 % près d'autobus, 59,8 % près de camionnettes et 61,6 % près de camions moyens ou lourds. Les femmes indiquent être plus stressées ou intimidées que les hommes.</p> <p>(2) Les cyclistes semblent avoir tendance à circuler plus près du bord de la rue lorsqu'ils sont dépassés près d'un refuge piéton. La présence d'une voie cyclable obligatoire, sans dispositif permettant au cycliste de contourner le rétrécissement, semble encourager les conducteurs de véhicules motorisés à passer plus près des cyclistes. La présence de signes annonçant l'îlot central semble inciter les conducteurs à dépasser les cyclistes avant l'îlot et à laisser moins d'espace au cycliste pendant le dépassement – sauf quand la voie cyclable est peinte en vert, ce qui semble inciter les conducteurs à dépasser les cyclistes après l'îlot central et à garder une plus grande distance entre leur véhicule et les cyclistes. Dans les environnements où les volumes de circulation motorisée sont plus importants et où des véhicules sont parfois stationnés au bord de la rue, les cyclistes ont tendance à s'éloigner davantage du bord de la rue à l'endroit où la largeur de la voie se rétrécit et les conducteurs ont moins tendance à dépasser les cyclistes avant ou pendant la traversée du rétrécissement.</p>	

Évaluations de mesures d'apaisement discrètes (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
(Mountain, Hirst et Maher, 2005)	Quel est l'effet moyen de diverses mesures de gestion de la vitesse (radars photo ; déviations verticales ; déviations horizontales et réductions de largeur de voie et signaux activés par la vitesse) sur la fréquence des collisions et la vitesse des véhicules ?	<p>Devis : avant-après avec sites de contrôle (méthode empirique de Bayes : changement à sécurité = nombre attendu de collisions c. nombre enregistré).</p> <p>79 sites avec radars photo ; 31 sites utilisant une ou plusieurs déviations horizontales, réduction de la largeur de la voie, signaux activés par la vitesse (n=4) ou limite de vitesse peinte sur l'asphalte (n=1) ; 39 sites utilisant des déviations verticales (ou une combinaison de déviations verticales et horizontales).</p> <p>Données provenant de policiers et d'autres autorités locales sur les collisions, les collisions avec blessures personnelles (<i>personal injuries</i>) et sur les collisions avec décès et blessures sérieuses (CDBS). Données 3 ans avant et en moyenne 2,5 ans après. Radars photo : collisions enregistrées sur une distance de 1 km en amont et 1 km en aval des radars.</p>	<p>Déviations verticales sont plus efficaces (-44 %*, intervalle de confiance [IC] 95 % : -54 à -34) que déviations horizontales (-29 %*, IC 95 % : -48 à -8) et radars photo (-22 %*, IC 95 % : -30 à -13) pour réduire les collisions. Ces réductions semblent correspondre aux réductions des vitesses moyennes (verticales : -13,5 km/h*, IC 95 % : -16,6 à -10,5 ; horizontales : -5,3 km/h*, IC 95 % : -7,1 à -3,7 ; radar photo : -6,6 km/h*, IC 95 % : -7,6 à -5,5). Pour les CDBS, seules les déviations verticales ont engendré des réductions significatives (-35 %*, IC 95 % : -54 à -18), alors que les déviations horizontales (-14 %, IC 95 % : -44 à +32) et les radars photo (-11 %, IC 95 % : -26 à +6) ont engendré des réductions non significatives. Pour les radars photo et les déviations verticales, respectivement, -6 %* (IC 95 % : -9 à -3) et -6 %* (IC 95 % : -10 à -3) des collisions sont dues à des réductions de volume de circulation.</p> <p>Les enfants, en tant que cyclistes et piétons, de même que les piétons, semblent bénéficier le plus des déviations verticales et horizontales. (Les réductions les concernant sont significatives, mais les résultats présentés par type d'usagers de la route ne prennent en compte ni la régression à la moyenne, ni la tendance de fond.)</p> <p>En ce qui concerne le nombre de</p>	<p>Le regroupement des déviations horizontales et des rétrécissements avec les signaux activés par la vitesse (n=4) et un marquage indiquant la limite de vitesse (n=1) est insolite. Les auteurs précisent qu'ils ont été agglomérés parce que leurs résultats étaient similaires.</p> <p>L'inclusion des sites utilisant des déviations verticales et horizontales dans les sites utilisant des déviations verticales masque peut-être l'effet spécifique de cette combinaison.</p> <p>Les analyses effectuent un contrôle pour tenir compte de la régression à la moyenne seulement en ce qui concerne les collisions totales.</p> <p>L'étude ne précise pas les contextes d'insertion des mesures d'apaisement évaluées. Il est donc impossible de savoir si certaines ont été planifiées et implantées pour agir de manière systémique sur un réseau de rues.</p>

### Évaluations de mesures d'apaisement discrètes (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
(Mountain, Hirst et Maher, 2005) (suite)			collisions avec blessures évitées et non le pourcentage de réduction, les radars photo installés sur des voies à plus haut débit de circulation présentant un plus grand nombre de collisions avec blessures permettent d'éviter autant de blessures (-1,00*/km/an, IC 95 % : -1,4 à -0,6) que les déviations verticales (-1,03*/km/an, IC 95 % : -1,4 à -0,8) habituellement installées sur des rues locales à plus faible débit.	
(Retting, Bhagwant, Garder et Lord, 2001)	Quelles sont la nature et l'ampleur de la réduction des collisions et de leur gravité après l'installation de carrefours giratoires aux États-Unis d'Amérique ?	Devis : avant-après avec sites de contrôle (méthode empirique de Bayes : changement à sécurité = nombre attendu de collisions c. nombre enregistré).  Analyse des données issues des rapports policiers ou, si ceux-ci sont non disponibles, des « sommaires de rapports » concernant 24 carrefours giratoires.	Réduction de 38 %* de toutes les collisions (TC), de 76 %* des collisions avec blessures (CB) et de 89 %* des collisions avec blessures incapacitantes ou décès (CBID). Giratoire à une voie de circulation, en milieu urbain, remplaçant des panneaux d'arrêt : -61 %* (TC) et -77 %* (CB). Résultats similaires en milieu rural : -58 %* (TC) et -82 %* (CB). Giratoire à plusieurs voies de circulation, en milieu urbain, remplaçant des panneaux d'arrêt : -5% (TC). Giratoire à une voie de circulation, en milieu urbain, remplaçant des feux de circulation : -35 %* (TC) et -74 %* (CB).	Mécanisme explicatif : réduction des vitesses et des points de conflits.
Stout, Pawlovich, Souleyrette et Carriquiry, 2006)	Quels sont les effets sur la sécurité routière des régimes routiers, ou <i>road diets</i> (réduction de quatre à trois voies sur des	Devis : avant-après avec sites de contrôle classique et méthode empirique de Bayes (changement à sécurité = nombre attendu de collisions c. nombre enregistré).  Deux méthodes utilisant les mêmes 15 sites expérimentaux et 15 sites de	(1) Réduction de 25,2 % <sup>†</sup> du nombre de collisions par kilomètre (densité des collisions) et de 18,8 % <sup>†</sup> du taux de collisions (contrôle pour le volume) des sites expérimentaux, comparativement aux sites de contrôle.  (2) Réduction de 28 % <sup>†</sup> du nombre de	L'expression « collisions avec blessure possible » ( <i>possible injury crashes</i> ) fait référence aux collisions pour lesquelles les victimes se sont plaintes de douleurs, mais ne laissaient voir aucun autre symptôme.  Aucun test de signification statistique

## Évaluations de mesures d'apaisement discrètes (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>Stout, Pawlovich, Souleyrette et Carriquiry, 2006) (suite)</b>	<p>routes bidirectionnelles ?</p> <p>Est-ce que les deux méthodes d'analyse produisent des résultats similaires ?</p>	<p>contrôle :</p> <p>(1) Méthode empirique de Bayes. Analyse des données du Ministère des Transports de l'Iowa, mois par mois, sur 23 ans.</p> <p>(2) Étude avant (5 ans)-après (5 ans) avec sites de contrôle.</p>	<p>collisions par kilomètre (densité des collisions), de 21 %<sup>†</sup> du taux de collisions (contrôle pour le volume), de 34 %<sup>†</sup> des collisions avec blessures, de 11 %<sup>†</sup> des collisions avec blessures graves et décès, de 30 %<sup>†</sup> avec blessures mineures et de 31 %<sup>†</sup> avec blessures possibles (<i>possible injury crashes</i>).</p>	<p>n'est mentionné.</p>
<b>(Tester, Rutherford, Wald et Rutherford, 2004)</b>	<p>Comment l'habitation d'un enfant sur un tronçon de rue locale équipé d'un dos d'âne allongé est-elle liée à ses probabilités d'être blessé ou tué par une voiture lorsqu'il marche à proximité de chez lui ?</p>	<p>Devis : étude observationnelle de type cas-témoins</p> <p>Utilisation des données d'admission à l'urgence de la ville d'Oakland (É.-U.) sur une période de cinq années (1995-2000). Repérage des personnes âgées de moins de 15 ans (n=100) résidants sur des rues locales qui avaient été admis suite à une collision automobile alors qu'ils marchaient à proximité de leur résidence (rayon de 0,4 km). Ont été exclues les blessures causées par des automobiles reculant pour sortir d'une entrée charretière ou d'un espace de stationnement. Chacun a été jumelé à deux enfants-témoins (même jour d'admission, autre raison médicale, même sexe, même âge et</p>	<p>Parmi les enfants-témoins, 23% (n=46) résidaient à proximité d'un dos d'âne allongé, alors que parmi les enfants-cas ce taux est de 14% (n=14). L'analyse appariée montre que la probabilité qu'un enfant vivant à proximité d'un dos d'âne allongé soit blessé par une voiture près de chez lui (rayon de 0,4 km) et admis à l'hôpital est significativement plus faible (rapport de cotes [RC]<sup>4</sup> : 0,50*, IC 95% : 0,27 à 0,89) que chez les enfants ne vivant pas à proximité d'une telle mesure d'apaisement. Lorsque l'analyse retient uniquement les enfants blessés sur le tronçon de rue où ils résident (n=49), l'effet protecteur des dos d'âne allongés est encore plus important (RC : 0,38*, IC 95% : 0,15 à 0,90).</p> <p>Les analyses univariées montrent des</p>	<p>L'effet protecteur des dos d'âne allongés dans un rayon de 0,4 km dépend peut-être de la proximité d'autres mesures d'apaisement installées dans le secteur. Cependant, l'étude ne précise pas les contextes d'insertion des dos d'âne allongés étudiés. Il est donc impossible de savoir si certains ont été planifiés et implantés pour agir de manière systémique sur un réseau de rues.</p>

<sup>4</sup> RC ou rapport de cotes (OD ou *odds ratio*) : Un rapport de cotes est une statistique produite par régression logistique qui exprime le rapport entre la probabilité de survenue d'un événement et la probabilité qu'il ne survienne pas. Un rapport de cotes pourrait servir à déterminer si, toutes autres choses étant égales par ailleurs, les personnes vivant dans un environnement présentant certaines caractéristiques sont plus ou moins susceptibles de se déplacer à vélo, par exemple. Un rapport de cotes de 1 indiquerait l'absence d'effet d'une caractéristique, alors qu'un rapport inférieur à 1 indiquerait que la caractéristique en question diminue les probabilités que les personnes se déplacent en vélo et un rapport supérieur à 1 indiquerait une augmentation des probabilités. Plus le rapport de cotes s'éloigne de 1, plus l'effet sur les probabilités est important.

### Évaluations de mesures d'apaisement discrètes (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<p><b>(Tester, Rutherford, Wald et Rutherford, 2004) (suite)</b></p>		<p>résidant sur une rue locale). Classement des enfants cas et témoins en deux catégories : ceux demeurant sur un tronçon de rue comportant au moins un dos d'âne allongé et ceux résidant sur un tronçon de rue sans dos d'âne allongé.</p> <p>Analyse appariée pour déterminer si la proximité des dos d'âne allongés est un facteur de réduction de risque significatif. Analyses univariées pour déterminer si d'autres variables (race, ethnicité, revenu du foyer et assurance médicale) sont aussi associées significativement. Analyse multivariée pour isoler l'effet des dos d'âne allongés.</p>	<p>associations significatives avec les variables ethnicité et race.</p> <p>L'analyse multivariée (ajustant pour les variables ethnicité et race) indique que la protection offerte par la proximité d'un dos d'âne allongé demeure statistiquement significative et similaire chez les enfants blessés dans un rayon de 0,4 km (RC : 0,47*, IC 95% : 0,24 à 0,95), mais, même si la valeur ponctuelle estimée indique toujours un effet protecteur, les intervalles de confiance indiquent que la relation n'est plus statistiquement significative pour les enfants blessés sur le tronçon de rue où ils résident (RC : 0,40, IC 95% : 0,15 à 1,06).</p> <p>Sur la base de ces résultats, l'étude conclut que les dos d'âne allongés rendent l'environnement des enfants piétons plus sécuritaire.</p>	

## 2 ÉVALUATIONS D'UNE SÉRIE DE MESURES D'APAISEMENT IMPLANTÉES DANS UNE RUE

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE <sup>1</sup>	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES <sup>2</sup>	REMARQUES <sup>3</sup>
(Ahn et Rakha, 2009)	Quels sont les effets énergétiques et environnementaux de certaines mesures d'apaisement ?	<p>Devis : avant-après et transversal.</p> <p>Étude du comportement sur réseau routier (et non sur parcours expérimental) comparant :</p> <p>(1) aux intersections d'une rue : des mesures d'apaisement entre elles (minigiratoires, dos d'âne allongés, coussins berlinois), des intersections non contrôlées et une intersection avec panneaux d'arrêt ;</p> <p>(2) sur deux autres sections de rues : avant et après l'implantation de cinq coussins berlinois sur une rue et deux dos d'âne sur une autre.</p> <p>Combinaison de données GPS seconde par seconde (pour capturer les variations de vitesse réelles) et modèles micro de consommation énergétique et d'émissions.</p> <p>Véhicules de différents types.</p>	<p>(1) Les intersections avec mesures d'apaisement conduisent à une consommation significativement plus grande d'énergie et à des émissions significativement plus importantes qu'aux intersections non contrôlées et moins qu'aux intersections avec panneaux d'arrêt.</p> <p>(2) Les mesures d'apaisement augmentent significativement la consommation d'essence et le taux d'émissions parce qu'elles engendrent des variations de vitesse.</p>	<p>Mesures effectuées la fin de semaine pour éviter la friction avec les autres véhicules.</p> <p>(1) Au cours de la comparaison entre les mesures d'apaisement aux intersections, les différences d'émissions sur les rues transversales n'ont pas été prises en compte.</p>

<sup>1</sup> La ou les questions indiquées ici ne sont pas nécessairement isomorphes à celles des évaluations. Lorsqu'une recherche portait sur un objet plus large que les effets de l'apaisement de la circulation, par exemple, les liens entre l'environnement bâti et l'activité physique, nous avons formulé les questions de manière à ce qu'elles portent sur l'apaisement de la circulation.

<sup>2</sup> De manière générale, lorsque des tests de signification statistiques sont mentionnés dans les recherches, nous rapportons ici seulement les résultats significatifs. Systématiquement, les mentions « significatif(s) » et « significative(s) », de même que le symbole « \* » sont employés pour identifier les résultats significatifs à au moins  $p < 0,05$ . Lorsque des résultats non significatifs sont rapportés, ils sont accompagnés des mentions « non significatif(s) » et « non significative(s) » et ils ne sont pas accompagnés du symbole « \* ». Les résultats pour lesquels les recherches ne mentionnent aucun test de signification statistique sont identifiés par le symbole « † » et un commentaire est fait dans la colonne « Remarques ».

<sup>3</sup> Les remarques inscrites dans cette colonne concernent la validité interne de l'étude et sa fiabilité. Les considérations sur la validité externe concernent généralement l'ensemble des recherches et sont donc traitées dans la conclusion de la revue de littérature.

### Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées sur une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>(Boulter et Webster, 1997)</b>	Quels sont les effets des différentes mesures et stratégies d'apaisement de la circulation sur les émissions de contaminants atmosphériques des véhicules motorisés ?	Devis : revue de littérature traditionnelle.  Les données de 12 études de cas (sept pays différents) sont rapportées et les interventions sont décrites sommairement. Une étude de cas concerne une intervention sur un point isolé du réseau routier, six études de cas portent sur des séries de mesures installées sur une rue et cinq études de cas concernent des interventions sectorielles.	Effets sur des voitures à essence d'une série de mesures d'apaisement sur une rue : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos d'âne allongés (DDA) avec et sans convertisseur catalytique (CC) : +70 à +80 %<sup>†</sup> monoxyde de carbone (CO), +70 à +100 %<sup>†</sup> hydrocarbures (HC), +50 à +60 %<sup>†</sup> dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)/essence, -20 à 0 %<sup>†</sup> oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) ;</li> <li>• Dix DDA avec CC : +300 %<sup>†</sup> CO, +37 %<sup>†</sup> CO<sub>2</sub>/essence, +300 %<sup>†</sup> NO<sub>x</sub> ;</li> <li>• Dix DDA sans CC : +200 %<sup>†</sup> CO, +51 %<sup>†</sup> CO<sub>2</sub>/essence, +300 %<sup>†</sup> NO<sub>x</sub> ;</li> <li>• Diverses mesures d'apaisement et limite de 40 km/h : -9 %<sup>†</sup> CO<sub>2</sub>/essence ;</li> <li>• Six DDA avec CC : +300 %<sup>†</sup> CO, +25 %<sup>†</sup> CO<sub>2</sub>/essence, +1000 %<sup>†</sup> NO<sub>x</sub> ;</li> <li>• Cinq DDA : +36 à +73 %<sup>†</sup> CO<sub>2</sub>/essence ;</li> <li>• Deux giratoires : +33 %<sup>†</sup> CO<sub>2</sub>/essence.</li> </ul>	La méthodologie utilisée pour repérer les études de cas n'est pas présentée.  Aucun test de signification statistique n'est mentionné.
<b>(Boulter et al., 2001)</b>	Quels sont les effets de différentes mesures d'apaisement (dos d'âne allongés plats de 75 mm ; dos	Devis : avant-après et transversal.  Émissions : Évaluation fondée sur une modélisation de profils de conduite typiques avant et après l'installation des mesures d'apaisement sur des routes	Émissions : Moyennes des variations pour l'ensemble des mesures d'apaisement : Voiture à essence SCC : +34 %* CO, +50 %* HC, +1 % NO <sub>x</sub> , +20 %* CO <sub>2</sub> ; Voitures à essence ACC : +59 %* CO, +54 %* HC, +8 % NO <sub>x</sub> ,	La méthode utilisée pour modéliser les profils de vitesse typiques n'est pas toujours transparente. Pour des raisons de lisibilité, les étapes qui ne contribuent pas aux résultats finaux, parce qu'elles ont été abandonnées et

### Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées sur une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>(Boulter et al., 2001) (suite)</b>	<p>d'âne allongés ronds de 80 mm ; intersection surélevée de 100 mm ; coussins berlinois de 1,9 m et de 1,7 m de largeur ; chicane ; saillie de trottoir ; combinaison de bollards pour rétrécir la largeur d'une rue et d'un coussin berlinois ; minigiratoire) sur les émissions de contaminants atmosphériques des véhicules motorisés ?</p> <p>Quels sont les effets attendus de ces émissions sur la qualité de l'air ambiant ?</p>	<p>existantes. Exceptions : pour chicane, saillie de trottoir, minigiratoire et coussins berlinois, les données pour construire les cycles de conduite avant les interventions proviennent d'autres rues aux caractéristiques similaires.</p> <p>Combinaisons d'instruments de type radar pour enregistrer les vitesses des conducteurs à leur insu, de compteurs pour enregistrer les volumes et de caméras vidéo pour déterminer la composition des flux de circulation motorisée sur les sections de routes choisies. Détermination d'un échantillon de profils de vitesse sur les sections de routes étudiées et modélisation des profils de conduite typiques. Mesure des émissions de chacun de ces profils typiques pour les trois catégories de voitures sur un dynamomètre de châssis (12 voitures à essence utilisées, dont 2 petites avec convertisseur catalytique [ACC], 2 petites sans convertisseur catalytique [SCC], 2 moyennes ACC, 2 moyennes SCC, 2 larges ACC, 2 larges SCC et 3 moyennes à diesel).</p> <p>Qualité de l'air : Utilisation des données sur les émissions colligées dans un modèle de dispersion pour déterminer l'effet à 10 m du centre des routes. Les résultats prennent</p>	<p>+26 %* CO<sub>2</sub> ; Voiture diesel : +39 %* CO, +48 %* HC, +28 %* NO<sub>x</sub>, +26 %* CO<sub>2</sub>, +30 %* matière particulaire (MP).</p> <p>Qualité de l'air : 1998 : +0,9 à +8,0 %<sup>†</sup> CO, +1,4 à +11,9 %<sup>†</sup> benzène, +2,9 à +11,2 %<sup>†</sup> 1,3-butadiène, -1,2 à +5,1 %<sup>†</sup> NO<sub>2</sub> ; 2000 : +0,4 à +6,7 %<sup>†</sup> CO, +2,7 à +10,1 %<sup>†</sup> benzène, +2,7 à +9,5 %<sup>†</sup> 1,3-butadiène, -0,4 à +4,3 %<sup>†</sup> NO<sub>2</sub> ; 2005 : -0,5 à +5,1 %<sup>†</sup> CO, +1,2 à +7,7 %<sup>†</sup> benzène, +1,2 à +7,2 %<sup>†</sup> 1,3-butadiène, +0,5 à +3,3 %<sup>†</sup> NO<sub>2</sub>.</p>	<p>remplacées par d'autres procédés en cours d'expérience, ne sont pas rapportées dans le présent document.</p> <p>Les mesures d'émissions selon les profils de vitesses avant et après n'ont pas été faites sur les mêmes voitures. Sept des douze voitures ont été remplacées par d'autres voitures de la même catégorie pour effectuer les tests après.</p> <p>Les résultats concernant la qualité de l'air doivent être traités avec précaution, car :</p> <p>(1) le rapport ne permet pas de savoir quand les comptages avant-après ont été faits. Les auteurs laissent entendre que des différences saisonnières entre avant et après ou une tendance généralement à la hausse des déplacements motorisés pourraient expliquer les augmentations des volumes à quatre sites après les interventions ;</p> <p>(2) aucun test de signification statistique n'est mentionné.</p>

### Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées sur une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>(Boulter et al., 2001) (suite)</b>		en compte la diminution des volumes de circulation à un site et les augmentations à quatre sites après (mais il n'est pas précisé à quel moment). Les résultats prennent aussi en compte le volume de circulation des véhicules lourds dont les données sur les émissions proviennent d'une étude antérieure portant sur la relation entre la vitesse de ces véhicules et leurs émissions. L'effet est estimé selon trois années (1998, 2000 et 2005), en fonction de la proportion estimée de véhicules ACC/SCC en Angleterre, mais pas en fonction de l'évolution des volumes de circulation.		
<b>(Daham et al., 2005)</b>	Quels sont les effets des dos d'âne allongés sur les émissions de contaminants atmosphériques ?	Devis : expérimental, visant à simuler des mesures avant-après. Mesures à l'aide de dispositifs installés dans l'automobile.  Mesures effectuées sur un schème « sur route » existant, présentant une moyenne approximative de sept coussins berlinois/km. Trajets de contrôle faits sur la route apaisée à vitesse constante de 50 km/h. Trajets expérimentaux faits pour simuler la présence de dos d'âne allongés de 80 mm (les plus hauts), c.-à-d. ralentissement à 16 km/h et accélération en seconde vitesse jusqu'à 32-50km/h à chaque	Augmentation importante des émissions de tous les polluants mesurés : +90 % <sup>†</sup> CO <sub>2</sub> ; +117 % <sup>†</sup> CO ; +195 % <sup>†</sup> NO <sub>x</sub> ; +148 % <sup>†</sup> HC.	Il ne serait pas prudent d'utiliser ces résultats pour caractériser le présent ou le futur des émissions de polluants de l'air de véhicules traversant des dos d'âne allongés ou des coussins berlinois, car :  (1) utilisation d'un mode de conduite exceptionnel (le plus agressif) et de conditions de circulation aggravantes (p. ex., véhicules très lourds en raison de l'équipement de mesure ; ralentissements plus importants que nécessaire pour traverser aisément les dos d'âne allongés simulés) ;  (2) trajets de contrôle comprenant des coussins berlinois au lieu d'une rue

### Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées sur une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>(Daham et al., 2005) (suite)</b>		coussin berlinois. Cycles de conduite testés : 1,1 km aller-retour = 2,2 km, 14 coussins berlinois.		sans mesure d'apaisement et trajets tests comprenant des coussins berlinois au lieu des dos d'âne allongés ;  (3) aucun test de signification statistique n'est mentionné.
<b>(Morrison, Thomson et Petticrew, 2004)</b>	Quels sont les effets sur la santé physique et mentale de l'installation de plusieurs mesures d'apaisement (cinq paires de coussins berlinois, deux passages piétons et des espaces de stationnement sur rue) sur la rue principale traversant un secteur résidentiel défavorisé de Glasgow (R.-U.) ?	Devis : avant (6 mois) - après (6 mois).  Cohorte de 750 participants recrutés par échantillonnage aléatoire (244 ont répondu avant et 185 après) pour remplir des questionnaires postaux sur leurs habitudes de déplacements, leur état de santé physique et mentale (SF-36 version 2), leur perception du quartier, des problèmes de circulation motorisée et de sécurité routière.  Deux décomptes des piétons à trois sites, à un an d'intervalle, pendant une journée.	Augmentation significative de l'activité piétonne.  Perception : Réduction significative des nuisances liées à la circulation motorisée (p. ex., parents permettant davantage aux enfants de marcher, faire du vélo ou jouer seul à l'extérieur et moins gênés par la vitesse des véhicules, les émissions atmosphériques, les nuisances sonores, les vibrations, etc. – voir tableau complet à la p. 838 de l'étude).  Amélioration significative de l'état de santé physique autorapportée (remarque : pas de différence significative entre ceux qui disent marcher plus et les autres).  Aucun effet significatif sur l'état de santé mentale.	Taux de réponse faible (39 % pour le premier questionnaire une fois pris en compte les enveloppes non livrées (244/624) et 32 % pour le second (185/576).  Les auteurs n'ont pas demandé si les effets étaient nuls ou s'il y avait des réductions dans l'activité piétonne et cycliste autorapportée.  Les résultats des décomptes des piétons sont congruents avec les réponses aux questionnaires en ce qui concerne l'activité physique, mais ces résultats ne sont fondés que sur deux décomptes d'une journée.  La température défavorable à la marche au cours du deuxième décompte pourrait sous-estimer l'augmentation de l'activité piétonne.
<b>(Watkins, 2000)</b>	Quels sont les effets d'une intervention comprenant plusieurs mesures (saillies de trottoirs, passage piéton surélevé,	Devis : avant-après et sondage postal après.  Mesure de cession du passage avant-après à un passage et une intersection surélevés.  Sondage postal par questionnaire	Cession du passage aux piétons : Passage surélevé : 13 % avant, 53 % après <sup>†</sup> . Intersection surélevée : 18 % avant, 54 % après <sup>†</sup> .  Perception de la sécurité routière : 69 % mieux, 15 % moins bien, 4 % aucun	Aucun test de signification statistique n'est mentionné.

### Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées sur une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>(Watkins, 2000) (suite)</b>	<p>intersection surélevée et chicane) sur une rue à Cambridge, Massachusetts (É.-U.) ?</p> <p>Quelle est la perception des riverains sur la sécurité d'une intervention comprenant plusieurs mesures (saillies de trottoirs, passage piéton surélevé, intersection surélevée et amélioration du marquage au sol pour piétons) remplaçant un feu de circulation ?</p>	<p>entre six et neuf mois après la fin des travaux de construction (perception de la sécurité de la rue et pour différents types d'usagers).</p>	<p>changement, 8 % ne sait pas. Pour piétons : 57 % mieux et 13 % moins bien. Pour cyclistes : 33 % mieux et 8 % moins bien. Pour automobilistes : 46 % mieux et 10 % moins bien.</p>	

### 3 ÉVALUATIONS D'UNE SÉRIE DE MESURES D'APAISEMENT IMPLANTÉES DANS UNE AIRE GÉOGRAPHIQUE COMPRENANT PLUS D'UNE RUE

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE <sup>1</sup>	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES <sup>2</sup>	REMARQUES <sup>3</sup>
(Boulter et Webster, 1997)	Quels sont les effets des différentes mesures et stratégies d'apaisement de la circulation sur les émissions de contaminants atmosphériques des véhicules motorisés ?	Devis : revue de littérature traditionnelle.  Les données de 12 études de cas (sept pays différents) sont rapportées et les interventions sont décrites sommairement. Une étude de cas concerne une intervention sur un point isolé du réseau routier, six études de cas portent sur des séries de mesures installées sur une rue et cinq études de cas concernent des interventions sectorielles.	Effets sur des voitures à essence d'interventions sectorielles : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Secteur apaisé intensément, sans convertisseur catalytique (CC)</u> : +7 à +71 %<sup>†</sup> monoxyde de carbone (CO), -25 à -10 %<sup>†</sup> hydrocarbures (HC), +7 à +19 %<sup>†</sup> dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)/essence, -60 à -38 %<sup>†</sup> oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) ;</li> <li>• <u>Zone de 30 km/h, sans CC</u> : -20 à +28 %<sup>†</sup> CO, -23 à +2 %<sup>†</sup> HC, -6 à +14 %<sup>†</sup> CO<sub>2</sub>/essence, -31 à -5 %<sup>†</sup> NO<sub>x</sub> ;</li> <li>• <u>Schème de dqs d'âne allongés</u> : Légère augmentation<sup>†</sup> CO, pas de changement<sup>†</sup> HC, diminution<sup>†</sup> NO<sub>x</sub> ;</li> <li>• <u>Secteur apaisé intensément</u> : Augmentation<sup>†</sup> CO, augmentation<sup>†</sup> HC, diminution<sup>†</sup> NO<sub>x</sub>.</li> <li>• <u>21 minigiratoires et limite de 30 km/h<sup>4</sup></u> : +2 %<sup>†</sup> CO, +&lt;1 %<sup>†</sup> CO<sub>2</sub>/essence, +1 %<sup>†</sup> NO<sub>x</sub>.</li> </ul>	La méthodologie utilisée pour repérer les études de cas n'est pas présentée.  Aucun test de signification statistique n'est mentionné.

<sup>1</sup> La ou les questions indiquées ici ne sont pas nécessairement isomorphes à celles des évaluations. Lorsqu'une recherche portait sur un objet plus large que les effets de l'apaisement de la circulation, par exemple, les liens entre l'environnement bâti et l'activité physique, nous avons formulé les questions de manière à ce qu'elles portent sur l'apaisement de la circulation.

<sup>2</sup> De manière générale, lorsque des tests de signification statistiques sont mentionnés dans les recherches, nous rapportons ici seulement les résultats significatifs. Systématiquement, les mentions « significatif(s) » et « significative(s) », de même que le symbole « \* » sont employés pour identifier les résultats significatifs à au moins  $p < 0,05$ . Lorsque des résultats non significatifs sont rapportés, ils sont accompagnés des mentions « non significatif(s) » et « non significative(s) » et ils ne sont pas accompagnés du symbole « \* ». Les résultats pour lesquels les recherches ne mentionnent aucun test de signification statistique sont identifiés par le symbole « † » et un commentaire est fait dans la colonne « Remarques ».

<sup>3</sup> Les remarques inscrites dans cette colonne concernent la validité interne de l'étude et sa fiabilité. Les considérations sur la validité externe concernent généralement l'ensemble des recherches et sont donc traitées dans la conclusion de la revue de littérature.

### Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées dans une aire géographique comprenant plus d'une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>(Bunn <i>et al.</i>, 2003)</b>	Est-ce que les interventions sectorielles peuvent réduire la mortalité et les blessures liées aux collisions de la route ?	<p>Devis : revue systématique de type méta-analyse.</p> <p>Inclusion des essais randomisés et études avant-après contrôlées. Les résultats portent sur 12 recherches distinctes de type avant-après contrôlées ayant évalué un total de 16 stratégies sectorielles.</p> <p>Données recueillies auprès des services policiers ou des « autorités locales » sur les nombres de collisions, les collisions avec décès et les collisions avec blessures.</p> <p>Un rapport de taux avant/après/zones de contrôle a été calculé pour chacune des interventions évaluées.</p>	<p><u>Collisions avec décès</u> : Rapport de taux (avant/après/zones contrôle) : 0,63 (intervalle de confiance [IC] 95 % : 0,14 à 2,59) ou -37 % (IC 95 % : -86 à +159).</p> <p><u>Collisions avec blessures (fatales et non fatales)</u> : 0,89 (IC 95 % : 0,80 à 1,00) ou -11 % (IC 95 % : -20 à 0).</p> <p><u>Collisions</u> : 0,95 (IC 95 % : 0,81 à 1,11) ou -5 % (IC 95 % : -19 à +11).</p> <p><u>Collisions impliquant un piéton</u> : 1,00 (IC 95 % : 0,84 à 1,18) ou identique à la situation avant l'intervention (IC 95 % : -16 à +18 %).</p>	<p>Les taux montrent une tendance à l'amélioration, mais les intervalles de confiance (IC) montrent qu'ils ne sont pas statistiquement significatifs.</p> <p>Regroupe des évaluations d'interventions sectorielles très diverses et décrites très sommairement (seulement les types de mesures). Des tests d'hétérogénéité entre les résultats des différentes recherches se sont souvent révélés statistiquement significatifs. Cette hétérogénéité a été prise en compte grâce à l'utilisation d'un modèle d'effet aléatoire pour agréger les résultats.</p> <p>Toutes les études incluses concernent des interventions faites dans les années 1970 et 1980.</p> <p>Ne prenant pas en compte l'exposition au risque, les auteurs supposent qu'il est possible qu'il y ait plus de piétons dans les zones apaisées et que cela expliquerait partiellement l'absence de réduction les concernant.</p>
<b>(Bunn <i>et al.</i>, 2009)</b>	Les interventions sectorielles peuvent-elles réduire la	<p>Devis : revue systématique de type méta-analyse.</p> <p>Mise à jour de la méta-analyse de</p>	<p><u>Collisions avec décès</u> : Rapport de taux (avant/après/zones de contrôle) : 0,79 (intervalle de confiance [IC] 95 % : 0,23 à 2,68) ou -21 % (IC 95 % : -77 à +168).</p>	<p>Mêmes remarques qu'en 2003, sauf que les intervalles de confiance (IC) montrent que la réduction des collisions avec blessures est</p>

<sup>4</sup> Boulter et Webster (1997) classent cette recherche parmi celles évaluant des séries de mesures d'apaisement installées sur une rue. Or, il s'agit d'une évaluation du schéma sectoriel de 21 minigiratoires implantés à Växjö, en Suède, aussi évalué par Hyden et Várhelyi (2000) et Várhelyi (2002). C'est pourquoi elle est présentée dans cette section.

Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées dans une aire géographique comprenant plus d'une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>(Bunn <i>et al.</i>, 2009) (suite)</b>	mortalité et les blessures liées aux collisions de la route ?	2003 (Bunn <i>et al.</i> , 2003) : critères d'inclusion modifiés pour inclure les « zones de vitesses réduites ». Les résultats portent sur 18 recherches distinctes de type avant-après contrôlées ayant évalué un total de 22 stratégies sectorielles.	<p><u>Collisions avec blessures (fatales et non fatales)</u> : 0,85* (IC 95 % : 0,75 à 0,96) ou -15 %* (IC 95 % : -25 à -4).</p> <p><u>Collisions</u> : 0,89 (IC 95 % : 0,76 à 1,05) ou -11 % (IC 95 % : -24 à +5).</p> <p><u>Collisions impliquant un piéton</u> : 1,01 (IC 95 % : 0,88 à 1,16) ou +1 % (IC 95 % : -12 à +16).</p>	<p>statistiquement significative.</p> <p>Les dates des interventions ajoutées ne sont pas mentionnées.</p>
<b>(Carver, Timperio et Crawford, 2008)</b>	<p>Quels sont les liens entre les mesures d'apaisement de la circulation et le transport actif chez les jeunes de Melbourne ?</p> <p>Quels sont les liens entre les mesures d'apaisement de la circulation et l'activité physique chez les jeunes de Melbourne ?</p>	<p>Devis : étude transversale.</p> <p>Recrutement dans 19 écoles primaires publiques de Melbourne (Australie) avec différents statuts socioéconomiques (SSE).</p> <p>Habitudes de déplacement des jeunes enfants (5-6 ans ; n=295) rapportées par les parents et autorapportées pour les adolescents (10-12 ans ; n=919).</p> <p>Activités physiques modérées ou intenses en dehors des heures scolaires enregistrées avec accéléromètre. Environnement routier dans un rayon de 800 m de la maison de chaque participant caractérisé à l'aide d'un système d'information géographique (SIG).</p> <p>Analyses de régressions multiples.</p>	<p>Les garçons adolescents dont le quartier contient un nombre moyen (de 2 à 7) de dos d'âne allongés plutôt qu'un nombre faible (de 0 à 1) sont significativement moins susceptibles de faire sept déplacements ou plus par semaine par le biais de la marche ou le vélo (rapport de cotes [RC] : 0,38*, intervalle de confiance [IC] 95 % : 0,15 à 0,97). Toutefois, les adolescentes dont le quartier contient le plus de dos d'âne allongés (de 8 à 99) sont significativement plus susceptibles d'effectuer sept déplacements ou plus par semaine par le biais de la marche ou du vélo (RC : 2,95*, IC 95 % : 1,34 à 6,51).</p> <p>Le nombre de dos d'âne allongés est significativement et positivement associé à l'activité physique modérée ou intense des garçons adolescents durant la soirée (r=0,210*), mais négativement à l'activité des adolescentes avant les heures scolaires (r=-0,073*). Le nombre de rétrécissements de voie est significativement et négativement associé à l'activité physique des garçons adolescents durant la fin de</p>	<p>Aucune association significative entre l'environnement routier et la propension à faire sept déplacements ou plus à pied ou à vélo par semaine chez les jeunes enfants (5-6 ans). Aucune association significative entre la présence de mesures d'apaisement et l'activité physique des jeunes enfants.</p> <p>L'étude ne prend pas en compte la proximité d'autres fonctions comme les parcs et les commerces.</p> <p>En cherchant des associations entre l'environnement routier et sept déplacements ou plus à pied ou à vélo par semaine, les auteurs ont peut-être manqué d'autres associations impliquant un moins grand nombre de déplacements.</p> <p>Cette étude évalue les effets des mesures d'apaisement à l'échelle d'aires géographiques comprenant plus d'une rue, mais elle ne permet</p>

### Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées dans une aire géographique comprenant plus d'une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
(Carver, Timperio et Crawford, 2008) (suite)			semaine ( $r=-5,197^*$ ).	pas de savoir si elles ont été planifiées et implantées pour agir de manière systémique ou non.
(Cloke et al., 1999)	<p>Quels sont les effets d'une stratégie sectorielle sur les collisions et les blessures, la qualité de l'air et le bruit ?</p> <p>Quelles sont les perceptions des résidents ?</p> <p>Quels sont les effets sur les habitudes de déplacement ?</p>	<p>Devis : avant-après et avant-après avec site de contrôle.</p> <p>Évaluation d'un schème d'apaisement comprenant diverses mesures (intersection surélevée, coussins berlinois, refuges piétons, terre-pleins, saillies de trottoirs, minigiratoires, passages piétons surélevés, portails d'entrée) visant à réduire la vitesse des véhicules et à décourager la circulation de transit sur les rues résidentielles du secteur de Leigh Park, à Havant (R.-U.)</p> <p><u>Collisions</u> : Données pour deux périodes de 3 ans avant et 20 mois après.</p> <p><u>Air</u> : Pour les émissions, analyse sous mode expérimental de cycles de conduite et modélisation du HC, CO et NO<sub>x</sub>. Pour la qualité de l'air, tubes de diffusion à six sites (dont deux sites de contrôle) pour mesurer le NO<sub>2</sub> et le benzène.</p> <p><u>Bruit</u> : Analyse des niveaux de bruit (<math>L_{Amax}</math>, <math>L_{A10, 6h}</math>, <math>L_{A10, 18h}</math>, <math>L_{A90, 6h}</math>, <math>L_{A90, 18h}</math>) par procédure <i>Statistical Pass-By</i> près de trois mesures d'apaisement et de résidences.</p>	<p><u>Collisions et blessures</u> : Le nombre de collisions avec blessures est stable 3 ans avant et 20 mois après. Aucun changement notable concernant les motocyclistes, les cyclistes et les piétons adultes, mais une diminution de 50 %<sup>†</sup> par année des collisions avec blessures impliquant les enfants piétons.</p> <p><u>Air</u> : Augmentation de la plupart des émissions par véhicule, mais diminution dans le secteur (étant donné la diminution des volumes de circulation). Amélioration non significative de la qualité de l'air.</p> <p><u>Bruit</u> : En général, diminution du bruit maximal (<math>L_{Amax}</math>) des voitures et augmentation du bruit maximal des véhicules lourds. Diminution générale du niveau de bruit dépassé 10 % du temps le jour (-1,9 à -4,7<sup>†</sup> dB <math>L_{A10, 18h}</math>) et la nuit (-0,1 à -3,6<sup>†</sup> dB <math>L_{A10, 6h}</math>), à l'exception du bruit la nuit à un refuge piéton (+2,6<sup>†</sup> dB <math>L_{A10, 18h}</math>). Résultats variables en ce qui concerne le bruit de fond (<math>L_{A90}</math>) de jour et augmentation importante la nuit (+7,8 à +14,1<sup>†</sup> dB <math>L_{A90, 6h}</math>), mais la validité de ces résultats est douteuse.</p> <p><u>Perceptions</u> : Perceptions variables d'une zone à l'autre. En général, significativement moins de personnes dérangées par la vitesse des véhicules, les volumes de</p>	<p><u>Air</u> : Aucun test statistique n'est mentionné en ce qui concerne les émissions. Grande marge d'erreur des instruments utilisés pour mesurer la qualité de l'air. Les mesures aux sites de contrôle neutralisent les résultats.</p> <p><u>Bruit</u> : Les résultats sont fondés sur seulement deux jours et deux nuits d'enregistrement. Aucun contrôle pour la variation météorologique. Il y est précisé que la deuxième nuit était très venteuse, ce qui expliquerait l'augmentation du bruit de fond enregistré.</p> <p><u>Perceptions</u> : Imprécisions méthodologiques importantes (la recherche ne précise pas comment les entrevues ont été réalisées ni comment les participants ont été choisis). Les résultats sont fondés sur les réponses de 151 résidents avant et 150 après, dont seulement 113 ont répondu avant et après. Ces résultats doivent être interprétés de façon modeste.</p>

Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées dans une aire géographique comprenant plus d'une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
(Cloke et al., 1999) (suite)		Vidéo pour déterminer les types de véhicules.  <u>Perceptions et habitudes de déplacement</u> : Entrevues avant et après de groupes de résidents sélectionnés par zone à l'intérieur du secteur pour lier les résultats aux différentes mesures.	circulation, les dangers ou les difficultés à traverser les rues et le danger pour les enfants. Amélioration de la perception de la sécurité routière. Peu d'effets sur la perception des autres dimensions documentées (bruit, pollution de l'air, etc.).  <u>Habitudes de déplacement</u> : Aucun effet notable.	
(Elvik, 2001)	Quels sont les effets des interventions sectorielles sur la sécurité routière ?	Devis : revue systématique de type méta-analyse.  Inclusion de 33 recherches (1971-1994) qui fournissent des renseignements sur le nombre de collisions. Données sur : devis des recherches (toutes sont de type avant-après, avec ou sans site contrôle – test d'hétérogénéité des effets dans le temps et l'espace (plusieurs pays) et de biais de publication) ; volumes de circulation ; types de voies publiques ; collisions avec blessures ; nombre de collisions ; collisions avec conséquences matérielles.	<u>Pour tout le secteur apaisé</u> : -15 %* (intervalle de confiance [IC] 95 % : -17 à -12) collisions avec blessures ; -16 %* (IC 95 % : -19 à -13) collisions sans blessures.  <u>Pour les rues locales dans le secteur apaisé</u> : -24 %* (IC 95 % : -29 à -18) collisions avec blessures ; -29 %* (IC 95 % : -25 à -22) collisions sans blessures.  <u>Pour les rues principales dans le secteur apaisé</u> : -8 %* (IC 95 % : -12 à -5) collisions avec blessures ; -11 %* (IC 95 % : -16 à -6) collisions sans blessures.  En ne conservant que les recherches aux devis les plus robustes (avant-après avec sites de contrôle) portant sur les collisions avec blessures, seules les réductions pour l'ensemble du secteur apaisé (-12 %*, IC 95 % : -21 à -1) sont statistiquement significatives.	Les résultats des recherches sont relativement stables dans toutes les décennies et tous les pays, ce qui semble indiquer que l'efficacité rapportée n'est pas le résultat de facteurs confondants, car ceux-ci auraient eu à influencer de manière stable et uniforme les résultats dans des contextes d'implantation et d'évaluation divers.

### Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées dans une aire géographique comprenant plus d'une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>(Forsyth, Hearst, Oakes et Schmitz, 2008)</b>	Quels sont les liens entre la marche et l'activité physique et certaines caractéristiques de l'environnement bâti, dont les mesures d'apaisement ?	<p>Devis : étude transversale.</p> <p>Analyse de régression multiniveaux pour déceler des associations entre plus de 200 variables environnementales réparties en quatre catégories (densité ; connectivité du réseau routier ; infrastructures et services pour piétons [dont les mesures d'apaisement]; destinations) et la marche et l'activité physique.</p> <p>Échantillonnage de 36 zones de 805 m x 805 m à Minneapolis-St. Paul (É.-U.) sélectionnées aléatoirement à l'intérieur de strates formées par la conjonction de la longueur médiane des tronçons de rue (petite, moyenne, grande) et la densité résidentielle (faible, moyenne, élevée). Échantillonnage aléatoire de 715 participants, répartis presque également entre les zones.</p> <p>Questionnaire portant sur les caractéristiques socioéconomiques. Accéléromètre et journal de déplacements autorapportés. Variables environnementales à partir de sondages et variables traitées à l'aide d'un système d'information géographique (SIG), dont les données proviennent de bases de données existantes, d'interprétation de photos satellitaires et d'un inventaire terrain de l'environnement urbain.</p>	Association significative positive entre le pourcentage des rues apaisées dans un secteur (ainsi que présence de trottoirs, de lumières sur la rue et plusieurs indicateurs de connectivité des rues) et les distances de marche totale ( $r=0,3674^*$ ) et utilitaire parcourues ( $r=0,3629^*$ ) par ses résidents, mais pas d'association significative avec l'activité physique en générale ou la marche de loisir.	<p>Le concept d'apaisement de la circulation a été opérationnalisé de manière restrictive pour inclure certains dispositifs pouvant ralentir la circulation motorisée. Cela exclut ceux agissant sur les volumes de circulation et certains pouvant agir sur la vitesse en rétrécissant la largeur des voies, comme les bandes cyclables (Macbeth, 1998) (voir protocole en ligne pour opérationnalisation <a href="http://www.designforhealth.net/pdfs/GIS_Protocols/NEAT_GIS_V5_0_26Nov2010FIN.pdf">www.designforhealth.net/pdfs/GIS_Protocols/NEAT_GIS_V5_0_26Nov2010FIN.pdf</a>).</p> <p>Enregistrement des déplacements d'avril à novembre seulement.</p> <p>Cette étude évalue les effets des mesures d'apaisement à l'échelle d'aires géographiques comprenant plus d'une rue, mais elle ne permet pas de savoir si elles ont été planifiées et implantées pour agir de manière systémique ou non.</p>

Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées dans une aire géographique comprenant plus d'une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>(Grundy, Steinbach, Edwards, Wilkinson et Green, 2008a)</b>	<p>Quels sont les effets sur les inégalités en matière de traumatismes routiers des 399 zones de 20 mph (32 km/h) de Londres (R.-U.) ?</p> <p>Remarque : En 2008, le pourcentage de kilomètres de rues couvertes par des interventions varie par quintile (de 2,5 % dans le Q1 [plus favorisé] à 27,5 % dans Q5 [plus défavorisé]). En 2000 la couverture était de moins de 2 % dans tous les quintiles. En matière de zones, 6 % des zones étaient dans le Q1 et 35 % dans le Q5 en 2008, alors qu'en 1995, 40 % se situaient dans le Q1 et 10 % dans le Q5.</p>	<p>Devis : recherche longitudinale et transversale.</p> <p>Inégalités mesurées : Cinq niveaux de statuts socioéconomiques (SSE) fondés sur l'<i>Index of Multiple Deprivation 2004</i> (données 1987-2006) et sur l'« ethnicité », c.-à-d. blanc, noir et asiatique (données 1996-2006).</p> <p>Collisions avec blessures : Données policières géocodées.</p> <p>Séries temporelles pour zones d'intervention et adjacentes. Calcul de la différence entre la prédiction si non-intervention et la situation enregistrée en 2006. Donc, plus ou moins longtemps après l'intervention, selon la zone.</p>	<p>À l'échelle de Londres : Les réductions annuelles ont été significativement plus grandes dans les quintiles de SSE plus élevés pour : collisions avec blessures (CB) ; CB enfants ; CB piétons ; CB cyclistes ; CB deux roues motorisées ; et CB occupants d'automobile. Les réductions annuelles ont été significativement plus grandes chez les personnes identifiées comme blanches que chez celles identifiées comme asiatique ou noires pour : CB, CB enfants, collisions avec décès ou blessures sérieuses (CDBS), CB piétons, CB enfants piétons, CB cyclistes, CB deux roues motorisées et CB occupants d'automobile. Sur la base d'un facteur de réduction du risque moins modéré que celui utilisé en 2009 (Grundy <i>et al.</i>, 2009), les auteurs estiment que le fait d'avoir ciblé les secteurs défavorisés pour implanter les zones de 20 mph (32 km/h) aurait permis d'éviter que 1 193 personnes soient blessées par années, dont près de la moitié dans le quintile le plus défavorisé. En matière de quantité de blessures évitées, l'implantation des zones aurait permis de réduire l'accroissement des écarts des CB entre les quintiles les plus favorisés et les quintiles les plus défavorisés d'environ 15 %<sup>†</sup>.</p> <p>À l'échelle des zones de 20mph (32 km/h) : Les réductions annuelles (exprimées en pourcentages) des CB et CDBS sont similaires dans les zones de différents SSE et dans les secteurs adjacents, à l'exception des CB deux roues motorisées et CB</p>	<p>Contrôle pour la tendance de fond à la baisse en matière de traumatismes routiers. Contrôle pour la régression à la moyenne. Pas de contrôle des tendances de fond des inégalités entre groupes ethniques en matière de traumatismes routiers ; ces résultats sont donc moins certains.</p> <p>La comparaison entre les zones implantées dans des secteurs de différents SSE a été faite sur la base d'une efficacité mesurée en pourcentage, comme il est d'usage dans cette littérature, et non en fonction du nombre de blessures, de blessures sérieuses et de décès évités. Cet usage n'est pas sans conséquence sur les résultats, car il y a souvent plus de collisions, de blessés et de décès dans les secteurs défavorisés que dans les secteurs plus favorisés. (Laflamme, Hasselberg et Burrows, 2010 ; Cubbin et Smith, 2002 ; Morency et Cloutier, 2005). Il est donc probable que les interventions dont l'efficacité, mesurée en pourcentage, est la même entre des secteurs de SSE différents permettraient d'éviter plus de collisions, de blessés et de décès si elles étaient implantées dans les secteurs présentant les plus bas SSE.</p> <p>Utilisation d'une hypothèse moins</p>

### Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées dans une aire géographique comprenant plus d'une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
(Grundy, Steinbach, Edwards, Wilkinson et Green, 2008a) (suite)			occupants d'automobile dont les réductions sont significativement plus marquées dans les secteurs adjacents aux zones plus défavorisées. Les réductions annuelles de CB et de CDBS dans les zones et les secteurs adjacents sont similaires chez les différents groupes ethniques. Cependant, dans les zones apaisées, on note significativement moins de réduction des CDBS, CB piétons et CB enfants piétons chez les personnes identifiées comme noires que chez celles identifiées comme asiatiques ou blanches.	conservatrice qu'en 2009 (Grundy <i>et al.</i> , 2009) pour évaluer le nombre de blessures évitées.
(Grundy, Steinbach, Edwards, Wilkinson et Green, 2008b)	Quels sont les effets sur le nombre et la gravité des collisions des 399 zones de 20 mph (32 km/h) implantées graduellement à Londres (R.-U.) depuis 1990 ?	<p>Devis : recherche longitudinale et transversale.</p> <p>Description des interventions à l'aide d'un système d'information géographique (SIG). Les zones apaisées varient d'un segment de rue de 0,07 km à 37 km (médiane : 3,6 km).</p> <p>Quantification des effets de chacune des zones sur les collisions et les risques de blessures (données compilées par la police) dans les zones, sur les rues adjacentes et à l'extérieur pour vérifier s'il y a « migration » des collisions. Taux annuels sur 20 ans (1986-2006) utilisés dans les analyses principales.</p> <p>Analyse de séries temporelles pour vérifier l'effet de régression à la</p>	<p><u>Tendance générale à Londres</u> : De plus de 50,000 (1987) collisions avec blessures à un peu plus de 30,000 (2006), avec un plateau de 1993 à 2001.</p> <p><u>Données agglomérées dans les zones</u> : Toutes collisions -37,5 %* (intervalle de confiance [IC] 95 % : -31,6 à -43,4) ; collisions avec blessures (CB) -41,9 %* (IC 95 % : -36,0 à -47,8 %) ; CB chez les enfants -48,5 %* (IC 95 % : -41,9 à -55,0) ; collisions avec décès ou blessures sérieuses (CDBS) -46,3 %* (IC 95 % : -38,6 à -54,1) ; CDBS enfants -50,2 %* (IC 95 % : -37,2 à -63,2) ; CB piétons -32,4 %* (IC 95 % : -27,1 à -37,7) ; CB enfants piétons -46,2 %* (IC 95 % : -36,8 à -55,5) ; CDBS piétons -34,8 %* (IC 95 % : -22,1 à -47,5) ; CDBS enfants piétons -43,9 %* (IC 95 % : -26,6 à -61,3) ; CB cyclistes -16,9 %* (IC 95 % : -4,8 à -29,0) ; CDBS cyclistes -37,6 %* (IC 95 % : -14,4 à -60,9) ;</p>	<p>Il n'y aurait pas de différences significatives entre les grandes zones (plus de 3,6 km de rues) et les petites (3,6 km et moins) zones apaisées sur le plan de l'efficacité à réduire les collisions avec blessures et les collisions avec blessures graves et décès.</p> <p>Leurs analyses ne prenant pas en compte l'exposition au risque, les auteurs supposent qu'il est possible qu'il y ait plus de piétons dans les zones apaisées et que cela expliquerait partiellement la moins grande diminution des collisions les impliquant.</p> <p>Aucune migration des collisions n'a été observée, mais les résultats ne prennent pas en compte les mesures potentiellement prises pour apaiser la circulation sur les rues adjacentes.</p>

Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées dans une aire géographique comprenant plus d'une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
(Grundy, Steinbach, Edwards, Wilkinson et Green, 2008b (suite))		moyenne. Analyse individuelle des zones et agglomération des résultats. Calcul de la différence entre la prédiction si non-intervention et la situation enregistrée en 2006 (donc, plus ou moins longtemps après l'intervention, selon la zone).	CB deux roues motorisées -32,6 %* (IC 95 % : -21,7 à -43,4) ; CDBS deux roues motorisées -39,1 %* (IC 95 % : -19,0 à -59,1) ; CB occupants <sup>5</sup> d'automobile -52,5 %* (IC 95 % : -42,5 à -62,4) ; CDBS occupants d'automobile -61,8 %* (IC 95 % : -52,0 à -71,7).  <u>Secteurs adjacents</u> : Toutes collisions -7,4 %* (IC 95 % : -3,8 à -11,0) ; CB -8,0 %* (IC 95 % : -4,4 à -11,5) ; CDBS -7,9 %* (IC 95 % : -2,2 à -13,5), CB occupants d'automobile -11,5 %* (IC 95 % : -6,4 à -16,5).	Ils surestiment donc peut-être l'efficacité des zones de 20 mph (32 km/h) à réduire les collisions sur ces rues.  Données un an avant et un an après présentées dans le corps du texte, mais jusqu'à cinq ans avant et cinq ans après en annexe (remarque : peu de différences entre les deux).
(Grundy et al., 2009)	Quels sont les effets des 399 zones de 20 mph (32 km/h) sur les collisions avec blessures mineures, sérieuses et décès à Londres (R.-U.) ?	Devis : étude longitudinale et transversale.  Étude observationnelle de données policières géocodées (1986-2006) comprenant 119 029 segments de rues avec au moins une collision (sur un total de 298 644 existant dans la base de données). Estimation des effets dans les zones d'intervention et dans les zones adjacentes et ajustement pour la tendance générale à la baisse.	Forme condensée du rapport de 2008 et, donc, mêmes résultats (Grundy <i>et al.</i> , 2008b). Ajout d'un résultat à propos des collisions avec blessures impliquant des cyclistes enfants (0-15 ans) : -27 %* (intervalle de confiance [IC] 95 : -6,3 à -49,1).  Sur la base d'un facteur de réduction de risque plus modéré que celui utilisé en 2008 (Grundy <i>et al.</i> , 2008a), les auteurs estiment que les zones de 20 mph (32 km/h) à Londres permettent d'éviter que 203 personnes, dont 51 piétons, soient blessées par année et que parmi celles-ci 27 soient blessées gravement ou décèdent.	Contrôle pour la régression à la moyenne : peu d'effet.  Contrôle pour la localisation des zones (centre c. périphérie de la ville) : pas d'effet.

<sup>5</sup> Les occupants sont des conducteurs ou des passagers d'automobile.

### Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées dans une aire géographique comprenant plus d'une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>(Hemsing et Forbes, 2000)</b>	<p>Quelles sont les perceptions des résidents et des usagers de la route des effets de l'apaisement de la circulation sur la sécurité des déplacements à pied et à vélo, la qualité de l'air et le bruit à Ottawa<sup>6</sup> ?</p> <p>Est-ce que les résidents se déplacent plus à pied et à vélo depuis les interventions ?</p>	<p>Devis : sondage et entrevues après.</p> <p>Sondage par questionnaire. Commentaires du public dans le cadre de séances publiques. Entrevues d'individus, organisations et groupes d'intérêt.</p> <p>Les résultats sont agglomérés en fonction des catégories de rues apaisées (locales, collectrices, artères) et des types de mesures d'apaisement installées (verticales, horizontales, verticales et horizontales).</p>	<p><u>Perception de la qualité de l'air</u> : La majorité des répondants n'aurait pas remarqué de changement ou ne savait pas s'il y en avait eu un. Sur la majorité des catégories de rues, plus de répondants ont perçu une amélioration qu'une détérioration.</p> <p><u>Perception du bruit environnemental</u> : La majorité des répondants n'aurait pas remarqué de changement ou ne savait pas s'il y en avait eu un. Sur la majorité des catégories de rues, plus de répondants ont perçu une augmentation du bruit qu'une diminution.</p> <p><u>Perception sur la sécurité des piétons et cyclistes</u> : Dans l'ensemble, plus de résidents ont perçu une augmentation de la sécurité des piétons et une diminution de celle des cyclistes.</p> <p><u>Habitudes de déplacement</u> : En général, les résidents ne pensent pas avoir modifié leurs habitudes.</p>	<p>Sondage non aléatoire. Il y a donc risque qu'il ne soit pas représentatif de « la population » d'Ottawa. Sur certaines rues, seulement quelques sondages ont été remplis. Aucun test de signification statistique n'est mentionné. L'extrapolation des résultats doit donc être traitée avec prudence.</p>
<b>(Hyden et Várhelyi, 2000)</b>	<p>Quels sont les effets d'un schème expérimental de 21 minigiratoires (à des intersections dont</p>	<p>Devis : avant-après.</p> <p>Plusieurs des mesures avant (quatre mois) - après (quatre mois pour l'ensemble et un suivi quatre ans plus tard pour quatre des 21 minigiratoires).</p>	<p><u>Étude des conflits</u> : Nombre total stable, hausse auto-auto, baisse auto-vélo et auto-piéton. Conflits moins sévères (de frontaux à angles et à des vitesses moindres). Prévission du nombre de collisions avec blessures : -44 %<sup>‡</sup> (cyclistes : -60 %<sup>‡</sup>, piétons : -80 %<sup>‡</sup>, conducteurs : +12 %<sup>‡</sup>).</p>	<p>L'étude rappelle l'importance de la conception pour la construction des mesures d'apaisement et l'évaluation des effets (un des minigiratoires, construit différemment des autres minigiratoires qui font l'objet de cette comparaison, aurait provoqué une</p>

<sup>6</sup> Le rapport couvre de nombreuses autres dimensions qui auraient fort bien pu faire l'objet de notre revue de littérature, comme la perception des effets de l'apaisement sur la cohésion sociale, par exemple. C'est toutefois la seule recherche que nous avons trouvée relative à ces autres dimensions. Comme les résultats les concernant ne sont pas concluants en eux-mêmes, nous avons décidé de ne pas les traiter. Dans les cas de la qualité de l'air, du bruit environnemental et des habitudes de déplacement, ils s'ajoutent à une littérature qui, si elle n'est pas très développée, est du moins suffisante pour en faire l'analyse. C'est pourquoi nous les avons traités dans la revue de littérature.

Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées dans une aire géographique comprenant plus d'une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>(Hyden et Várhelyi, 2000) (suite)</b>	<p>les volumes quotidiens peuvent aller jusqu'à 23 500 véhicules) implanté à Växjö, en Suède, sur les risques de collisions avec blessures, la cession de passage, les émissions de CO et de NO<sub>x</sub> et les niveaux de bruit ?</p> <p>Quelle est la perception des piétons en ce qui concerne la facilité à traverser?</p>	<p>Mesures de vitesses, de conflits (à 12 intersections), enregistrements vidéo, décomptes des usagers de la route, entretiens avec des piétons.</p> <p>Remarque : Le calcul des émissions est développé dans Várhelyi (2002). Les résultats rapportés sont les mêmes.</p>	<p>Remarque : un des minigiratoires a provoqué une hausse du risque de collision avec blessures de +200 %<sup>†</sup> à une intersection. Au cours d'un suivi quatre ans plus tard, un minigiratoire, dont l'îlot central a été agrandi, a compliqué le cheminement des cyclistes.</p> <p><u>Cession de passage</u> : Amélioration à l'égard du respect de la priorité des autres conducteurs (70 % avant et 91 % après)<sup>†</sup>, des cyclistes (13 % avant et 77 % après)<sup>†</sup> et des piétons (24 % avant et 51 % après)<sup>†</sup>.</p> <p><u>Émissions</u> : Voir Várhelyi (2002).</p> <p><u>Bruit</u> : Réduction de 3,9<sup>†</sup>, 4,2<sup>†</sup> et 1,6<sup>†</sup> dB L<sub>Aeq</sub> pour les trois intersections étudiées.</p> <p><u>Perception</u> : Des 26 piétons interrogés quatre ans plus tard, 40 % trouvent que traverser est plus facile aux minigiratoires qu'aux autres intersections et 20 %, plus difficile.</p>	<p>augmentation du risque de collision avec blessures d'environ 200 %<sup>†</sup>.</p> <p>L'anomalie de ce giratoire a également atténué les effets positifs sur les conflits.</p> <p>Le très faible nombre de piétons interrogés sur leur perception de la facilité à traverser nécessite un traitement prudent des résultats.</p>
<b>(Jones, Lyons, John et Palmer, 2005)</b>	<p>Les mesures d'apaisement sont-elles distribuées en fonction des inégalités sociales et économiques ?</p> <p>Sont-elles liées aux taux de collisions avec blessures chez les enfants</p>	<p>Devis : Étude écologique de petite aire d'intervention (deux villes du R.-U.). Analyse longitudinale des taux de collisions avec blessures et contrôle transversal des modes de déplacement vers l'école.</p> <p>Participants : Échantillon d'enfants âgés de 4 à 16 ans entre 1992 et 2000.</p> <p>Indicateurs : Distribution des interventions/statut</p>	<p>Ville A : Les secteurs dans le plus bas quartile ont 4,8* (intervalle de confiance [IC] 95 % : 3,71 à 6,22) fois plus de mesures d'apaisement/1000 résidents que ceux dans le quartile le plus élevé. Le taux de collisions avec blessures dans l'ensemble de la ville a diminué de 6,98 à 4,84 de 1992-1994 à 1998-2000, ce qui correspond à une diminution significative de 2,14* (IC 95 % : -2,81 à -1,48). Dans les secteurs les plus défavorisés, le taux est passé de 9,53 à 5,85, correspondant à une réduction significative de 3,68* (IC 95 % : -5,28 à</p>	<p>L'audit des mesures a été limité à des dos d'âne allongés, aux réductions de voies et à des fermetures de rues.</p> <p>L'étude ne fournit pas d'indications sur les similarités ou les différences entre les systèmes de rues des secteurs plus pauvres par rapport aux plus riches (souvent les secteurs plus favorisés sont d'emblée apaisés, par exemple par une trame formée de culs-de-sac, ce qui est</p>

### Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées dans une aire géographique comprenant plus d'une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>(Jones, Lyons, John et Palmer, 2005) (suite)</b>	piétons ?	socioéconomique des secteurs et changements dans les taux de collisions avec blessures/1000 résidants (données policières).	<p>-2,13). Le taux des secteurs les plus défavorisés est passé de 3,21* (IC 95 % : 2,27 à 4,54) fois celui des secteurs les plus favorisés à 2,01* (IC 95 % : 1,45 à 2,87), correspondant à une réduction non significative des inégalités.</p> <p>Ville B : Les secteurs dans le plus bas quartile ont 1,88* (IC 95 % : 1,46 à 2,42) fois plus de mesures d'apaisement/1000 résidants que ceux dans le quartile le plus élevé. Les taux de collisions avec blessures n'ont pas varié de manière significative entre 1992-1994 et 1998-2000 et les inégalités n'ont pas diminuées de manière significative, les taux des secteurs les plus défavorisés étant passés de 4,27* (IC 95 % : 2,51 à 7,28) fois celui des secteurs les plus favorisés à 3,96* (IC95 % : 2,26 à 6,95).</p> <p>Les variations des taux de collisions avec blessures sont inversement corrélées à la densité des mesures d'apaisement (nombre de mesures d'apaisement/km de routes) (<math>r=-0,769^*</math>, <math>p=0,026</math>).</p> <p>Des pourcentages similaires d'enfants marchent vers l'école dans les deux villes.</p>	<p>possible ici étant donné les différences importantes dans la longueur des réseaux routiers des secteurs les plus pauvres et les plus riches, dans la ville A, particulièrement).</p> <p>Cette étude évalue les effets des mesures d'apaisement à l'échelle d'aires géographiques comprenant plus d'une rue, mais elle ne permet pas de savoir si elles ont été planifiées et implantées pour agir de manière systémique ou non.</p>
<b>(Kamphuis et al., 2008)</b>	Quelles sont les associations entre les caractéristiques individuelles et environnementales (dont les mesures	<p>Devis : étude transversale.</p> <p>Mesure de la pratique du vélo à des fins récréatives : au moins une fois par mois c. jamais.</p> <p>Sondage par questionnaire postal sur la pratique du vélo et les</p>	<p>Les mesures d'apaisement constituent une des quatre caractéristiques de la conception des rues qui sont significativement associées au cyclisme récréatif (rapport de cotes [RC] : 2,90*, intervalle de confiance [IC] 95 % : 1,19 à 7,02). Les pistes et les bandes cyclables sur rue, lesquelles</p>	<p>Les pistes et les bandes cyclables peuvent être introduites en tant que mesures d'apaisement (Macbeth, 1998). Dans cette étude, il n'est pas précisé pourquoi elles ont été introduites ni comment elles modifient l'environnement routier</p>

**Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées dans une aire géographique comprenant plus d'une rue (suite)**

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>(Kamphuis et al., 2008) (suite)</b>	d'apaisement) et les inégalités socioéconomiques de la région de Melbourne (Australie) et les différences entre les secteurs dans la pratique du cyclisme récréatif ?	<p>caractéristiques individuelles (âge, sexe, éducation, occupation) ; 2349 participants, 2203 questionnaires valides.</p> <p>Audits environnementaux à l'aide d'un système d'information géographique (SIG) pour certaines caractéristiques environnementales (conception des rues [inclut des mesures d'apaisement], sécurité [inclut d'autres mesures d'apaisement], destinations, esthétique).</p> <p>Analyse par régression logistique multiniveaux.</p>	peuvent être utilisées pour modérer la circulation, en sont une autre (RC : 5,40*, IC 95 % : 1,29 à 22,60).	<p>(p. ex. en réduisant la largeur des voies).</p> <p>Aussi, certaines mesures d'apaisement (par exemple, les avancées de trottoirs) ont été catégorisées dans « sécurité » sous les « aides à la traversée », ce qui les exclut de l'analyse des effets de l'apaisement (prise isolément, cette catégorie ne présente pas une association significative, mais peut-être qu'il en serait autrement si elle était combinée avec d'autres caractéristiques nommées « apaisement »).</p> <p>Cette étude évalue les effets des mesures d'apaisement à l'échelle d'aires géographiques comprenant plus d'une rue, mais elle ne permet pas de savoir si elles ont été planifiées et implantées pour agir de manière systémique ou non.</p>
<b>(Owen, 2005)</b>	Quels sont les effets sur la qualité de l'air de six zones de 20 mph (32 km/h) dans le nord-ouest de l'Angleterre ?	<p>Devis : avant-après avec site de contrôle.</p> <p>Zones de 0,5 km x 0,5 km utilisant de la signalisation et des mesures d'apaisement modifiant le design des rues (p. ex., dos d'âne allongés).</p> <p>Concentrations de NO<sub>2</sub> et de benzène mesurées avant (5 à 9 mois) et après (3 à 12 mois) à</p>	<p>Les concentrations ambiantes des polluants mesurés n'ont pas été influencées significativement par les interventions.</p> <p>Pour les cinq zones où les calculs ont été faits, les émissions par véhicules ont augmenté (0 à +5 %<sup>†</sup> NO<sub>x</sub>, +11 à +34 %<sup>†</sup> benzène), mais en prenant en compte les variations de volume, les émissions ont diminué dans la majorité des zones (+8, -18, -9, -32 et -80 %<sup>†</sup> NO<sub>x</sub> ; +22, +3, -15,</p>	<p>Contrôle des concentrations de fond et des conditions météorologiques.</p> <p>Contrôle des volumes de circulation, mais utilisation des vitesses moyennes au lieu des vitesses réelles (éliminant ainsi l'effet des variations de vitesse).</p> <p>Imprécision des instruments de mesure de la qualité de l'air (±25 % pour les tubes de diffusion).</p>

### Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées dans une aire géographique comprenant plus d'une rue (suite)

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>(Owen, 2005) (suite)</b>		<p>trois sites à l'intérieur de chacune des zones et à un site contrôle à l'extérieur. Utilisation de tubes de diffusion et de désorption thermique. Analyse de déviation standard et temporelle.</p> <p>Émissions des véhicules (NO<sub>x</sub> et benzène) estimées à partir des vitesses moyennes et des volumes de circulation.</p> <p>Utilisation d'un modèle de dispersion pour déterminer la contribution de la circulation routière dans la zone aux concentrations ambiantes de polluants.</p>	<p>-32 et -76 %<sup>†</sup> benzène).</p> <p>Le modèle de dispersion indique que la contribution de la circulation routière à l'intérieure de la zone aux concentrations ambiantes des polluants mesurés est faible (4 à 14 %<sup>†</sup> des NO<sub>x</sub> ; 0 à 3 %<sup>†</sup> du NO<sub>2</sub>).</p>	
<b>Várhelyi (2002)</b>	<p>Quels sont les effets d'un schème expérimental de 21 minigiratoires (à des intersections dont les volumes quotidiens peuvent aller jusqu'à 23 500 véhicules) implanté à Växjö, en Suède, sur la consommation d'essence et les émissions de CO et NO<sub>x</sub> ?</p>	<p>Devis : avant-après.</p> <p>Enregistrement des profils de conduite avant (n=600) et après (n=800) l'installation des minigiratoires pour construire des profils de conduite types. Des véhicules ont été choisis de manière aléatoire pour être suivis par une voiture équipée de façon à enregistrer la distance parcourue deux fois par seconde. Le conducteur de la voiture équipée des instruments de mesure imitait les manœuvres des autres conducteurs à leur insu.</p> <p>Comptage des volumes grâce à des compteurs automatiques et à</p>	<p>Aux 20 minigiratoires remplaçant des intersections sans signalisation : augmentation significative de CO (+13 %*) et non significative des NO<sub>x</sub> (+8 %) et d'essence (+8 %) pour les usagers des rues principales et diminution non significative pour ceux des rues secondaires (-20 % CO, -15 % NO<sub>x</sub>, -21 % essence). Au total, ces minigiratoires ont augmenté de manière non significative les émissions (+6 % CO et +4 % NO<sub>x</sub>) et la consommation d'essence (+3 %). Quant au minigiratoire remplaçant une intersection avec feux, des réductions non significatives des émissions et de la consommation d'essence ont été calculées (-29 % CO, -21 % NO<sub>x</sub>, -28 % essence)</p> <p>Aucun changement significatif des volumes</p>	<p>L'étude rappelle l'importance du contexte d'insertion d'une intervention (p. ex., remplace-t-elle une intersection avec feux de circulation ou une intersection non signalisée ?) et des différents effets possibles aux intersections (route principale c. secondaire). Limite des calculs aux voitures à essence, malgré le fait que les véhicules lourds comptaient pour 7 % de la circulation. Le calcul présuppose que 30 % des voitures étaient munies d'un convertisseur catalytique.</p> <p>Un seul résultat statistiquement significatif.</p> <p>L'étude ne précise pas exactement</p>

**Évaluations d'une série de mesures d'apaisement implantées dans une aire géographique comprenant plus d'une rue (suite)**

AUTEUR (ANNÉE)	QUESTION DE RECHERCHE	MÉTHODOLOGIE	RÉPONSES	REMARQUES
<b>Várhelyi (2002) (suite)</b>		des décomptes manuels.  Calcul de la consommation et des émissions grâce à un modèle.	de circulation.	quand les mesures des effets ont été effectuées par rapport à l'installation des minigiratoires.
<b>(Zein, Geddes, Hemsing et Johnson, 1997)</b>	Quels sont les effets de schèmes d'apaisement sur la fréquence et la sévérité des collisions ?	Devis : avant-après.  Quatre secteurs des régions de Vancouver et de Victoria sont examinés. Les interventions sont décrites à l'aide de cartes montrant les types et la localisation des mesures. Étude avant-après (les auteurs ont relevé les données un an avant les interventions et des données après, mais sans préciser quand).  Indicateurs : fréquence de collision (données policières) et sévérité des collisions (coûts des réclamations annuelles en assurances selon Insurance Corporation of British-Columbia).	Les quatre interventions ont réduit la fréquence des collisions (-40 % <sup>†</sup> en moyenne) et les coûts en collisions annuelles (-38 % <sup>†</sup> en moyenne).  Ces moyennes cachent des interventions très différentes (par exemple, un schème de panneaux d'arrêt à Burnaby et un schème de mesures physiques très variées à West-End), des variations importantes entre les secteurs (par exemple, -18 % <sup>†</sup> fréquence des collisions dans West-End de Vancouver et -60 % <sup>†</sup> à Burnaby) et entre indicateurs (dans Burnaby, -60 % <sup>†</sup> pour fréquence de collisions et -48 % <sup>†</sup> pour coûts des réclamations).	Cette étude ne rencontre pas les standards scientifiques reconnus. Notamment, elle est très peu explicite sur les sources des données et sur les années comparées, ce qui rend impossible la reproduction et la comparaison des diminutions mesurées aux tendances générales.  Toutefois, les interventions sont très bien décrites et les nuances dans le tableau d'analyse font que les résultats sont plus porteurs de sens que bien des études rencontrant les standards scientifiques de présentation.



## RÉFÉRENCES

- Abbott, P., Tyler, J. et Layfield, R. (1995). *Traffic calming: vehicle noise emissions alongside speed control cushions and road humps* (Rapport No. TRL 180). Crowthorne, Berkshire: Transport Research Laboratory.
- 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
- 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.
- Bunn, F., Collier, T., Frost, C., Ker, K., Roberts, I. et Wentz, R. (2003). Traffic calming for the prevention of road traffic injuries: systematic review and meta-analysis. *Injury Prevention*, 9, 200-204.
- Bunn, F., Collier, T., Frost, C., Ker, K., Steinbach, R., Roberts, I. et Wentz R. (2009). Area-wide traffic calming for preventing traffic related injuries. *Cochrane Database of Systematic Reviews 2003*, 1, 1-36. doi : 10.1002/14651858.CD003110
- Campolieti, D. et Bertoni, D. (2009). The action plan for noise reduction in Modena: methods, effects and perspectives. *Radiation Protection Dosimetry*, 137(3-4), 252-255. doi : 10.1093/rpd/ncp209
- Carver, A., Timperio, A. F. et Crawford, D. A. (2008). Neighborhood Road Environments and Physical Activity Among Youth : The CLAN Study. *Journal of Urban Health*, 85(4), 532-544. doi : 10.1007/s11524-008-9284-9
- 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.
- Cubbin, C. et Smith, G. S. (2002). Socioeconomic Inequalities in Injury: Critical Issues in Design and Analysis. *Annual Review of Public Health*, 23, 375. doi : 10.1146/annurev.publhealth.23.100901.140548

- 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](http://eprints.whiterose.ac.uk/2050/1/2005-01-1620SOriOn_peedbump.pdf)
- Elvik, R. (2001). Area-wide urban traffic calming schemes: a meta-analysis of safety effects. *Accident Analysis & Prevention*, 33, 327-336.
- Forsyth, A., Hearst, M., Oakes, J. M. et Schmitz, K. H. (2008). Design and Destinations: Factors Influencing Walking and Total Physical Activity. *Urban Studies*, 45, 1973-1996. doi : 10.1177/0042098008093386
- Gibbard, A., Reid, S., Mitchell, J., Lawton, B., Brown, E. et Harper, H. (2004). *The effect of road narrowings on cyclists* (Rapport No. TRL 621). Crowthorne, Berkshire: Transport Research Laboratory. Consulté en ligne à : [http://www.transport-research.info/Upload/Documents/200607/20060728\\_163846\\_65628\\_UG171\\_Final\\_Report.pdf](http://www.transport-research.info/Upload/Documents/200607/20060728_163846_65628_UG171_Final_Report.pdf)
- Grundy, C., Steinbach, R., Edwards, P., Green, J., Armstrong, B. et Wilkinson, P. (2009). Effect of 20 mph traffic speed zones on road injuries in London, 1986-2006: controlled interrupted time series analysis. *BMJ*, 339, b4469. doi : 10.1136/bmj.b4469
- Grundy, C., Steinbach, R., Edwards, P., Wilkinson, P. et Green, J. (2008a). *The Effect of 20 mph zones on Inequalities in Road Casualties in London: A report to the London Road Safety Unit* London: London School of Hygiene and Tropical Medicine. Consulté en ligne à : [http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/the-effect-of-20-mph-zones-on-inequalities\\_in-road-casualties-in-london.pdf](http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/the-effect-of-20-mph-zones-on-inequalities_in-road-casualties-in-london.pdf)
- Grundy, C., Steinbach, R., Edwards, P., Wilkinson, P. et Green, J. (2008b). *20 mph Zones and Road Safety in London: A report to the London Road Safety Unit*. London: London School of Hygiene and Tropical Medicine. Consulté en ligne à : <http://www.20splentyforus.org.uk/UsefulReports/20-mph-zones-and-road-safety-in-london.pdf>
- Hemsing, S. et Forbes, G. (2000). *Ottawa-Carleton Traffic Calming Evaluation Study* (Rapport No. 99041). Synectics.
- 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.
- Jones, S. J., Lyons, R. A., John, A. et Palmer, S. R. (2005). Traffic calming policy can reduce inequalities in child pedestrian injuries: database study. *Injury Prevention*, 11, 152-156. doi : 10.1136/ip.2004.007252

- Kamphuis, C. B. M., Giskes, K., Kavanagh, A. M., Thornton, L. E., Thomas, L. R., van Lenthe, F. J., ... Turrel, G. (2008). Area variation in recreational cycling in Melbourne: a compositional or contextual effect? *Journal of Epidemiology and Community Health*, 62, 890-898. doi : 10.1136/jech.2007.067116
- Laflamme, L., Hasselberg, M. et Burrows, S. (2010). 20 Years of Research on Socioeconomic Inequality and Children's Unintentional Injuries – Understanding the Cause-Specific Evidence at Hand. *International Journal of Pediatrics*, 1-23. doi : 10.1155/2010/819687
- Macbeth, A. (1998). *Calming Arterials in Toronto*. Compte-rendu de conférence. “68<sup>th</sup> Annual Meeting of the Institute of Transportation Engineers”. Toronto, Ontario, 9-12 août 1998. Consulté en ligne à : <http://www.ite.org/traffic/documents/AHA98C19.pdf>
- Morency, P. et Cloutier, M.-S. (2005). *Distribution géographique des blessés de la route sur l'île de Montréal (1999-2003). Cartographie pour les 27 arrondissements*. Direction de santé publique. Agence de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux de Montréal. Consulté en ligne à : [http://publications.santemontreal.qc.ca/uploads/tx\\_asssmpublications/2-89494-460-8.pdf](http://publications.santemontreal.qc.ca/uploads/tx_asssmpublications/2-89494-460-8.pdf)
- 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
- Mountain, L. J., Hirst, W. M. et Maher, M. J. (2005). Are speed enforcement cameras more effective than other speed management measures? An evaluation of the relationship between speed and accident reductions. *Accident Analysis & Prevention*, 37, 731-741. doi : 10.1016/j.aap.2005.03.017
- 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
- Retting, R. A., Bhagwant, P. N., Garder, P. E. et Lord, D. (2001). Crash and Injury Reduction Following Installation of Roundabouts in the United States. *American Journal of Public Health*, 91(4), 628-631.
- Stout, T. B., Pawlovich, M., Souleyrette, R. R. et Carriquiry, A. (2006). Safety impacts of "road diets" in Iowa. *Institute of Transportation Engineers. ITE Journal*, 76, 24-27.
- Tester, J. M., Rutherford, G. W., Wald, Z. et Rutherford, M. W. (2004). A Matched Case-Control Study Evaluating the Effectiveness of Speed Humps in Reducing Child Pedestrian Injuries. *American Journal of Public Health*, 94(4), 646-650.

Várhelyi, A. (2002). The effects of small roundabouts on emissions and fuel consumption: a case study. *Transportation Research Part D*, 7, 65-71.

Watkins, K. F. (2000). *Cambridge's Traffic Calming Program: Pedestrians are the Focus*. Compte rendu de conférence. "ITE 2000 Annual Meeting and Exhibit" Nashville, Tennessee 6-8 août 2000. Consulté en ligne à :  
<http://www.ite.org/traffic/documents/AB00H3702.pdf>

Zein, S. R., Geddes, E., Hemsing, S. et Johnson, M. (1997). Safety Benefits of Traffic Calming. *Transportation Research Record*, 1578(1), 3-10. doi : 10.3141/1578-01



