

Évaluation du potentiel d'application d'une démarche « Code de la rue » pour le Québec et identification des enjeux et stratégies liés à sa mise en œuvre

Projet R 703.1

Rapport final
Version finale

PRÉSENTÉ À

Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports du Québec

PAR

Jean-François Bruneau, M. Sc.

Pr Catherine Morency, Ing., Ph. D.

Polytechnique Montréal



21 novembre 2016

©

AVANT-PROPOS

Ce rapport final présente l'ensemble des activités réalisées dans le cadre du projet Code de la rue. Ce projet s'est échelonné sur une période de quatre ans, de janvier 2012 à janvier 2016.

Trois rapports d'étape ont été remis au MTMDET. Ces rapports ne sont pas publiés, mais leur contenu est intégré au présent rapport. Des fiches sont en production avec certains éléments du rapport, afin d'en faciliter la diffusion et la compréhension. Plusieurs présentations et activités de communication ont été faites dans différents contextes et celles-ci sont disponibles dans la liste des références et à la section 6.

Une grande partie de ce projet fait l'objet du doctorat de Jean-François Bruneau au Département des génies civil, géologique et des mines de Polytechnique Montréal, qui finalise actuellement sa thèse sur l'applicabilité du concept de zone à priorité piétonne à partir des données de terrain et de perception qu'il a recueillies en réalisant les forums et les deux questionnaires.

Ce projet fait également l'objet du mémoire de maîtrise de Marion Pecot, lequel est actuellement en cours de réalisation au Département de géomatique appliquée de l'Université de Sherbrooke, relativement au respect des passages piétons à huit sites montréalais (section 5.1.4).

REMERCIEMENTS

Polytechnique Montréal remercie le Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET) pour l'aide financière accordée. Ce projet de recherche est un travail d'équipe où consultations et collaborations se sont enchaînées pour allier l'acquisition de connaissances à l'action concrète. À l'image d'une démarche Code de la rue, où tous s'investissent, autant au Gouvernement que dans les collectivités locales et le milieu municipal, ce projet a vite démontré la nécessité de mobiliser tous les intervenants, peu importe leur sphère de compétence. C'est pourquoi nous prenons le temps de remercier tous ceux qui ont, à leur façon, contribué à une meilleure connaissance des enjeux de la mobilité active et des solutions pour améliorer le confort et la sécurité des usagers vulnérables dans nos rues.

Notre premier remerciement va à Mélanie Dubé, chargée de projet au MTMDET, qui par sa disponibilité, son aide et ses précieux conseils, a été au cœur de la réussite de ce projet. Merci également à tous les membres de la Direction de la sécurité en transport ayant fait partie du comité de suivi du projet : Laurent Audet, Catherine Berthod, Pierrette Faucher, David Johnson et Marc Panneton.

La première étape du projet fût de constituer un comité consultatif. Les membres de ce comité ont été impliqués lors de la préparation des consultations et pour réviser les rapports techniques :

- Nancy Badeau, Direction des transports, Ville de Montréal
- Claude Beaulac, Directeur général, Ordre des urbanistes du Québec
- Michel Bédard, Direction des transports, Ville de Montréal
- Catherine Berthod, Direction de la sécurité en transport, MTMDET
- Marie-Soleil Cloutier, Centre Urbanisation Culture Société, INRS
- Mélanie Dubé, Direction de la sécurité en transport, MTMDET (chargée de projet)
- Benoit Hiron, Chef du groupe sécurité des usagers et déplacements, Certu
- Isabelle Janssens, Direction Stratégie, Bruxelles Mobilité
- David Johnson, Direction de la sécurité en transport, MTMDET
- Sophie Lanctôt, Directrice générale, Société Logique
- Fabienne Law Yeng, Direction de l'intervention nationale, OPHQ
- Gabrielle Manseau, Direction de santé publique de la Montérégie
- Pascale Marceau, Confédération des organismes de personnes handicapées du Québec
- Pierre Maurice, Développement des individus et des communautés, INSPQ
- Marc Panneton, Direction du soutien en transport, MTMDET
- Cynthia Paquet, Direction des études et stratégies en sécurité routière, SAAQ
- Pierre Patry, Direction de la promotion de la santé et du bien-être, MSSS
- Andrée Plante, Division du transport, Ville de Québec
- Jean-François Pronovost, Développement et affaires publiques, Vélo Québec
- Nathalie Roussel, CCPAU, Ville de Victoriaville
- Sylvie Tremblay, Direction des transports, Ville de Montréal
- Nicolas Fontaine, MAMROT
- Lyne Vézina, Directrice des études et stratégies en sécurité routière, SAAQ

Même s'il est impossible de tous les nommer, nous remercions celles et ceux qui ont participé aux dix-huit forums de discussion. Un remerciement très spécial à Gabrielle Manseau, de la Direction de la santé publique de la Montérégie, qui a orchestré l'organisation des sept forums tenus en Montérégie. Merci à toutes celles et ceux qui se sont portés volontaires pour organiser un forum dans leur ville ou qui ont contribué à le rendre plus animé :

- Sylvie Allie, Ville de Drummondville
- Judith Beaudoin, Université de Sherbrooke
- Linda Bonneau, Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu
- Olivier Collomb d'Eyrammes, Regroupement des organismes de personnes handicapées de Québec
- Gilles Corbeil, Institut Nazareth – Louis-Braille
- Alexandre Demers, Conseil régional de l'environnement de l'Estrie
- Pierre-Étienne Gendron-Landry, Ville de Montréal
- Jan Heinrich, CSSS Pierre-De Saurel
- Annie Jalbert-Desforges, Ville de Salaberry-de-Valleyfield
- Diane Lacroix, CSSS La Pommeraie
- Marie-Ève Laforest, Société de l'assurance automobile du Québec
- Simon L'Allier, Ville de Victoriaville
- Karine Laprise, Ville de Longueuil
- Pascale Marceau, Confédération des organismes de personnes handicapées du Québec
- Andrée Petit, Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie
- Geneviève Pomerleau, Conseil Régional de l'Environnement de l'Estrie
- Caroline Proulx, Sherbrooke Ville en santé
- Nathalie Roussel, Ville de Victoriaville
- Sylvie Turbide, Société de l'assurance automobile du Québec
- Carole Zabihaylo, Institut Nazareth – Louis-Braille

Nous soulignons également la contribution de celles et ceux qui ont généreusement pris le temps de participer au questionnaire. Un si grand nombre d'experts et d'usagers n'aurait pu être rejoint sans l'intervention stratégique des personnes suivantes, qui ont relayé l'enquête auprès de leurs membres, dans leur réseau respectif, en plus d'en assurer le suivi :

- Sophie Gagnon, CAA-Québec
- Ronald Houle, Coalition vélo Montréal
- Marco Fortier, Le Devoir
- Daphnée Hacker-B, Le Devoir
- Sara Champagne, La Presse
- Louise Bonneau, SPVM
- Catherine Flores, Polytechnique Montréal
- Marc Jolicoeur, Vélo Québec
- Sarah Saïdi et Judith Beaudoin, Université de Sherbrooke
- Pauline Guyomard, Mobilité-T
- Marilène Bergeron, Équiterre

Nous tenons à exprimer notre plus profonde gratitude à celles et ceux qui se sont investis sur le terrain, pendant plusieurs heures, afin de nous partager leur précieuse expertise, en plus de nous fournir les détails pertinents relatifs aux différents aménagements observés. Ces personnes font la différence :

- Rolf Steiner, de Verkehrsteiner en Suisse, pour la journée complète de terrain sur Köniz, Wabern, et l'ensemble de Berne, et son aide très précieuse pour la visite de zones de rencontre en Suisse. Ses vidéos, son expérience de terrain et ses enseignements ont été significatifs pour ce projet ;
- Arndt Schwab, président de la Fédération des piétons d'Allemagne, pour avoir organisé une visite très inspirante sur deux jours de dix sites allemands, avec des mises en contexte, des rencontres avec des ingénieurs et des urbanistes municipaux ayant conçu des aménagements audacieux et pionniers en termes de priorité piétonne.
- Pieter de Haan, du Shared Space Knowledge center (Kenniscentrum), pour la visite des shared spaces au Friesland (Pays-Bas) et Sjoerd Nota, du même institut, pour la visite de Leeuwarden ;
- Naïma Mameri Khiat, de la Ville de Nyon, pour la visite de Genève ;
- Fabrice Ferroux, de la Ville de Chambéry, et Emmanuel Roche, de Chambéry-Métropole, pour la visite des aménagements piétonniers et cyclables de la Ville de Chambéry et des environs ;
- Angela van der Kloof et Dick van Veen, de Mobycon, pour la visite de Delft et les conseils de visite aux Pays-Bas ;
- Fabrice Bichon et son équipe de Nantes Métropole, avec Camille Fresneau, Sylvie Henry, David Chatelier et Valérie Alassaunière, pour la journée thématique dans les rues de Nantes ;
- Frédéric Tremblay, Directeur des Affaires bilatérales et de la Coopération de la Délégation générale du Québec à Bruxelles, pour l'organisation de rencontres à Amsterdam, La Haye et Copenhague ;
- Jacqueline Pieters, Richard van der Ark et Frans Botma, de la Ville de La Haye, pour la rencontre et la visite de La Haye, aux Pays-Bas.

Merci également à tous les intervenants qui ont accepté de nous rencontrer et qui ont aussi fourni de documents et des références professionnelles et des conseils de visites terrain à effectuer :

- Jan-Kees Verrest, Ville de Delft
- Rob Smiers, Ville d'Amsterdam
- Marco te Brömmelstroet, Université d'Amsterdam
- Anne Eriksson, Ville de Copenhague
- Jakob Schiøtt Stenbæk Madsen, Danish Cyclist's Federation
- Zofia Jagielska, Danish Road Directorate
- Anders Møller Gaardbo, Danish Road Directorate

- Dominique von der Mühl, Université de Lausanne
- Alain Rouiller,
- Thomas Schweizer, Mobilité piétonne Suisse
- SWOV

En terminant, soulignons l'apport tout à fait exceptionnel de deux intervenants clés, qui ont été au cœur de l'élaboration de la démarche Code de la rue en Europe et qui en font encore aujourd'hui la promotion : Benoit Hiron, du Cerema en France, et Isabelle Janssens, de Bruxelles Mobilité en Belgique, auparavant rattachée à l'IBSR.

RÉSUMÉ

Le Code de la rue (CDLR) est une démarche initiée en Belgique (2004) et adoptée en France (2008) qui porte un objectif double : faire évoluer le Code de la route et modifier en profondeur les pratiques en milieu municipal. Pour rééquilibrer le partage de l'espace public et offrir une mobilité inclusive et optimale pour tous les piétons, les cyclistes et les personnes à mobilité réduite, le CDLR prône la réduction des vitesses et du transit par des aménagements adaptés, notamment à l'intérieur de zones 30 et de zones de rencontre. Le CDLR propose que les rues soient planifiées et aménagées pour les usagers vulnérables en priorité. Or existe-il un potentiel au Québec pour une telle démarche ?

Cette recherche évalue les enjeux et le potentiel d'application d'une démarche de type CDLR au Québec, tenant compte des pratiques éprouvées et des retours d'expériences européennes, en conformité avec le contexte québécois (ex. normes et rigueurs hivernales).

Une recension des écrits présente les caractéristiques du CDLR, une typologie des usagers vulnérables, un inventaire des aménagements modérateurs et à l'intention des piétons et des cyclistes, ainsi que des mesures socio-organisationnelles, de suivi et d'évaluation. Des cas probants ont été visités sur le terrain pour concevoir un forum de discussion et deux questionnaires (version grand public et version experts). Les 18 forums sur le partage de la rue effectués dans 15 villes de différentes tailles ont réuni 350 intervenants spécialisés (ex. ingénieur, urbaniste, architecte, policier, gestionnaire, usager, représentant, chercheur). Des mises en situation, des vidéos et un questionnaire avant-après ont servi à estimer le potentiel d'application au Québec de concepts d'aménagement comme la zone à priorité piétonne (zone de rencontre) et le refuge central linéaire. Un questionnaire spécifique aux mesures d'intervention et aux infrastructures sécuritaires a été rempli sur le Web par 236 experts en circulation et en sécurité. Ce même questionnaire a été complété par 185 des 350 participants aux forums. Un questionnaire distinct a été adressé à 2 494 Québécois du grand public, afin de mesurer leur mobilité quotidienne et leurs perceptions de sécurité routière. Des vidéos ont finalement été captées à huit passages piétons situés à Montréal afin de mesurer le respect de la priorité piétonne par les automobilistes.

Les consultations révèlent un haut potentiel d'application pour le CDLR au Québec. Les résultats suggèrent que les automobilistes Québécois sont peu courtois et que le non-respect des limites de vitesse n'est pas le seul enjeu de sécurité. Le respect des passages piétons serait l'élément qui nécessite le plus d'amélioration. Les personnes consultées réclament davantage de contrôle policier pour que la priorité piétonne soit respectée (93 à 98 %). Les experts (88 à 94 %) et le grand public (93 %) supportent l'introduction du principe de prudence au Code de la sécurité routière, afin qu'une personne circulant fasse obligatoirement preuve d'une prudence accrue, en toutes circonstances, à l'endroit des usagers plus vulnérables. Les répondants experts (93 %) et du grand public (84 %) seraient enclins, s'ils étaient décideurs, à diminuer l'espace de chaussée pour plus de trottoirs et de voies cyclables. Pour la planification, la réalisation et le suivi de l'aménagement d'infrastructures conviviales, le grand public dit vouloir s'impliquer dans son milieu (86 %) tandis que les experts accueillent favorablement la participation citoyenne (80 %). Les répondants experts sont unanimes (90 %) à croire que les municipalités devraient obligatoirement effectuer des relevés de vitesse avant et après l'implantation d'aménagements modérateurs, afin de s'assurer que les mesures mises en place soient efficaces. Parmi un ensemble de 25 mesures et d'aménagements évalués en termes de sécurité routière et de viabilité économique, les experts estiment les cinq suivantes parmi les plus efficaces : avancée de trottoir, passage piétonnier plus visible, trottoir traversant, marquage au sol refait plus fréquemment et

réduction de la largeur des voies. Les participants aux forums croient que les zones à priorité piétonne (45 à 78 %) et les refuges centraux linéaires (81 à 84 %) pourraient être introduits sous une forme ou une autre au Québec, en autant que leur design intègre les besoins des personnes à mobilité réduite. Enfin, chaque municipalité du Québec pourrait adopter son propre Code de la rue. Ce Code viserait notamment à assurer localement un processus de suivi des aménagements et à mettre sur pied une politique d'appui au plan de mobilité active ou un mécanisme quelconque qui permettrait d'intégrer, dans tout projet de construction ou de réaménagement de rue, les besoins de mobilité de tous.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
1.1	Objectifs du projet	3
2	Cadre conceptuel et définitions	4
2.1	Typologie des clientèles	4
2.1.1	Qui sont les usagers vulnérables ?	4
2.1.2	Personnes ayant une difficulté cognitive	7
2.1.3	Personnes ayant d'autres difficultés fonctionnelles	7
2.1.4	Enfants.....	7
2.1.5	Personnes âgées ou fatigables	8
2.1.6	Piétons sans problème de mobilité	8
2.1.7	Cyclistes	8
2.1.8	Piétons et cyclistes ou transport actif ?	9
2.1.9	Hommes et femmes	10
2.2	Qu'est-ce que le Code de la rue ?	10
2.2.1	Principes de base	10
2.2.2	Historique	12
2.2.3	Principe de prudence.....	13
2.2.4	Grands concepts d'aménagement prônés par le CDLR.....	16
2.3	Qu'est-ce qu'une zone 30 ?	16
2.3.1	Législations	16
2.3.2	Zone 30 : plus qu'une limitation de vitesse à 30 km/h	17
2.3.3	Notion de zone : un ensemble de rues à superficie variable	18
2.3.4	Aménagements spécifiques aux zones 30.....	20
2.3.5	30 km/h systématique.....	23
2.3.6	Modèle 50/30.....	24
2.3.7	Bénéfices des zones 30 sur la sécurité routière et la mobilité.....	25
2.4	Qu'est-ce qu'un espace partagé ?	26
2.4.1	Woonerf et woonerven	31
2.4.2	Shared space.....	31

2.4.3	Rue résidentielle.....	33
2.4.4	Historique suisse : de la rue résidentielle à la zone de rencontre	35
2.5	Qu'est-ce qu'une zone de rencontre ?.....	35
2.5.1	Législations	36
2.5.2	Porte d'entrée et signalisation	37
2.5.3	Grands principes spécifiques aux zones de rencontre	38
2.5.4	Visibilité	41
2.5.5	Espace de plain-pied.....	42
2.5.6	Suppression des modes de gestion	43
2.5.7	Stationnement.....	44
2.5.8	Vitesse affichée et cohérence de l'aménagement	44
2.5.9	Exemples d'aménagements.....	45
2.5.10	Bénéfices des zones de rencontre sur la sécurité routière et la mobilité.....	50
2.5.11	La « rue partagée » québécoise	50
2.6	Qu'est-ce qu'une aire piétonne ?	52
2.7	Autres approches et concept liés à la sécurité des usagers vulnérables	53
2.7.1	Approche du « système sûr » (Vision zero ou Safe system).....	53
2.7.2	Rues complètes (Complete streets)	55
2.7.3	Concept 8-80	55
2.8	Mesures d'apaisement de la circulation (traffic calming)	56
2.8.1	« Limitation de vitesse » vs « aménagements modérateurs ».....	56
2.8.2	Dos d'âne allongé	58
2.8.3	Coussin.....	60
2.8.4	Intersection surélevée ou en plateau.....	61
2.8.5	Intersection texturée/colorée	63
2.8.6	Mini-giratoire.....	65
2.8.7	Chicane	67
2.8.8	Réduction de la largeur de voie.....	67
2.8.9	Impact global des mesures d'apaisement	68
2.9	Mesures à l'intention des piétons	69
2.9.1	Trottoir	69
2.9.2	Arasement du trottoir	70
2.9.3	Délectabilité des aménagements par les personnes ayant une limitation visuelle..	72

2.9.4	Largeur et dégagement des trottoirs	74
2.9.5	Revêtement des trottoirs	75
2.9.6	Trottoir traversant.....	76
2.9.7	Passage piéton.....	77
2.9.8	Avancées de trottoir.....	81
2.9.9	Balise piétonnière.....	81
2.9.10	Refuge central	83
2.9.11	Refuge central linéaire	83
2.9.12	Clôture défectrice	87
2.9.13	Saillie.....	87
2.9.14	Éloignement du stationnement sur rue	88
2.9.15	Cheminements et repères visuels	90
2.9.16	Éclairage piétonnier et sécurité personnelle.....	91
2.9.17	Feux pour piétons et phasage	92
2.10	Aménagements à l'intention des cyclistes	93
2.10.1	Types de voies cyclables reconnues au Québec.....	93
2.10.2	La séparation/protection des voies cyclables	94
2.10.3	La mixité entre clientèles actives	96
2.10.4	Les voies cyclables unidirectionnelles et bidirectionnelles	101
2.10.5	Les artères : un cas particulier.....	105
2.10.6	Voie cyclable au centre d'une artère.....	106
2.10.7	Le double sens cyclable	107
2.10.8	Emportiérage et zone tampon	111
2.10.9	Corridor de sécurité du cycliste.....	112
2.10.10	Sas vélo	114
2.10.11	Emplacement des bandes cyclables et lignes d'arrêt aux intersections	116
2.10.12	Marquage aux intersections.....	118
2.10.13	La gestion des cyclistes en giratoire	119
2.10.14	Phasage des feux et feux cyclistes.....	120
2.10.15	« Kernfahrbahn » ou chaussée à voie centrale banalisée	121
2.10.16	Gestion du stationnement vélo.....	123
2.10.17	Vélo libre-service	125
2.11	Mesures socio-organisationnelles	125

2.11.1	Réglementations fédérale et provinciale	125
2.11.2	Réglementation municipale	126
2.11.3	Politiques pro-vélo.....	127
2.11.4	Politiques pro-piéton.....	128
2.11.5	Politiques d’accessibilité universelle	129
2.11.6	Politiques de mobilité durable	131
2.11.7	Plans de transport et de mobilité durable	131
2.11.8	Démarche participative et mobilisation citoyenne	131
2.11.9	Sensibilisation.....	132
2.11.10	Mouvements associatifs.....	133
2.12	Mesures de suivi et d’évaluation.....	134
2.12.1	Diagnostics et audits.....	134
2.12.2	Planification et phasage des projets.....	135
2.12.3	Préparation et suivi des projets.....	137
2.12.4	Recherche scientifique	137
3	LES ENJEUX	138
3.1	Portrait de la mobilité active.....	138
3.1.1	Parts modales	138
3.1.2	Marche.....	140
3.1.3	Vélo.....	147
3.1.4	Aides à la mobilité	154
3.1.5	Transport actif des jeunes	154
3.1.6	Vieillesse de la population	155
3.1.7	Influence du cadre bâti sur la mobilité active	156
3.1.8	Transfert modal : de la voiture vers des modes actifs ?.....	157
3.2	Les collisions et le risque.....	158
3.2.1	Collisions piéton-véhicule.....	162
3.2.2	Collisions piéton-vélo	163
3.2.3	Accidents de piéton en solo	163
3.2.4	Collisions vélo-véhicule	164
3.2.5	Accidents de vélo en solo	165
3.2.6	Accidents impliquant une aide à la mobilité motorisée.....	165
3.2.7	Facteurs de risque liés aux véhicules et aux appareils.....	166

3.2.8	Facteurs de risque liés au respect des règles	166
3.2.9	Facteurs de risque liés aux aménagements	167
3.2.10	Conflits de cohabitation	168
3.2.11	Vitesse, respect des piétons et tolérance des policiers	169
3.3	Barrières à la mobilité active	170
3.3.1	Marchabilité et convivialité des rues	170
3.3.2	Localisation des ménages et accès aux services	171
3.3.3	Discontinuité et éloignement des réseaux cyclables	171
3.3.4	Complexité, hétérogénéité et mauvaise conception des voies cyclables	172
3.3.5	Manque d'espace	172
3.3.6	Absence de trottoirs	172
3.3.7	Espaces dénivelés ou de plain-pied ?	173
3.3.8	Encombrement des trottoirs	173
3.3.9	Autoroutes	174
3.3.10	Îlot déviateur et carrefour dénivelé (bretelles d'accès)	174
3.3.11	Obstacles naturels : pentes et cours d'eau	178
3.3.12	Stationnement	179
3.3.13	Végétation et espaces verts	179
3.4	Contraintes liées à la nordicité	179
3.4.1	Climat et motivation à se déplacer de façon active	179
3.4.2	Déneigement et aménagements modérateurs	180
3.4.3	Déneigement et accessibilité des trottoirs	180
3.4.4	Déneigement des réseaux cyclables	183
3.4.5	Adaptation des vélos et appareils personnels à la circulation hivernale	184
3.5	Bénéfices du transport actif	184
3.5.1	Environnement et pollution	184
3.5.2	Congestion	185
3.5.3	Transport actif, stationnement et achalandage commercial	186
3.5.4	Vélo et transport en commun	186
3.5.5	Amélioration de la santé et diminution de la sédentarité	187
3.5.6	Coûts globaux	187
4	MÉTHODOLOGIE DE CONSULTATION	189
4.1	Méthodologie générale de consultation	189

4.2	Forum de discussion	190
4.2.1	Lieux et planification des forums	190
4.2.2	Déroulement du forum.....	191
4.2.3	Participants au forum	193
4.2.4	Paramètres individuels et de groupe issus du forum.....	194
4.3	Questionnaires Web	195
4.3.1	Nature des questionnaires	195
4.3.2	Hébergement des questionnaires	196
4.3.3	Particularités des questionnaires « experts » et « grand public »	196
4.3.4	Profil des répondants aux questionnaires experts « long » et « court »	197
4.3.5	Profil des répondants au questionnaire « grand public »	200
4.4	Cas probants	203
4.4.1	Exemple 1 de refuge central : Köniz, Suisse	204
4.4.2	Exemple 2 de refuge central : Ulm, Allemagne	210
4.4.3	Exemple 3 de refuge central : Thun, Suisse.....	213
4.4.4	Exemple 1 de zone à priorité piétonne : Duisburg, Allemagne	214
4.4.5	Exemple 2 de zone à priorité piétonne : Speyer, Allemagne	218
4.4.6	Exemple 3 de zone à priorité piétonne : Brühl, Allemagne.....	219
5	RÉSULTATS	222
5.1	Courtoisie et respect des règles	223
5.1.1	Perception du respect du CSR et des usagers du réseau	223
5.1.2	Perception du respect des limites de vitesse	227
5.1.3	Perception du respect des passages piétons	228
5.1.4	Respect mesuré aux passages piétons	229
5.1.5	Perception de la courtoisie ailleurs dans le Monde	236
5.1.6	Davantage de contrôle policier ?.....	238
5.1.7	Principe de prudence.....	238
5.1.8	Clientèles prioritaires dans le partage de la route	242
5.2	Planification urbaine	245
5.2.1	Allocation de l'espace public	245
5.2.2	Participation citoyenne	246
5.2.3	Limite de vitesse affichée	247
5.2.4	Incréments de vitesse affichée	248

5.2.5	Relevés de vitesse.....	249
5.2.6	Perceptions à l’égard des refuges centraux	250
5.2.7	Perceptions à l’égard des zones à priorité piétonne.....	252
5.2.8	Perceptions sur l’applicabilité des zones à priorité piétonne	255
5.2.9	Perceptions à l’égard de la signalisation des zones à priorité piétonne	258
5.3	Efficacité des mesures d’aménagement	261
5.3.1	Perception relative à l’efficacité des mesures à réduire la vitesse	261
5.3.2	Perception relative à la sécurité routière des mesures.....	262
5.3.3	Perception relative à la faisabilité technique et climatique des mesures.....	263
5.3.4	Perception relative à la viabilité économique des mesures.....	264
5.3.5	Classement des 25 mesures	264
5.3.6	Voies cyclables.....	269
5.4	Contraintes et potentiels à la mobilité active	272
5.4.1	Perception des nuisances et barrières à la marche.....	272
5.4.2	Perception des nuisances et barrières au vélo.....	273
5.4.3	Comparaison marche-vélo des nuisances et barrières	274
5.4.4	Priorités en termes d’investissement public	275
5.4.5	Adhérence aux mesures de financement.....	279
5.4.6	Migration vers les transports actifs et alternatifs	281
5.5	Profil général de la mobilité des participants au questionnaire grand public	283
5.5.1	Cyclistes réguliers	286
5.5.2	Marcheurs réguliers	289
5.5.3	Automobilistes réguliers et attachement à l’automobile	292
5.6	Confort et sécurité du quartier de résidence pour circuler	295
5.6.1	Perceptions à Montréal et ailleurs	296
5.6.2	Perception du quartier vs accidentologie observée.....	296
5.7	Synthèse : impact des stratégies et des aménagements.....	299
6	Rayonnement du projet.....	301
7	DISCUSSION	304
7.1	Zone 30 : compatible avec le Code de la sécurité routière du Québec ?	304
7.2	Difficultés propres au concept de zone de rencontre	304
7.3	Le déneigement des trottoirs	306
7.4	L’article 386 du CSR : stationnement à moins de 5 m des intersections	306

7.5	Types de voies cyclables	306
8	CONCLUSION.....	308
9	RECOMMANDATIONS.....	312
10	RÉFÉRENCES	320

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Étapes clés du projet de recherche	2
Figure 2 Modèle conceptuel du Code de la rue	11
Figure 3 Exemples de démarches Code de la rue ; de gauche à droite : Rennes, Bordeaux et Lille	11
Figure 4 Exemple de la démarche Code de la rue à Mérignac	12
Figure 5 Chronologie des zones 30, des zones de rencontre et du Code de la rue	13
Figure 6 Fonction de vie locale vs circulation recommandée par le CERTU	16
Figure 7 Marquage à l'entrée d'une zone 30 (Vienne, Autriche)	16
Figure 8 Risque de décès d'un piéton selon la vitesse du véhicule.....	17
Figure 9 Les zones 30 maximisent l'espace accordé aux piétons et cyclistes (Haarlem, Pays-Bas).....	18
Figure 10 Zones 30 au centre-ville de Lyon (gauche) et à Lorient en 2009 (droite)	19
Figure 11 St-Jean sur Veyle : petit centre en zone 30.....	19
Figure 12 Porte d'entrée de zone 30 (Vienne, Autriche)	21
Figure 13 Porte d'entrée de zone 30 (Selzach, Suisse).....	21
Figure 14 Porte d'entrée de zone 30 (Aarberg, Suisse).....	22
Figure 15 Porte d'entrée de zone 30 (Vienne, Autriche)	22
Figure 16 Porte d'entrée de zone 30 (Berne, Suisse)	22
Figure 17 Agglomération à 30 km/h et signalisation pédagogique (Grenoble, France)	24
Figure 18 Signaux « zone résidentielle » et « zone de rencontre » en Europe (entrée/sortie).....	28
Figure 19 Panneaux entrée et sortie de zone partagée (Australie)	30
Figure 20 Panneaux de signalisation et de signalisation avancée de shared space (Pays-Bas)	30
Figure 21 Panneau « shared zone » Nouvelle-Zélande	30
Figure 22 Panneau expérimental installé sur les rues Sainte-Claire et du Sault-au-Matelot à Québec ...	30
Figure 23 Woonerf à Delft, Pays-Bas.....	31
Figure 24 Séparations tactiles et passage piéton proposé en shared space (Bohmte, Allemagne)	32
Figure 25 Albanie : les villes de Tirana (à gauche) et Shkōdra (à droite)	33
Figure 26 Signalisation « rue résidentielle » et « zone de rencontre » au Luxembourg.....	34
Figure 27 Signalisation « rue résidentielle » et « zone de rencontre » en Autriche	34
Figure 28 Mise en vigueur des rues résidentielles et des zones de rencontre en Suisse	35
Figure 29 Porte d'entrée de zone de rencontre (Berne, Suisse)	38
Figure 30 Porte d'entrée zone de rencontre / fin de zone 30 (Genève, Suisse)	38

Figure 31 Zone de rencontre de Burgdorf (Suisse).....	39
Figure 32 Rue étroite aménagée en zone de rencontre (Berne, Suisse).....	40
Figure 33 Porte d’entrée d’une zone de rencontre (Aarberg, Suisse).....	40
Figure 34 Bollards et stationnement créant des chicanes (Berne, Suisse)	41
Figure 35 Visibilité réduite vers l’avant et maximale de façade à façade (La Haye, Pays-Bas).....	42
Figure 36 Espace de plain-pied (Ottignies, Belgique).....	42
Figure 37 Corridor piéton à Djegem en Belgique (à gauche) et à Genève en Suisse (à droite)	43
Figure 38 Woluwé Saint-Pierre, Belgique.....	43
Figure 39 Cases de stationnement en zone de rencontre (Evere, Belgique)	44
Figure 40 Zones de rencontre selon la taille de la commune (Suisse et France)	46
Figure 41 Rue des Marronniers (Genève, Suisse) avant et après l’aménagement en zone de rencontre	47
Figure 42 Rue de la Chapelle (Genève, Suisse) avant et après l’aménagement en zone de rencontre...	47
Figure 43 Rue de la Flèche (Genève, Suisse) avant et après l’aménagement en zone de rencontre	47
Figure 44 Zone de rencontre sur route cantonale à Bremgarten (Suisse)	48
Figure 45 Porte d’entrée d’une zone de rencontre en mode giratoire (Chambéry, France).....	49
Figure 46 Les piétons peuvent traverser au centre du giratoire (Chambéry, France)	49
Figure 47 Rue Sainte-Claire à Québec : l’été (à gauche) et l’hiver (à droite).....	51
Figure 48 Rue du Sault-au-Matelot (Québec)	51
Figure 49 Exemple d’utilisation de l’appellation « rue partagée » sur une rue de 30 km/h (Magog)	52
Figure 50 Zone scolaire à vitesse variable : 30 km/h sur clignotant (Ville St-Laurent, Québec).....	57
Figure 51 Affichage 30 et 40 km/h sur une même rue (Montréal, Québec).....	58
Figure 52 Dos d’âne étroit temporaire (Outremont, Québec).....	59
Figure 53 Dos d’âne allongé permanent (Outremont, Québec)	59
Figure 54 Coussin berlinois : Paris (gauche/haut), Haarlem (gauche/bas) et Genève (droite).....	60
Figure 55 Intersection surélevée (Vienne, Autriche).....	61
Figure 56 Intersection surélevée en pierres (Berne, Suisse).....	61
Figure 57 Intersection surélevée servant aussi de passage piéton (Chambéry, France)	62
Figure 58 Intersection surélevée revêtue d’asphalte coloré (Chambéry, France).....	62
Figure 59 Intersection surélevée en zone scolaire (Chambéry, France)	62
Figure 60 Intersection légèrement surélevée avec marquage texturé (St-Hilaire, Québec)	63
Figure 61 Intersection surélevée à faible contraste visuel (Montréal, Québec).....	63
Figure 62 Passage piéton d’une aire piétonne sur un sens unique (Montréal, Québec).....	64
Figure 63 Intersection colorée (Oudehaske au Friesland, Pays-Bas)	64

Figure 64 Le giratoire n'est pas franchissable (à gauche) et le mini-giratoire l'est (à droite).....	65
Figure 65 Cercle surélevé à Berne, Suisse (à gauche) ; losange à Aarberg, Suisse (à droite).....	65
Figure 66 Marquage en cercles (Gouda, Pays-Bas)	66
Figure 67 Mini-giratoire et marquage en cercles (Gouda, Pays-Bas).....	66
Figure 68 Obstacle prolongeant le terre-plein (Outremont, Québec)	66
Figure 69 Chicanes par plantation et stationnement dans une rue large (Lorient, France)	67
Figure 70 Largeur de voie réduite au minimum avec voies cyclables (Zandvoort, Pays-Bas).....	68
Figure 71 Marquage de rétrécissement (Arrondissement d'Ahuntsic – Cartierville)	68
Figure 72 Trottoir virtuel (Laval, Québec)	70
Figure 73 Abaissements de trottoir à l'intersection alignés avec les passages.....	71
Figure 74 Design non recommandé d'abaissement de trottoir à l'intersection (vers l'intersection).....	71
Figure 75 Trottoir arasé à de multiples entrées charretières (Sherbrooke, Québec).....	72
Figure 76 Feu sonore (Montréal, Québec)	73
Figure 77 Tuiles de guidance utilisées dans le monde	73
Figure 78 Pratiques en zone de rencontre pour rendre l'espace piétonnier détectable.....	74
Figure 79 Mobilier urbain, stationnement vélo et plantation regroupés hors du corridor piétonnier ...	75
Figure 80 Dégagement minimal d'obstacles en saillie (INLB et Société Logique, 2015).....	75
Figure 81 Trottoir traversant sur une rue locale (Genève, Suisse)	76
Figure 82 Trottoir traversant créant un passage pour piétons (Nantes, France)	76
Figure 83 Passage texturé d'alvéoles jaunes (Biddeford, Maine)	77
Figure 84 Passage texturé et coloré à l'intersection (Sherbrooke à gauche, North Conway à droite)....	78
Figure 85 Passage entre intersections (Bethlehem, N.H, à gauche et Biddeford, Maine, à droite)	78
Figure 86 Passage coloré et texturé plus visible l'hiver (Sherbrooke, Québec).....	79
Figure 87 Zone de passage avec arrêt, marquage jaune et dos d'âne (Sherbrooke, Québec)	80
Figure 88 Zone de passage avec arrêt et marquage blanc (Sherbrooke, Québec)	80
Figure 89 Avancée de trottoir et balise (Asbestos, Québec).....	81
Figure 90 Balise piétonnière (MTMDET, 2015)	81
Figure 91 Balise piétonnière « cédez aux piétons » (Sherbrooke, Québec)	82
Figure 92 Balise centrale « maximum 50 km/h » avec balises de rétrécissement (Sherbrooke, Québec)	82
Figure 93 Avancée de trottoir et refuge central (Asbestos, Québec)	83
Figure 94 Refuge central avec un design qui évoque un passage piéton (Hennef, Allemagne)	84
Figure 95 Élargissement octogonal du refuge central (Hennef, Allemagne)	84
Figure 96 Refuge central linéaire jumelé à un passage piéton informel (Hennef, Allemagne)	85

Figure 97 Les automobilistes cèdent aux piétons dans ce passage « informel » (Hennef, Allemagne) ..	85
Figure 98 Refuge central ou ligne médiane surdimensionnée (Lengnau, Suisse).....	86
Figure 99 Ligne médiane remplacée par des traits discontinus (Burgdorf, Suisse)	86
Figure 100 Refuge central composé de tuiles thermoplastiques (Varenes, Québec).....	86
Figure 101 Clôture canalisant les piétons vers les intersections (Sherbrooke, Québec)	87
Figure 102 Saillies verdies (Montréal, Québec)	88
Figure 103 Saillies munies de bancs publics (Montréal, Québec).....	88
Figure 104 Marquage jaune délimitant le stationnement interdit (Verdun, Québec)	89
Figure 105 Fermeture de rue avec accès piéton et vélo-partage (Mainz, Allemagne).....	90
Figure 106 Raccourci pour piétons vers le secteur résidentiel (Berne, Suisse).....	90
Figure 107 Cheminements piétonniers considérés dans l’aménagement des lieux (Berne, Suisse)	91
Figure 108 Passage piétonnier éclairé (Sherbrooke, Québec)	91
Figure 109 Partage ou séparation de l’espace des cyclistes selon Delphi-MRC (Copeland et al, 2011)..	95
Figure 110 Aide à la sélection d’un type d’aménagement cyclable (CMM et Vélo Québec, 2014)	95
Figure 111 Trois panneaux comparés par Hess et Peterson (2015) pour le partage de la rue.....	96
Figure 112 Signalisation au Delaware indiquant que « le cycliste peut utiliser toute la chaussée ».....	96
Figure 113 Trottoir large et voie cyclable : un espace équitablement réparti (Berne, Suisse).....	97
Figure 114 Trottoir très large et absence de voie cyclable : vélo sur trottoir (Berne, Suisse)	97
Figure 115 Voie cyclable sur trottoir en Allemagne (Mainz à gauche, Speyer à droite).....	98
Figure 116 Voie cyclable sur trottoir (Vienne, Autriche).....	99
Figure 117 Voie cyclable sur trottoir (Munich, Allemagne)	99
Figure 118 « Zone zen » de la Promenade du lac-des-Nations à Sherbrooke.....	100
Figure 119 Croisements des corridors cyclable et piétonnier (Promenade Samuel-de-Champlain, Québec)	101
Figure 120 Signal avancé d’arrêt sur la voie cyclable (Promenade Samuel-de-Champlain, Québec).....	101
Figure 121 Voie cyclable bidirectionnelle protégée (Vancouver, C.-B.).....	101
Figure 122 Voie cyclable bidirectionnelle non protégée (Montréal, Québec).....	101
Figure 123 Voie cyclable unidirectionnelle (Montréal, Québec)	102
Figure 124 Voie cyclable unidirectionnelle (Portland, Oregon)	102
Figure 125 Conflit sur piste bidirectionnelle à un feu vert permissif (Montréal, Québec)	103
Figure 126 Bande bidirectionnelle non protégée sur route à haute vitesse.....	104
Figure 127 Bande cyclable bidirectionnelle protégée (Montréal, Québec).....	105
Figure 128 Bande cyclable bidirectionnelle avec bollards (Montréal, Québec)	105

Figure 129 Exemples d’aménagement du corridor cyclable aux intersections (Vaisma, 2012).....	106
Figure 130 Piste cyclable au centre du boulevard Pierre-Bertrand (Québec).....	106
Figure 131 Piste cyclable au centre de la chaussée (Séville, Espagne)	107
Figure 132 Double sens cyclable sur rue à une seule voie de circulation (Montréal, Québec)	108
Figure 133 Double sens cyclable sur rue aménagée en chaussée désignée (Montréal, Québec)	108
Figure 134 Double sens cyclable complètement marqué en zone 30 (Vienne, Autriche)	109
Figure 135 Double sens cyclable avec marquage léger à l’intersection seulement (Vienne, Autriche)	109
Figure 136 Marquage absent en zone 30 qui reprend en zone de 50 km/h (Vienne, Autriche).....	109
Figure 137 Espace tampon entre la voie cyclable et la case de stationnement (Berne, Suisse)	111
Figure 138 Marquage expérimental de l’emplacement idéal pour circuler à vélo (Ottawa, Ontario) ...	111
Figure 139 Bande cyclable près des voitures stationnées (Montréal, Québec).....	111
Figure 140 Zone tampon marquée au sol (Ottawa, Ontario).....	112
Figure 141 Signalisation du corridor de sécurité des cyclistes au Québec (1,5 m en milieu rural).....	113
Figure 142 Campagne portugaise de responsabilisation au corridor de sécurité du cycliste.....	113
Figure 143 Sas vélo (Montréal, Québec)	114
Figure 144 Sas coloré (New York, É.-U.)	114
Figure 145 Sas vélo non coloré (Nantes, France)	114
Figure 146 Sas vélo à Genève (gauche), Nantes (haut-droite) et LaHaye (bas-droite).....	115
Figure 147 Sas implanté de l’autre côté de l’intersection (Ottawa, Ontario)	115
Figure 148 Sas vélo en zone 30 (Nantes, France).....	116
Figure 149 Ligne d’arrêt tronquée pour véhicules (Copenhague, Danemark).....	116
Figure 150 Ligne d’arrêt tronquée pour véhicules (Copenhague, Danemark).....	116
Figure 151 Voie bus réservée : voie de virage à droite partagée (Copenhague, Danemark)	117
Figure 152 Voie cyclable double : tout droit et virage à droite (Copenhague, Danemark)	117
Figure 153 Virage à gauche interdit sur passage unidirectionnel (Copenhague, Danemark).....	117
Figure 154 Marquage distinct du corridor cyclable et du corridor piéton (Vienne, Autriche).....	118
Figure 155 Marquage du corridor cyclable bordant un trottoir traversant (Genève, Suisse)	118
Figure 156 Coloration de la zone de conflit aux intersections (Copenhague, Danemark).....	118
Figure 157 Situation avant l’aménagement du Delflandplein (Delft, Pays-Bas)	119
Figure 158 Situation après l’aménagement du giratoire de Delflandplein (Delft, Pays-Bas).....	119
Figure 159 Vue aérienne du Delflandplein (Delft, Pays-Bas).....	120
Figure 160 Kernfahrbahn aux Pays-Bas (La Haye).....	121
Figure 161 Chaussée à voie centrale banalisée.....	121

Figure 162 Type d’infrastructure cyclable selon la vitesse et le débit (SPW-IBSR 2012)	122
Figure 163 Aménagement d’une chaussée à voie centrale banalisée (Villequier, France).....	123
Figure 164 Stationnement à vélos étagé de la Grande gare d’Amsterdam, Pays-Bas	124
Figure 165 Stationnement devant la Gare centrale de Gouda, Pays-Bas	124
Figure 166 Stationnement devant la Gare centrale de Copenhague, Danemark	124
Figure 167 Quartier des spectacles : monitoring en accessibilité universelle (Conversité, 2012).....	136
Figure 168 Part modale de la marche dans certains pays (OCDE-FIT, 2011)	138
Figure 169 Part modale de la marche dans la grande région de Montréal (2008 vs 2013).....	141
Figure 170 Part modale de la marche dans la grande région de Québec (2006 vs 2011)	141
Figure 171 Part modale de la marche à Gatineau (2005 vs 2011)	142
Figure 172 Part modale de la marche à Sherbrooke (2003-2012)	142
Figure 173 Part modale de la marche à Trois-Rivières (2000 vs 2011)	143
Figure 174 Pourcentage de chaînes Étude où la marche est utilisée (Montréal 2008 vs 2013).....	144
Figure 175 Pourcentage de chaînes Magasinage où la marche est utilisée (Montréal 2008 vs 2013)..	144
Figure 176 Distance moyenne de marche à vol d’oiseau (Montréal 2008 vs 2013).....	145
Figure 177 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Montréal en 2008.....	145
Figure 178 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Montréal en 2013.....	145
Figure 179 Carte des distances de marche entre les stations du métro bruxellois (STIB, 2015).....	146
Figure 180 Incitatif à la marche et désengorgement du tramway à Bordeaux.....	147
Figure 181 Signalisation des temps de marche - Campagne de promotion de l’INPES (France)	147
Figure 182 Part modale du vélo dans la grande région de Montréal (2008 vs 2013).....	148
Figure 183 Part modale du vélo dans la grande région de Québec (2006 vs 2011).....	148
Figure 184 Part modale du vélo à Gatineau (2005 vs 2011)	149
Figure 185 Part modale du vélo à Sherbrooke (2003 vs 2012)	149
Figure 186 Part modale du vélo à Trois-Rivières (2000 vs 2011)	150
Figure 187 Pourcentage de chaînes Étude dans celles où le vélo est utilisé (Montréal 2008 vs 2013).	150
Figure 188 Pourcentage de chaînes Magasinage dans celles où le vélo est utilisé (Montréal 2008 vs 2013).....	151
Figure 189 Distance moyenne à vélo à vol d’oiseau (Montréal 2008 vs 2013).....	151
Figure 190 Distances seuils à vélo (Manhattan) à Montréal en 2008.....	152
Figure 191 Distances seuils à vélo (Manhattan) à Montréal en 2013.....	152
Figure 192 Taux d’incapacité selon l’âge (population de 15 ans et plus, Québec, 2010-2011).....	155
Figure 193 Décès suite à une collision avec un véhicule routier (Québec, 2000-2014).....	159

Figure 194 Blessés graves suite à une collision avec un véhicule (Québec, 2000-2014)	160
Figure 195 Blessés légers suite à une collision avec un véhicule (Québec, 2000-2014)	160
Figure 196 Processus menant aux différents événements de circulation	169
Figure 197 Autoroute cyclable planifiée à Berlin (Allemagne) sous une ligne de tramway de 9 km.....	174
Figure 198 Bretelles éliminées à Longueuil (à gauche) et nouvelle configuration (à droite).....	175
Figure 199 Ilot déviateur éliminé entre les boulevards St-Martin et Curé-Labelle (Laval)	176
Figure 200 Designs classique et à angle-droit de l’îlot déviateur	176
Figure 201 Exemples d’îlots déviateurs aménagés pour le vélo	177
Figure 202 Ponts séparés pour véhicules et clientèles actives (Copenhague, Danemark)	178
Figure 203 Le Bryggebro est uniquement pour cyclistes et piétons (Copenhague, Danemark).....	178
Figure 204 Politique de déneigement des trottoirs de Québec en 2009	181
Figure 205 Politique de déneigement des trottoirs de Gatineau en 2006.....	182
Figure 206 Trains et vélos font bon ménage à Copenhague.....	187
Figure 207 Méthodologie de consultation du projet	189
Figure 208 Les 14 municipalités où ont eu lieu les 18 forums de discussion.....	190
Figure 209 Manette Turning Point (ci-dessus) et diapo PowerPoint avec résultat (à gauche).....	192
Figure 210 Occupation des participants aux forums selon le genre (n=350).....	194
Figure 211 Évolution des réponses au questionnaire grand public selon le mode d’invitation	195
Figure 212 Domaine de spécialisation des répondants Web et forum.....	197
Figure 213 Type d’organisation où travaille le répondant selon le type d’experts.....	198
Figure 214 Palier d’intervention en milieu de travail selon le groupe d’experts	199
Figure 215 Taille de la juridiction du milieu de travail selon le groupe d’experts	199
Figure 216 Âge et genre des répondants grand public	200
Figure 217 Revenu annuel des répondants grand public.....	200
Figure 218 Nombre moyen d’automobiles par ménage selon la taille du ménage	201
Figure 219 Nombre moyen d’automobiles par ménage selon l’âge du répondant.....	202
Figure 220 Nombre moyen d’automobiles par ménage selon différentes catégories de répondant ...	202
Figure 221 La Schwarzenburgstrasse (sud) avant le réaménagement (Köniz, Suisse).....	205
Figure 222 La Schwarzenburgstrasse (sud) après le réaménagement (Köniz, Suisse).....	205
Figure 223 La Schwarzenburgstrasse (nord) avant le réaménagement (Köniz, Suisse).....	206
Figure 224 La Schwarzenburgstrasse (nord) après le réaménagement (Köniz, Suisse).....	206
Figure 225 Trottoir élargi à niveau avec bollards (Köniz, Suisse)	207
Figure 226 Refuge central à l’entrée de la zone 30 de Köniz (Suisse).....	207

Figure 227 Piétons traversant à la perpendiculaire (Köniz, Suisse)	208
Figure 228 Piéton longeant le refuge central (Köniz, Suisse).....	208
Figure 229 Temps de parcours à 50 km/h et 30 km/h sur la Scharzenburgstrasse (Köniz, Suisse)	209
Figure 230 La Neue Strasse avant 1990 : stationnement sur rue et 4 voies de circulation	210
Figure 231 La Neue Strasse (« nouvelle rue ») est passée de quatre à deux voies (Ulm, Allemagne)...	211
Figure 232 L’omniprésence des modes doux justifie l’aménagement d’un refuge (Ulm, Allemagne) ..	211
Figure 233 Les trottoirs et le refuge central sont de grande dimension (Ulm, Allemagne).....	212
Figure 234 L’aménagement du refuge améliore la visibilité des piétons (Ulm, Allemagne)	212
Figure 235 La rue Bälliz à l’origine, avec un passage pour piétons (Thun, Suisse).....	213
Figure 236 La rue Bälliz réaménagée en refuge central (Thun, Suisse)	213
Figure 237 Conducteurs cédant aux piétons (Thun, Suisse)	214
Figure 238 Refuge central avec marques ondulées (Thun, Suisse)	214
Figure 239 Refuge central sur la rue Bälliz à l’entrée du centre-ville (Thun, Suisse).....	214
Figure 240 La Landfermannstraße avant d’être réaménagée (Duisburg, Allemagne).....	215
Figure 241 La Landfermannstraße aménagée en zone de rencontre (Duisburg, Allemagne)	215
Figure 242 Priorité accordée aux cyclistes (Duisburg, Allemagne)	216
Figure 243 Priorité accordée aux piétons (Duisburg, Allemagne).....	217
Figure 244 Contraste entre la zone 30 et la zone de rencontre (Duisburg, Allemagne).....	217
Figure 245 La Domplatz est une immense zone de rencontre (Speyer, Allemagne)	218
Figure 246 Giratoire en zone 30 à la bordure de la zone de rencontre (Speyer, Allemagne).....	218
Figure 247 Le ratio piétons/véhicules est élevé en zone de rencontre (Speyer, Allemagne).....	219
Figure 248 Stern Platz : giratoire remplacé par zone à priorité piétonne (Brühl, Allemagne).....	220
Figure 249 Avant le carrefour giratoire : gestion par feux (Brühl, Allemagne)	220
Figure 250 Entrée de la zone à priorité piétonne (Brühl, Allemagne).....	221
Figure 251 Clôtures, bollards et terrasses en zone à priorité piétonne (Brühl, Allemagne).....	221
Figure 252 Perception du respect des piétons vis-à-vis le CSR et les autres clientèles	224
Figure 253 Perception du respect des cyclistes vis-à-vis le CSR et les autres clientèles.....	225
Figure 254 Perception du respect des automobilistes vis-à-vis le CSR et les autres clientèles	226
Figure 255 Indice global du respect des règles (moyenne des 6 ou 7 éléments répondus)	226
Figure 256 Tolérance policière dans les zones de 30 km/h	227
Figure 257 Tolérance policière dans les zones de 50 km/h	227
Figure 258 Tolérance policière dans les zones de 70 km/h	228
Figure 259 Perception du taux de respect des passages piétons par les automobilistes	229

Figure 260 Taux de respect de la priorité piétonne selon le volume de véhicules (heure de pointe)...	231
Figure 261 Taux de respect de la priorité piétonne selon le volume de piétons (heure de pointe).....	232
Figure 262 Taux de respect de la priorité piétonne selon le ratio véhicules/piétons.....	232
Figure 263 Taux de respect de la priorité piétonne selon la longueur du passage piéton	233
Figure 264 Taux de respect de la priorité piétonne selon le nombre de voies de circulation.....	233
Figure 265 Taux de respect de la priorité piétonne selon la largeur du passage piéton	234
Figure 266 Taux de respect de la priorité piétonne selon l'éloignement intersections/passage piéton	235
Figure 267 Taux de respect de la priorité piétonne selon l'engagement du piéton sur la chaussée.....	235
Figure 268 Degré de courtoisie estimé en forum pour cinq entités territoriales	236
Figure 269 Perception de la nécessité d'accroître le contrôle policier	238
Figure 270 Adhérence au principe de prudence selon les priorités d'investissement	239
Figure 271 Adhérence au principe de prudence selon la perception du respect des règles	240
Figure 272 Adhérence au principe de prudence selon l'utilisation des modes	241
Figure 273 Adhérence au principe de prudence selon le taux de possession automobile	242
Figure 274 Usager prioritaire dans le partage de la route selon le mode de consultation.....	243
Figure 275 Usager prioritaire selon l'adhésion au principe de prudence (questionnaire grand public)	243
Figure 276 Usager prioritaire dans le partage de la route selon le partage de l'espace	244
Figure 277 Usager prioritaire dans le partage de la route selon le nombre de véhicules par ménage .	244
Figure 278 Usager prioritaire dans le partage de la route selon les répondants des 18 forums.....	245
Figure 279 Perception à l'égard de l'allocation de l'espace public selon le type de répondant.....	245
Figure 280 Perception à l'égard de la participation citoyenne selon le type de répondant.....	246
Figure 281 Détermination des limites de vitesse par les experts consultés sur le Web en en forum ...	247
Figure 282 Incréments de vitesses affichées privilégiés selon les experts.....	248
Figure 283 Relevés de vitesse obligatoires pour justifier et valider les aménagements modérateurs .	249
Figure 284 Applicabilité générale du concept de refuge central linéaire	250
Figure 285 Applicabilité générale du concept de zone de rencontre/rue résidentielle	254
Figure 286 Clarté de la signalisation européenne aux entrées/sorties de zone à priorité piétonne.....	258
Figure 287 Perception du panneau utilisé par le MTQ pour signaler la rue partagée Ste-Claire	260
Figure 288 Indice global moyen incluant réduction de vitesse, sécurité, faisabilité et viabilité.....	265
Figure 289 Perceptions sur la mixité entre piétons et cyclistes	269
Figure 290 Perceptions sur la mixité entre cyclistes et véhicules	270
Figure 291 Bande cyclable sur la chaussée	270
Figure 292 Piste cyclable séparée de la chaussée	270

Figure 293 Préférences pour prioriser des voies cyclables séparées ou du kilométrage	271
Figure 294 Voies cyclables bidirectionnelles.....	271
Figure 295 Voies cyclables unidirectionnelles.....	271
Figure 296 Perception de sécurité associée au sens de circulation des voies cyclables.....	272
Figure 297 Indice d'inconfort et d'insécurité pour 13 conditions associées à la marche	273
Figure 298 Indice d'inconfort et d'insécurité pour 13 conditions associées au vélo	274
Figure 299 Perception d'inconfort/d'insécurité de 13 conditions selon le type d'usager.....	275
Figure 300 Investissement public devant être accordé à certaines mesures	276
Figure 301 Diminution de l'espace de chaussée pour plus de trottoirs et de voies cyclables.....	277
Figure 302 Distance du trajet domicile / lieu d'activité principal selon l'équilibre de l'espace accordé	277
Figure 303 Distance du principal trajet quotidien selon des mesures d'investissement routier.....	278
Figure 304 Distance du principal trajet quotidien selon des mesures pour piétons et cyclistes.....	278
Figure 305 Adhérence aux mesures de financement.....	279
Figure 306 Incitatifs pour utiliser des modes de transport alternatifs à l'automobile	282
Figure 307 Développement des modes alternatifs selon le nombre d'autos par ménage.....	282
Figure 308 Lieu de résidence des répondants au questionnaire grand public	283
Figure 309 Lignes de désir entre le lieu de résidence et le principal lieu d'activité.....	283
Figure 310 Distance du principal trajet quotidien selon le genre du répondant	284
Figure 311 Distance du principal trajet quotidien selon l'occupation du répondant	284
Figure 312 Distance du principal trajet quotidien selon les autos et personnes par ménage.....	285
Figure 313 Distance du principal trajet quotidien selon le revenu du ménage	285
Figure 314 Habitudes de déplacements à vélo entre le domicile et le principal lieu d'activité.....	287
Figure 315 Raisons justifiant la non-utilisation du vélo	287
Figure 316 Distance du trajet domicile / lieu d'activité principal chez les utilisateurs réguliers du vélo	288
Figure 317 Distance du trajet domicile / lieu d'activité principal selon l'habitude à vélo	288
Figure 318 Habitudes de déplacements à pied entre le domicile et le principal lieu d'activité	289
Figure 319 Raisons justifiant la non-utilisation de la marche	290
Figure 320 Distance du trajet domicile / lieu d'activité principal chez les marcheurs réguliers.....	290
Figure 321 Distance du trajet domicile / lieu d'activité principal selon l'habitude de marche.....	291
Figure 322 Attachement à l'automobile selon son importance comme mode de transport	292
Figure 323 Attachement à l'automobile selon l'importance du vélo comme mode de transport	292
Figure 324 Attachement à l'automobile selon les habitudes de déplacement à vélo	293

Figure 325 Distance du trajet domicile / lieu d'activité principal selon l'attachement à l'automobile..	294
Figure 326 Distance du trajet domicile / lieu d'activité principal selon l'utilisation de l'automobile....	294
Figure 327 Indice de confort et de sécurité du quartier pour circuler selon l'âge.....	295
Figure 328 Indice de confort et de sécurité du quartier pour circuler selon le mode	296
Figure 329 Indice de confort et de sécurité pour marcher à Montréal	297
Figure 330 Accidents avec piéton blessé 1 km autour du lieu de résidence (2000-2012).....	297
Figure 331 Indice de confort et de sécurité pour circuler en automobile à Montréal	298
Figure 332 Accidents avec occupant de véhicule blessé 1 km autour du lieu de résidence (2000-2012)	298
Figure 333 Pourcentage de chaînes Étude où la marche est utilisée (Québec 2006 vs 2011).....	2
Figure 334 Pourcentage de chaînes Magasinage où la marche est utilisée (Québec 2006 vs 2011).....	2
Figure 335 Pourcentage de chaînes Étude où la marche est utilisée (Gatineau 2005 vs 2011)	3
Figure 336 Pourcentage de chaînes Magasinage où la marche est utilisée (Gatineau 2005 vs 2011)	3
Figure 337 Pourcentage de chaînes Étude où la marche est utilisée (Sherbrooke 2003 vs 2012)	4
Figure 338 Pourcentage de chaînes Magasinage où la marche est utilisée (Sherbrooke 2003 vs 2012) ..	4
Figure 339 Pourcentage de chaînes Étude où la marche est utilisée (Trois-Rivières 2000 vs 2011)	5
Figure 340 Pourcentage de chaînes Magasinage où la marche est utilisée (Trois-Rivières 2000 vs 2011)	5
Figure 341 Distance moyenne de marche à vol d'oiseau (Québec 2006 vs 2011).....	6
Figure 342 Distance moyenne de marche à vol d'oiseau (Gatineau 2005 vs 2011)	6
Figure 343 Distance moyenne de marche à vol d'oiseau (Sherbrooke 2003 vs 2012)	7
Figure 344 Distance moyenne de marche à vol d'oiseau (Trois-Rivières 2000 vs 2011)	7
Figure 345 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Québec en 2006	8
Figure 346 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Québec en 2011	8
Figure 347 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Gatineau en 2005	9
Figure 348 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Gatineau en 2011	9
Figure 349 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Sherbrooke en 2003	10
Figure 350 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Sherbrooke en 2012	10
Figure 351 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Trois-Rivières en 2000	11
Figure 352 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Trois-Rivières en 2011	11
Figure 353 Pourcentage de chaînes Étude où le vélo est utilisé (Québec 2006 vs 2011).....	12
Figure 354 Pourcentage de chaînes Magasinage où le vélo est utilisé (Québec 2006 vs 2011).....	12
Figure 355 Pourcentage de chaînes Étude où le vélo est utilisé (Gatineau 2005 vs 2011).....	13
Figure 356 Pourcentage de chaînes Magasinage où le vélo est utilisé (Gatineau 2005 vs 2011).....	13

Figure 357	Distance moyenne à vélo à vol d’oiseau (Québec 2006 vs 2011)	14
Figure 358	Distance moyenne à vélo à vol d’oiseau (Gatineau 2005 vs 2011)	14
Figure 359	Distances seuils à vélo (Manhattan) à Québec en 2006	15
Figure 360	Distances seuils à vélo (Manhattan) à Québec en 2011	15
Figure 361	Distances seuils à vélo (Manhattan) à Gatineau en 2005	16
Figure 362	Distances seuils à vélo (Manhattan) à Gatineau en 2011	16
Figure 363	Raisons justifiant la non-utilisation de la marche/du vélo l’été.....	8
Figure 364	Raisons justifiant la non-utilisation de la marche/du vélo l’hiver.....	8

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Typologie des clientèles vulnérables en fonction des ressources défaillantes (Équiterre).....	6
Tableau 2	Terminologie et traduction équivalente des « espaces partagés » dans certains pays	27
Tableau 3	Exemples de profils suggérés pour une CVCB en Belgique (Houdmont et al, 2013).....	122
Tableau 4	Parts modales du vélo et de la marche au Canada et aux États-Unis	139
Tableau 5	Part modale de la marche et du vélo dans les pays du Code de la rue	139
Tableau 6	Parts modales du vélo et de la marche dans des juridictions européennes	140
Tableau 7	Potentiel des modes actifs dans cinq régions du Québec	158
Tableau 8	Perception du danger pour les piétons (sondage SAAQ 2009-2010)	162
Tableau 9	Caractéristiques des forums	191
Tableau 10	Zones de rencontre, rues résidentielles et shared spaces visités sur le terrain.....	203
Tableau 11	Effets engendrés par l’aménagement de la Schwarzenburgstrasse à Köniz	209
Tableau 12	Thématiques traitées selon le mode de consultation	222
Tableau 13	Questions relatives au respect des règles selon le mode de consultation.....	223
Tableau 14	Caractéristiques des passages piétons observés.....	229
Tableau 15	Taux de respect aux passages piétons observés	230
Tableau 16	Courtoisie dans cinq entités territoriales selon les quatre classements plus fréquents.....	237
Tableau 17	Taux d’adhérence au concept de refuge central linéaire selon le forum.....	251
Tableau 18	Villes où des zones de rencontre auraient été expérimentées	253
Tableau 19	Taux d’adhérence au concept de zone de rencontre/à priorité piétonne selon le forum..	255
Tableau 20	Taux d’adhérence à l’applicabilité des zones à priorité piétonne (%).....	256
Tableau 21	Adhérence aux zones à priorité piétonne selon le mode de consultation des experts	257
Tableau 22	Raisons motivant le choix d’un panneau européen sur six (Expert – Web uniquement) ...	259
Tableau 23	Synthèse des commentaires sur le panneau québécois de rue partagée (Expert – Web)..	260
Tableau 24	Efficacité à réduire la vitesse perçue par les experts pour 25 mesures	261
Tableau 25	Sécurité routière globale perçue par les experts pour 25 mesures	262
Tableau 26	Faisabilité technique et climatique perçue par les experts pour 25 mesures.....	263
Tableau 27	Viabilité économique perçue par les experts pour 25 mesures.....	264
Tableau 28	Rang global final Web vs forum des 25 mesures selon le rang global	266
Tableau 29	Rang global final des 25 mesures selon les modules sécurité, faisabilité et viabilité	267
Tableau 30	Rang global final des 25 mesures selon les modules sécurité et viabilité.....	268

Tableau 31 Mesures de financement proposées par les répondants.....	280
Tableau 32 Distances seuils pour la marche identifiés par Morency et al (2014)	291
Tableau 33 Effets des mesures et aménagements sur la vitesse, la sécurité et la mobilité	300
Tableau 34 Participants au questionnaire grand public selon le genre et l'âge	2
Tableau 35 Participants au questionnaire grand public selon le revenu annuel	2
Tableau 36 Participants au questionnaire grand public selon le type d'occupation	2
Tableau 37 Rangs par module et rang global des 25 mesures évaluées par les experts (Web)	3
Tableau 38 Rangs par module et rang global des 25 mesures évaluées par les experts (forum).....	4
Tableau 39 Rang global final Web vs forum des 25 mesures selon le rang global	5
Tableau 40 Degré de nuisance perçu par les experts pour 13 contextes de marche	6
Tableau 41 Degré de nuisance perçu par les experts pour 13 contextes de vélo.....	6
Tableau 42 Fréquence de marche chez les marcheurs réguliers et non-réguliers	7

1 INTRODUCTION

Le Code de la rue est une démarche élaborée en Europe francophone afin d'améliorer la sécurité des déplacements des usagers vulnérables en agglomération. Elle prône une démarche intégrée de planification, notamment par l'encouragement à la participation citoyenne, la mobilisation des pouvoirs publics et la planification concertée entre usagers et aménagistes pour que la rue devienne un véritable milieu de vie et non uniquement un espace de circulation. Le Code de la rue joue sur deux plans : à la fois il rappelle le rôle de la courtoisie et des principes de convivialité et de cohabitation harmonieuse, notamment par l'introduction de règles au Code de la route, mais aussi en renforçant cet aspect en proposant aux aménagistes des façons de faire qui respectent l'ensemble des clientèles actives et vulnérables, tels que les piétons, les cyclistes, les personnes à mobilité réduite (PMR), les plus jeunes ou plus âgés, les gens qui transportent des bagages ou qui n'ont pas l'usage de la vue. Bref, la démarche Code de la rue suggère aux municipalités de se doter d'un cadre de réflexion afin de concevoir des infrastructures bien pensées, qui répondent aux aspirations de tous et qui se veulent à la fois inclusives et sécuritaires, à défaut d'être uniquement axées sur les principes de fluidité automobile.

Ce projet, qui est réalisé pour le Service des politiques de sécurité (Direction de la sécurité en transport) du Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET), vise à évaluer le potentiel pour appliquer une démarche « Code de la rue » au Québec, afin d'améliorer la sécurité des usagers vulnérables en agglomération et pour promouvoir l'intégration de la gestion de la demande dans la planification et la gestion de l'infrastructure publique.

Bien que le Code de la rue soit le sujet principal de la recherche, d'autres démarches ou façons de faire existent et sont bien documentées. Donc plutôt que de concentrer uniquement la démarche du projet sur le « Code de la rue », les activités de recherche ciblent toute stratégie allant dans le sens des objectifs, soit de favoriser le transport actif et sécuritaire des usagers vulnérables. Ainsi la recension des écrits, les cas probants ou les éléments discutés en forums ou documentés par questionnaire abordent différentes thématiques qui ne sont pas nécessairement issues du Code de la rue, mais qui vont dans le sens de sa philosophie de base. Ce rapport intègre plusieurs résultats de recherche, issus d'activités de collecte réalisées sur une période de trois ans.

Sept étapes marquent la chronologie du projet (Figure 1): la mise sur pied d'un comité consultatif, la recension des écrits, la visite de cas probants, une enquête des comportements aux passages piétons par vidéo, une évaluation des perceptions des experts et du grand public par questionnaire (incluant particularités et recoupements), ainsi qu'une série de dix-huit forums de discussion.

Les sections du rapport intègrent ces étapes méthodologiques et leurs résultats de différentes façons. Ainsi le cadre conceptuel (section 2) comprend plusieurs éléments issus des cas probants et de la recension des écrits, surtout les éléments qui décrivent le Code de la rue et les différents types d'infrastructures et de mesures, sous forme d'un guide de bonnes pratiques. La section 3 présente les différents enjeux tels que la distribution des parts modales, les barrières et l'accidentologie, de même que les différentes contraintes et potentiels. La consultation des experts et du grand public est détaillée dans la section 4, alors que les résultats qui en découlent se trouvent à la section 5. Les résultats sont organisés par thématique, plutôt que par mode de consultation, afin de faciliter la compréhension des résultats. La section 6 fait le point sur le rayonnement du projet, car cet aspect a pris une ampleur insoupçonnée au départ et il mérite d'être documenté.

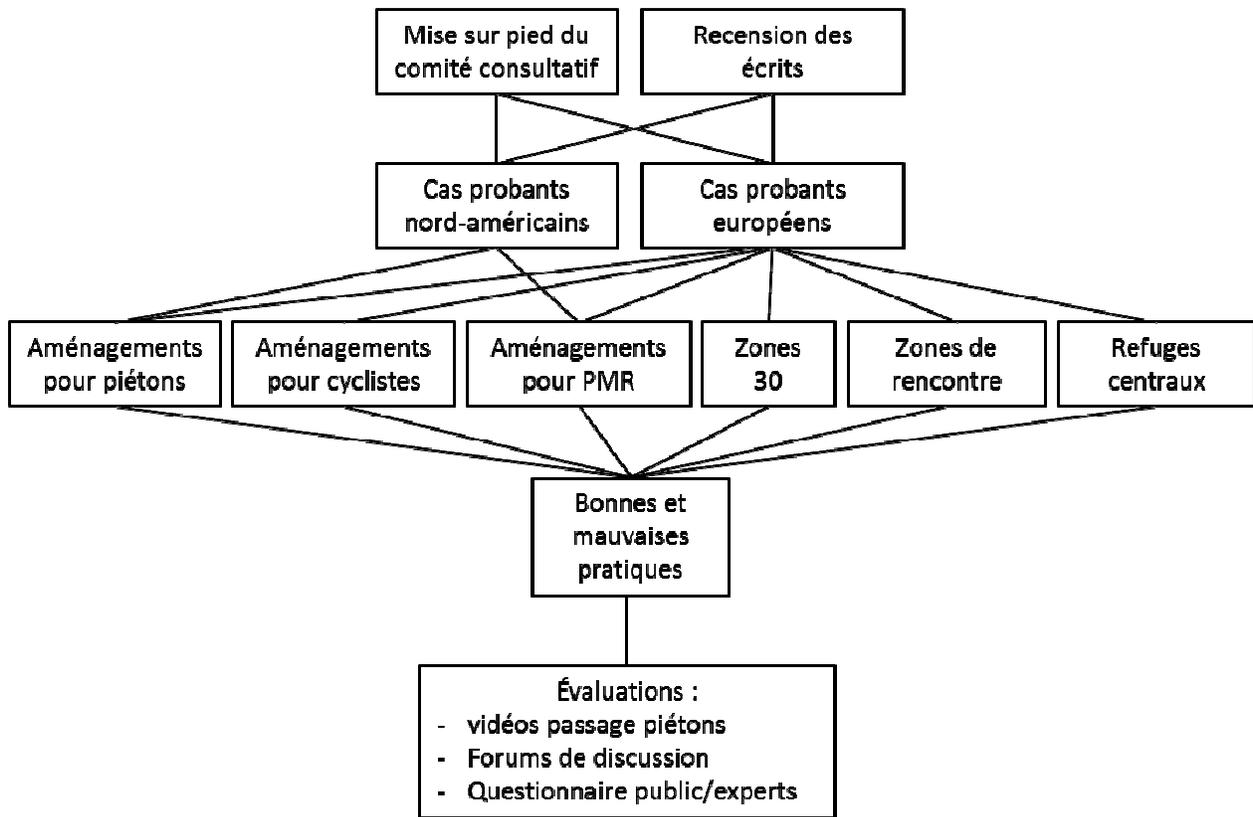


Figure 1 Étapes clés du projet de recherche

1.1 Objectifs du projet

Ce projet vise à évaluer le potentiel d'application d'une démarche « Code de la rue » au Québec, notamment à :

1. Promouvoir l'intégration de la gestion de la demande dans la planification et la gestion de l'infrastructure publique;
2. Améliorer la sécurité des déplacements en agglomération, plus particulièrement celle des usagers vulnérables.

Les objectifs spécifiques du projet de recherche sont :

1. En se référant aux expériences européennes qui ont opté pour la démarche « Code de la rue », améliorer les connaissances par rapport aux éléments clés à considérer dans le cadre de la mise en place d'une telle démarche au Québec (consultation, contexte politique, réglementation, etc.);
2. Élaborer une démarche « transversale » d'aménagement des infrastructures urbaines, qui positionne le rôle et les liens entre les acteurs (usagers, techniciens, élus), l'importance de la concertation et de la collaboration, et qui illustre toutes les étapes d'un processus d'aménagement cohérent, incluant la planification, la réalisation, le suivi et l'évaluation des mesures;
3. Mettre de l'avant des solutions vers un aménagement du réseau plus sécuritaire et plus confortable pour les déplacements des usagers vulnérables, notamment avec des cheminements continus plus fluides, comptant moins d'obstacles et moins d'arrêts. Il s'agit d'identifier des types d'aménagement et des paramètres de l'environnement routier propices aux déplacements actifs et alternatifs et qui assurent la sécurité des usagers vulnérables (piéton, cycliste, personne à mobilité réduite, etc.), le tout en tenant compte de leur faisabilité en fonction du contexte québécois de circulation et des rigueurs hivernales;
4. Réaliser un guide des bonnes pratiques québécoises illustrant des exemples concrets d'aménagement à l'intention des clientèles vulnérables (piéton, cycliste, personne à mobilité réduite, aveugle/amblyope, enfant, aîné, etc.) qui tient à la fois compte des besoins particuliers (ex. accessibilité universelle), des facteurs d'intégration et de mixité des clientèles (cohabitation et partage de la route), ainsi que des vitesses du trafic automobile pour assurer la cohabitation et le croisement de manière sûre : la route doit aussi pardonner pour les usagers vulnérables.

À noter que ce projet de recherche s'inscrit dans la *Stratégie de développement durable 2009-2013* du Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports en rejoignant les principes de développement durable suivants :

SANTÉ ET QUALITÉ DE VIE : Le projet permettra d'agir directement sur la sécurité des déplacements des usagers vulnérables, incluant les piétons et les cyclistes, deux alternatives de déplacements aux transports motorisés qui favorisent une meilleure santé et améliorent la qualité de vie de ceux qui les pratiquent.

ÉQUITÉ ET SOLIDARITÉ SOCIALES : Le projet permettra de mettre de l'avant les aménagements routiers qui contribuent à améliorer la sécurité de l'ensemble des usagers de la route, incluant les personnes à mobilité réduite, favorisant ainsi le principe d'accessibilité universelle.

2 CADRE CONCEPTUEL ET DÉFINITIONS

Ce projet de recherche couvre plusieurs sujets, des politiques publiques et concepts globaux jusqu'à l'évaluation d'aménagements spécifiques sur le terrain. Aux yeux des Québécois non-initiés, même pour la plupart des Européens, le Code de la rue est un concept très abstrait. Il est donc nécessaire, d'entrée de jeu, d'expliquer et de bien situer le cadre du projet d'étude. Ce chapitre est plus qu'un lexique de définitions, il décrit et détaille les éléments propres à la typologie des usagers vulnérables, les démarches et initiatives à leur intention en Amérique et ailleurs dans le monde, ainsi que certains aménagements spécifiques pour piétons et cyclistes et pour lesquels des résultats concrets ont été obtenus dans le cadre du projet.

Il s'agit en quelque sorte d'une recension des écrits qui considère autant la littérature scientifique (ex. articles avec comité de révision, chapitres de livres, guides et normes) que la littérature grise (ex. rapports techniques, documents d'information, actes de colloque).

2.1 Typologie des clientèles

Chaque clientèle a des besoins spécifiques et tout projet d'aménagement a le potentiel de produire des effets bénéfiques et des inconvénients qui vont varier d'un individu à l'autre et d'une clientèle à l'autre. Les municipalités et les Sociétés de transport doivent se munir de plans d'accessibilité pour combler les besoins de toute clientèle. Comment s'assurer que l'on inclut tous ces besoins dans le produit final ? A-t-on favorisé une clientèle spécifique au détriment d'une autre ? Le réflexe inclusif est valable à toutes les étapes de la planification, de la validation, de la réalisation et du suivi des aménagements, afin que les interventions transforment et améliorent le milieu de vie et les espaces de circulation.

2.1.1 Qui sont les usagers vulnérables ?

Dans ce projet, il est question de mesures et de démarches à l'attention des usagers vulnérables. Mais qui sont ces usagers vulnérables ? Comme le mentionne Lévy (2002), c'est une erreur de penser que la chaîne de l'accessibilité ne concerne que les personnes handicapées. Erreur également de croire que les usagers vulnérables sont toutes des personnes à mobilité réduite (PMR). En fait, l'accessibilité est un concept qui en sous-tend un beaucoup plus large, soit celui de l'inclusion. La clientèle qui peut bénéficier d'aménagements accessibles et conviviaux est beaucoup plus large. Elle englobe toutes les personnes de la société. La Table québécoise de la sécurité routière (TQSR, 2013) définit l'accessibilité universelle comme étant la « *caractéristique d'un produit, d'un procédé, d'un service, d'une information ou d'un environnement qui, dans un but d'équité et dans une approche inclusive, permet à toute personne de réaliser des activités de façon autonome et d'obtenir des résultats identiques* » (définition inspirée du Groupe Défi Accessibilité, 2011). L'Association Plain-pied (Bantuelle, 2009) insiste sur la distinction entre les principes d'inclusion et d'accessibilité universelle, en donnant l'exemple d'une rampe installée à la demande des personnes handicapées. Au final, celle-ci sera utilisée par des personnes âgées, des femmes enceintes, des parents poussant un landau, des personnes portant des paquets, des voyageurs roulant une valise, des jeunes en rollers, etc.

L'accessibilité touche autant aux personnes handicapées et à mobilité réduite qu'à celles qui, à un moment donné, que ce soit sur une base temporaire ou permanente, éprouvent une gêne à se déplacer ou à se transporter. Et la mobilité réduite n'est pas le propre des personnes qui se déplacent en fauteuil roulant ou qui ont des difficultés motrices. Une personne à mobilité réduite pourrait être définie comme suit (Victoriaville, 1999) :

« Toute personne qui, de façon permanente ou temporaire, présente des difficultés de mobilité et qui utilise ou non des accessoires tel que : canne, béquille, fauteuil roulant ou marchette. Toute personne qui, par l'utilisation d'une poussette d'enfant ou tout autre accessoire à roulement, se voit limitée dans ses déplacements par des barrières architecturales. »

Voici la définition présentée par Gamah (2007, dans Bantuelle, 2009) :

« Personnes gênées dans leurs mouvements en raison de leur taille, de leur état, de leur âge, d'une maladie, d'un accident, d'un handicap permanent ou temporaire ».

La définition donnée dans la directive du Conseil européen de novembre 2001, rejoint toutes ces notions (CERTU, 2011) :

« Les personnes à mobilité réduite sont toutes les personnes qui ont une difficulté ; telles que les personnes handicapées (comprenant les personnes ayant des incapacités sensorielles ou intellectuelles, les personnes ayant des incapacités motrices et les personnes en fauteuil roulant), les personnes de petite taille, les personnes avec des bagages encombrants, les personnes âgées, les femmes enceintes, les personnes avec des chariots à provisions et les personnes avec de jeunes enfants (y compris des enfants en poussette). »

En Europe francophone, le terme « personne à mobilité réduite » (PMR) est utilisé pour désigner, sous un même vocable, l'ensemble des personnes qui éprouvent une difficulté ou une condition qui rend leurs déplacements difficiles. On inclut même les deux-roues motorisés (motos et scooters) dans le groupe des usagers vulnérables. Il importe de préciser ici que les scooters et motos ne font pas partie de la réflexion dans le cadre de ce rapport.

Au Québec, il n'y a pas de véritable consensus autour du terme de personne à mobilité réduite. On parle de mobilité restreinte, de limitations de certains types, etc. Par conséquent, le terme français et son acronyme seront utilisés dans ce rapport.

Des chercheurs de la Colombie-Britannique définissent la mobilité réduite comme étant « l'incapacité d'une personne à se déplacer ou à s'orienter dans son environnement. Celle-ci peut résulter d'un handicap ou d'autres facteurs restreignant ses activités » (Hansen et al, 2012).

Il existe des critères autoévalués pour définir les niveaux de mobilité. Pour certains, la mobilité réduite s'opérationnalise par : « ne pas pouvoir marcher le long de deux ou trois pâtés de maisons sans se faire aider ; ne pas pouvoir faire 400 mètres à pied en 15 minutes ; ou ne pas pouvoir faire 800 mètres à pied ou monter des escaliers sans se faire aider » (Hansen et al, 2012).

En fait, tous les individus d'une population ont été, sont, ou vont devenir à un moment donné de leur vie un usager vulnérable ou à mobilité réduite. Deichmann (2004) estime qu'à tout instant, au Danemark, environ 25 % de la population fait partie du groupe des PMR.

L'Organisation pour la coopération et le développement économique (OCDE-FIT, 2011) note « qu'à tout moment, environ 30 % des piétons présentent une mobilité réduite parce qu'ils sont trop chargés ou souffrent d'un handicap temporaire ou permanent. »

Le Tableau 1 aide à comprendre l'ampleur du nombre d'individus touchés par la problématique d'accessibilité en Suisse (Moro et Haeny, 2007). Il permet aussi d'identifier deux éléments du cadre conceptuel de l'étude : 1) Qui est l'objet de l'étude ? et 2) Quelle est la nature de sa vulnérabilité ?

Tableau 1 Typologie des clientèles vulnérables en fonction des ressources défaillantes (Équiterre)

Groupe de PMR	Ressources défaillantes										
	Équilibre	Force musculaire	Endurance	Vitesse de marche	Souplesse	Réflexes	Vue	Ouïe	Capacité d'orientation	Capacité de concentration	Capacité de discernement
Personnes aveugles ou malvoyantes									*		*
Personnes sourdes ou malentendantes											*
Personnes en fauteuil roulant											
Personnes âgées avec déambulateur											
Personnes âgées avec canne anglaise											
Personnes accidentées (avec béquilles, attelle, ...)		**	**	**							
Accompagnants de personnes peu ou pas autonomes											
Enfants (jusqu'à 12 ans)											
Personnes de petite taille (≤1m50)											
Femmes enceintes											
Parents avec poussette											
Parents portant un enfant	**									**	
Personnes portant des commissions ou des bagages											
Personnes utilisant un baladeur ou un téléphone											

* la ressource diminuée est partiellement compensée par un niveau de concentration supérieur ou par le développement d'autres stratégies

** la ressource est diminuée dans certaines circonstances uniquement

Tiré de : Moro et Haeny (2007) Un espace public pour tous : guide pour une planification cohérente.

Voici un résumé de la typologie des usagers vulnérables dont il est question dans ce projet :

- **Personnes ayant des difficultés cognitives** : ne décodent pas certaines informations, moins mobiles et plus vulnérables aux dangers par manque de repères ; compréhension limitée du Code de la route et conventions difficiles à assimiler et à gérer;
- **Personnes ayant d'autres difficultés fonctionnelles** : ex. personnes souffrant d'une difficulté cardio-respiratoire, restreinte dans ses déplacements, affectée par les distances et le gradient des pentes. Personnes non voyante ou amblyope. Autres difficultés fonctionnelles;
- **Enfants** : meilleures capacités physiques mais manque d'anticipation des risques et dangers. Besoin d'accompagnement et défis de mobilité (ex. poussette);
- **Personnes âgées ou fatigables** : personnes ayant des difficultés motrices et/ou qui utilisent des aides à la mobilité (ex. déambulateur, canne, fauteuil roulant, quadriporteur, etc.) et ayant besoin d'aménagements sécuritaires et accessibles. D'autres usagers peuvent être fatigués ou gênés dans leurs déplacements tels ceux qui tirent une valise ou portent des paquets;
- **Piétons** sans problème de mobilité : piétons n'ayant pas de limitation physique ou cognitive
- **Cyclistes** : par définition, les cyclistes ont pleine utilisation de leurs jambes, mais sont vulnérables face aux véhicules en cas de collision. Il faut distinguer trois catégories de cyclistes : expérimenté, conventionnel et enfant/apprenti.

2.1.2 Personnes ayant une difficulté cognitive

Les personnes ayant des difficultés cognitives ne décodent pas certaines informations liées aux directions et à l'acheminement. Elles sont donc moins mobiles et plus vulnérables aux dangers car elles manquent de repères. Pour ces personnes, le Code de la route et ses conventions sont difficiles à assimiler et à gérer.

2.1.3 Personnes ayant d'autres difficultés fonctionnelles

La personne souffrant d'une difficulté cardio-respiratoire est restreinte dans ses déplacements, étant particulièrement affectée par les distances et le gradient des pentes. Ces personnes ont souvent besoin de se reposer, d'où l'importance de prévoir des bancs publics à intervalles réguliers. Les personnes non voyantes ou amblyopes sont aussi limitées dans leurs déplacements vu l'absence de repères et la difficulté qu'elles ont à acquérir des informations pour leur cheminement.

2.1.4 Enfants

Les enfants ont parfois de meilleures capacités physiques que bien d'autres piétons. Cette clientèle a toutefois ses particularités. Les enfants jouent et occupent le trottoir, parfois même la chaussée. Un des principes des zones 20 et 30 est de justement considérer cette particularité. Les enfants voient mal les dangers, ont plus de difficultés à évaluer les risques, dont la vitesse des véhicules, et leur champ de vision, de même que leur visibilité auprès des automobilistes, sont de sérieuses lacunes. Ils sont moins aptes à anticiper le danger et ne connaissent pas, ou très peu, les règles de sécurité pour se déplacer. Leur mobilité est plus restreinte en regard des environnements qu'ils ont le droit ou la capacité de fréquenter. Les enfants entraînent certains défis d'accessibilité, qu'ils soient transportés en poussette ou accompagnés par des adultes dans leurs déplacements.

L'âge est donc un facteur important à considérer en termes d'aptitudes et d'expérience de cohabitation. Les enfants peuvent devenir un indicateur de convivialité (ex. Concept 8-80). Plusieurs catégories peuvent être formées en fonction de l'âge :

- **Enfants d'âge préscolaire** ou très jeunes piétons et cyclistes, qui jouent dans la rue et qui n'ont pas la permission de circuler sur les artères et les routes importantes, à moins d'être accompagnés d'un adulte;
- **Enfants d'âge scolaire**, qui ont le potentiel d'aller à l'école à pied ou à vélo;
- **Adolescents ou jeunes adultes** qui appartiennent à toutes les clientèles du réseau et qui sont associés à de hauts risques d'accidents graves et mortels en tant que nouveaux conducteurs.

Parce qu'ils sont encore en développement et n'ont pas encore acquis tout le bagage qui leur permet d'être à la fois prévoyants et vigilants, les enfants sont généralement considérés comme une des clientèles les plus vulnérables. Toutefois, la sur-motorisation et le manque d'aptitudes à circuler seul, à pied ou à vélo, est une conséquence mise à jour dans les recherches consacrées au transport actif des jeunes. Pour certains, le risque de blessure chez les jeunes viendrait aussi du fait qu'ils sont trop longtemps gardés « à l'abri du danger » (Sonkin et al, 2006). En étant moins exposés au risque et à la dynamique de circulation en tant que piéton ou cycliste, les jeunes développent moins de compétences et d'aptitudes à se déplacer de façon active, et un phénomène de compensation automobile intervient dès leur jeune âge. Les parents craintifs vont reconduire leurs enfants en voiture et contribuent à accroître la circulation, le nombre de voitures aux abords des écoles et à augmenter l'exposition au risque des piétons et des cyclistes. Cette crainte des véhicules, jumelée au retard ou à l'annulation du processus d'apprentissage de la conduite d'une bicyclette chez les jeunes, peut contribuer à l'escalade

vers une motorisation accrue et une insécurité grandissante. Pour développer les aptitudes à circuler à pied et à vélo, les enfants doivent être suffisamment outillés, donc être initiés en très bas âge et persévérer dans cette pratique.

2.1.5 Personnes âgées ou fatigables

Cette catégorie d'usagers est large et elle inclut souvent les utilisateurs d'aides à la mobilité ou les personnes ayant des difficultés motrices. Ces personnes utilisent parfois un déambulateur, une canne ou un quadriporteur. Même si elles n'ont pas recours à une aide pour se déplacer, certaines personnes âgées ont tout de même besoin d'aménagements sécuritaires et accessibles.

Hansen et al (2012) définissent les aînés comme étant des personnes âgées de 65 ans ou plus. Le CERTU (2011) range dans la catégorie des personnes âgées les personnes fatigables. En fait, les personnes âgées sont souvent regroupées sur la base de l'âge, mais pour des raisons indirectes. Ainsi, même si les sociétés modernes sont caractérisées par des aînés de plus en plus mobiles et en santé (Graf, 2009), le vieillissement des personnes est statistiquement associé à la perte de capacités physiques ou cognitives.

Le National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) et deux organismes américains (FHWA et AASHTO) ont étudié la perte des capacités physiques et cognitives des personnes âgées en Australie et au Japon et le potentiel de sécurité qui peut être actualisé via les infrastructures (Alicandri et al, 2008). L'équipe de travail recommande qu'aux États-Unis, les projets d'aménagements routiers soient bonifiés en portant une attention particulière aux besoins des personnes âgées. Ceci émane du constat qu'aménager les infrastructures pour tenir compte de leurs besoins profite à tout le monde. Donc dans un contexte de vieillissement de la population, l'amélioration des infrastructures est un élément clé pour obtenir des bénéfices en termes de sécurité et de mobilité. D'autres usagers peuvent être fatigués ou gênés dans leurs déplacements notamment ceux qui tirent une valise ou qui portent des paquets.

2.1.6 Piétons sans problème de mobilité

Les piétons n'ayant aucune limitation physique, et dont la mobilité est maximale, n'ont pas nécessairement les mêmes besoins que d'autres catégories de piéton comme les PMR. Les marcheurs très mobiles et capables de marcher plusieurs kilomètres ont cependant besoin d'aménagements à leur intention, eux-aussi, notamment pour accroître leur niveau de sécurité. Plusieurs études et recherches sur les piétons ne considèrent que les piétons « sans problèmes de mobilité », ou les « marcheurs relativement mobiles ». Il faut donc considérer, en évaluant ces études, que la notion d'obstacle et de continuité n'est pas toujours la même aux yeux de chercheur car les enjeux ne sont pas les mêmes pour un marcheur mobile que pour une personne à mobilité réduite.

La mobilité de proximité est définie par Hansen et al (2012) comme étant « *la capacité d'une personne à se déplacer et à accomplir les activités pratiques de la vie quotidienne dans sa commune ou son quartier sans motorisation (essentiellement à pied).* » Comme c'est le cas pour le vélo, ces auteurs distinguent deux types de marche : la marche de loisir et la marche utilitaire. La marche de loisir est pratiquée pour le plaisir ou la santé alors que l'utilitaire vise à accomplir des tâches ou à se déplacer à un lieu pour y faire une activité.

2.1.7 Cyclistes

Dans de récents travaux en cours, Dill et McNeil (2012) présentent une typologie des cyclistes que Geller (2006) a développée pour la Ville de Portland en Oregon. La particularité de cette typologie est qu'elle s'applique aux adultes de tout âge et indépendamment de leur comportement ou de leur habileté à vélo.

Un échantillon téléphonique de 908 répondants a permis d'établir qu'à Portland, 56 % des personnes font actuellement du vélo utilitaire, mais qu'ils en feraient davantage si ce n'était pas de l'inconfort ressenti. Voici la typologie des cyclistes établie pour Portland et sa région (Dill and McNeil, 2012) :

- Habile et téméraire : Confortable sans voie cyclable
- Motivé et confiant : Confortable avec voie cyclable
- Intéressé mais inquiet : Inconfortable, mais intéressé à faire plus de vélo
- N'ira pas à vélo : Physiquement incapable ; inconfortable sur voie cyclable

Dill et McNeil (2012) soulignent que la réduction des vitesses pratiquées et la séparation des vélos et des véhicules peuvent accroître le confort des cyclistes et le taux de pratique, notamment auprès des femmes et des personnes âgées, actuellement moins enclines à utiliser la bicyclette. Pucher (2012) avance lui aussi que le taux de pratique du vélo chez les femmes est un indicateur fiable de la sécurité et du confort des infrastructures cyclables. Il mentionne que dans les pays où les parts modales de la marche et de vélo sont très élevées, la proportion des femmes est beaucoup plus élevée qu'à la normale.

En Nouvelle-Zélande, Sullivan et O'Fallon (2006) distinguent trois types de cyclistes sur la base de la fréquence des déplacements de 8 000 personnes interrogées âgées de 16 ans et plus :

- Réguliers (11 %) : 1 fois ou plus par semaine
- Occasionnels (16 %) : 1-2 fois par mois
- Non-cyclistes (69 %) : 0 fois dans les 3 derniers mois ou jamais appris

La Ville de Toronto (2001) affirme que la perception de la sécurité et du confort affecte où et à quelle fréquence les cyclistes s'adonnent au vélo. La qualité des infrastructures aurait une influence directe sur le type de clientèle et le volume d'usagers qui l'empruntent. Les pistes cyclables sont les endroits de prédilection pour les novices et les enfants (Turner *et al*, 2006). La demande pour ce type d'aménagement est généralement élevée, que ce soit par les cyclistes, les joggeurs, les piétons, les usagers vulnérables et les patineurs. Les sentiers multifonctionnels sont donc d'importantes infrastructures de transport et doivent être conçus pour accueillir une clientèle diversifiée et non exclusivement cycliste.

Au Québec, des données préoccupantes sur *l'État du vélo au Québec* sont livrées par Vélo Québec (2011) à propos des jeunes cyclistes. La diminution du nombre de cyclistes assidus chez les jeunes fût très marquée au cours de la dernière décennie. En 2000, trois quarts des jeunes de 6 à 17 ans faisaient du vélo au moins une fois par semaine, alors qu'ils ne sont plus que 59 % en 2010. De plus, la pratique chez les jeunes décroît régulièrement à mesure qu'ils vieillissent.

2.1.8 Piétons et cyclistes ou transport actif ?

On voit de plus en plus les termes transport actif, mobilité active, mobilité douce, etc. Or, faut-il regrouper ou traiter les clientèles séparément, en assumant que leurs besoins sont distincts et qu'ils nécessitent des améliorations différentes ? La littérature semble démontrer que les politiques et la planification des transports devrait s'effectuer en deux temps, de façon séparée pour les cyclistes et les piétons (Forsyth and Krizek, 2010). Forsyth et Krizek (2011) notent, à partir de quatre enjeux (configuration de la municipalité, conception d'infrastructures cyclables, études de faisabilité et dessins techniques) que les cyclistes constituent une clientèle tout à fait spéciale et que l'urbanisme et la planification des transports doivent prendre en compte sérieusement cet aspect si les services municipaux souhaitent créer des villes amies des cyclistes. En ce sens, les besoins des cyclistes sont tout à fait différents de ceux des piétons – et aussi des véhicules – et méritent donc une attention entière.

2.1.9 Hommes et femmes

En se basant sur plusieurs exemples de parts modales très élevées chez les femmes, Pucher (2012) annonce que le taux d'usage du vélo chez les femmes est un indicateur fiable du caractère sécuritaire de la pratique du vélo. Par exemple, au Royaume-Uni et aux États-Unis, les femmes effectuent le quart de tous les déplacements à vélo, tandis qu'elles en font la moitié aux Pays-Bas et au Danemark (Buehler and Pucher, 2012). Quant aux taux de cyclistes tués par 100 millions de kilomètres parcourus, il est relativement bas dans les deux pays européens tout juste cités (1,6 et 1,5 respectivement) alors qu'il atteint 5,7 au Royaume-Uni et 33,5 aux États-Unis.

Les villes où les aménagements sont de qualité obtiennent d'importantes parts modales vélo chez les femmes. Krizek et al (2005) a tracé un profil hommes-femmes des comportements à vélo et des préférences à l'égard des infrastructures cyclables à St-Paul/Minneapolis, au Minnesota. Ils ont noté que les femmes sont plus sensibles que les hommes à la sécurité de l'infrastructure cyclable et qu'elles effectuent moins de déplacements utilitaires que les hommes. En contrepartie, elles effectuent plus de déplacements à vélo récréatifs que les hommes.

Par exemple, au Danemark, où la part des déplacements utilitaires actifs est parmi les plus hautes au monde, la proportion de femmes atteint respectivement 55 % et 60 % pour le vélo et la marche. Au Québec, deux tiers à trois quarts des déplacements utilitaires à vélo dans les grandes villes sont effectuée par des hommes (Vélo Québec, 2011). La part des femmes est plus faible lorsque la topographie est accidentée (ex. Québec avec 27 % et Sherbrooke avec 25 %) ou lorsque les distances à parcourir sont grandes (ex. Laval avec 23 %).

2.2 Qu'est-ce que le Code de la rue ?

2.2.1 Principes de base

La démarche Code de la rue (CDLR) est une initiative de l'Institut Belge pour la Sécurité Routière (IBSR, 2005) visant à accroître la sécurité des « parents pauvres du code de la route », soit ceux qui se déplacent de façon active et qui sont exposés à un plus grand risque de blessure par manque de protection. Initiée en 2003 et adoptée en 2004, la démarche belge (IBSR, 2005) a rapidement été suivie par la France en 2006, (adoptée officiellement en 2008), puis par le Luxembourg en 2009. L'Association Rue de l'Avenir (2011), dans le cadre du Réseau rues, a initié une démarche en vue de faire adopter le Code de la rue en Suisse (Lebensraum Strasse). La Suisse n'a jamais officialisé cette démarche mais la grande majorité de ses composantes sont déjà des réalités palpables dans ce pays.

Les rues sont des milieux de vie et diffèrent des routes. Rue de l'Avenir et le Regroupement des autorités responsables de transport (GART, 2011) réfèrent au CDLR comme étant « *la rue dans le Code de la route* ». Ce dernier régit la circulation des véhicules dans un espace de circulation largement dominé par l'automobile. L'idée est donc de faire contrepoids et de considérer à parts égales les usagers qui utilisent eux aussi le réseau, mais dont l'intégrité physique est menacée par manque de protection. Le CDLR est une philosophie qui consiste à faire en sorte que « *chaque utilisateur puisse circuler en toute sécurité, quel que soit son âge, ses capacités physiques et son moyen de locomotion* » (IBSR, 2005).

Sur le plan comportemental, le CDLR c'est aussi un « guide de bonne conduite », rédigé à l'intention de tous les usagers du réseau, et non pour une clientèle particulière. L'IBSR (2005) formule ainsi des recommandations pour six catégories d'utilisateurs : automobilistes, piétons, cyclistes, utilisateurs de patins ou de trottinette, motocyclistes et cyclomotoristes. Le CDLR propose un respect "mutuel" entre conducteurs et usagers actifs, rappelant à tous leurs droits et leurs obligations.

Le Code de la route régit des véhicules et des principes de circulation alors que le CDLR vise à recentrer le propos sur l’individu, la place qu’on lui accorde en ville et sur la nécessité de rénover nos infrastructures pour les recréer à l’échelle humaine. Même si le CDLR est très différent du Code de la route, par le rôle que chacun joue, il n’en demeure pas moins que le CDLR constitue un excellent levier pour influencer certaines mesures législatives venant bonifier le Code de la route (Figure 2).

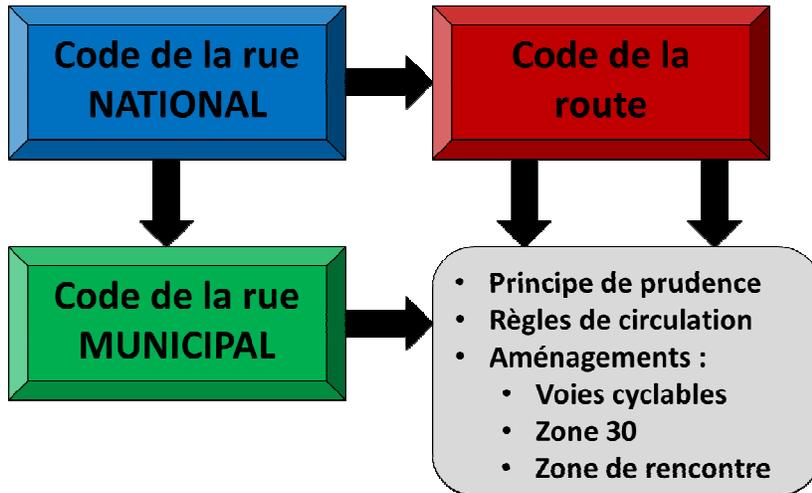


Figure 2 Modèle conceptuel du Code de la rue

Le CDLR est aussi un chantier municipal d’envergure. Les gouvernements ont proposé le CDLR et ce sont les municipalités qui en bout de ligne réalisent les aménagements. Elles ont le pouvoir, sinon l’obligation morale, d’entériner des engagements et des principes directeurs d’aménagement. En France, plusieurs villes ont saisi l’occasion de se doter d’une véritable démarche CDLR. Souvent cette démarche inclut des principes directeurs et un plan de déploiement des infrastructures à l’échelle municipale. La liste des villes ayant leur CDLR est longue ; elle est également évolutive. La Figure 3 et la Figure 4 donnent des exemples de documents produits dans le cadre de la création d’une démarche CDLR en France.



Figure 3 Exemples de démarches Code de la rue ; de gauche à droite : Rennes, Bordeaux et Lille

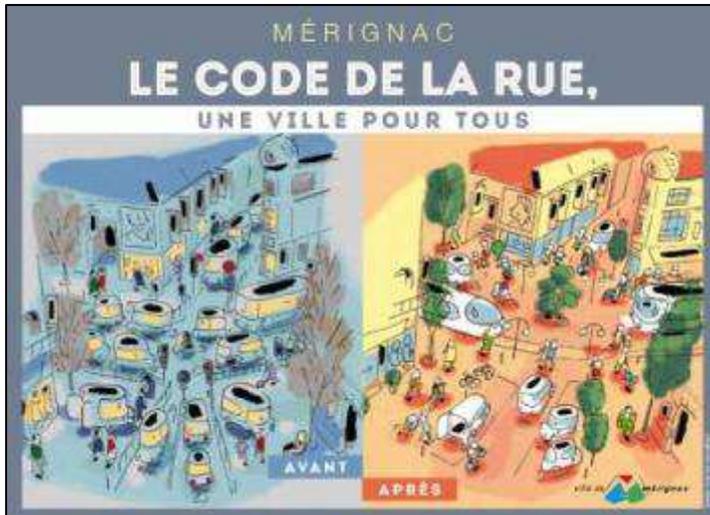


Figure 4 Exemple de la démarche Code de la rue à Mérignac

Le Code de la rue est une démarche appelant la courtoisie et une meilleure connaissance des règles de circulation mais ce n'est pas tout. Il est issu d'une volonté de redonner aux citoyens l'espace qu'ils ont perdu ou concédé à l'automobile, tout en sécurisant le milieu de vie des citoyens. Les démarches belge et française partagent six grandes caractéristiques, où le CDLR se résume comme suit :

- C'est un guide de « bonne conduite » pour tous les usagers du réseau;
- Le « principe de prudence » envers l'utilisateur plus vulnérable est encadré par la loi;
- La zone 30 prévoit un partage équitable de l'espace entre usagers motorisés et non motorisés;
- La zone de rencontre (20 km/h) est à priorité piétonne, même si l'automobile y est tolérée;
- L'aire piétonne (10 km/h) fournit aux piétons un espace libre de transit véhiculaire;
- La démarche appelle la participation citoyenne et une mobilisation des pouvoirs locaux.

2.2.2 Historique

Quand on mentionne le CDLR, on fait nécessairement référence aux zones 30 et aux zones de rencontre. Toutefois, trois éléments du contexte historique doivent être soulignés pour mieux saisir la distinction entre concepts d'aménagement et démarche de mobilisation. Premièrement, les zones 30 et les zones de rencontre existaient bien avant l'avènement du CDLR (Figure 5). Elles sont issues d'une longue tradition de bonnes pratiques alors que le CDLR est récent. Le CDLR vise à responsabiliser les municipalités pour qu'elles aménagent davantage de rues à l'intention des usagers vulnérables. C'est le moyen choisi pour rattraper le temps perdu là où trop peu de choses ont été faites jusqu'ici pour accommoder les piétons et les cyclistes. À titre d'exemple, des municipalités françaises ont aménagé des zones 30 dans les années 1990, alors que le CDLR n'est apparu qu'en 2008. Les zones 30 ont été introduites dans plusieurs pays d'Europe dont les Pays-Bas avec la loi de 1984, l'Allemagne en 1985 et l'Autriche en 1989 (Von der Mühl, 2009). Ses modalités d'application peuvent varier géographiquement mais il est possible d'en extraire de grandes caractéristiques communes. Les zones de rencontre, prises légalement et dans leur forme actuelle, sont plus récentes que les zones 30. Or, si l'on considère l'apport historique du woonerf (section 2.4.1), la zone de rencontre est en fait l'aînée de la zone 30. Apparue officiellement en 2002, la zone de rencontre est apparue près d'une vingtaine d'années après la première zone 30 (en 1984), mais elle est l'héritière directe de la rue résidentielle et du woonerf, qui ont été mis en place dès la fin des années 1970.

Au Québec, de nombreuses dispositions du CSR visent à assurer la sécurité des usagers vulnérables. Les trois prochains encadrés identifient les règles de circulation s'appliquant aux piétons et aux cyclistes afin de voir lesquelles ont un lien avec la courtoisie et la notion de priorité des usagers vulnérables.

Règles de circulation visant les conducteurs de véhicule et les cyclistes :

Art. 349 : Le conducteur d'un véhicule routier ou d'une bicyclette qui effectue un virage à une intersection doit céder le passage aux piétons et aux cyclistes qui traversent la chaussée qu'il s'apprête à emprunter.

Art. 404 : Le conducteur d'un véhicule routier ou d'une bicyclette qui quitte une propriété privée pour traverser un chemin public ou s'y engager, doit céder le passage à tout véhicule ou piéton qui circule sur ce chemin.

Art. 405 : Le conducteur d'un véhicule routier ou d'une bicyclette qui circule sur un chemin public et qui veut accéder à une propriété privée doit céder le passage à tout véhicule routier, cycliste ou piéton qui circule sur ce chemin.

Art. 408 : Le conducteur d'un véhicule routier ou d'une bicyclette doit céder le passage à un piéton qui traverse en face d'un feu fixe représentant une silhouette blanche d'un piéton ou d'un feu clignotant pour piétons.

Art. 409 : À une intersection réglementée par des feux de circulation, le conducteur d'un véhicule routier ou d'une bicyclette doit céder le passage à un piéton qui fait face à un feu vert.

Art. 410 : Lorsqu'un piéton s'engage dans un passage pour piétons, le conducteur d'un véhicule routier doit immobiliser son véhicule et lui permettre de traverser et le conducteur d'une bicyclette doit également lui permettre de traverser.

Règles de circulation des cyclistes :

Art. 350 : Le cycliste qui s'apprête à effectuer un virage à gauche doit céder le passage à tout véhicule qui circule en sens inverse et qui se trouve à une distance telle qu'il y aurait danger à effectuer cette manœuvre.

Art. 478 : le cycliste ne peut circuler entre deux rangées de véhicules circulant sur des voies contiguës, que ce soit des véhicules arrêtés ou en mouvement.

Art. 487 : Conducteur de bicyclette — Le conducteur d'une bicyclette doit circuler à l'extrême droite de la chaussée et dans le même sens que la circulation, sauf s'il s'apprête à effectuer un virage à gauche, s'il est autorisé à circuler à contresens ou en cas de nécessité.

Arrêté ministériel publié dans la Gazette Officielle le 7 juillet 2011: Les dispositions de l'article 487 du CSR sont suspendues pour le conducteur d'une bicyclette qui circule sur l'accotement de la voie de droite et dans le même sens que la circulation sur cette voie ou, s'il y est autorisé, à contresens. Le présent arrêté cessera d'avoir effet le 6 juillet 2016.

Art. 492.1 : Le cycliste ne peut circuler sur un trottoir sauf en cas de nécessité ou à moins que la signalisation ne le prescrive.

Art. 626, par. 16 : Contresens à sens unique : Pourvu que cette permission soit clairement indiquée par une signalisation installée aux intersections de cette voie de circulation, le cycliste pourra circuler en sens inverse de la circulation sur une voie à sens unique (Le projet de loi no. 71 a ajouté la possibilité pour les municipalités le pouvoir de réglementer pour autoriser la circulation des vélos à contresens dans certaines rues à sens unique).

Règles de circulation des piétons :

Art. 444 : Lorsque des feux pour piétons sont installés à une intersection, un piéton doit s'y conformer.

En face d'une silhouette blanche d'un piéton fixe, un piéton peut traverser la chaussée.

En face d'une main orange fixe, un piéton ne peut s'engager sur la chaussée.

En face d'un feu clignotant, un piéton qui a déjà commencé à traverser la chaussée doit presser le pas jusqu'au trottoir ou à la zone de sécurité.

En face d'un feu clignotant accompagné d'un décompte numérique, un piéton peut s'engager sur la chaussée seulement s'il est en mesure d'atteindre l'autre trottoir ou la zone de sécurité avant que le feu ne passe à la main orange fixe.

Art. 445 : Lorsque, par contre, il n'y a pas de feux pour piétons, un piéton doit se conformer aux feux de circulation.

Art. 446 : À un passage pour piétons qui n'est pas situé à une intersection réglementée par des feux de circulation, un piéton doit, avant de s'y engager, s'assurer qu'il peut le faire sans risque.

Art. 447 : Lorsqu'il n'y a pas d'intersections ou de passages pour piétons clairement identifiés et situés à proximité, un piéton qui traverse un chemin public doit céder le passage aux véhicules routiers et aux cyclistes qui y circulent.

Art. 450 : Lorsqu'il y a une intersection ou un passage pour piétons à proximité, un piéton ne peut traverser un chemin public qu'à l'un de ces endroits.

Art. 451 : Un piéton est tenu de traverser la chaussée perpendiculairement à son axe. Il ne peut la traverser en diagonale que s'il y est autorisé par un agent de la paix, un brigadier scolaire ou une signalisation.

Art. 452 : Lorsqu'un trottoir borde la chaussée, un piéton est tenu de l'utiliser. Toutefois, en cas d'impossibilité d'utiliser le trottoir, le piéton peut longer celui-ci sur le bord de la chaussée, en s'assurant qu'il peut le faire sans danger.

Art. 453 : Lorsqu'aucun trottoir ne borde une chaussée, un piéton doit circuler sur le bord de la chaussée et dans le sens contraire de la circulation des véhicules, en s'assurant qu'il peut le faire sans danger.

Les règles du piéton s'appliquent au comportement attendu sur l'ensemble du réseau. Il est donc impossible de les comparer aux règles des zones de rencontre qui s'appliquent à des secteurs bien définis. Or, la zone de rencontre introduit le principe de priorité absolue du piéton et celui-ci n'existe pas dans le CSR. Il est donc pertinent d'identifier les articles du CSR québécois qui devront être libellés différemment ou mis en contexte dans un éventuel article spécifique aux zones de rencontre :

- 1) Art. 447 : le CSR dit qu'un « *piéton qui traverse un chemin public doit céder le passage aux véhicules routiers et aux cyclistes qui y circulent* ». En zone de rencontre il a la priorité absolue;
- 2) Art. 451 : le CSR demande au piéton de « *traverser la chaussée perpendiculairement à son axe* ». En zone de rencontre, il peut traverser la chaussée n'importe où;
- 3) Art. 453, le CSR demande au piéton, en l'absence de trottoir, de « *circuler sur le bord de la chaussée et dans le sens contraire de la circulation des véhicules, en s'assurant qu'il peut le faire sans danger* ». En zone de rencontre, même s'il y a parfois quelque chose qui s'apparente à un trottoir, le piéton peut circuler sur l'ensemble de la chaussée et dans tous les sens.

2.2.4 Grands concepts d’aménagement prônés par le CDLR

Le CDLR prône trois types de zones apaisées. Chacune de ces zones correspond à une fonction spécifique (vie locale vs transit), ainsi qu’une vitesse qui en découle (Figure 6) : les zones 30 (Figure 7), les zones de rencontre et les aires piétonnes. Les prochaines sections présentent à tour de rôle les principales composantes de ces aménagements.

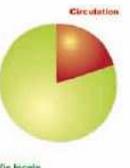
Statut de la zone ou de la voie	 aire piétonne	 zone de rencontre	 zone 30	 agglomération	 section 70
Vitesse maximale	Allure du pas	20 km/h	30 km/h	50 km/h	70 km/h
Équilibre vie locale fonction circulatoire	 Vie locale	 Vie locale	 Circulation	 Circulation	 Circulation

Figure 6 Fonction de vie locale vs circulation recommandée par le CERTU



Figure 7 Marquage à l’entrée d’une zone 30 (Vienne, Autriche)

2.3 Qu’est-ce qu’une zone 30 ?

2.3.1 Législations

L’article R.110.2 du Code de la route français définit la zone 30 comme suit (CERTU, 2008b) :

« [...] section ou ensemble de sections de voies constituant une zone affectée à la circulation de tous les usagers. Dans cette zone, la vitesse des véhicules est limitée à 30 »

km/h. Toutes les chaussées sont à double sens pour les cyclistes [...] Les entrées et sorties de cette zone sont annoncées par une signalisation et l'ensemble de la zone est aménagé de façon cohérente avec la limitation de vitesse applicable. »

En Suisse, la définition d'une zone 30 est fragmentée dans plusieurs articles distincts, dont l'article 2.59.1 de l'ordonnance de sécurité routière définissant la signalisation de zone 30 (Isler, 2009) :

« ... désigne des routes, situées dans des quartiers ou des lotissements, sur lesquelles les conducteurs sont tenus de circuler d'une manière particulièrement prudente et prévenante. La vitesse maximale est fixée à 30 km/h. »

Au niveau de l'aménagement, l'article 5 de l'Ordonnance Fédérale sur les zones 30 et les zones de rencontre stipule qu'en zone 30 et en zone de rencontre (Isler, 2009) :

« ... les transitions entre le réseau routier usuel et une zone doivent être facilement reconnaissables. Le début et la fin de la zone doivent être mis en évidence par un aménagement contrasté faisant l'effet d'une porte. Le caractère de zone peut être mis en évidence par des marques particulières conformément aux normes techniques pertinentes. Au besoin, d'autres mesures doivent être prises pour que la vitesse maximale prescrite soit respectée, telles que la mise en place d'éléments d'aménagement ... »

2.3.2 Zone 30 : plus qu'une limitation de vitesse à 30 km/h

L'objectif ultime d'une zone 30 est de limiter la vitesse des automobiles sous les 30 km/h car à cette vitesse, la probabilité pour un piéton d'être tué lors d'une collision est plus faible (Figure 8). Cette probabilité passe de 10 à 80 % lorsque la vitesse pratiquée augmente de 30 à 50 km/h (CERTU, 2008b). Martin et Wu (2015) notent que pour un piéton, le risque de décéder d'un choc est doublé à 40 km/h par rapport à 30 km/h et sextuplé à 50 km/h par rapport à 30 km/h. Ces auteurs soulignent aussi que dans 60 % des décès de piéton, le conducteur n'a fait aucune manœuvre d'urgence, donc la vitesse de choc équivaut à la vitesse de circulation. Par ailleurs les travaux de Dommes (2013) sur simulateur montrent qu'un piéton sénior fait 19 fois plus d'erreurs qu'un jeune de 20 à 25 ans pour le choix des créneaux de traversée inter-véhiculaire lorsque les véhicules arrivent à une vitesse de 50 km/h, alors que leurs taux d'erreur sont similaires pour une vitesse véhiculaire de 30 km/h.

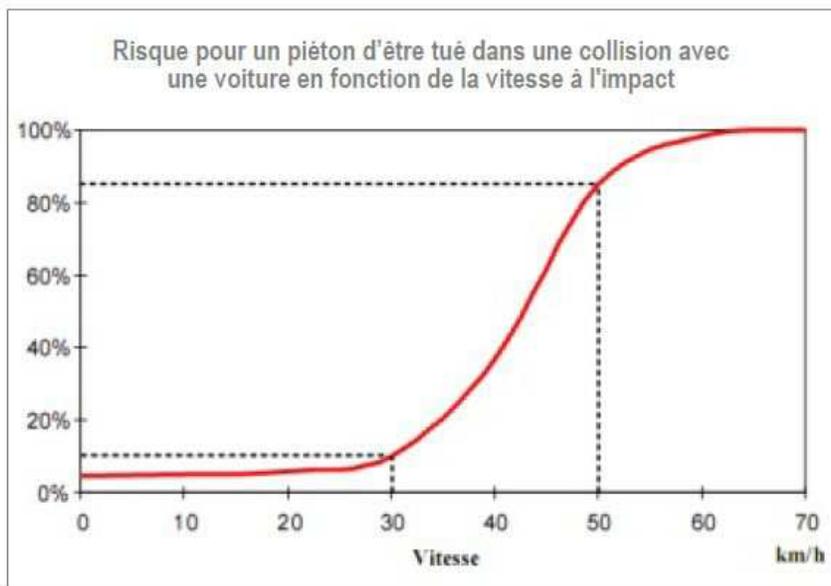


Figure 8 Risque de décès d'un piéton selon la vitesse du véhicule

La zone 30 vise avant tout à mieux protéger les usagers vulnérables, piétons et cyclistes, notamment les enfants, les personnes âgées ou ayant des difficultés à se déplacer, en leur donnant plus d'espace, et en donnant uniquement l'espace minimum nécessaire aux véhicules routiers (Figure 9).



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 9 Les zones 30 maximisent l'espace accordé aux piétons et cyclistes (Haarlem, Pays-Bas)

La zone 30 est un concept très différent d'une rue limitée à 30 km/h. Sachant que la vitesse adoptée par les conducteurs est aussi fonction des caractéristiques de l'environnement routier et de l'aménagement global, des efforts sont déployés pour aménager de sorte que la vitesse pratiquée soit réellement de 30 km/h. Les zones 30 sont implantées afin d'améliorer la qualité de vie, préserver la quiétude et augmenter la sécurité des espaces de vie et des quartiers d'échange. Le CERTU (2006) rappelle que la zone 30 n'est pas seulement un idéal de sécurité routière, c'est aussi une mesure de valorisation urbaine et de dynamisme économique. Elle redonne au citoyen son droit à l'espace urbain, depuis longtemps et de plus en plus dévolu aux automobiles. L'aménagement de zones 30 fait appel aux architectes, aux urbanistes et aux paysagistes, autant qu'aux ingénieurs et aux spécialistes des déplacements.

2.3.3 Notion de zone : un ensemble de rues à superficie variable

La zone 30 englobe souvent un ensemble de rues et couvre parfois de grandes superficies, que ce soit un quartier (Figure 10), un noyau villageois (Figure 11) ou l'ensemble des rues résidentielles d'une ville. Introduites en France en 1990, on compte environ 2 000 zones 30 en juin 2000 (Pin et Rennesson, 2003). Ce premier bilan montre qu'une forte proportion de zones 30 étaient de très petite taille, se limitant à un tronçon de rue ou à un lien ponctuel. C'est notamment la situation en Île-de-France, où 19 % des zones 30 mesuraient moins de 200 m et où 60 % faisaient moins de 500 m. Les zones 30 qui couvraient des secteurs entiers étaient rares au début, surtout dans les petites communautés. Toutefois, Rennesson (2006) note qu'en France, l'aménagement de zones 30 ne se limite plus à des secteurs de dimension modeste, mais davantage à de grands secteurs, confirmant ainsi l'approche « zonale » de l'aménagement des secteurs à 30 km/h.

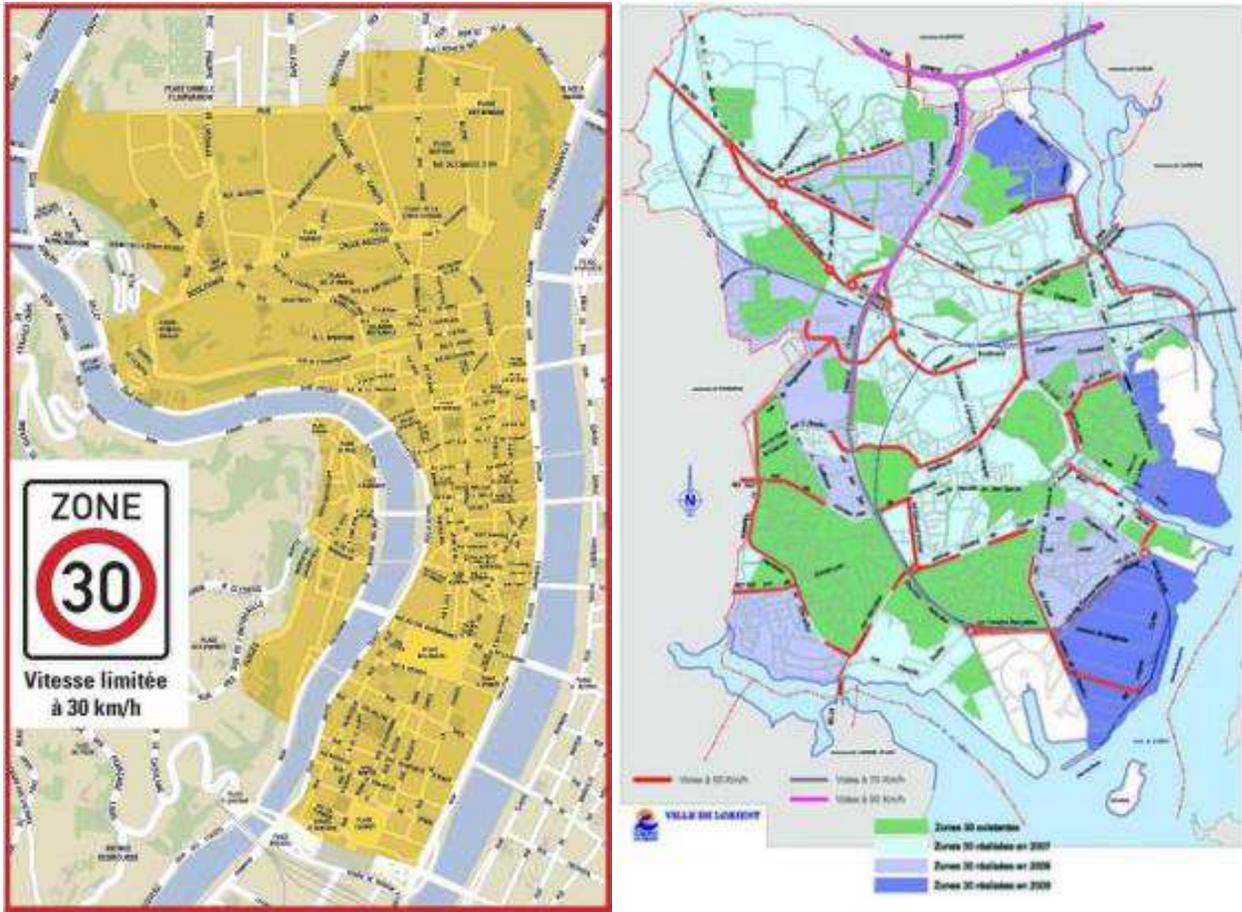


Figure 10 Zones 30 au centre-ville de Lyon (gauche) et à Lorient en 2009 (droite)

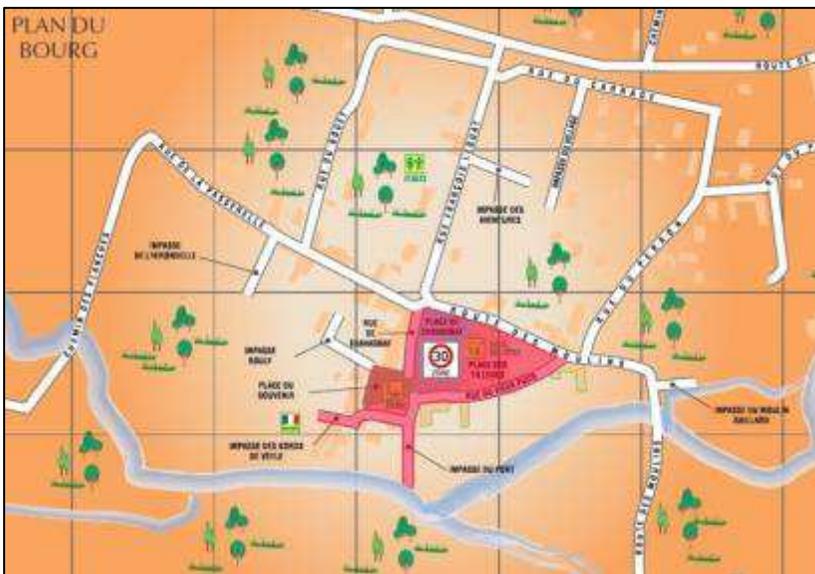


Figure 11 St-Jean sur Veyle : petit centre en zone 30

La littérature n'est pas unanime sur la taille idéale d'une zone 30 car en fait cela varie dans le temps et à mesure que le concept de zone évolue. On parlait il y a quelques années d'un minimum de 200 mètres de longueur (IBSR, 2005) ou encore d'une taille idéale de 1 km² et maximale de 2 km² (SWOV, 2009), alors qu'on envisage aujourd'hui la taille de la zone 30 en fonction de la longueur des trajets des riverains (Luxembourg, 2013). L'important est de favoriser les comportements à grande échelle. La crainte d'il y a quelques années était qu'une zone trop étendue pourrait créer de l'impatience chez les conducteurs (IBSR, 2005), ainsi qu'une pression sur les collectrices riveraines. Or l'élément central n'est pas la longueur de la zone 30 mais la distance à parcourir pour qu'un riverain puisse rejoindre l'axe à 50 km/h le plus proche hors de la zone 30. Lyon l'a par exemple démontré avec des axes à 50 km/h qui bordent de longs quartiers en zone 30. Une règle de base consiste à créer des zones 30 n'offrant pas la possibilité d'y transiter (SWOV, 2009).

Dans certains endroits, les zones 30 ont été amenées progressivement dans l'ensemble des rues résidentielles d'une ville. À Zurich, au début des années 1990, les premières zones 30 étaient mises en place avec des mesures lourdes et coûteuses, ce qui limitait leur expansion. En 1999, 80 zones 30 ont été réalisées en une seule année parce qu'un « *kit de mesures simples (en partie expérimentales), s'est accompagné d'une campagne de communication sans précédent* » (Von der Mühl, 2009). La zone 30 a aussi été pour Lorient un moyen d'arriver à la ville à 30 progressivement. Cette ville a débuté dans les années 1990 et a maintenant généralisé les zones 30 sur 85 % de son réseau routier. En somme, la généralisation des zones 30 permet une bien meilleure compréhension du système par les usagers que les zones 30 éparses.

2.3.4 Aménagements spécifiques aux zones 30

En Europe, la zone 30 possède une porte d'entrée pour marquer clairement l'arrivée dans une zone apaisée. Le conducteur ne peut ignorer ce changement et du coup, il adapte sa conduite. La plupart du temps, des aménagements modérateurs renforcent la cohérence du message sur l'ensemble de la zone. L'entrée et la sortie de la zone doivent être conçues de façon à créer un « effet de porte ». L'objectif est de rappeler au conducteur qu'il franchit le passage entre une artère à 50 km/h et une zone 30 (Figure 12 à Figure 16). Pour rehausser le contraste, les zones 30 présentent souvent un rétrécissement de la chaussée à l'entrée, un élargissement de trottoir, une obstruction visuelle. L'intérieur d'une zone 30 n'est pas toujours aménagé de la même façon mais les portes d'entrée et de sortie sont les aménagements les plus courants.

Les aménagements en zone 30 sont variés : peu importe le moyen utilisé pour ralentir les conducteurs, c'est le résultat qui compte. Du fait qu'elles soient déployées à grande échelle, les mesures employées sont généralement simples et peu coûteuses.

Les directives données par les organismes nationaux faisant la promotion des zones 30 ne sont pas toujours très claires sur le niveau d'aménagement à atteindre. Par exemple, en France, plutôt que d'imposer un cadre normatif, on s'en remet aux autorités locales qui projettent d'instaurer une zone 30. Par ailleurs, en Grande-Bretagne, les zones 30 doivent comporter des aménagements modérateurs suivant une distance prédéterminée.

En France, les passages piétonniers ne sont pas complètement supprimés dans les zones 30, qui sont dans certains cas admis, notamment pour accommoder les personnes non voyantes qui traversent avec un chien. Le traitement texturé, l'abaissement de trottoir doublé de bandes de vigilance peut alors être employé (CERTU, 2008b). En Suisse, le Bureau de prévention des accidents (BPA, 2008) propose un abaque de fréquentation pour décider de l'implantation d'un passage pour piétons en zone 30.

Selon Von der Mühl (2009), la suppression des passages est discutable car cette action est « généralement mal comprise et peut même mettre en péril la réalisation d'une zone. » À Genève, des habitants ont protesté à l'aide d'un « *marquage sauvage* ».



Figure 12 Porte d'entrée de zone 30 (Vienne, Autriche)



Figure 13 Porte d'entrée de zone 30 (Selzach, Suisse)



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 14 Porte d'entrée de zone 30 (Aarberg, Suisse)



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 15 Porte d'entrée de zone 30 (Vienne, Autriche)



Photo : J.-F. Bruneau. 2013.

Figure 16 Porte d'entrée de zone 30 (Berne, Suisse)

2.3.5 30 km/h systématique

La ville de Graz, en Autriche, a été la première à déployer en 1992 un concept de limitation de vitesse généralisée à l'ensemble des rues résidentielles de sa ville. Toutes les rues sont mises à 30 km/h sauf quelques unes, des rues de transit, gérées par des feux ou des panneaux d'arrêt, qui sont conservées à 50 km/h. Cette mesure, qui a d'abord été contestée par les deux tiers de la population, a fait l'objet d'une campagne médiatique et de sensibilisation hors du commun. La mesure du 30 km/h systématique a été intégrée à un plan de transport ambitieux, qui va au-delà de la mesure dont il est question. Voici les principales stratégies déployées (Hönig and Sammer, 1996) :

- Promotion intensive des transports actifs (marche et vélo) et collectifs;
- Mise en place d'aménagements modérateurs, de stationnement payant et limitation de l'accès au centre-ville, afin de décourager l'utilisation du véhicule personnel;
- Affichage de 50 km/h sur les rues « avec priorité », avec gestion de la circulation;
- Affichage de 30 km/h sur les rues « sans priorité », sans gestion de la circulation;
- Les voies de transit à 50 km/h forment l'ossature du réseau urbain (artères majeures);
- Panneau et marquage au sol « 30 km/h » systématiques là où on passe de 50 à 30 km/h;
- Le réseau à 30 km/h représente 75 % des 800 km de rues de la ville;
- Une campagne massive d'information a eu lieu avant et pendant le changement;
- Opérations radar et panneaux indiquant aux conducteurs leur vitesse pratiquée.

Pour mesurer les effets du 30 km/h appliqué systématiquement à la grandeur d'une agglomération, le Graz University of Technology et le Graz Institute for Traffic Safety ont réalisé conjointement une étude de suivi. L'étude conclut qu'à Graz, la sécurité routière s'est améliorée de façon significative (Hönig et Sammer, 1996). La cohabitation est plus harmonieuse et les automobilistes considèrent davantage les piétons. Le climat serait également meilleur pour les cyclistes (Hönig, 2000).

Le succès de la mesure s'explique en majeure partie par la campagne de sensibilisation sans précédent qui a été menée pour convaincre les usagers du bien-fondé de la mesure. Toutefois, les vitesses pratiquées ont cependant peu changé là où l'affichage est passé de 50 à 30 km/h. En section courante, la vitesse moyenne pratiquée passe de 37,6 km/h, en septembre 1992, à 34,8 km/h cinq mois après le changement. Or, des relevés effectués six mois plus tard, indiquent que la vitesse moyenne est revenue à son niveau original, soit 37,1 km/h (Hönig and Sammer, 1996). La validité des écarts statistiques n'est pas indiquée.

Les auteurs indiquent également une réduction des accidents après la mesure (Hönig and Sammer, 1996). Il y a toutefois une limite à cette évaluation. On a recensé les accidents de la période « après » alors que s'opérait une vaste opération de sensibilisation et de répression policière. Or, aucune période tampon n'a été prévue entre les mesures avant et après. La conséquence est une mesure des bénéfices (réduction d'accidents) au moment où l'on exerce une forte répression policière, ce qui constitue une évaluation de l'effet de la répression policière, plutôt qu'une évaluation de la situation normale. Enfin, de nos jours, les autorités municipales ont constaté que très peu de gens respectent la limite de vitesse de 30 km/h. Ce constat a amené la ville de Graz, en février 2006, à autoriser des « escouades privées » sur son réseau, pour observer les infractions de vitesse dans les rues résidentielles (Magnes, 2007).

En 2004, la ville de Zollikon en Suisse a imité Graz en effectuant une conversion à 30 km/h, mais en un temps record (2 mois), avec des aménagements légers et peu coûteux (Ville30, 2013). Aucune évaluation de cette mesure n'a pu être répertoriée.

Depuis le 1^{er} janvier 2016, Grenoble a étendu la limitation de vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la ville, le 50 km/h devenant une exception (Figure 17). La mesure vise à sécuriser la part grandissante des clientèles actives et aussi à fluidifier la circulation car la vitesse moyenne de déplacement atteint à peine 20 km/h (Thermoz-Liaudy, 2016). Parmi les modalités prévues, il a le déploiement de radars pédagogiques sur les axes importants passant de 50 à 30 km/h, la signalisation aux entrées de zone 30, la signalisation pédagogique, les totems avec points blancs au sol, les brochures et livrets pédagogiques sur le Code de la rue. Quelques 21 000 personnes se sont prononcées sur cette mesure et 70 % sont contre, notamment parce que la mesure devrait en être une d'exception, qu'elle n'aura pas l'effet escompté sur le bilan et qu'elle portera atteinte à la mobilité.



Figure 17 Agglomération à 30 km/h et signalisation pédagogique (Grenoble, France)

2.3.6 Modèle 50/30

La Suisse, en faisant l'éloge de la lenteur (BPA, 2007), prône le modèle 50/30 depuis le début des années 2000. Ce modèle diffère du 30 km/h systématique, qui est en fait un « modèle 50/30 à l'envers » (Von der Mühl, 2009). La nuance mérite d'être apportée, car le modèle 50/30 fait appel à des mesures d'aménagements plus importantes, contrairement au 30 km/h systématique, qui donne plus de poids au débat public, à l'information et à la répression policière.

Dans le modèle 50/30, les zones 30 sont caractérisées par leur fonction locale, laquelle domine la fonction de transit. En contrepartie, aux endroits où le transit est important, la limite de 50 km/h est appliquée « par défaut ».

En Suisse, les zones 30 sont intégrées au modèle 50/30. Un premier bilan du modèle 50/30 en Suisse est livré dans un numéro thématique de Rue de l'Avenir (Rouiller, 2009). Von der Mühl (2009) y trace un bilan général des zones 30 en Suisse alors que le bilan des 15 dernières années est détaillé pour Lausanne par Cochand (2009).

En France, même si les zones 30 sont apparues dans les années 80, c'est Fontenay aux Roses qui invente le terme ville 30 en s'auto proclamant « première ville 30 de France », en 2005 (Ville30, 2013). Nogent sur Marne le fit en 2006 et Sceaux en 2008. Lorient, qui a été une pionnière dans la généralisation de ses quartiers en zone 30 (Chabrol, 2008), vient récemment de terminer la conversion de tous ses quartiers, de même que Clamart, Sèvres et Clichy la Garenne. Angers compte y parvenir au cours des trois prochaines années (Ville30, 2013).

2.3.7 Bénéfices des zones 30 sur la sécurité routière et la mobilité

Les zones 30 qui englobent un secteur sont généralement aménagées, soit dans 86 % des cas (Pin et Rennesson, 2003). Les aménagements sont moins fréquents dans les petites communes, leurs moyens contrastant avec ceux des villes plus grandes. Rennesson (2006) mentionne que les zones 30 rendent les villes plus accueillantes, moins bruyantes et moins dangereuses, comme le démontre l'exemple de Montélimar, où un ancien axe de transit a été converti en zone 30. Il n'y a pas que les grandes villes qui ont emboîté le pas. Avec des aménagements modestes mais tout de même voués à faire ralentir les conducteurs, le centre du bourg d'Aytré a été modifié en zone 30 (rétrécissement de chaussée, chicane), de même que Montlouis-sur-loire (pincements aux entrées et sorties de zone 30, stationnement alterné, plateaux surélevés). En fait, la plupart des exemples qui méritent d'être partagés sont présentés dans l'ouvrage complet du CERTU (2006).

Hiron et al. (2006) relatent une expérience réalisée à Toulouse et qui démontre les bienfaits potentiels d'une limite de 30 km/h appliquée aux voies secondaires seulement ou à l'ensemble des voies de la ville. Deux cents paires de parcours de 7,6 km comportant 28 feux ont été comparés, simulant des comportements de type « 30 km/h » et « 50 km/h ». L'expérimentation révèle que pour un temps moyen de parcours de 24 minutes, la perte de temps est de 3 minutes en limitant à 30 km/h les voies secondaires uniquement et la perte est de 5 minutes si appliquée systématiquement. Ces pertes modestes, contrebalancés avec d'importants bénéfices sur la qualité de vie, ne tiennent pas compte des aménagements. L'expérimentation n'intègre que l'aspect « limitation de vitesse » et ne prend pas en compte les aménagements modérateurs de zones 30 qui viendraient éventuellement modifier la répartition du trafic motorisé et aussi la part des usagers doux dans la part modale.

Partant de la prémisse du faible taux de déplacements à pied et à vélo des enfants, en combinaison avec la forte dépendance à l'automobile, Huguenin-Richard (2010) s'est intéressée à l'impact de l'aménagement de zones 30 sur les comportements de mobilité des enfants. Son étude dresse un portrait de la situation dans les rues de Paris, en France.

À Londres, Steinbach et al (2010) se sont intéressés au bilan routier en fonction des inégalités sociales et ont aussi quantifié l'effet des zones de 20 mph (32 km/h), l'équivalent des zones 30. Ces zones seraient associées à une réduction du nombre de décès de l'ordre de 38 à 42 %, en fonction de l'écart socio-économique observé dans la zone. Les auteurs notent cependant que les écarts socio-économiques se sont creusés avec le temps (1987-2006) et que l'extension des zones 20 mph a peu de potentiel pour régler les inégalités du bilan routier en fonction des statuts socio-économiques.

La firme 6t (2014) a mesuré les effets liés au passage à 30km/h de l'avenue de Clichy à Paris. Les enquêtes ont été réalisées avant et après la modification de cet axe de circulation structurant, en combinant une enquête qualitative (40 entretiens) et une enquête quantitative (2000 répondants). Le taux d'acceptation est fort : 85 % des usagers se déclarent favorables à une telle mesure. Toutefois, la perception de dangerosité persiste même avec la limitation à 30 km/h, la part de ceux qui estiment l'avenue très dangereuse passant de 26 % à 24 %. Enfin, il paraît plus facile maintenant de traverser en raison des feux tricolores et des nouveaux passages piétons (77 % affirment trouver la traversée aisée après l'expérimentation, contre 60% avant). Ces résultats montrent que dans le cas de l'avenue de Clichy, ce n'est pas la réduction de vitesse qui retient l'attention mais la facilité à traverser d'un côté à l'autre de la rue.

2.4 Qu'est-ce qu'un espace partagé ?

La zone de rencontre est un objet central de cette étude. Il importe de bien cadrer son origine en expliquant d'abord celui des espaces partagés, plus anciens mais aussi différents de la zone de rencontre. Si chaque type d'espace partagé origine du même besoin, celui de favoriser le partage de la rue de façon générale, les formes plus anciennes d'espaces partagées et le shared space ne sont pas des zones de rencontre.

Bien avant que nos villes occidentales soient configurées pour l'automobile, tous les espaces étaient partagés. Voies de circulation, marquage, feux, panneaux, trottoirs et voies cyclables sont graduellement apparus et se sont développés pour sécuriser et concrétiser la place occupée par l'automobile. Les formes anciennes d'espace partagé subsistent encore dans la majorité des pays du monde.

La version « moderne » de l'espace partagé, très occidentale, prône une cohabitation des clientèles rendue possible par la réduction des vitesses. Elle est une branche plus marginale et à contre-courant de l'ingénierie classique, car traditionnellement, la ségrégation des espaces et l'implantation de dispositifs pour gérer les conflits sont presque toujours valorisées. Ainsi est apparu le premier woonerf aux Pays-Bas, il y a près de 50 ans.

Aujourd'hui, plusieurs formes d'espaces partagés « modernes » existent. En fait, la typologie des espaces partagés est devenue très complexe à établir. Des réglementations différentes et des modèles plus anciens ont inspiré des versions plus modernes, parfois sur plusieurs décennies d'influence et d'évolution. Cette diversité de concepts et d'appellations est mise en lumière au Tableau 2. La Figure 18 illustre la signalisation utilisée dans une douzaine de pays européens. La base commune des espaces partagés s'articule autour de l'absence de séparation entre les clientèles, une réduction importante des vitesses pratiquées par des aménagements qui dénaturent l'aspect « routier » de l'infrastructure et à une limitation ou une interdiction du transit.

Au Québec, la TQSR (2013) définit le partage de la route comme étant un « *partage harmonieux et sécuritaire de l'espace de circulation entre les différents usagers, en priorisant notamment la sécurité des usagers les plus vulnérables.* » Mais le partage de la route ou de la rue est un terme général qui ne correspond pas nécessairement à un seul, mais à plusieurs types d'aménagements.

Tableau 2 Terminologie et traduction équivalente des « espaces partagés » dans certains pays

Pays	Appellation – langue d’origine	Limite (km/h)	Traduction littérale	Équivalent
Allemagne	Verkehrsberuhigter Bereich	6	Zone à circulation calme	Zone de rencontre
Autriche	Wohnstraße	6	Rue résidentielle	Rue résidentielle
Autriche	Begegnungszone	20, 30 ¹	Zone de rencontre	Zone de rencontre
Australie	Shared zone	10	Zone partagée	Zone de rencontre
Belgique	Woonerf	20	Zone résidentielle	Rue résidentielle
Espagne	Calle residencial		Rue résidentielle	Rue résidentielle
France	Zone de rencontre	20	Zone de rencontre	Zone de rencontre
Finlande	Pihakatu	20	Arrière-cour	Rue résidentielle
Norvège	Gatetun	15	Arrière-cour	Rue résidentielle
Luxembourg	Zone de rencontre	20	Zone de rencontre	Zone de rencontre
Nouvelle-Zélande	Shared zone	10	Zone partagée	Zone de rencontre
Pays-Bas	Erf	15	Cour résidentielle	Rue résidentielle
Pologne	Strefa zamieszkania	20	Zone résidentielle	Zone de rencontre
Royaume-Uni	Home zone	variée	Zone résidentielle	Rue résidentielle
Russie	Жилая зона	20	Milieu de vie	Rue résidentielle
Suède	Gångfartsområde	7	Zone à vitesse du pas	Zone de rencontre
Turquie	Yaya öncelikli yol	20	Rue à priorité piétonne	Zone de rencontre
Suisse	Begegnungszone	20	Zone de rencontre	Zone de rencontre

Source : Wikipedia (2015) Living Street : https://en.wikipedia.org/wiki/Living_street

¹ : Limite de 30 km/h applicable dans les cas où la fluidité des véhicules est jugée primordiale

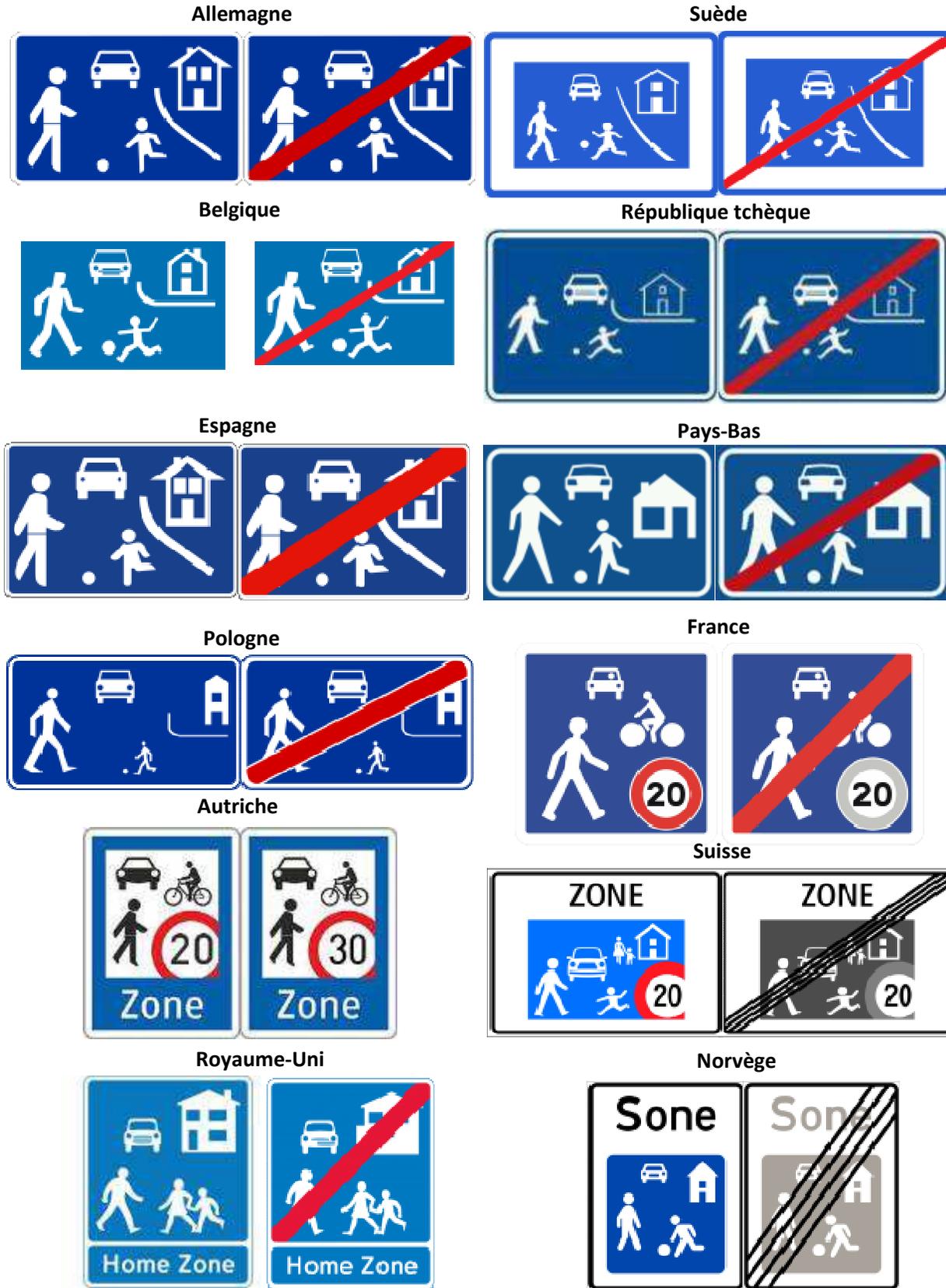


Figure 18 Signaux « zone résidentielle » et « zone de rencontre » en Europe (entrée/sortie)

Voici les similitudes et les distinctions observables sur ces panneaux d'entrée et de sortie, compilés dans 12 pays européens, dont la Belgique, la France et la Suisse :

- La plupart des panneaux empruntent aux modèles originaux de l'Allemagne et des Pays-Bas;
- La limitation de vitesse à 20 km/h est affichée seulement s'il s'agit d'une zone de rencontre;
- Le pictogramme « maison » est présent partout, sauf en France;
- Le pictogramme de l'enfant qui joue n'est pas présent en France et il est présent en Suisse même si les jeux d'enfants ne sont pas admis sur la chaussée en zone de rencontre;
- Le pictogramme « rue » est présent dans la moitié des cas;
- La Suisse et la Norvège se démarquent par le grisé du panneau de sortie et par les rayures quadruples au lieu du grand trait rouge;

En Europe, les signalisations sont cousines puisque le panneau « rue résidentielle » était défini dans la convention de Vienne de 1968. La convention dit qu'un pays voulant introduire quelque chose déjà présent dans la convention doit s'inspirer des dessins et décors présents dans la convention. Le temps explique aussi la genèse des panneaux. Les signalisations plus anciennes de rue résidentielle (Pays Bas, Belgique) reprennent le décor de la rue résidentielle alors que la Suisse, en créant la zone de rencontre plus tard, pouvait dès lors créer un panneau différent. C'est pour cela que la limitation de vitesse a été introduite à l'intérieur du panneau. Lorsque la France a créé sa zone de rencontre, elle a elle-aussi pu repenser les panneaux et a mené une large concertation, dont les constats ont été les suivants (Certu, 2011 ; Hiron, 2016) :

- Faire apparaître la notion de vitesse;
- Faire disparaître le symbole « maison » car les zones de rencontre ne sont plus uniquement dans des lotissements résidentiels, mais dans tout type de milieu urbain. Différents types d'immeubles ou de parcs peuvent être inclus dans la zone de rencontre;
- Faire disparaître le trottoir qui n'existe pas forcément dans une zone de rencontre;
- Le jeu d'enfant est de la responsabilité des parents ou de l'adulte qui surveille, pas du service de voirie, donc l'enfant qui joue n'apparaît pas sur le panneau. Par ailleurs, certaines zones de rencontre ont des débits de circulation élevés où le jeu d'enfant ne convient pas.

L'Australie et la Nouvelle-Zélande, deux autres pays non-européens, ont légiféré le « shared zone ». L'Australie le signale au moyen d'un panneau noir et blanc aux entrées/sorties de zones, avec la vitesse légale mise en exergue, comme dans les panneaux français et suisse (Figure 19). Ce panneau semble très fortement inspiré du panneau désignant les « shared spaces » aux Pays-Bas (Figure 20). La Nouvelle-Zélande utilise un fond à l'européenne, similaire aux Pays-Bas, qui utilisent le même terme qu'en Australie, mais qui cette fois n'inclut pas la limite de vitesse légale (Figure 21). À toutes ces façons de nommer les espaces partagés, on pourrait ajouter des termes plus génériques et utilisés dans quelques pays tels « living street » (milieu de vie), « shared space » (espace partagé), « shared street » (rue partagée) et « naked street » (route nue). À cet égard, il faut faire très attention car la zone de rencontre n'est pas un « shared space » ou une « naked street » car les shared spaces n'ont pas de limitation de vitesse ni de priorité piétonne. Dans le même sens, les « home zones » sont également des shared spaces et non des zones de rencontre.



Figure 19 Panneaux entrée et sortie de zone partagée (Australie)

Figure 20 Panneaux de signalisation et de signalisation avancée de shared space (Pays-Bas)



Figure 21 Panneau « shared zone » Nouvelle-Zélande

Au Québec, un panneau expérimental a été conçu par le MTMDET pour positionnement sur la rue Sainte-Claire et la rue du Sault-au-Matelot, à Québec (Figure 22).

Figure 22 Panneau expérimental installé sur les rues Sainte-Claire et du Sault-au-Matelot à Québec



2.4.1 Woonerf et woonerven

Le « woonerf » est la plus vieille forme d'espace partagé depuis que les automobiles et les chaussées routières ont remplacé la mixité entre chevaux, rails et piétons (Figure 23). Le terme woonerf signifie arrière-cour, allée ou cour résidentielle. Environ 2 millions de néerlandais vivent aujourd'hui dans 6 000 lieux de ce genre (Canin Associates, 2004).



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 23 Woonerf à Delft, Pays-Bas

Aux Pays-Bas, le woonerf ne possède pas de statut spécifique et aucune règle d'aménagement ne s'y applique (Janssens, 2013). Côté règles de circulation, la priorité de droite prévaut, de même que l'adaptation de la vitesse aux circonstances et un contact visuel entre usagers. La distinction des espaces véhiculaire et piétonnier est estompée, voire quasi inexistante, et les piétons ont accès à l'ensemble de l'infrastructure. La vitesse y est limitée.

Les zones de type « erven » sont pour leur part réglementées. Elles sont l'équivalent des zones de rencontre et se scindent en deux catégories : les « woonerven », liées à l'habitat et les « winkelerven », situées en zone commerçante. En fait, si on fait un assez long retour en arrière, on constate que les rues partagées étaient là bien avant que n'apparaissent les feux, les panneaux et les trottoirs.

2.4.2 Shared space

Le « shared space » ou route nue (naked street) est un concept d'origine néerlandaise de plus en plus discuté en raison d'un engouement pour certains aménagements récents, mais qui est loin d'être nouveau. Il s'insère dans la réglementation allemande depuis les années 1970 (Gerlach et al, 2007). Il est également répandu en Suède, au Danemark et aux Pays-Bas, surtout dans le Friesland, où plusieurs aménagements ont été observés sur le terrain dans le cadre de ce projet.

Le shared space est un proche voisin de la zone résidentielle. Il préconise des aménagements « excluant presque toute signalisation routière » dès lors « la priorité à droite devient la règle » (TQSR, 2013). L'infrastructure est dépouillée de ses repères conventionnels. Trottoirs, dénivelés, marquage, feux de

circulation et panneaux de signalisation sont supprimés. La mixité des usages est généralisée à tout l'espace, qui favorise des vitesses très faibles (TQSR, 2013). Les projets de revitalisation du milieu urbain basés sur ce principe reposent sur la « *communication entre les usagers de la route dans un espace presque entièrement vidé des règles de circulation, des feux et des panneaux de signalisation habituels* » (Gerlach et al, 2007). Un exemple d'aménagement réalisé par Hans Monderman, un des co-fondateurs du shared space, est observable sur la Bremer Strasse à Bohmte (Allemagne), où circulent 12 000 véhicules quotidiennement (Figure 24).



Figure 24 Séparations tactiles et passage piéton proposé en shared space (Bohmte, Allemagne)

Le concept de shared space, a priori attrayant, évoque les bienfaits associés à un meilleur partage de la rue. S'il sous-tend une plus grande équité envers les usagers vulnérables, certains projets seraient associés à une amélioration de la sécurité routière, tandis que d'autres font ressortir les limites de l'approche en raison de la nature des conflits observés. À cet égard, la « Home zone », qui est une rue partagée mais située uniquement en zone résidentielle, fait l'objet de débats au Royaume-Uni. Le milieu associatif questionne cette approche pour des motifs de sécurité. Les personnes avec des handicaps visuels se sont mobilisées par dizaines car certains projets suppriment les repères qui leur sont essentiels pour se déplacer (Guide Dogs, 2008). Dans leur manifeste « Say no to Shared Streets », ils expliquent les raisons de l'insécurité ressentie et appellent à des modifications de pratiques, de façon à rendre les espaces partagés plus sécuritaires.

Hamilton-Baillie (2008) soutient qu'avec le shared space, dérivé des trouvailles en psychologie environnementale, il est possible d'élargir le spectre des opportunités en modifiant l'environnement bâti de sorte qu'il encourage la diversité, le civisme et la qualité de vie urbaine. Citant les travaux de Jan Jacobs, Hamilton-Baillie (2008) affirme que la ségrégation des piétons et automobiles réduirait la sécurité et la vitalité des communautés de façon générale. Les rues et les intersections qui permettraient aux piétons et aux voitures d'effectuer n'importe quel type de mouvement ou d'interaction fonctionneraient mieux et seraient plus invitantes, plus attrayantes et plus enclines à forger un tissu social. Selon le *Project for Public Spaces* (2007), lorsque les automobilistes sont très attentifs et intégrés à la présence des piétons, la sécurité des deux s'améliore.

Hamilton-Barrie (2008) énumère de nombreux projets de rue partagée aux Pays-Bas. Des aménagements qui ont, semble-t-il, réduit les vitesses et les accidents, certains ayant même été accomplis sur des routes très achalandées, avec des débits de 10 000 à 20 000 véhicules par jour. À Haren, aux Pays-Bas, une artère de 800 m accueillant de 8 500 à 12 000 véhicules par jour, entre deux importantes zones commerciales, a été reconstruite en 2002. Le marquage, les feux de circulation, les bandes cyclables protégées et le trottoir surélevé ont tous été enlevés. À la place, une simple voie carrossable de 6 m de largeur relie maintenant deux pôles générateurs de déplacements, où les véhicules s'intègrent aux milieux de vie environnants et où les arbres rappellent l'espace « théorique » que peuvent occuper les véhicules. Les vitesses globales auraient été réduites de 5 km/h. Les chauffeurs d'autobus rapporteraient aussi des temps de parcours plus fiables. Les piétons se frayent un chemin devant les voitures et contribuent à l'animation des lieux. Le décompte des accidents n'est cependant pas fourni.

Aux Pays-Bas, Havik (2010) a documenté une dizaine de shared spaces et réalisé un questionnaire auprès de 17 personnes éprouvant des problèmes de vision afin de documenter les difficultés rencontrées par celles-ci. Tous les dangers potentiels identifiés de façon théorique par les chercheurs ont été confirmés par un ou plusieurs répondants. Si quelques-uns n'éprouvent pas de réelle difficulté à se déplacer, au moins une partie du groupe voit sa mobilité limitée par la configuration des rues partagées.

Un bon exemple de pays où les shared spaces « naturels » abondent et où prévaut une ambiance pré-ennvahissement par l'automobile est l'Albanie. À Tirana et Shkëdra (Figure 25), les personnes à vélo et à pied dominant encore, en nombre, certains secteurs de la ville et le partage de l'espace public se fait encore à bien des endroits sans règles ni dispositif de gestion, même aux intersections, qui sont parfois de grandes places ouvertes alliant à la fois les fonctions de circulation et de flânerie et d'attroupement. Dans ces deux villes, les parts modales de la marche et du vélo sont extrêmement élevées, mais la « modernité » y exerce une pression et dorénavant les dispositifs de gestion de la circulation, le marquage et la canalisation des mouvements sont en train de remplacer les shared spaces traditionnels.



Figure 25 Albanie : les villes de Tirana (à gauche) et Shkëdra (à droite)

2.4.3 Rue résidentielle

Directement inspirée du woonerf néerlandais, la rue résidentielle suisse visait un réaménagement complet de la rue de façon à abolir la séparation entre les usagers et à permettre les jeux d'enfants. Et malgré le début encourageant des rues résidentielles, le coût des mesures constructives et le manque de

souplesse de la loi encadrant leur réalisation ont fait en sorte que peu de rues résidentielles furent construites (Mobilité piétonne, 2013).

On pourrait généraliser la distinction entre les rues résidentielles et les zones de rencontre en insistant sur le fait que les jeux d'enfants sont permis dans le premier type d'espace, alors que dans le second, une plus grande variété d'applications est possible, notamment l'aménagement dans des secteurs très achalandés, voire sur l'artère d'une agglomération. La signalisation récemment adoptée au Luxembourg résume bien ces enjeux et ces nuances, les panneaux d'entrée et de sortie de rues résidentielles étant très proches de ceux s'appliquant aux zones de rencontre (Figure 26).

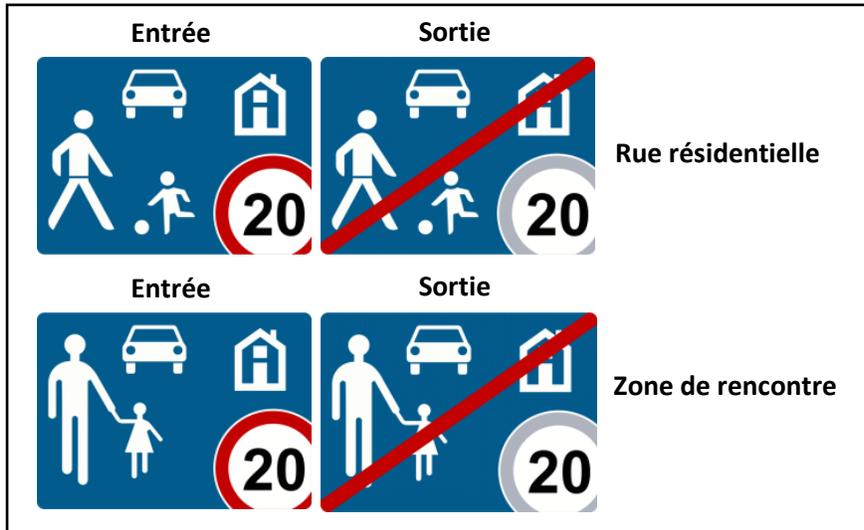


Figure 26 Signalisation « rue résidentielle » et « zone de rencontre » au Luxembourg

L'Autriche a adopté la zone de rencontre en 2013 (Verkehr and WKO, 2015), notamment dans le cadre de l'aménagement particulièrement audacieux de l'artère commerciale *Mariahilferstrasse*. L'Autriche a cependant décidé de conserver les deux modèles en parallèle, celui de la rue résidentielle et de la nouvelle zone de rencontre (Figure 27). Dans la signalisation de zone de rencontre, l'enfant, la maison et la rue qui étaient présents dans la signalisation de rue résidentielle ont été enlevés.

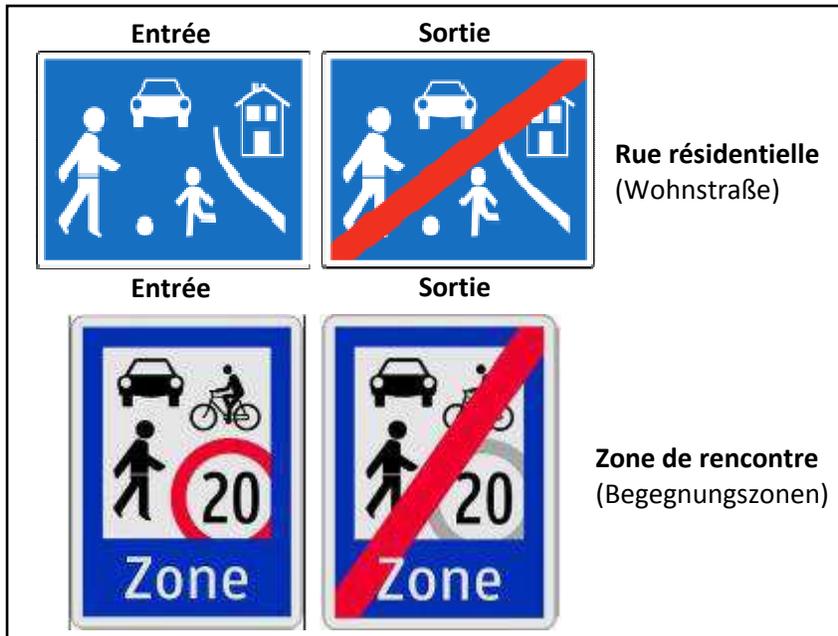


Figure 27 Signalisation « rue résidentielle » et « zone de rencontre » en Autriche

2.4.4 Historique suisse : de la rue résidentielle à la zone de rencontre

Pour bien comprendre la distinction entre une rue résidentielle et une zone de rencontre, le cas de l'histoire suisse est très utile. Si ce pays a été le premier à réglementer la « zone de rencontre », l'apparition du concept origine de beaucoup plus loin que la loi promulguée en 2002. Il faut se reporter au début des années 1980, à l'époque où pour répondre aux « *demandes de plus en plus nombreuses d'habitants qui revendiquaient plus de sécurité et de qualité de vie dans les quartiers d'habitation* », la construction de rues résidentielles a été rendue possible par règlement (Mobilité piétonne, 2013).

C'est avec les projets-pilotes réalisés à Burgdorf, en 1995, et à Saint-Blaise, en 1999, où l'on a transposé au secteur commercial des règles similaires à celles des rues résidentielles, que les premières véritables zones de rencontre ont vu le jour (Mobilité piétonne, 2013). En 2002, le concept éprouvé dans les projets-pilote a simplement été officialisé dans la loi, offrant ainsi la possibilité aux autres municipalités de le mettre de l'avant.

En fait, sous une nouvelle appellation, la zone de rencontre est venue remplacer et élargir le concept de rue résidentielle. Autrefois réservé aux secteurs résidentiels seulement, la zone de rencontre suisse applique les règles de la rue résidentielle aux secteurs à forte concentration de piétons. Toutefois, les rues qui autrefois furent aménagées en rues résidentielles se trouvent aujourd'hui encore incluses dans le concept global de zone de rencontre.

Aujourd'hui, la zone de rencontre désigne un aménagement sans séparation de la circulation, où la priorité est accordée au piéton et qui peut se trouver dans n'importe quel type de milieu : résidentiel, commercial ou touristique, etc. Ce qui a évolué, c'est que ce genre d'aménagement n'est plus exclusivement réservé aux secteurs résidentiels, donc a priori à faible concentration de piétons, mais également aux secteurs à forte concentration de piétons. La distribution des mises en vigueur de rues résidentielles (avant 2002) et de zones de rencontre (à partir de 2002) illustre clairement l'engouement pour les zones de rencontre (Figure 28).

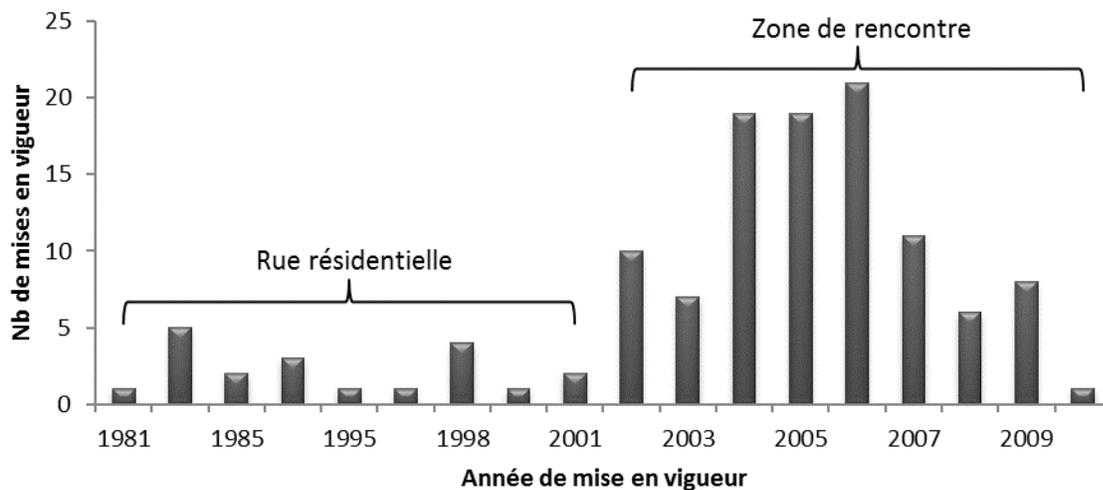


Figure 28 Mise en vigueur des rues résidentielles et des zones de rencontre en Suisse

2.5 Qu'est-ce qu'une zone de rencontre ?

La zone de rencontre, encore faut-il le rappeler, n'est pas un « shared space », ni un « naked street », ni un « shared street », ni une « home zone ». C'est un acquis francophone (Rouiller, 2011) dont le terme, à

l'instar de « rue partagée », a le mérite d'être précis et de correspondre à un aménagement bien particulier, défini légalement. La zone de rencontre peut être déployée dans deux types de milieu : résidentiel ou à forte concentration de piétons. Parfois, ces deux milieux sont différenciés dans les appellations données aux rues à priorité piétonne.

Par exemple, en Belgique, l'appellation zone de rencontre est réservée aux zones à forte concentration de piétons, tandis que la « rue résidentielle » est conservée comme appellation pour les secteurs plus tranquilles.

En Suisse, la zone de rencontre peut désigner autant des routes situées dans des quartiers résidentiels que commerciaux, denses ou achalandés. Même logique en France où aucune spécification de milieu n'est donnée pour désigner une zone de rencontre.

2.5.1 Législations

La zone de rencontre est apparue dans la réglementation suisse en 2002, puis en Belgique et au Luxembourg en 2004, alors que la France l'a introduite en 2008 (Rouiller, 2011). L'Autriche l'a aussi adoptée en 2013 (Verkehr and WKO, 2015). La zone de rencontre ne se distingue pas d'une zone 30 sur la seule prémisses de la vitesse affichée. Voici tout d'abord les grandes définitions. Le code de la route français définit la zone de rencontre de la façon suivante (CERTU, 2008c) :

« [...] section ou ensemble de sections de voies en agglomération constituant une zone affectée à la circulation de tous les usagers. Dans cette zone, les piétons sont autorisés à circuler sur la chaussée sans y stationner et bénéficient de la priorité sur les véhicules. La vitesse des véhicules y est limitée à 20 km/h. Toutes les chaussées sont à double sens pour les cyclistes [...] Les entrées et sorties de cette zone sont annoncées par une signalisation et l'ensemble de la zone est aménagé de façon cohérente avec la limitation de vitesse applicable. »

En Suisse, la zone de rencontre est libellée comme suit (Isler, 2009) :

« Le signal « Zone de rencontre » (2.59.5) désigne des routes situées dans des quartiers résidentiels ou commerciaux, sur lesquelles les piétons et les utilisateurs d'engins assimilés à des véhicules peuvent utiliser toute l'aire de circulation. Ils bénéficient de la priorité mais ne doivent toutefois pas gêner inutilement les véhicules. La vitesse maximale est fixée à 20 km/h. Le stationnement n'est autorisé qu'aux endroits désignés par des signaux ou des marques. Les règles régissant le parcage en général s'appliquent au stationnement des cycles. »

En Belgique, la réglementation est la suivante (Janssens, 2013) :

- Les piétons peuvent utiliser toute la largeur de la voie publique ; les jeux y sont également autorisés.
- Les conducteurs ne peuvent mettre les piétons en danger ni les gêner ; au besoin, ils doivent s'arrêter. Ils doivent en outre redoubler de prudence en présence d'enfants. Les piétons ne peuvent entraver la circulation sans nécessité.
- La vitesse est limitée à 20 km/h.
- Le stationnement est interdit sauf aux emplacements qui sont délimités par des marques routières ou un revêtement de couleur différente et sur lequel est reproduite la lettre « P » ; aux endroits où un signal routier l'autorise.

- Les véhicules à l'arrêt ou en stationnement peuvent être rangés à droite comme à gauche par rapport au sens de la marche. Les entrées et sortie des zones résidentielles et de rencontre sont délimitées par les panneaux F12a et F12b.

Au Luxembourg (2013), le signal routier "zone de rencontre" :

« désigne des espaces, dans des quartiers résidentiels ou commerciaux, où les piétons peuvent utiliser toute la chaussée. La vitesse maximale autorisée est limitée à 20 km/h. Dans une zone de rencontre, les piétons bénéficient de la priorité et ils peuvent traverser partout, mais ne doivent cependant pas gêner inutilement les véhicules. Le stationnement n'est autorisé qu'aux endroits désignés par une signalisation ou un marquage. Contrairement à ce qui est le cas dans une zone résidentielle, les enfants ne sont pas autorisés à jouer sur la chaussée. »

Voici les grands principes spécifiques aux zones de rencontre communs aux quatre pays cités :

- Signalisation aux entrées/sorties de la zone;
- Priorité aux piétons : peuvent occuper toute la chaussée sans gêner et traverser n'importe où;
- Limitation des véhicules à 20 km/h;
- Stationnement autorisé uniquement sur les emplacements prévus à cet effet.

La zone de rencontre se distingue du « shared space », qui ne prévoit aucun dispositif pour assurer la sécurité des personnes à mobilité réduite. À ce titre, Hiron (2007) précise qu'à l'époque où les zones de rencontre furent introduites, celles-ci n'auraient pas dû être confondues avec le shared space. Même si elle en est la très proche voisine et qu'elle s'en inspire largement, la zone de rencontre doit respecter les principes d'accessibilité et la conservation des repères pour les personnes à mobilité réduite, notamment les personnes non-voyantes et amblyopes. Malgré le retrait de la plupart des atouts conventionnels d'une infrastructure routière, certains shared spaces intègrent des mesures pour les piétons dont des séparations tactiles servant de repères aux personnes non-voyantes et amblyopes.

2.5.2 Porte d'entrée et signalisation

En France, Belgique, Suisse et Luxembourg, les zones de rencontre sont signalées à l'entrée et à la sortie par un panneau normalisé (section 2.4). Les portes d'entrée et de sortie sont généralement rehaussées d'éléments visuels pour attirer l'attention du conducteur, tels du mobilier urbain, des matériaux différents ou du marquage au sol (Figure 29). Ces signatures, très souvent uniques (Figure 30), ne sont pas obligatoires. Elles servent à prévenir le conducteur de son entrée en domaine piéton, où le piéton conserve une priorité absolue.



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 29 Porte d'entrée de zone de rencontre (Berne, Suisse)

Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 30 Porte d'entrée zone de rencontre / fin de zone 30 (Genève, Suisse)

2.5.3 Grands principes spécifiques aux zones de rencontre

La zone de rencontre est généralement de longueur réduite. Elle se limite à un segment ou une section de rue, idéalement pas plus de 125 m (Luxembourg, 2013, p. 13). Certaines zones de rencontre englobent plusieurs rues, comme le centre de Burgdorf, où elle s'étend à tout le cœur commerçant et à la partie médiévale (Figure 31). La règle générale consiste plutôt à : 1) marquer dans l'espace la présence d'une « place » ou 2) faire la transition entre une zone 30 et une aire piétonne. Hiron (2007) compare la zone de rencontre à la zone 30 en parlant d'une « *perle dans un écrin* ».



Figure 31 Zone de rencontre de Burgdorf (Suisse)

La configuration des zones de rencontre repose sur des grands principes d'aménagement. Hormis la conservation d'un corridor protégé pour les piétons vulnérables, une règle appliquée dans certaines juridictions (ex. Wallonie), les éléments spécifiques aux aménagements ne sont pas mentionnés dans les textes légaux, mais ils sont très présents dans un très grand nombre de guides, feuillets et brochures, car pour « *s'assurer le respect entre usagers et permettre aux fonctions de séjour de s'épanouir dans l'espace public, une conception adéquate de la zone est nécessaire* » (Janssens, 2013).

En zone de rencontre, les éléments classiques d'une voirie sont supprimés : signalisation et marquage, arrêts et feux, passages pour piétons, stationnements, trottoirs et voies cyclables. La séparation des clientèles et les phases exclusives pour traverser les chaussées sont remplacées par un aménagement dépouillé, apparenté à une aire piétonne, afin de signifier cette priorité.

Les véhicules, même en transit, sont autorisés, mais l’automobiliste n’est admis que comme invité. Les conflits de trajectoire entre les véhicules et les usagers vulnérables sont gérés par la communication, le contact visuel et la courtoisie. Une seule règle est imposée, celle de la priorité absolue du piéton. Ceux-ci peuvent occuper toute la chaussée et traverser n’importe où, sans pour autant gêner les conducteurs en s’immobilisant complètement devant eux.

Les zones de rencontre en secteur résidentiel s’accommodent souvent de rétrécissements (Figure 32), de largeurs réduites (Figure 33) et de chicanes par alternance de bollards ou d’espaces de stationnement (Figure 34).



Figure 32 Rue étroite aménagée en zone de rencontre (Berne, Suisse)



Figure 33 Porte d’entrée d’une zone de rencontre (Aarberg, Suisse)



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 34 Bollards et stationnement créant des chicanes (Berne, Suisse)

Marchal et Vandecandelaere (2010) donnent des recommandations sur le mobilier urbain, la connexité piétonne et le stationnement. Pour éviter que l'attention de l'utilisateur ne porte sur la signalisation, celle-ci doit être épurée au maximum. La disposition des équipements doit marquer la rupture avec les voies de circulation traditionnelles. Il faut briser l'aspect rectiligne incitant à la vitesse et démarquer les entrées de cour et les portes de la zone. Enfin, le stationnement doit être limité au strict nécessaire.

Janssens (2013) présente un guide à l'intention des gestionnaires municipaux qui souhaitent aménager des zones de rencontre en sortant de la configuration traditionnelle des voiries. Rappelant que les façons de faire ne sont pas uniformes, et que l'aménagiste peut faire preuve d'imagination, certains objectifs de base à rencontrer sont conseillés pour une réalisation réussie :

- L'entrée de la zone de rencontre doit être clairement visible pour chacun ;
- Il doit y avoir une place pour chacun, sans toutefois placer en marge les piétons en zone résidentielle, car par réflexe ou habitude, ils chercheront à s'y confiner spontanément ;
- Dans les places commerçantes, assurer un cheminement piéton continu le long des vitrines ;
- Une visibilité mutuelle des usagers, surtout de part et d'autre, et non au long de la rue ;
- La possibilité de sortir de chez soi ; même à basse vitesse, assurer un dégagement suffisant ;
- Un espace pour les enfants : le risque de croiser un enfant doit toujours être perceptible ;
- Un stationnement équilibré ;
- Éviter toute configuration rectiligne, favoriser les décrochements ;
- Les plantations et mobiliers urbains délimitent l'espace et favorisent certaines trajectoires ;
- Utiliser les filets d'eau latéraux et centraux ;
- Créer un effet de place et de placette (textures, couleurs et organisation).

2.5.4 Visibilité

Dans une zone de rencontre, il est fortement conseillé qu'elle soit minimale vers l'avant, mais excellente de façade à façade, ou sur le plan latéral (Figure 35). Ceci permet d'une part de ralentir les conducteurs, en leur bloquant la perspective longitudinale et d'autre part de bien anticiper les manœuvres de traversée spontanée, car l'objectif de la zone de rencontre est de permettre les traversées à tout moment et à tout endroit. Ces principes vont de pair car plus le conducteur roule lentement, plus large est son champ de vision et meilleure est sa visibilité sur les côtés de la rue.



Figure 35 Visibilité réduite vers l’avant et maximale de façade à façade (La Haye, Pays-Bas)

2.5.5 Espace de plain-pied

Un élément souvent mis de l’avant dans les shared spaces et les zones de rencontre est la mise à niveau de l’espace, par la suppression des trottoirs. L’espace de plain-pied favorise l’occupation intégrale de la chaussée par le piéton, de même qu’il facilite les traversées des marcheurs (Figure 36). Toutefois, le piéton plus craintif ou qui a besoin de repères pour se déplacer peut se sentir incommode sans couloir piétonnier. La personne aveugle pourra utiliser la ligne de bâtiment pour se guider si celle-ci est bien régulière, mais cela ne garantit pas le confort par rapport à l’éloignement des véhicules.



Figure 36 Espace de plain-pied (Ottignies, Belgique)

Janssens (2013) conseille de tout mettre en œuvre pour éviter de créer, au moyen de textures, d'agencements, de contrastes et de dénivelés, ce qui pourrait s'apparenter à un corridor pour piétons. Toutefois, des directives contraires sont formulées pour le milieu commercial, où sans compromettre l'aspect plain-pied de la zone de rencontre, une façade commerçante ou un corridor lèche-vitrine peut être maintenu au moyen de délinéateurs (Figure 37).



Figure 37 Corridor piéton à Djelem en Belgique (à gauche) et à Genève en Suisse (à droite)

2.5.6 Suppression des modes de gestion

On recommande d'ôter tout dispositif de gestion de la circulation à l'intérieur de la zone de rencontre : feu, arrêt et cédez. Les passages piétons seraient également à éviter, de même que la signalisation aérienne et le marquage au sol, sauf en entrée de zone (Figure 38). La zone de rencontre se veut une nouvelle forme de gestion des flux. Plutôt que d'y aller avec des feux ou des panneaux, les traversées sont gérées par la communication, le contact visuel et la courtoisie entre usagers. La priorité absolue étant accordée au piéton, ce n'est plus premier arrivé premier servi. On attend aussi du conducteur qu'il respecte le principe de prudence, qui vient appuyer la « priorité piétonne ».



Figure 38 Woluwé Saint-Pierre, Belgique

2.5.7 Stationnement

Le stationnement est généralement interdit dans les zones de rencontre, à l'exception des endroits où des cases sont marquées au sol (Figure 39) ou lorsque cela se comprend par l'aménagement (pavés, changement de textures).



Figure 39 Cases de stationnement en zone de rencontre (Evere, Belgique)

2.5.8 Vitesse affichée et cohérence de l'aménagement

La France est le seul pays à spécifier qu'en zone de rencontre : « ... l'ensemble de la zone est aménagé de façon cohérente avec la limitation de vitesse applicable. »

En Suisse, sans que le Code de la route aille en ce sens, la réglementation générale va beaucoup plus loin. L'ordonnance 741.213.3 du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC, 2002) exige que tout nouveau projet d'aménagement de zone de rencontre (ou de zone 30) soit accompagné d'un rapport d'expertise fournissant entre autres des indications sur le niveau actuel des vitesses (vitesses des 50^e et 85^e percentiles), de même qu'une « évaluation des déficits existants ou prévisibles en termes de sécurité ainsi que des propositions de mesures permettant de les supprimer. »

En plus des justifications du projet, le suivi est lui aussi encadré de façon légale, par l'article 6 de l'Ordonnance Fédérale sur les zones 30 et les zones de rencontre du 28 septembre 2001 (741.213.3) : « l'efficacité des mesures réalisées doit être vérifiée après une année au plus tard. Si les objectifs visés n'ont pas été atteints, il y a lieu de prendre des mesures supplémentaires » (Isler, 2009). C'est donc dire qu'une fois le problème de sécurité mis en lumière, il y a en quelque sorte obligation de résultats. Ceci laisse aussi la possibilité aux aménagistes, puisqu'il n'y a pas de normes d'aménagement strictes, de créer des concepts originaux, mais qui permettent tout de même de ralentir les véhicules avec efficacité.

Au Québec, depuis la modification en 2009 du cadre légal entourant la détermination des limites de vitesse en milieu urbain, les municipalités affichent la limite de vitesse de leur choix sur leur propre réseau. Et à moins d'un désaccord sur la nature de cette limite par le MTMDET, celle-ci devient permanente. Le Code de la sécurité routière du Québec (Québec, 2011) ne prévoit cependant aucune règle quant aux aménagements qui devraient servir à assurer une cohérence entre la vitesse affichée et celle qui est pratiquée. Les administrations municipales n'ont pas d'obligation légale en matière

d'aménagements. Et puisque les municipalités sont susceptibles d'être séduites par des mesures telles que les zones de rencontre, il a certes un risque de confusion entre le concept de rue « dénudée » (sans rien), et celui de zone de rencontre, qui est une rue où des interventions sont pratiquées.

Vitesse et cohérence de l'aménagement sont un enjeu majeur au Québec. Les nombreux exemples de zones scolaires où l'on affiche 30 km/h, sur des rues très larges, à faible densité d'habitations, devraient suffire à suggérer une certaine prudence. Bien qu'une latitude doit être offerte dans le traitement et le choix des aménagements, il faut quand même voir à ce que le cadre légal n'accorde pas aux municipalités la liberté de désigner tout espace résidentiel ou sans trottoir en tant que zone de rencontre. Il est surtout essentiel que tous les intervenants sortent d'une logique de limitation de vitesse (20 km/h), pour davantage centrer les efforts sur la compréhension du concept même de « rencontre ». Il faut, pour ce faire, parler de cohabitation, de priorité piétonne et de respect des usagers vulnérables. Il en va de l'objectif même qui consiste à créer des milieux de vie, des espaces réellement partagés, et qui ne vont pas à l'encontre des objectifs de sécurité, en ne s'en remettant qu'aux autorités policières pour faire appliquer une règle de vitesse.

2.5.9 Exemples d'aménagements

En Suisse, un portrait global de l'aménagement des zones de rencontre est présenté pour la période 2002 à 2005 par Von der Mühl (2005). On y relate qu'elles ont surtout été aménagées dans les grandes villes. La ville de Granges a reçu le prix de l'innovation de la mobilité des piétons en 2004 pour le réaménagement de son centre en zone de rencontre (Pétremand, 2005b). La Place Centrale de Bienne a aussi été réaménagée en zone de rencontre en 2002 (Pétremand, 2005a). Isler (2009) trace lui aussi un portrait des réalisations en Suisse, mais pour la période précédant 2009. Les exemples de zones de rencontre sont très diversifiés, couvrant la fourchette des contextes permis dans la nouvelle réglementation : centre-ville commerçant, centre ancien, place, zone résidentielle, zone avec circulation importante. Il décrit brièvement les réalisations dans sept municipalités : Berthoud, Bienne, Yverdon-les-Bains, Berne, Cossonay, Aarberg et Fribourg.

L'organisme Mobilité piétonne (2013), qui fournit la liste à jour des zones de rencontre en Suisse, en dénombre 191 actuellement en vigueur, dont 17 à Genève, 9 à Zurich, 6 à Schaffhausen et St-Gall, ainsi que 5 à Berne et à Neuchâtel. Les 143 zones de rencontre restantes sont disséminées dans 117 autres communes. C'est donc dire qu'un très grand nombre de communes (n=98) ne possèdent qu'une seule zone de rencontre. Or, même isolée ou unique à une ville, une zone de rencontre peut avoir une fonction utile et être citée en tant que modèle, comme c'est le cas à Aarberg, Cossonay et Yverdon-les-Bains (Isler, 2009). Un grand nombre de zones de rencontre sont installées dans des milieux où la population est nombreuse et il y a aussi de nombreuses réalisations dans de petites communes.

Même constat en France, selon les chiffres révélés par l'Observatoire National des Zones de Rencontre (ONZor) du CERTU, qui fournit une liste similaire des 253 zones de rencontre construites en France depuis 2008 (Figure 40). Dans les deux pays, la majorité des zones de rencontre sont situées dans des bassins de population inférieurs à 40 000 habitants, tandis qu'une part non négligeable des zones se trouve dans des agglomérations importantes, où la population dépasse 200 000 habitants. Les zones de rencontre se retrouvent donc davantage dans de petites et très grandes communes, beaucoup moins en milieu de taille moyenne.

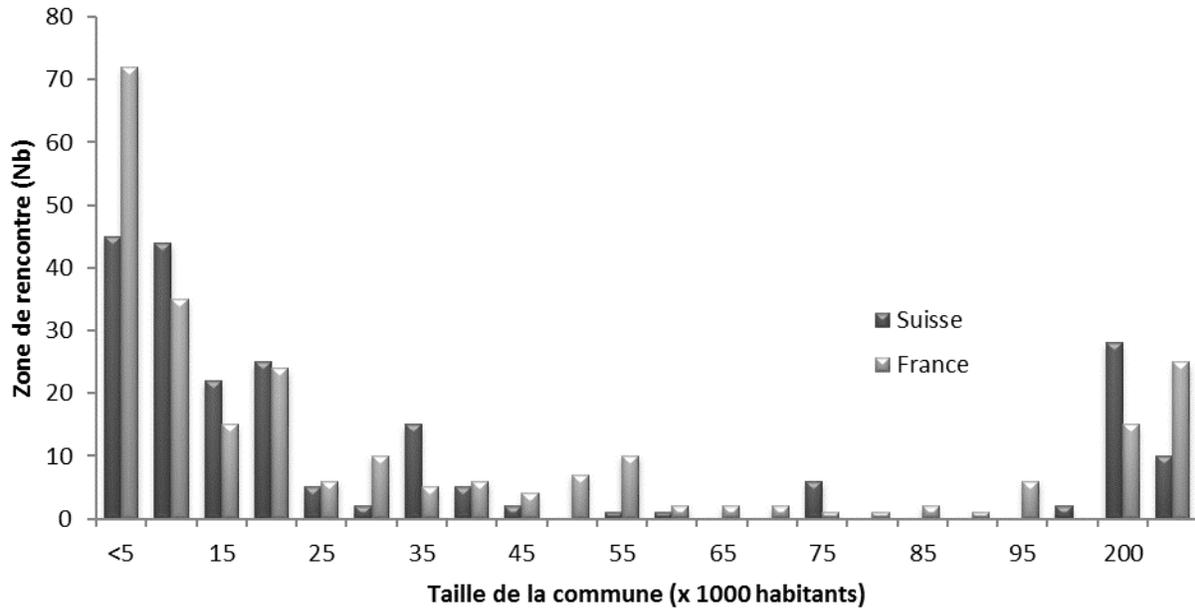


Figure 40 Zones de rencontre selon la taille de la commune (Suisse et France)

On peut se demander si c'est parce qu'il y a tout simplement moins de communes de taille moyenne ou si c'est que cette taille d'agglomération se prête moins bien à l'aménagement mais cela ne peut être ici vérifié. Il serait intéressant de pousser cette réflexion et de regarder le pourcentage des communes d'une certaine taille qui ont une zone de rencontre.

Janssens (2005) trace un lien historique entre les zones résidentielles et de rencontre belges, les Home zones anglaises et les woonerven hollandaises. Plusieurs exemples, dont Delft aux Pays-Bas, la zone Northmoor, à Manchester, et Louvain-La-Neuve, en Belgique, sont données à l'effet que la zone de rencontre est un espace de vie et non un simple lieu de passage. Janssens (2013) présente de nombreux exemples d'aménagement de zones de rencontre aux Pays-Bas et en Suisse. Les exemples intéressants de zone de rencontre belges cités sont : Namur, Eupen, Tirlemont, Gand, Diegem, Ottignies, Lobbes, Schaerbeek, Evere, Arquenne, Boigniez, Tiennen, Jette et Woluwé-Saint-Pierre. Y sont ajoutés Baar en Suisse, Besançon en France et La Haye ainsi que Delft aux Pays-Bas.

Ferrazino (2004) présente des exemples avant-après la réalisation de zones de rencontre à Genève, en Suisse, sur la rue des Marronniers (Figure 41), la rue de la Chapelle (Figure 42), et la rue de la Flèche (Figure 43).



Figure 41 Rue des Marronniers (Genève, Suisse) avant et après l'aménagement en zone de rencontre



Figure 42 Rue de la Chapelle (Genève, Suisse) avant et après l'aménagement en zone de rencontre



Figure 43 Rue de la Flèche (Genève, Suisse) avant et après l'aménagement en zone de rencontre

À Berne, en Suisse, cette [vidéo](#) de Verkehrsteiner (sélectionner : Ortskerne – Plädoyer für «forgiving roads» Nr. 1) illustre le fonctionnement d'une zone de rencontre sur la Kalchackerstrasse à Bremgarten, la première située sur une route cantonale à faible achalandage (Figure 44). Planifiée en 2002 et complétée en 2008, elle borde un centre pour aînés, une école, un bureau de poste et un centre commercial, mais le bâti en retrait ne confère pas au lieu l'aspect d'un centre. Trottoirs hauts de 3 cm et rampes surélevées pour bus accessibles sont aménagés dans des tons contrastants. L'Office des ponts et chaussées du canton de Berne (2009) livre les effets détaillés de cet aménagement, obtenues par analyses des vitesses et des vidéos sur 35 heures d'observation, avec emphase sur les traversées

d'écoliers. Trois écoliers sur cinq se retrouvaient seuls, sans trafic, au moment de traverser, une situation identique à la précédente. Les enfants sont plus prudents en contexte de zone de rencontre, car en l'absence d'aménagements pour piétons, et malgré leur priorité absolue, 38 % des écoliers regardent avant de traverser, alors qu'ils étaient 17 % à le faire en présence d'un passage piéton et d'une limite à 50 km/h. Le comportement des automobilistes a radicalement changé, passant de 70 % qui refusaient la priorité au passage piéton, à seulement 13 % en zone de rencontre. Enfin, la vitesse du 85^e centile est passée de 43 à 29 km/h chez les automobilistes, et de 34 à 20 km/h pour les bus, sans affecter l'adhérence à l'horaire, de dernier n'ayant pas dû être modifié.



Photo : Verkehrsteiner

Figure 44 Zone de rencontre sur route cantonale à Bremgarten (Suisse)

À Chambéry, une place piétonne a été transformée en zone de rencontre, la première de France. L'ancienne signalisation est encore visible sur la photo prise après son inauguration (Figure 45). C'est une zone de rencontre « naturelle », qui s'y prêtait d'office et qui a donc été officialisée en ce sens. Le fonctionnement de la zone de rencontre peut être observé sur ces deux vidéos ([1](#) et [2](#)). Même si tout mouvement est possible en théorie, l'obstacle central évoque le cœur d'un carrefour giratoire (Figure 46). Le nouvel aménagement incite donc les automobilistes à utiliser la zone comme un giratoire.



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 45 Porte d'entrée d'une zone de rencontre en mode giratoire (Chambéry, France)



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 46 Les piétons peuvent traverser au centre du giratoire (Chambéry, France)

Le design ouvert et de plain-pied amène certains marcheurs, plus pressés ou moins craintifs, à traverser directement au centre de l'infrastructure. Des délinéateurs forment un couloir protégé pour les piétons qui veulent circuler à l'écart des véhicules, mais ce cheminement n'est pas sans tortuosité. À cet égard, on peut se demander comment les piétons à mobilité réduite, notamment les personnes avec des troubles de la vue, réussissent à faire le tour de l'aménagement en longeant la ligne de bâtiment. Est-ce que le choix de passer d'aire piétonne à zone de rencontre signifie une baisse de confort et de sécurité

pour les piétons ? Difficile d’y répondre données à l’appui, mais il n’y a eu aucun incident jusqu’à présent.

2.5.10 Bénéfices des zones de rencontre sur la sécurité routière et la mobilité

La rue partagée est à première vue attrayante, évoquant les bienfaits associés à un meilleur partage de la rue et une plus grande équité envers les usagers vulnérables. Certains projets seraient effectivement associés à une amélioration de la sécurité routière, tandis que d’autres font ressortir les limites de l’approche en raison de la nature des conflits observés. À cet égard, la « Home zone », qui est une rue partagée mais située uniquement en zone résidentielle, fait actuellement l’objet de débats au Royaume-Uni. Le milieu associatif questionne cette approche pour des motifs de sécurité. Les personnes handicapées se sont mobilisées par dizaines car certains projets suppriment les repères qui leurs sont essentiels pour se déplacer (Guide Dogs, 2008). Dans leur manifeste « Say no to Shared Streets », ils expliquent les raisons de l’insécurité ressentie et appellent à des modifications de pratiques, de façon à rendre les espaces partagés plus sécuritaires.

2.5.11 La « rue partagée » québécoise

Au Québec, des intervenants des milieux municipaux, du domaine de l’aménagement de même que des citoyens utilisent le terme « rue partagée ». C’est une traduction littéraire de l’expression anglo-saxonne d’Australasie « shared street » ou son corollaire « shared space » (qui correspond plutôt à « espace partagé »). Le terme « rue partagée » évoque le partage sous plusieurs formes (voir section 2.4) et n’intègre pas de façon explicite la notion de « priorité du piéton », qui est pourtant clairement affirmée dans l’esprit de la zone de rencontre. Toutefois, la recommandation 22 du 3^e rapport de la TQSR (2013, p. 38) propose une définition de « rue partagée » qui reprend la plupart des préceptes d’une zone de rencontre. Voici cette « nouvelle » définition de rue partagée :

- La priorité est accordée aux piétons sur l’ensemble de la chaussée ;
- Les usagers adoptent un comportement prudent et respectueux envers les autres usagers plus vulnérables ;
- La limite de vitesse est fixée à 20 km/h ;
- Les cyclistes peuvent circuler à contresens dans les rues partagées à sens unique, sauf s’il y a une signalisation qui indique le contraire ;
- L’aménagement est cohérent avec le concept, c’est-à-dire qu’il tient compte de la priorité accordée aux piétons et qu’il assure le confort et la sécurité de leurs déplacements, notamment ceux des personnes handicapées. Un espace où les véhicules ne peuvent pas circuler ou se stationner, qui est détectable par les personnes handicapées visuelles et déneigé en hiver, peut être prévu en bordure des bâtiments adjacents. Le cas échéant, l’aménagement devra être adapté au caractère saisonnier de la rue partagée.

La rue Sainte-Claire à Québec, dite « partagée », possède plusieurs points en commun avec une zone de rencontre, tels que le type de revêtement au sol, la limitation de vitesse à 20 km/h et un espace quasi de plain-pied créé avec l’ajout d’un chanfrein entre l’ancien trottoir et la nouvelle chaussée (Figure 47). L’exemple de la rue Sainte-Claire, bien que cohérente avec la définition de « rue partagée » donnée par la TQSR (2013), ne correspond toutefois pas entièrement à l’ensemble des critères qui caractérisent une zone de rencontre, dans les pays qui l’ont formalisé, car elle ne donne pas priorité aux piétons sur l’ensemble de la chaussée et on y retrouve une signalisation par panneaux d’arrêt, de même que du stationnement sur rue. Enfin, bien que cet espace ait été estompé par un chanfrein, la zone qui s’apparente à un trottoir est encore là mais non déneigée l’hiver.

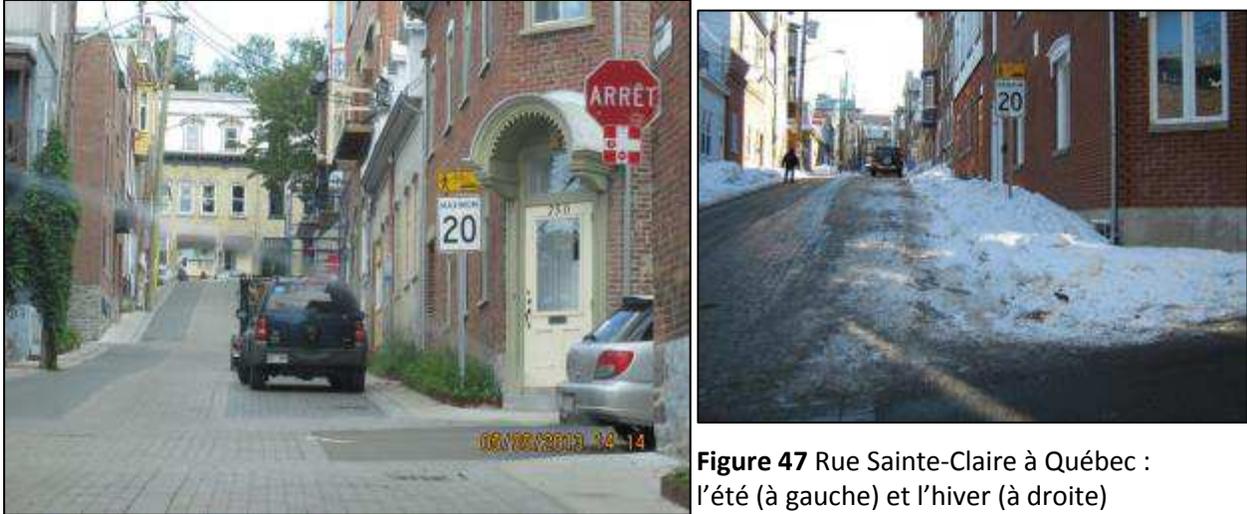


Figure 47 Rue Sainte-Claire à Québec : l’été (à gauche) et l’hiver (à droite)

Sur la rue du Sault-au-Matelot dans le Vieux-Québec, le contexte de priorité piétonne est davantage affirmé, entre autres par l’animation et la configuration des lieux (Figure 48). La priorité piétonne n’est pas signalée officiellement mais elle est appréciable, notamment en période d’achalandage.



Figure 48 Rue du Sault-au-Matelot (Québec)

Le terme « rue partagée » est souvent utilisé par les intervenants des municipalités qui désignent ainsi leurs rues à 30 km/h. À Southière-sur-le-Lac, un quartier résidentiel en périphérie de Magog, des affiches combinent trois symboles d’usagers, le terme « rues partagées » et « zone 30 km/h » (Figure 49). La municipalité a fait imprimer un logo et un slogan sur les bacs à recyclage, ce qui a pour effet d’envoyer un message de sensibilisation aux gens qui habitent le quartier, les plus susceptibles d’y circuler en véhicule.

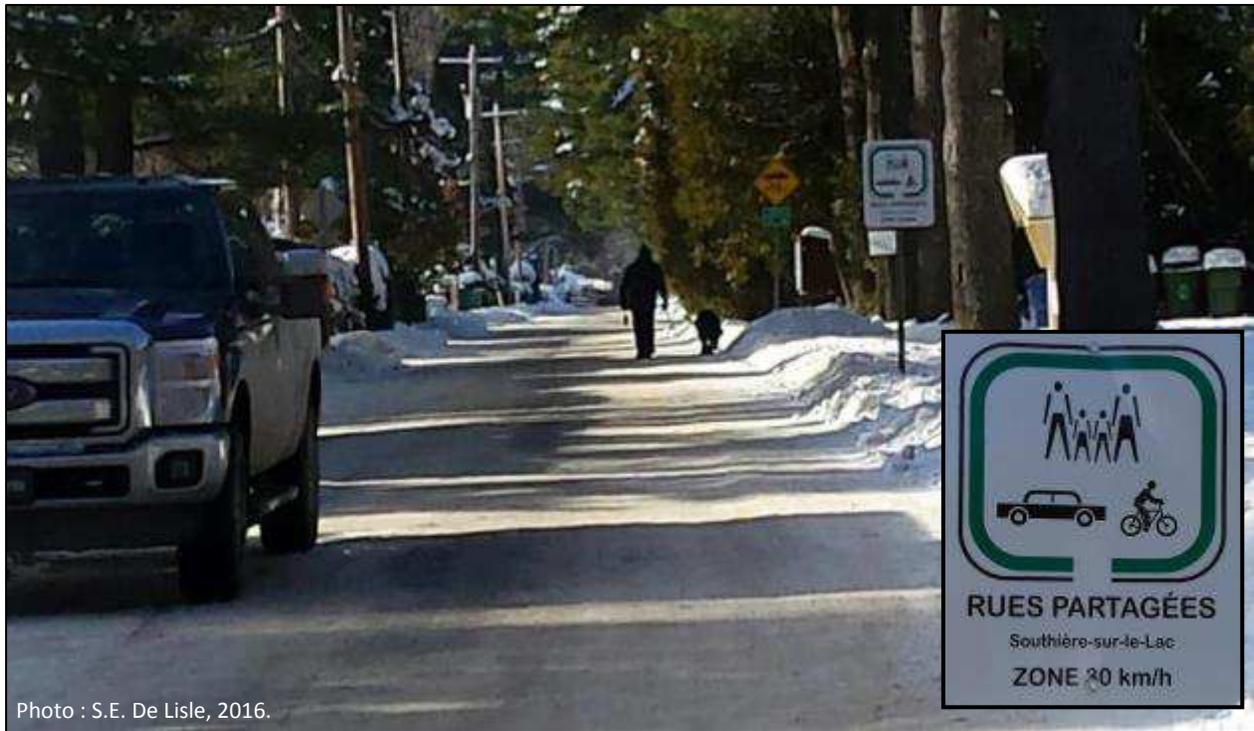


Photo : S.E. De Lisle, 2016.

Figure 49 Exemple d'utilisation de l'appellation « rue partagée » sur une rue de 30 km/h (Magog)

De nombreux exemples de rues dites partagées pourraient être présentés (Place d'Armes à Montréal, rue Wellington Sud à Sherbrooke, etc.). Ce qu'il faut retenir, c'est leur trait commun : des rues aménagées avec le souci de recréer l'espace piéton, une signature architecturale qui attire l'attention du conducteur et la recherche de vitesses apaisées pour offrir un meilleur cadre de vie aux riverains. Or, ces aménagements, malgré leur conformité à la définition de « rue partagée » donnée la TQSR (2013), ont encore des différences marquées avec les zones de rencontre, notamment la présence de stationnement, de dispositifs de signalisation et l'absence de priorité piétonne, qui ne peut être possible que par la modification des règles du CSR.

La même analogie s'applique au terme « rue cyclable », utilisé en France, auquel le CEREMA préférerait y substituer celui de vélorue, car en fait toute rue doit être cyclable, alors que le terme vise spécifiquement à préciser la priorité accordée au cycliste. Ainsi, toute rue doit pouvoir être « partagée », or la zone de rencontre vient affirmer la spécificité de la priorité piétonne.

2.6 Qu'est-ce qu'une aire piétonne ?

Pour mieux cerner les différences entre une zone de rencontre et une aire piétonne, voici ce à quoi correspond cette dernière en France (CERTU, 2008a) :

« section ou ensemble de sections de voies en agglomération, hors routes à grande circulation, constituant une zone affectée à la circulation des piétons de façon temporaire ou permanente. Dans cette zone, sous réserve des dispositions de l'article R. 431-9, seuls les véhicules nécessaires à la desserte interne de la zone sont autorisés à circuler à l'allure du pas et les piétons sont prioritaires sur ceux-ci. Les entrées et sorties de cette zone sont annoncées par une signalisation. »

En Suisse, les zones piétonnes sont (Isler, 2009) :

« réservées aux piétons et aux utilisateurs d'engins assimilés à des véhicules. Lorsqu'une plaque complémentaire autorise exceptionnellement un trafic restreint de véhicules, ceux-ci peuvent circuler tout au plus à l'allure du pas ; les piétons et les utilisateurs d'engins assimilés à des véhicules bénéficient de la priorité. Le stationnement n'est autorisé qu'aux endroits désignés par des signaux ou des marques. Les règles régissant le parcage en général s'appliquent au stationnement des cycles. »

Bruxelles vient de créer la plus grande zone piétonne d'Europe, au total 50 hectares définitivement fermées à la circulation de transit, avec un plan comprenant 1000 panneaux de signalisation, un système de sens uniques, 3 km de nouvelles voies cyclables et des zones 30 tout autour (Van Eeckhout, 2015).

2.7 Autres approches et concept liés à la sécurité des usagers vulnérables

Cette section présente un survol de différentes démarches nord-américaines et européennes ayant des similitudes avec celle du Code de la rue. La volonté de créer des rues inclusives s'observe à l'échelle planétaire, c'est pourquoi il importe de souligner la présence de ces démarches. Même si parfois les aménagements spécifiques diffèrent d'une démarche à l'autre, elles se ressemblent beaucoup sur le plan des objectifs.

2.7.1 Approche du « système sûr » (Vision zero ou Safe system)

Certains pays prônent une approche globale d'intervention en sécurité routière dont l'objectif principal est de réduire au minimum les blessures et les mortalités. Dans certaines juridictions, considérant qu'il est impossible de prévenir tous les accidents, plusieurs moyens sont mis en œuvre pour réduire les blessures dues aux accidents routiers qui ne peuvent être évités. Le Global Road Safety Partnership (GRSP, 2008), en référant aux démarches adoptées aux Pays-Bas (« sustainable road safety ») et en Suède (« Vision zero »), détaille dans son document le concept du système sûr, qui rejoint la démarche « Safe-System » de l'Australie. Le système sûr vise à mieux gérer les limites de vitesse à l'intérieur des systèmes de transport et ceci se traduit par l'application systématique de zones 30 en milieu urbain, lorsque des usagers vulnérables circulent à ces endroits. La principale caractéristique des zones de vitesse réduite, telle qu'une zone 30, est le recours à des dispositifs physiques assurant que les vitesses pratiquées soient cohérentes avec les limites affichées. Ceci rejoint l'esprit de la recommandation d'aménager les zones 30 là où le CDLR est appliqué.

Le système sûr est une approche globale, appliquée dans plusieurs pays, mais qui comporte certaines distinctions sur le plan des objectifs. Ainsi aux Pays-Bas, le concept de sécurité routière durable met davantage l'accent sur les balises de mobilité, surtout la mobilité douce et sur le développement durable. Dans la Vision Zéro de la Suède, la priorité absolue est accordée à la vie humaine plutôt qu'aux temps de déplacements. L'objectif est de limiter au strict minimum l'occurrence des blessures. Pour ce faire, on cherche à protéger les usagers vulnérables en intégrant le modèle 50/30 et les zones à vitesse de marche. Dans un document du Swedish National Road Administration (Wrangborg, 2004), résumé par le CERTU, on présente l'approche suédoise de limitation de vitesse en trois principes :

- Limite de 70 km/h s'il y a risque de collision frontale ;
- Limite de 50 km/h s'il y a risque de collision latérale ;
- Limite de 30 km/h s'il y a risque qu'une voiture heurte un piéton ou un cycliste.

En conséquence, les chaussées sont cadrées de façon hiérarchique sur la base des vitesses. On distingue ainsi cinq types de rues et de routes, basées sur la vitesse :

- Itinéraire structurant (trafic interurbain) affichant 70 km/h ;
- Rue 50 ou 30 (rue principale, grande artère urbaine) affichant 50 km/h ou 30 km/h ;
- Rue 30 (rue locale ou résidentielle) affichant 30 km/h ;
- Rue à vitesse de marche (Woonerf) où l'on tolère un maximum de 10 km/h ;
- Zone sans véhicule moteur.

Le prochain encadré illustre les caractéristiques des trois catégories de rues retrouvées en milieu urbain en présence de véhicules routiers, soit les rues du modèle 50/30, les rues 30 et les rues à vitesse de marche (Wramborg, 2004) :

Rues 50/30

- Maximum de 50 ou 30 km/h ;
- Fonction de transit urbain ;
- Stationnement autorisé ;
- Deux voies de circulation seulement ; une par direction (largeur totale de 6,2 m) ;
- Trottoirs larges (2 m par direction) ;
- Voies cyclables larges (2 m par direction) ;
- Séparation des piétons et des cyclistes ;
- Passages piétons et cyclistes aux intersections ;
- Aménagement des intersections pour limiter la vitesse à 30 km/h ;
- Voies réservées aux autobus si le trafic lourd est important.

Rues 30

- Maximum de 30 km/h ;
- Mesures de modération du trafic (ex. carrefour surélevé) ;
- Fonction résidentielle où la priorité est accordée aux habitants locaux ;
- Trafic motorisé local seulement ;
- Fonction de transit pour les cyclistes, qui peuvent occuper la largeur de la voie ;
- Trottoirs aussi larges que possible, pour assurer la sécurité des usagers vulnérables ;
- Chaussée aussi étroite que possible (4 à 6 m) ;
- Stationnements pour véhicules de courte durée, localisés et conçus avec soin ;
- Abondance de stationnement pour vélos ;
- Piétons et cyclistes peuvent traverser n'importe où (section ou intersection).

Rues à vitesse de marche

- Maximum de 10 km/h (conception pour une vitesse moyenne de 7 km/h) ;
- Rue aménagée pour les enfants, les personnes âgées ou handicapées ;
- Admissibles aux véhicules dont c'est la destination, ou qui vont dans une rue avoisinante ;
- Aucune voie, division : entièrement au même niveau (sans bordure) ;
- Piétons et cyclistes ont toujours priorité ; pas de piste cyclable ni de vélo à grande vitesse.

Le concept de sécurité routière durable (sustainable safety), développé aux Pays-Bas, a été examiné en Afrique du Sud par Engelsman et van Zyl (2007). L'objectif était de vérifier si ce concept est applicable dans un autre continent et il semble que malgré les différences géographiques et socio-économiques des

deux pays, l'approche des Pays-Bas aurait le potentiel de générer des bénéfices en Afrique du Sud. Toutefois, cette hypothèse n'a pas encore été vérifiée et on peut se demander quel serait son potentiel au Québec. C'est en fait la recherche des mêmes objectifs que ceux du « système sûr » qui a amené la France à développer son Code de la rue (Hiron, 2016).

2.7.2 Rues complètes (Complete streets)

La démarche des rues complètes (Complete streets) est un mouvement originaire des États-Unis auquel se rallient plusieurs municipalités canadiennes. Encore peu connu au Québec, il se traduit surtout par des actions en Ontario et en Colombie-Britannique. Transports Canada (2009) le définit comme :

« un amalgame des mouvements néo-urbanistiques, du développement axé sur le transport en commun (transit-oriented development ou TOD), des communautés amies des marcheurs, qui ont des visées de développement durable. De nature holistique, il fait appel à l'implication des tous les intervenants pour que le transport soit accessible, favorise la mobilité de tous, et que les communautés soient plus sécuritaires et plus rentables socialement et personnellement. »

Par rue complète, on entend une rue où les aménagements tiennent compte de toutes les clientèles, pas seulement les automobilistes. Une rue n'est complète que si elle comporte des aménagements pour les piétons (trottoirs, feux et passages) et les cyclistes (voies cyclables). Voici la liste des éléments généralement retrouvés dans une rue complète (Litman, 2012) :

- Trottoir plus large et de meilleure qualité ;
- Équipements d'accessibilité universelle ;
- Passages pour piétons avec refuge central ;
- Bandes cyclables ;
- Abribus et voies bus réservées là où justifié ;
- Voie centrale de virage à gauche ;
- Limites de vitesse abaissées ;
- Aménagement paysager.

Au Québec, le MAMROT a publié un document de veille faisant la promotion du concept de rue complète (Fontaine, 2012). Parmi les projets concrets, il faut souligner le projet de réaménagement de l'avenue Dorval en rue complète. C'est un exemple concret d'une cure d'amaigrissement que l'on souhaite faire subir à une emprise routière trop large, qui ne répond pas aux besoins des piétons et des cyclistes, et qui ne parvient pas à remplir son « rôle fondamental d'épine dorsale au sein des milieux de vie » (Cité de Dorval, 2012). L'arrondissement de Dorval souhaite ainsi faire de cette avenue une rue sécuritaire, attractive qui conviendra à tous les usagers (usagers actifs et du transport collectif, automobilistes). Le plan de transport durable mise entre autres sur « un mobilier urbain de qualité, un cadre bâti attractif et une mixité accrue des usages ».

Le réaménagement de la Plaza St-Hubert, à Montréal, est un autre exemple où le concept de rue complète a été invoqué, dans le cadre d'un mémoire de baccalauréat de l'Institut d'urbanisme de Montréal (Hudon Ouellet, 2012).

2.7.3 Concept 8-80

Dans la foulée des rues complètes, le concept 8-80 (8-80 cities) est une vision inclusive des infrastructures, un plaidoyer pour le développement de villes vertes, vibrantes et en santé. Une devise simple l'oriente, dont voici la traduction libre d'Ulecki et al (2010a) :

Imaginez-vous un enfant de 8 ans ou moins, le vôtre, un neveu ou une nièce. Pensez de même à une personne âgée d'au moins 80 ans, votre mère ou votre arrière-grand-père. Si vous les laissez se promener seuls, à pied ou à vélo, dans une ville ou sur une rue quelconque, c'est que cet environnement est sécuritaire et convenable pour n'importe qui.

Le concept 8-80 puise son originalité dans l'inclusion. Il s'apparente à la conception ou l'accessibilité universelle en visant l'intégration de tous les usagers vulnérables. Il recadre les priorités en proposant des aménagements moins élitistes ou réservés aux sportifs et davantage orientés vers le grand public. En faisant la promotion d'environnements favorables à la marche et au vélo pour tous, le concept 8-80 rejoint l'esprit du Code de la rue, le souci du « bonheur durable », de la cohabitation harmonieuse et de l'équité sociale. Si une ville est favorable aux gens âgés de 8 à 80 ans (« 8-80 cities »), elle le sera pour tous.

Cet organisme a réalisé divers projets d'aménagement et d'accompagnement au Canada, aux États-Unis, en Amérique latine, en Europe, en Asie, ainsi qu'en Australie et en Nouvelle-Zélande. En Ontario, où est basé l'organisme, une trentaine de communautés ont réalisé ou se sont engagées dans un processus d'aménagement sur le principe des villes 8-80 (Ulecki et al, 2010a ; 2010b). Le personnel encadre et accompagne les agences de transport et les communautés qui veulent développer des lieux où aménager des rues de façon à assurer la sécurité des déplacements en transports actifs.

2.8 Mesures d'apaisement de la circulation (traffic calming)

Selon une enquête réalisée auprès de 250 municipalités du Québec, en collaboration avec l'Union des municipalités du Québec, les aménagements modérateurs les plus courants au Québec sont : les dos d'âne allongés, les passages pour piétons et les intersections surélevés, les avancées de trottoir et les saillies, la réduction de la largeur de chaussée, les îlots centraux (refuges), les carrefours giratoires, les chicanes et les aménagements paysagers (MTQ, 2011a). Tous ces éléments sont décrits dans la présente section ou celle qui suit. Cette section traite des aménagements modérateurs à vocation générale, qui ne sont ni spécifiques aux cyclistes ni propres aux piétons, mais qui sont voués au bénéfice de l'ensemble des clientèles, incluant aussi les conducteurs de véhicules. Les deux sections subséquentes sont consacrées à des aménagements qui peuvent aussi être considérés comme modérateurs, mais qui sont avant tout spécifiques aux piétons (section 2.8.9) ou aux cyclistes (section 2.10).

2.8.1 « Limitation de vitesse » vs « aménagements modérateurs »

Au Québec, la présence d'une école ou d'un parc est souvent le seul critère justificatif pour autoriser une vitesse maximale de 30 km/h. Cependant, la limitation de vitesse à 30 km/h et les zones 30 (section 2.3.2) sont deux choses différentes. Contrairement à la plupart des zones 30 observées en Europe, les sections à 30 km/h du Québec correspondent, dans la grande majorité des cas, à de courts segments de rue, qui bordent directement une école ou un parc. L'aspect général de la rue y est parfois similaire à celle des rues avoisinantes. Même gabarit et même apparence, à la différence que le panneau affiche 30 km/h plutôt que 50 km/h (Figure 50). De plus en plus de zones dites scolaires sont aménagées afin de faire respecter la vitesse limite mais ce sont des exceptions.



Figure 50 Zone scolaire à vitesse variable : 30 km/h sur clignotant (Ville St-Laurent, Québec)

Ceci est dû au fait que le CSR québécois n’oblige pas les municipalités à apporter des mesures complémentaires lorsqu’elles veulent afficher 30 km/h. Par exemple, dans l’ancienne municipalité de Sainte-Foy, des quartiers entiers autorisaient 30 km/h sans qu’il s’agisse pour autant de réelles zones 30. Les limites de vitesse votées et approuvées par règlement d’un Conseil municipal ne permettent pas nécessairement de modifier les comportements de conduite des conducteurs et de réellement réduire les vitesses. Des rues voisines, aux mêmes dimensions, affichent tantôt 50 km/h, tantôt 30 km/h, selon le découpage des limites administratives. Il en résulte une incohérence aux yeux du conducteur, qui lui, voit deux rues tout à fait identiques, mais dont la vitesse autorisée est différente.

Le SWOV, aux Pays-Bas, parle de la cohérence des limites de vitesse et de ce qu’ils appellent la crédibilité de la signalisation de limite de vitesse (Van Nes et al, 2007). La TQSR (2013) explique qu’une limite est crédible si elle est « *considérée comme appropriée et réaliste par les conducteurs pour une rue donnée* » et que « *lorsque cela est nécessaire, l’environnement routier (caractéristiques de la route et de ses abords) doit être modifié pour s’harmoniser à la limite de vitesse.* »

Depuis une dizaine d’années, ce sont maintenant les zones à 40 km/h qui font leur apparition (ex. Hudson, Blainville). On en retrouve aujourd’hui dans plusieurs municipalités (prochain encadré), dont Montréal qui en compte plusieurs. Parfois, le 40 km/h est affiché sur une rue, parfois dans un quartier complet. Il y a aussi des cas où on passe de 30 à 40 km/h et vice versa, sans que le contexte routier ou l’aménagement ne vienne appuyer ce changement de vitesse autorisée (Figure 51).

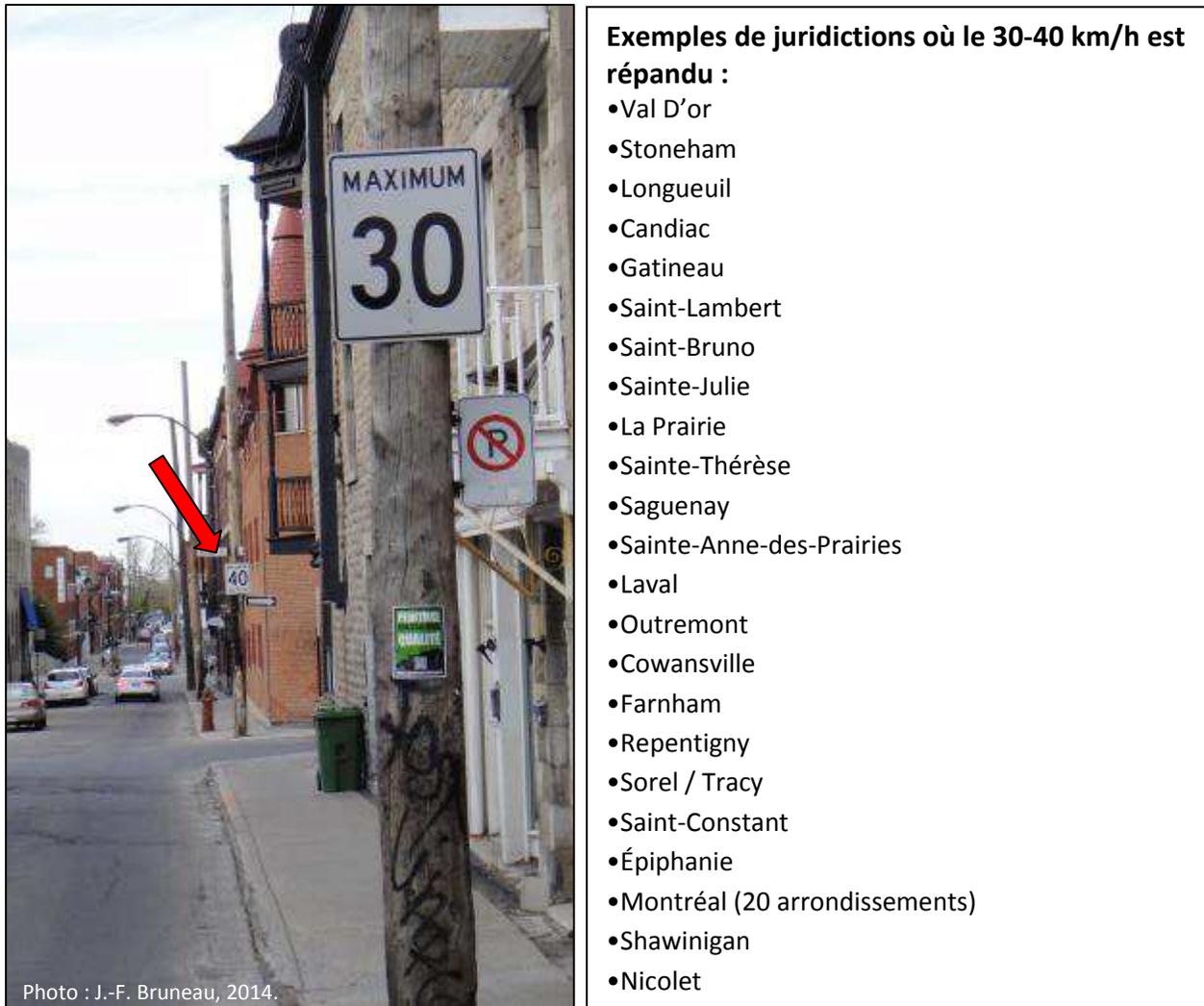


Figure 51 Affichage 30 et 40 km/h sur une même rue (Montréal, Québec)

Changer les panneaux plutôt que modifier l'environnement routier est souvent une réponse politique aux demandes de citoyens qui se plaignent de la vitesse dans leur quartier. La fixation des limites de vitesse est certes un débat politique, mais dans les faits, la limitation à 30 km/h ou 40 km/h sur les rues locales n'apporte pas à coup sûr les gains escomptés. Changer l'affichage sans modifier l'environnement ne modifie pas de façon significative la vitesse pratiquée (Bellalite et al., 2011). La répression policière et l'aménagement sont plus efficaces pour modifier les comportements de conduite. Un des objectifs du CDLR est justement de sortir de la logique de limitation de vitesse, basée sur l'affichage, afin de proposer un plan d'aménagement des rues, qui nécessite une vue d'ensemble et l'élaboration d'une hiérarchie du réseau, structurée en artères, zones 30 et zones de rencontre (20 km/h), dont le déploiement se fait de façon évolutive, de façon à créer des milieux dont la vocation est tantôt d'accorder priorité au transit, tantôt de privilégier l'utilisateur vulnérable, par des aménagements dédiés à son confort et sa sécurité.

2.8.2 Dos d'âne allongé

Le dos d'âne allongé est le plus connu et le plus utilisé des aménagements modérateurs au Québec. À ne pas confondre avec un ralentisseur étroit (Figure 52), surtout utilisé dans les stationnements publics, le dos d'âne allongé est asphalté et intégré de façon permanente à la chaussée (Figure 53) ou encore

installé dans une version temporaire en caoutchouc. Dans plusieurs villes qui ont une politique d'implantation des dos d'âne, les riverains qui les réclament doivent suivre une procédure (ex. évaluation des vitesses pratiquées par la Ville), puis il s'en suit un référendum et si une majorité est en faveur, la Ville procède ensuite à leur installation. Un dos d'âne allongé temporaire est parfois employé pour valider l'emplacement avant l'intervention permanente (Papineau, 2013).



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 52 Dos d'âne étroit temporaire (Outremont, Québec)



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 53 Dos d'âne allongé permanent (Outremont, Québec)

L'effet du dos d'âne allongé sur la vitesse serait tributaire de sa hauteur et de sa longueur. Berthod (2011) livre les résultats recueillis au Québec et aux États-Unis. Pour une hauteur d'environ 8 cm, la vitesse 85^e centile équivaut à 30 à 35 km/h si la longueur du dos d'âne est 4 mètres, alors qu'elle atteint 50 km/h s'il y a un plateau, donc une longueur de 7 mètres. Quand plusieurs dos d'âne sont installés sur une rue, la vitesse oscille entre 40 et 50 km/h, s'ils sont espacés de 80 m et 150 m respectivement. Papineau (2013) note dans l'arrondissement d'Ahuntsic – Cartierville les avantages du dos d'âne allongé, telle la réduction des vitesses excessives et de la vitesse à l'approche du dos d'âne, mais aussi ses inconvénients, tels que les accélérations fréquentes et bruyantes entre les dos d'âne, ainsi que les

nuisances pour les véhicules d'urgence. À Vancouver, Rawsthorne (2007) explique le succès des dos d'âne avec les raisons suivantes :

- Les dos d'ânes ne sont installés que là où des excès de vitesse sont vérifiés ;
- Les bénéficiaires sont les mêmes que ceux qui sont affectés ;
- Peu ou aucune mesure de diversion de la circulation n'est installée ou présente en parallèle ;
- Presque tous les dos d'âne sont installés à proximité des écoles ou des terrains de jeux.

2.8.3 Coussin

Le coussin « berlinois » est peu répandu au Québec. Il remplit une fonction similaire au dos d'âne mais au lieu d'occuper la pleine largeur de rue, il est carré (Figure 54). Un coussin est placé par voie de circulation, de sorte que l'automobiliste soit obligé d'y cogner au moins une roue, sans toutefois entraver le passage des véhicules d'urgence. Il est apprécié des cyclistes et ne gêne que les automobilistes (Baillard, 2007). Le MTMDET détaille le coussin dans une fiche (MTQ, 2011b) et souligne qu'il est aussi plus facile d'entretien qu'un dos d'âne, mais qu'un amoncellement de neige subsiste de part et d'autre du coussin. Son efficacité à ralentir est similaire à celle du dos d'âne allongé (Berthod, 2011).



Figure 54 Coussin berlinois : Paris (gauche/haut), Haarlem (gauche/bas) et Genève (droite)

2.8.4 Intersection surélevée ou en plateau

Contrairement aux dos d'âne, placés en section courante, les intersections surélevées visent à ralentir les conducteurs aux endroits stratégiques et conflictuels, là où des manœuvres complexes sont effectuées en situation de partage de la chaussée. En Europe, on voit plusieurs intersections aménagées en pierres et en pavés (Figure 55 et Figure 56). À la longue, surtout dans la partie angulaire où s'effectue l'ascension ou la descente, les pierres s'usent et le coulis s'effritent par le passage répété des pneus. Pour une durabilité accrue, il est judicieux de bétonner l'angle de transition entre les deux surfaces planes ; il est alors possible d'asphalter le carré de l'intersection (Figure 57), voire de le colorer (Figure 58) ou d'y intégrer des symboles pour un effet accru (Figure 59).



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 55 Intersection surélevée (Vienne, Autriche)



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 56 Intersection surélevée en pierres (Berne, Suisse)



Figure 57
Intersection surélevée servant aussi de passage piéton (Chambéry, France)



Figure 58
Intersection surélevée revêtue d'asphalte coloré (Chambéry, France)



Figure 59
Intersection surélevée en zone scolaire (Chambéry, France)

Au Québec, ce type d'aménagement commence à poindre. Certaines réalisations misent davantage sur le design (Figure 60), mais parfois le béton offre peu de contraste (Figure 61). L'alliage de l'effet d'ascension, rehaussée de contrastes, rend l'intersection en plateau beaucoup plus efficace, à tout le moins mieux perceptible pour les conducteurs.



Figure 60 Intersection légèrement surélevée avec marquage texturé (St-Hilaire, Québec)



Figure 61 Intersection surélevée à faible contraste visuel (Montréal, Québec)

2.8.5 Intersection texturée/colorée

L'utilisation des textures, des contrastes et des couleurs permet aussi de marquer le paysage routier en avertissant le conducteur de la présence d'un cadre piétonnier. À Montréal, une aire piétonne faisant le lien entre la rue St-Denis et la Grande Bibliothèque est aménagée de la sorte (Figure 62). Certains marquages attirent particulièrement l'œil du conducteur, une tactique en noyau villageois enserré par des espaces ruraux (Figure 63).



Photo : J.-F. Bruneau, 2015.

Figure 62 Passage piéton d'une aire piétonne sur un sens unique (Montréal, Québec)



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 63 Intersection colorée (Oudehaske au Friesland, Pays-Bas)

2.8.6 Mini-giratoire

À l’instar du carrefour giratoire, le mini-giratoire est un aménagement franchissable (Figure 64). Il vise à ralentir la vitesse des véhicules qui entrent dans l’intersection. Même s’ils ne sont pas de réels mini-giratoires, on pourrait inclure dans une catégorie apparentée certains dispositifs ou types de marquage dont l’objectif est le ralentissement des véhicules, comme par exemple les dispositifs texturés et dénivelés (Figure 65) ou le marquage en tant qu’obstacle virtuel ou visuel (Figure 66 et Figure 67), attirant l’œil du conducteur afin de le faire ralentir. Le principe de l’obstacle placé dans le carré de l’intersection peut également s’appliquer à des intersections très larges, comme celles munies de terre-plein (Figure 68).



Figure 64 Le giratoire n’est pas franchissable (à gauche) et le mini-giratoire l’est (à droite)



Figure 65 Cercle surélevé à Berne, Suisse (à gauche) ; losange à Aarberg, Suisse (à droite)



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 66 Marquage en cercles (Gouda, Pays-Bas)



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 67 Mini-giratoire et marquage en cercles (Gouda, Pays-Bas)



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 68
Obstacle prolongeant le terre-plein (Outremont, Québec)

2.8.7 Chicane

Plusieurs moyens peuvent être employés pour transformer un tracé rectiligne en parcours sinueux : la plantation et le stationnement alterné, les extensions de trottoir, ou tout autre obstacle obligeant le conducteur à dévier de sa trajectoire, le forçant ainsi à ralentir. À Lorient, où les rues ont été à l'origine construites sur un gabarit de type nord-américain, l'exemple d'une rue large transformée en rue étroite est éloquent (Figure 69). Il pourrait s'appliquer à n'importe quel quartier résidentiel québécois car c'est un gabarit standard pour le Québec (environ 11-12 m).



Photo : Ville de Lorient, 2010.

Figure 69 Chicanes par plantation et stationnement dans une rue large (Lorient, France)

2.8.8 Réduction de la largeur de voie

Certaines rues sont déjà très étroites et incitent les automobilistes à rouler très lentement. La réduction « volontaire » de la largeur des voies peut être employée comme mesure de réduction de vitesse là où la rue est large et invitante à la vitesse. Sans nécessairement forcer une cohabitation « serrée » et problématique sur des voies multiples et parallèles trop étroites, le simple fait de solliciter l'agilité du conducteur, en réduisant sa zone de confort, peut le faire ralentir. Réduire la largeur des voies permet souvent de donner plus d'espace aux cyclistes (Figure 70).



Figure 70 Largeur de voie réduite au minimum avec voies cyclables (Zandvoort, Pays-Bas)

Le *Centre for Accident Research and Road Safety-Queensland* de l'Australie a épluché une centaine d'articles scientifiques, des ouvrages normatifs et des guides, pour étudier la relation entre la largeur des voies et le comportement des automobilistes ainsi que la sécurité des cyclistes (Schramm and Rakotonirainy, 2010). Il a été démontré que si la largeur des voies était réduite en milieu urbain, par divers mécanismes, ceci contribuerait à créer un environnement plus sécuritaire pour l'ensemble des usagers. En effet, la largeur de voie influence la perception du risque par le conducteur. Il perçoit sa tâche plus complexe à accomplir, ce qui l'amène à réduire sa vitesse et qui se traduit par une sécurité accrue des usagers vulnérables. Papineau (2013) note que dans l'arrondissement d'Ahuntsic – Cartierville, le marquage de rétrécissement diminue les risques de dépassement et qu'il induit une vitesse constante sur tout le tronçon, sans nuire aux véhicules d'urgence ni aux cyclistes (Figure 71).



Photo : S. Papineau, 2013.



Photo : S. Papineau, 2013.

Figure 71 Marquage de rétrécissement (Arrondissement d'Ahuntsic – Cartierville)

2.8.9 Impact global des mesures d'apaisement

Dans les zones 30, les zones de rencontre et les espaces partagés, les aménagements modérateurs jouent un très grand rôle. Ils visent à réduire la vitesse des véhicules et la réduction de vitesse est une des principales clés pour garantir la sécurité des usagers vulnérables, surtout dans les zones à forte densité (Constant and Lagarde, 2010). Dans plusieurs études de cas et les audits de sécurité ou de potentiel cyclable et piétonnier (section 2.12.1), les aménagements modérateurs sont recommandés

pour réduire la vitesse dans la rue, comme dans les exemples de potentiel piétonnier pour Montréal livrés par Paquin (2012a). Comme le mentionne Sauvaget (dans Cenut et al, 2007) :

« un environnement susceptible d'inciter les usagers motorisés à limiter leur vitesse va dans le sens d'une meilleure sécurisation de la voirie. Tout ce qui contribue à faire baisser la vitesse réduit le nombre et la gravité des conflits de déplacements entre piétons, cyclistes et véhicules motorisés. »

Dans une étude longitudinale (1992-2000) appliquée à deux villes du Royaume-Uni, Jones et al. (2005) ont analysé les taux de blessures chez les enfants piétons en fonction des aménagements modérateurs par quartier, pour quatre catégories de niveau socio-économique. Les résultats suggèrent que les aménagements modérateurs à l'échelle du quartier réduisent significativement le risque de blessure chez les enfants piétons, ainsi que les écarts d'insécurité entre population favorisée et moins favorisée.

Morrison et al (2004) ont évalué l'effet avant et après l'introduction de mesures d'apaisement (coussins, passages piétons et saillies) sur l'artère principale de Glasgow, en Écosse. Plusieurs questions ont été posées à 750 ménages sélectionnés au hasard dans l'environnement immédiat où ont eu lieu les transformations. L'introduction des mesures est associée à une augmentation du niveau de la marche et à une plus grande réceptivité à l'idée de laisser les enfants marcher. Les mesures sont associées à une amélioration de la santé des individus et des comportements sains, ainsi qu'à une diminution des problèmes liés à la circulation.

Au Québec, le Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé regarde un certain de projets d'apaisement sous forme d'une revue de littérature (Bellefleur et Gagnon, 2011).

Papineau (2013) présente la méthodologie et les résultats issus d'une vingtaine d'interventions menées entre 2009 et 2012 dans l'arrondissement d'Ahuñtsic – Cartierville. Les observations sont réalisées avant et après l'aménagement de différentes mesures d'apaisement, lesquelles sont justifiées par un barème d'interventions physique ou de sensibilisation, selon l'intensité de l'excédent de vitesse. Cet excédent est mesuré entre la vitesse autorisée et la vitesse 85^e centile, mesurée à l'aide d'un capteur caché sur 64 rues locales. Une intervention physique est requise lorsque la vitesse 85^e centile :

- Excède d'au moins 20 km/h en zone 50 km/h ;
- Excède d'au moins 15 km/h en zone 40 km/h ;
- Excède d'au moins 10 km/h en zone 30 km/h.

Sur les 46 rues où la vitesse autorisée est de 40 km/h, seulement deux rues nécessitent une intervention physique, tandis que les 18 rues où la vitesse est de 30 km/h requièrent toutes une intervention physique (Papineau, 2013). Après les interventions, les riverains concernés *« se sentaient plus en sécurité avec la présence de ces mesures d'apaisement. »* Le résultat le plus probant sur la vitesse est obtenu sur la rue Meilleur. La vitesse 85^e centile est passée de 50 à 34 km/h suite à l'implantation d'une balise piétonnière et de l'introduction du stationnement des deux côtés de la rue, afin de réduire l'emprise visuelle. Sur la rue Sauriol, la vitesse 85^e centile est passée de 48 à 37 km/h après l'implantation d'une balise piétonnière et d'un marquage de rétrécissement. Les balises de rétrécissement des rues Larose et J.-J.-Gagnier ont permis de faire passer le 85^e centile de 50 à 42 km/h.

2.9 Mesures à l'intention des piétons

2.9.1 Trottoir

Au Québec, les dernières décennies ont été marquées par l'absence de trottoirs dans les nouveaux quartiers résidentiels. Leur présence est surtout notée sur les artères et parfois près des écoles, ainsi que

dans certaines zones ayant beaucoup de piétons. Sur les rues collectrices ou qui sont moins achalandées que les artères, la municipalité fait souvent le choix d'installer un trottoir d'un seul des deux côtés de la rue. Mais règle générale, dès que le débit de véhicules est faible, on n'installe aucun trottoir. Le critère justificatif pour installer un trottoir est surtout lié au volume de circulation, autant véhiculaire que piéton. Plutôt que de bâtir des trottoirs pour inciter les gens à marcher, on attend plutôt qu'il y ait une demande, une certaine fréquentation piétonne. Or, l'aménagement d'un trottoir est coûteux et s'il s'agit de la seule intervention pratiquée, ou si le trottoir est construit a posteriori qu'une route ait été construite, les coûts sont plus élevés. Installer un trottoir de façon systématique, lorsque la route doit être refaite, est une intervention stratégique et économique. Le béton coûte moins cher que l'excavation. Alors si la rue doit être excavée, un trottoir devrait toujours être envisagé. De plus la durée de vie d'un trottoir est importante (40 à 50 ans) comparativement à celle d'une chaussée (10 à 15 ans). L'intervention idéale consiste donc à rétrécir légèrement la chaussée et à faire des trottoirs plus larges. Cette solution est plus économique pour les contribuables et elle donne plus d'espace aux piétons tout en induisant un ralentissement de la circulation.

En Ontario, la Ville de Peterborough (2008) applique une politique proactive d'amélioration des conditions de marche dans ses quartiers résidentiels. Dans les nouveaux développements résidentiels, un trottoir est systématiquement construit des deux côtés de la rue, à la charge de l'entrepreneur. La ville ajoute aussi des trottoirs à certains endroits choisis avec une méthodologie de priorité par critères et pointage (Peterborough, 2012). Le résultat de ces efforts combinés est qu'à long terme, la majorité des rues seront munies de trottoirs, malgré la taille relativement restreinte de la ville (76 000 habitants). Au Québec, la plupart des moyennes et grandes villes ont elles-aussi une politique/méthode pour prioriser l'implantation de nouveaux trottoirs, tel Sherbrooke (2015) dans son Plan directeur du transport actif. Toutefois, aucun renseignement n'a pu être répertorié à l'égard d'une politique qui favoriserait l'implantation « systématique » de trottoirs dans toute nouvelle infrastructure routière.

La solution modeste, à mi-chemin entre ne rien faire et installer un trottoir surélevé et qui emprunte au principe de la bande cyclable, consiste à délimiter un trottoir virtuel (Figure 72).



Figure 72 Trottoir virtuel
(Laval, Québec)

2.9.2 Arasement du trottoir

Les trottoirs sont surélevés pour des raisons pratiques (drainage) et pour assurer la sécurité des piétons. Ils doivent cependant être abaissés aux points de transition (ex. extrémité, intersection, passage piéton) afin d'assurer l'accessibilité complète aux trottoirs aux personnes en fauteuil roulant. L'arasement enrayer les inégalités verticales et facilite le déplacement des piétons qui ont des difficultés motrices ou qui utilisent une aide à la mobilité. Pour circuler librement, ils doivent pouvoir passer aisément du trottoir à la chaussée et vice versa. Les abaissements de trottoir peuvent en contrepartie causer des problèmes aux personnes qui ont des limitations visuelles. À leur insu, ils peuvent quitter la zone

protégée du trottoir si rien ne leur indique la présence de la chaussée, notamment lorsque l'arasement est parfait et qu'aucun mécanisme d'interception n'est prévu, comme une bande tactile.

Aux intersections, il est conseillé d'abaisser le trottoir dans le même axe que le passage piétonnier et que les deux sections de trottoir à relier (Figure 73). Ceci aide les utilisateurs d'une canne blanche mais aussi l'ensemble des piétons. Cela implique aussi d'abaisser le trottoir à deux endroits sur un même coin de rue, ce qui est plus facile lorsque l'intersection comporte des saillies. Lorsqu'il n'y a qu'un seul abaissement de trottoir, celui-ci dirige le piéton à côté du passage, vers la partie dangereuse de l'intersection (Figure 74). Cette façon de faire est encore observée dans de nombreux aménagements récents.



Figure 73 Abaissements de trottoir à l'intersection alignés avec les passages



Figure 74 Design non recommandé d'abaissement de trottoir à l'intersection (vers l'intersection)

Par ailleurs, les utilisateurs d'aide à la mobilité sont sensibles à la raideur des pentes et à la hauteur des dénivelés résiduels entre deux arasements, d'où la nécessité de viser le juste milieu dans la façon d'intervenir et d'opter pour une solution qui pourra satisfaire à la fois les utilisateurs d'aide à la mobilité et les utilisateurs de canne blanche.

En milieu résidentiel, l'abaissement des trottoirs pose problème. Dans les rues où se succèdent plusieurs entrées charretières (ex. maisons jumelées en rangée), c'est presque l'entièreté du trottoir qui est abaissé (Figure 75). Ce sont les sections surélevées du trottoir qui deviennent alors l'exception. Le résultat est un trottoir qui a davantage l'apparence d'une « montagne russe » et non d'un espace dénivelé. Aussi les angles prononcés des montées-descentes sont problématiques et dangereuses pour

les piétons à mobilité réduite (Bruneau et al., 2013). Ce genre de configuration est même observable sur certaines artères ou rues commerciales, surtout lorsque le trottoir est trop étroit.



Figure 75 Trottoir arasé à de multiples entrées charretières (Sherbrooke, Québec)

Devant un tel design de trottoir, on peut questionner son utilité réelle pour les usagers plus vulnérables. Leur cause-t-il plus d'ennuis qu'il n'en prévient et comment se fait-il que ce design ne soit pas amélioré ou modifié ? En mettant parfaitement à niveau chaque entrée résidentielle, sur une aussi longue et répétitive succession de points d'accès, la préséance est accordée à l'automobile. Cette façon de faire revient à privilégier le plus petit nombre. Il est nécessaire de réfléchir à une solution pour plutôt tenter d'accommoder les personnes vulnérables, qui actuellement sont plus pénalisées que les voitures.

L'arasement des entrées commerciales ou publiques est une autre question. Dans les endroits où les accès sont très sollicités par les véhicules, le ratio piéton/véhicule est bien souvent moins élevé et des défis de fluidité peuvent se poser sur les artères.

Il serait opportun d'ouvrir une réflexion sur le rôle de l'abaissement des trottoirs dans différents contextes afin de voir si les normes ne pourraient pas être revues. Il existe des bonnes pratiques pour abaisser les trottoirs aux intersections et pour rendre le trottoir accessible aux piétons, mais celles-ci ne s'appliquent pas aux entrées privées pour les véhicules. Prévoir l'accessibilité du trottoir aux piétons est une chose, prévoir l'accès des cours privées aux véhicules en est une autre.

Pour améliorer la conception des trottoirs et les rendre plus confortables et sécuritaires pour l'ensemble des piétons, il est possible d'envisager un concept qui se rapproche, en milieu résidentiel, à celui du trottoir traversant (section 2.9.6). Un des facteurs clés est l'élargissement des trottoirs. Au lieu de pratiquer un arasement presque parfait, qui avantage l'automobile, il serait possible d'augmenter l'angle et de faire une pente sur une plus courte distance, afin de conserver une partie plus large de dénivelé en hauteur. Le principe du trottoir traversant demanderait au conducteur de se présenter à plus basse vitesse dans une entrée de cour afin d'éviter un choc trop fort. Cette mesure devient donc par défaut un aménagement modérateur. Les véhicules n'en seraient pas pour autant endommagés, mais les gains en confort et en sécurité seraient notoires pour les piétons.

2.9.3 Détectabilité des aménagements par les personnes ayant une limitation visuelle

Pour les piétons aux prises avec des problèmes de vision, les feux sonores (Figure 76), les bandes d'interception, les plaques podotactiles et les lignes de guidance permettent de leur donner des repères dans un espace physique dont l'organisation est difficile à percevoir (Figure 77).



Photo : S. Tremblay, 2010.

Figure 76 Feu sonore (Montréal, Québec)



Figure 77 Tuiles de guidance utilisées dans le monde

Dans une zone de rencontre, l’aménagement de plain-pied et l’absence de changement de niveau ne donne pas aux personnes non voyantes les informations nécessaires pour s’orienter. Si dans les quartiers résidentiels la ligne des habitations peut être suivie, cela diffère dans les places centrales et commerçantes où étalages et panneaux peuvent nuire à l’orientation. Une ligne de guidance est parfois placée (Marchal et Vandecandelaere, 2010). En citant l’exemple de Verviers, en Belgique, Janssens (2013) rappelle que sans nécessairement aménager une « ligne guide artificielle tout le long de la zone

de rencontre », l'important est de « s'assurer que les façades soient dégagées de tout stationnement et de toute circulation sur une largeur suffisante et ceci en permanence. » En fait, l'absence de séparation entre les modes de déplacement n'est pas chose évidente. Supprimer le trottoir et rendre cet espace détectable par les personnes à mobilité réduite l'est encore moins. L'exemple actuellement le plus convaincant est la bordure chanfreinée expérimentée en Suisse (Marchal et Vandecandelaere, 2010 ; GAMAH, 2009), détectable à la canne, mais qui pourrait « porter préjudice à l'accessibilité de personnes moins valides ou à l'usage mixte de l'espace en recréant ce qui peut être perçu comme des trottoirs. » (Janssens, 2013). C'est pourquoi on propose de plus amples expérimentations pour améliorer le cheminement des personnes non voyantes sur un espace plain-pied.

Le Groupe d'Action pour une Meilleure Accessibilité aux personnes Handicapées (Gamah, 2009), est allé en Suisse pour étudier les solutions apportées en zone de rencontre pour donner à la fois un repère aux personnes utilisant une canne et l'accès aux personnes qui se déplacent en fauteuil. Il semble que le chanfrein de 4 cm de haut, pratiqué sur 16 cm de large, est plus adéquat que les dénivelés moins hauts ou trop hauts, tel qu'observé à Bremgarten Bei Bern (Figure 78). À Bienne, le chanfrein surpasse 5 cm, ce qui rend les déplacements en fauteuil roulant plus difficiles. Gamah (2009) mentionne par ailleurs qu'à Köniz, Berne et Soleure, les zones de rencontre de plain-pied facilitent le mouvement des piétons ce qui force les automobilistes à ralentir, mais qu'aucune information n'est donnée aux personnes ayant des déficiences visuelles quant à leur position sur la voirie.

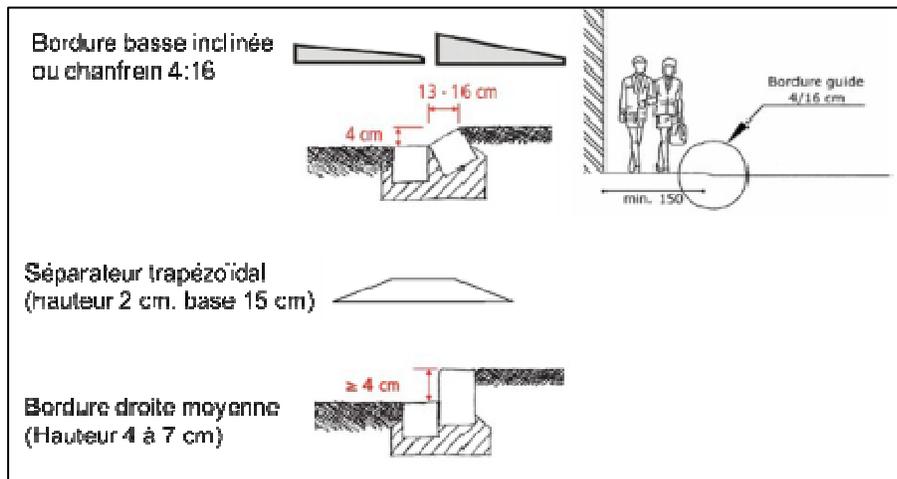


Figure 78 Pratiques en zone de rencontre pour rendre l'espace piétonnier détectable

2.9.4 Largeur et dégagement des trottoirs

Dans les petites et moyennes municipalités, les trottoirs sont généralement trop étroits, soit environ 1,25 m. Une largeur minimale d'au moins 1,5 m est recommandée, alors que la largeur idéale serait de 1,8 m (Schmidt et Manser, 2003) ou 2,1 m incluant une marge de recul (INLB et Société Logique, 2015).

L'INLB et Société Logique (2015) formulent des recommandations lorsqu'un trottoir comporte différentes composantes. Le corridor piétonnier doit être clairement distinct de la zone où idéalement sont regroupés le mobilier urbain et la plantation (Figure 79). Stationnements pour vélo, lampadaires, bancs, parcomètres, fosses de plantation et autres équipements doivent être regroupés près de la rue et cet espace dédié aux équipements doit être délimité par des couleurs et des textures qui contrastent avec le corridor piétonnier, pour faciliter le repérage de ce cheminement par les personnes ayant une déficience visuelle. Le corridor piétonnier doit être libre d'obstacle et la façade de bâtiment continue et alignée favorisera aussi le cheminement des utilisateurs de canne blanche.



Photo : INLB et Société Logique

Figure 79 Mobilier urbain, stationnement vélo et plantation regroupés hors du corridor piétonnier

Lorsqu'il y a des objets non détectables en saillie au-dessus du corridor piétonnier (ex. balcon suspendu), il faut protéger le dessous des obstacles situés s'ils ont moins de 2 m de hauteur (INLB et Société Logique, 2015), idéalement moins de 2,35 m (Schmidt et Manser, 2003) et végétaliser cette section dans son prolongement vertical (Figure 80).

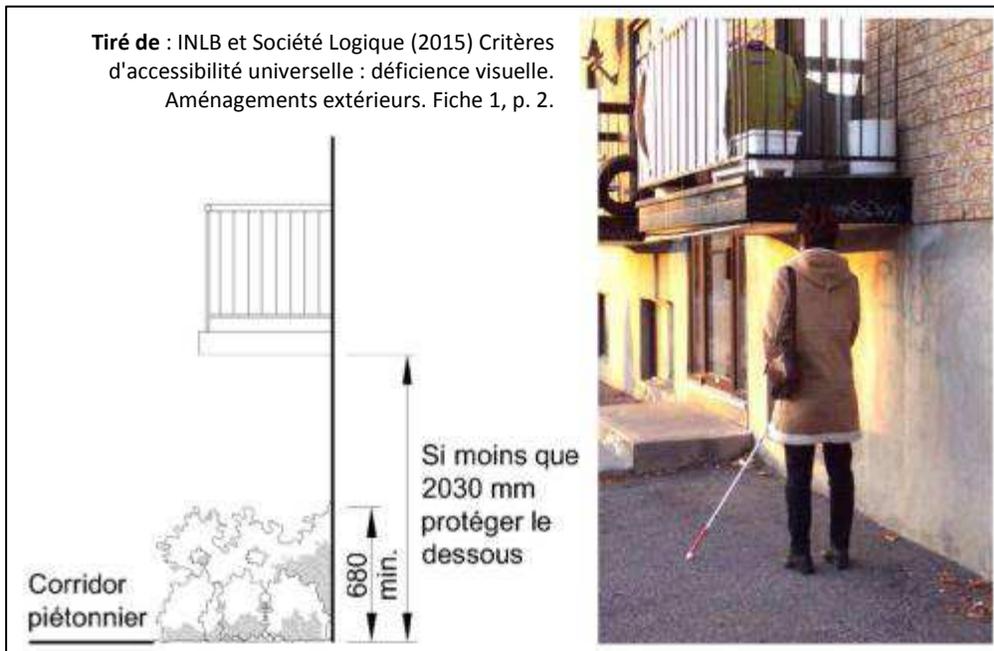


Figure 80
Dégagement minimal d'obstacles en saillie (INLB et Société Logique, 2015)

2.9.5 Revêtement des trottoirs

Les joints esthétiques faits à la truelle dans les trottoirs, tous les 1 à 1,5 m, cognent à répétition les usagers en fauteuil roulant et leur donnent des maux de dos. Il est possible d'éviter cet inconfort tout en préservant le béton contre les gels et dégels. Il n'est pas nécessaire de faire autant de joints esthétiques qui sont inconfortables et inutiles. Il s'agit de pratiquer un trait de scie ou de prévoir une très mince séparation en installant une plaque de métal mince en coulant le béton, à tous les 7 à 8 m, plutôt que de répéter un couloir large et creux à la truelle (Bruneau et al., 2013).

2.9.6 Trottoir traversant

Le trottoir traversant est une prolongation du trottoir sur la chaussée (Figure 81). Il a pour objectif d'inverser le schéma classique où c'est le piéton qui doit fouler la chaussée. Le trottoir traversant oblige plutôt l'automobiliste à franchir une zone piétonnière, ce qui l'amène à être sur ses gardes. Comme s'il franchissait une entrée charretière, le conducteur doit alors porter davantage attention aux piétons. Le trottoir traversant est le signe d'une évolution des méthodes pour une meilleure prise en compte des besoins des piétons. Contrairement aux abaissements de trottoir multiples devant les entrées de cour résidentielles (et non ceux aux intersections), qui viennent altérer la fonction première du trottoir, le trottoir traversant accomplit l'inverse, en venant indiquer aux automobilistes qu'en ces lieux particuliers, c'est le piéton qui a priorité (Figure 82).



Figure 81 Trottoir traversant sur une rue locale (Genève, Suisse)

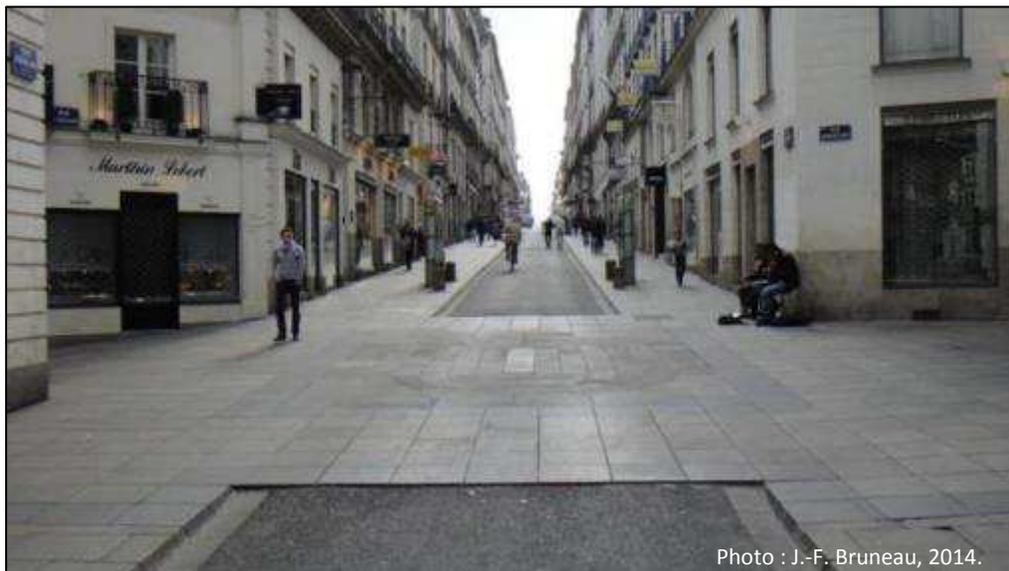


Figure 82 Trottoir traversant créant un passage pour piétons (Nantes, France)

2.9.7 Passage piéton

Les passages pour piétons peuvent être aménagés à deux endroits : aux intersections ou à mi-chemin entre deux intersections. Ces deux grandes familles de passage déclinent à leur tour toute une série de caractéristiques qui peuvent être absentes ou combinées. La typologie complète des passages piétons est complexe, faisant intervenir à la fois les équipements et modes de gestion du passage et les environnements dans lesquels ces dispositifs sont implantés. Et l'un est en lien avec l'autre. Le degré de complexité des dispositifs est souvent fonction de l'achalandage piétonnier et véhiculaire.

Aux passages situés aux intersections, la priorité accordée aux piétons ou aux autres usagers est gérée par le dispositif en place, que ce soit un arrêt, un feu conventionnel ou un feu pour piétons. Les passages pour piétons situés entre deux intersections (à mi bloc), peuvent être protégés par des feux, avec une phase exclusive à la traversée du piéton, ou régulés par la simple règle de priorité (panneau et marquage seulement). Or, les passages sont implantés dans des environnements variés et certains facteurs peuvent influencer le respect ou non de la priorité du piéton.

Le passage piéton est un endroit critique pour la sécurité. C'est là que se croisent les trajectoires des piétons et celles des véhicules. Pour rehausser la sécurité des piétons, toute mesure qui les rend visibles et prévisibles rehaussera l'attention des conducteurs et sera susceptible de procurer des bénéfices. Certains passages piétons impliquent des cheminements particuliers. Par exemple, lorsqu'une aire piétonne traverse une rue à un endroit dépourvu d'intersection routière, sécuriser le passage piéton devient primordial.

La visibilité des passages piétonniers (Figure 83), que ce soit aux intersections (Figure 84) ou à mi bloc entre deux intersections (Figure 85), est parfois rehaussée par du marquage coloré et/ou texturé.



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 83 Passage texturé d'alvéoles jaunes (Biddeford, Maine)



Figure 84 Passage texturé et coloré à l'intersection (Sherbrooke à gauche, North Conway à droite)



Figure 85 Passage entre intersections (Bethlehem, N.H, à gauche et Biddeford, Maine, à droite)

Les passages colorés peuvent aussi rehausser la visibilité en période hivernale (Figure 86).



Figure 86 Passage coloré et texturé plus visible l’hiver (Sherbrooke, Québec)

Lorsque la zone englobant les mouvements de piéton est vaste, marquer toute la zone à risque est souvent une pratique nécessaire pour indiquer aux automobilistes l’importance de rester alerte (Figure 87 et Figure 88).

L’efficacité des passages piétons est aujourd’hui une préoccupation et un sujet d’étude récent. Fu et al. (2016) ont mis au point un protocole de collecte de données utilisant la détection automatisée des piétons pour comptabiliser les conflits. Cette méthode développée à deux intersections de Montréal fonctionne jour et nuit.



Photo : J.-F. Bruneau, 2015.

Figure 87 Zone de passage avec arrêt, marquage jaune et dos d'âne (Sherbrooke, Québec)



Photo : J.-F. Bruneau, 2015.

Figure 88 Zone de passage avec arrêt et marquage blanc (Sherbrooke, Québec)

2.9.8 Avancées de trottoir

Sur le même principe qu'une saillie (section 2.9.13), l'avancée de trottoir pratiquée de part et d'autre d'un passage à mi bloc réduit le temps d'exposition sur la chaussée, améliore la visibilité du piéton par les automobilistes et aussi celle du piéton, qui bénéficie d'un champ de vision élargi au moment d'entamer sa traversée (Figure 89).



Figure 89 Avancée de trottoir et balise (Asbestos, Québec)

2.9.9 Balise piétonnière

Le MTMDET (2015) a normalisé la balise piétonnière, qui « peut être installée en complément d'un panneau de traverse à un passage pour enfants près d'un terrain de jeu pour rappeler aux conducteurs la présence du passage » (Figure 90). De couleur jaune, la balise « doit être installée sur la chaussée, au centre du passage et au centre du chemin », mais « ne doit pas être installée aux intersections munies de feux de circulation ou d'arrêts. » De plus, une balise ne peut être installée que si la largeur de la voie est d'au moins 3 m. Les balises piétonnières doivent être enlevées durant l'hiver pour ne pas nuire aux opérations de déneigement.

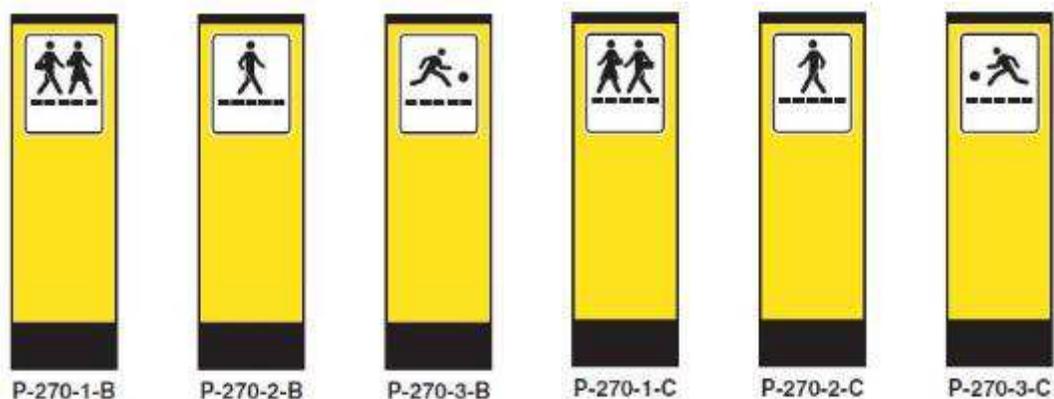


Figure 90 Balise piétonnière (MTMDET, 2015)

Ces normes encadrent le déploiement récent, au Québec, de différentes balises implantées au centre de la chaussée, aux couleurs et messages variés, tels que « cédez le passage », priorité au piéton, montant de l’amende en cas de non-respect de la priorité, affichage de la vitesse autorisée, etc. (Figure 91 et Figure 92). Si dans certains cas des municipalités se servent d’une balise pour rappeler que la vitesse est de 30 km/h sur une rue locale résidentielle, on peut se demander quelle est la pertinence de faire de même lorsque la vitesse est de 50 km/h ? D’après les relevés effectués par la Ville de Laval (Audet, 2011), la balise piétonnière aurait un effet significatif sur le respect de la priorité piétonne aux passages piétons. Le taux de respect a doublé après la pose d’une balise sur un passage du boulevard Sainte-Rose Est, passant de 28 à 57 %. Papineau (2013) résume les avantages de la balise piétonnière comme suit : réduit la largeur de la voie, très visible car à la hauteur des yeux, rappel de vitesse et de zone sensible, aucun bruit et vitesse plus constante entre les balises, aucune nuisance aux véhicules d’urgence. La Ville de Gatineau (2016) a installé 137 « balises flexibles de ralentissement » et 113 « bollards latéraux » depuis 2014. Cette municipalité constate à l’aide de relevés de vitesse « une diminution de 6 km/h sur des sites où des balises flexibles sont présentes » et « une diminution additionnelle de la vitesse de 10 km/h [...] sur les sites où des balises sont accompagnées de bollards latéraux ».



Figure 91 Balise piétonnière « cédez aux piétons » (Sherbrooke, Québec)



Figure 92 Balise centrale « maximum 50 km/h » avec balises de rétrécissement (Sherbrooke, Québec)

2.9.10 Refuge central

Un refuge central est parfois ajouté au passage à mi bloc ou à l'intersection, afin d'offrir la possibilité de franchir la chaussée en deux temps. L'attention du piéton est ainsi centrée sur une seule approche, ce qui simplifie sa tâche. Il est plus facile d'estimer les vitesses et repérer les créneaux adéquats pour traverser en observant une seule direction à la fois. Cet avantage est amené par le refuge central peu importe la largeur de la chaussée à traverser, qu'il y ait deux ou huit voies à franchir (Figure 93). Constant et Lagarde (2010) parlent des îlots centraux et des trottoirs comme les deux mesures les plus intéressantes pour protéger le piéton.

Le refuge ne doit pas cependant pas être une excuse pour amoindrir le temps réservé à la traversée par programmation, qui aurait pour effet d'obliger le piéton à faire deux appels de feux pour une même traversée. Il s'agit de donner au piéton une « option sécurité », une alternative en cas de besoin. Le refuge devient aussi un aménagement modérateur. Il influe sur la vitesse pratiquée en rétrécissant l'espace disponible.



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 93 Avancée de trottoir et refuge central (Asbestos, Québec)

2.9.11 Refuge central linéaire

Un refuge central linéaire ou une bande centrale polyvalente est un aménagement moins encadré (sans signalisation de passage piéton) et moins bien protégé « physiquement » qu'un refuge ponctuel classique, mais qui s'étire sur une plus longue distance. À Hennef, ville allemande de 50 000 habitants, un aménagement pionnier de ce genre a été construit dans les années 1990 (Figure 94). Long d'environ 200 m et localisé sur la Frankfurter Strasse, une rue accueillant pas moins de 15 000 véhicules par jour, ce concept inclut une zone médiane servant de refuge à largeur variable (de 0,9 m en moyenne à 2,5 m à certains emplacements), le tout parsemé de mâts d'éclairage distants de 30 à 50 m (Figure 95). La bande centrale est franchissable mais n'offre aucune protection physique, ni aucun repère valable aux personnes non voyantes. Par contre, la démarcation asphalte-pierres est intéressante sur le plan

architectural. À un endroit où de nombreux piétons affluent d'une zone animée adjacente, les pierres ont été disposées au sol en deux séries parallèles, formant un corridor qui évoque un passage piéton (Figure 96). Bien que ce passage ne soit pas « officiel », l'aménagement fonctionne et incite, malgré tout, les automobilistes à céder le passage (Figure 97). Sans trop entrer dans le détail, cet aménagement a ses défauts en matière d'accessibilité, mais si aujourd'hui la vitesse affichée est toujours de 50 km/h, la vitesse pratiquée, elle, a pu être abaissée de 50 km/h à 32-35 km/h, suite à la réalisation de l'aménagement.



Figure 94 Refuge central avec un design qui évoque un passage piéton (Hennef, Allemagne)



Figure 95 Élargissement octogonal du refuge central (Hennef, Allemagne)



Figure 96 Refuge central linéaire jumelé à un passage piéton informel (Hennef, Allemagne)



Figure 97 Les automobilistes cèdent aux piétons dans ce passage « informel » (Hennef, Allemagne)

Il existe de nombreux exemples de marquage au sol qui rappellent un terre-plein virtuel, mais rarement on peut observer des modèles de marquage où l'on comprend que la finalité première est de ralentir la circulation et de servir le piéton. Parmi ces exemples de refuges virtuels, qui ne font appel qu'au marquage, et en aucun cas à la séparation physique, notons ceux de Lengnau (Figure 98) et Burgdorf (Figure 99). Au Québec, un exemple a été observé à Varennes, au Québec (Figure 100).



Figure 99 Ligne médiane remplacée par des traits discontinus (Burgdorf, Suisse)



Figure 98 Refuge central ou ligne médiane surdimensionnée (Lengnau, Suisse)



Figure 100 Refuge central composé de tuiles thermoplastiques (Varenes, Québec)

2.9.12 Clôture déflectrice

L'exemple inverse au refuge central linéaire est une clôture qu'on installe sur le terre-plein pour décourager les piétons de traverser à l'extérieur des intersections (Figure 101). Des clôtures sont parfois installées le long du trottoir pour empêcher le « jaywalking » et ainsi canaliser les piétons vers les passages à mi bloc. Ce type d'aménagement ne s'inscrit pas dans l'esprit du Code de la rue.



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 101 Clôture canalisant les piétons vers les intersections (Sherbrooke, Québec)

2.9.13 Saillie

Les intersections aménagées en saillies obligent les conducteurs à ralentir, car ils ne peuvent braquer leur véhicule au-delà d'un certain rayon en négociant le coin de l'intersection. Ce type d'aménagement prolonge la continuité du trottoir vers la chaussée, ce qui donne ainsi plus d'espace aux piétons, directement sur le coin de la rue, qui est aussi l'endroit le plus dangereux pour eux. Puisque les saillies placent les piétons davantage vers le centre de la chaussée, ils sont plus visibles par les conducteurs et eux-aussi peuvent mieux les apercevoir. Les saillies réduisent la longueur des traversées. Elles écourtent donc le temps passé sur la chaussée, exposé au risque de collision. Autre effet sur la sécurité, la saillie est un excellent moyen d'obliger tous les conducteurs à respecter la règle d'éloignement du stationnement, que le CSR fixe à plus de 5 m du coin de la rue (voir section 2.9.14).

En plus d'améliorer la sécurité aux intersections, les saillies peuvent permettre d'ajouter de nouvelles fonctions à un coin de rue. Les saillies sont propices au verdissement (Figure 102) et elles peuvent être employées pour créer un lieu de repos ou de socialisation, comme par exemple à Montréal au coin des rues Clark et de l'avenue Fairmount Ouest (Figure 103).

Lorsqu'une intersection est transformée, il est conseillé d'aménager des saillies à toutes les approches.



Figure 102 Saillies verdies (Montréal, Québec)



Figure 103 Saillies munies de bancs publics (Montréal, Québec)

2.9.14 Éloignement du stationnement sur rue

L'article 386 du CSR stipule qu'afin d'assurer l'accessibilité et d'accroître la visibilité, certaines interdictions sont prévues à l'égard du stationnement sur rue :

« Sauf en cas de nécessité ou lorsqu'une autre disposition du présent code le permet, nul ne peut immobiliser un véhicule routier aux endroits suivants :

2° à moins de 5 mètres d'une borne-fontaine et d'un signal d'arrêt ;

4° dans une intersection, sur un passage pour piétons clairement identifié et sur un passage à niveau ni à moins de 5 mètres de ceux-ci ;

8° devant une rampe de trottoir aménagée spécialement pour les personnes handicapées ;

9° dans un endroit où le stationnement est interdit par une signalisation installée conformément au présent code. »

Le fait d'interdire le stationnement à moins de 5 m des passages piétons, des intersections et des panneaux d'arrêt, de même que devant les arasements de trottoirs, vise à assurer l'accessibilité des trottoirs ainsi que la sécurité pour tous les usagers. Or, lorsqu'il n'y a aucun aménagement qui contraint le stationnement, ni aucun panneau interdisant formellement le stationnement, l'automobiliste peut se sentir légitimé de le faire. Le marquage en jaune du stationnement interdit est une pratique courante dans plusieurs arrondissements de Montréal, dont Verdun (Figure 104), Ahuntsic – Cartierville, Villeray – Saint-Michel – Parc-Extension, etc. Il permet entre autres de garantir la traversée sécuritaire des écoliers tout en assurant une meilleure visibilité pour les piétons et les conducteurs.



Figure 104 Marquage jaune délimitant le stationnement interdit (Verdun, Québec)

Le 2 juillet 2015, le décret français relatif au plan d'actions pour les mobilités actives et au stationnement (n° 2015-808), visant à améliorer le respect des cheminements piétons, aggrave les sanctions en cas d'occupation par des véhicules motorisés. Il considère désormais comme « très gênant » le stationnement à 5 mètres en amont du passage piéton (en dehors des places aménagées) pour accroître la visibilité entre les conducteurs de véhicules et les piétons souhaitant traverser la chaussée.

2.9.15 Cheminements et repères visuels

Pour bien aménager l'environnement routier, la rue et ses abords, il faut penser « piéton ». Le cheminement et la notion de continuité sont des éléments fondamentaux à considérer, car ils ont non seulement un impact sur le choix de marcher ou de ne pas marcher, ils ont aussi un impact sur la sécurité, car ils peuvent permettre d'éviter des endroits problématiques ou de s'exposer inutilement aux véhicules routiers. Les piétons sont beaucoup plus affectés que les autres clientèles par les détours. Alors qu'il s'agisse de fermer une rue (Figure 105) ou de donner un accès plus facile aux résidents d'un secteur (Figure 106), il faut toujours garder à l'esprit les lignes de désir des piétons et trouver des raccourcis et des cheminements les plus directs possibles. Si ceux-ci n'existent pas, les piétons vont à coup sûr tenter de créer des raccourcis informels, alors mieux vaut bien planifier dès le départ (Figure 107). Il faut non seulement éviter les détours, il faut raccourcir au minimum la distance à parcourir et maximiser le confort de la marche à pied, un élément crucial dans le choix modal. Les piétons ne suivent pas la logique de trame de rue, sauf si on les y contraint par des aménagements mal adaptés à leurs déplacements.



Figure 105 Fermeture de rue avec accès piéton et vélo-partage (Mainz, Allemagne)



Figure 106 Raccourci pour piétons vers le secteur résidentiel (Berne, Suisse)



Figure 107 Cheminements piétonniers considérés dans l'aménagement des lieux (Berne, Suisse)

2.9.16 Éclairage piétonnier et sécurité personnelle

L'éclairage routier est une mesure de sécurité agissant sur le risque de collision en condition d'obscurité. En milieu urbain, il est bénéfique aux conducteurs et aux cyclistes, mais pour assurer la sécurité et le confort des piétons, il faut un éclairage piétonnier adéquat. Il est opportun de bien démarquer les endroits où les piétons croisent des véhicules, comme aux passages piétonniers (Figure 108). L'éclairage des cheminements piétonniers est essentiel car il conditionne le sentiment de sécurité, surtout chez les femmes, qui refusent généralement de marcher non accompagnées si l'éclairage nocturne est insuffisant. Il faut également tenir compte des contrastes pour accommoder les clientèles avec des problèmes de vision.



Figure 108 Passage piétonnier éclairé (Sherbrooke, Québec)

2.9.17 Feux pour piétons et phasage

Il existe plusieurs types de feux pour piétons et de phasage différents.

- Feux entièrement protégés : les manœuvres de virage en direction du corridor piéton sont complètement interdites durant la totalité de la phase verte du feu pour piétons ;
- Feux semi-protégés : après une période « entièrement protégée » d'une durée variable en début de cycle, les manœuvres de virage en direction du corridor piéton sont permises et ce, jusqu'à la fin de la phase verte du feu pour piétons ;
- Feux non-protégés : les manœuvres de virage en direction du corridor piéton sont toujours permises durant la totalité de la phase verte du feu pour piétons.

Les feux protégés et semi-protégés sont plus nombreux dans les villes de plus grande taille. C'est notamment le cas à Sherbrooke, où 55 % des intersections étaient semi- ou non-protégées en 2014 (Pomar Chiquette, 2014).

À Montréal, 1 127 intersections munies de feux de circulation n'ont pas de feux pour piétons, ce qui représente la moitié (49 %) de toutes les intersections avec feux (Bérubé, 2015). Le sondage de Léger Marketing (2012) sur la sécurité des piétons révèle que les Montréalais sont 41 % à trouver le temps de traverse alloué aux piétons insuffisant en l'absence de feux pour piétons, alors qu'il est jugé insuffisant par 32 % des répondants en présence d'un feu pour piétons. Toujours dans cette étude, on souligne que « 90 % trouvent que le décompte numérique accompagnant certains feux pour piétons est utile pour leur sécurité. » L' élu responsable des transports à Montréal en 2015 avance que d'ici « 2018 ou 2019, toutes les intersections avec feux seront dotées de feux piétons dans la Ville de Montréal » (Bérubé, 2015).

Les feux protégés et non-protégés ont un fonctionnement simple en comparaison avec les feux semi-protégés. Cette complexité vient de deux aspects : 1) la durée variable des phases protégées et non-protégées ; et 2) la présence ou l'absence d'un décompte numérique aux feux pour piétons. Le résultat est un manque d'uniformité des messages envoyés aux conducteurs et aux piétons. Voici un exemple de feu semi-protégé couramment observé dans les grandes et moyennes villes : une silhouette blanche indique d'abord la priorité absolue du piéton, pendant 5 à 6 secondes, puis la silhouette blanche disparaît au profit d'une main rouge clignotante, qui apparaît en même temps que s'active le décompte numérique (ex. 20 secondes), indiquant alors l'aspect « semi-protégé » de la phase jusqu'à la fin du cycle. Dans cet exemple, malgré un décompte piéton totalisant 25 secondes, la main rouge clignotante est active durant 20 secondes, soit 80 % du cycle.

Dans tous les cas où le piéton est engagé face à une permission de traverser et qu'il va tout droit, il a priorité. Mais lorsque le piéton va tout droit et que sa priorité entre en conflit avec une permission de virage à droite accordée à l'automobiliste, deux formes d'affichage sont employées : une flèche de virage à droite ou un rond vert, indiquant la permission de virer à droite. Quand la priorité piétonne est jumelée à une flèche de virage à droite, la priorité piétonne n'est pas assurée. Bien que les feux semi-protégés soient légion dans certaines villes, c'est davantage la flèche qui pose un problème de sécurité puisque qu'elle conforte le conducteur en lui envoyant le message qu'il a lui aussi priorité absolue. C'est exactement la situation qui prévalait lors de la collision qui a coûté la vie à une cycliste à Sherbrooke, qui traversait à côté de son vélo sur son feu prioritaire, alors qu'elle a été heurtée par un camion tournant à droite sur une flèche verte (Toulouse, 2014).

Brosseau et al (2013) ont mesuré l'impact du temps d'attente et du type de feu pour piétons à treize intersections de Montréal dont la géométrie et les conditions de circulation sont comparables. Trois éléments identifiés permettraient de réduire les infractions commises par les piétons : la présence d'un décompte numérique, un temps d'attente moins élevé et une plus longue phase prioritaire.

2.10 Aménagements à l'intention des cyclistes

2.10.1 Types de voies cyclables reconnues au Québec

La voie cyclable est un terme général incluant toute infrastructure dédiée à la circulation des cyclistes. Dans ses normes de conception routière, le MTMDET (MTQ, 2011) distingue quatre types de voies cyclables :

Bande cyclable :

« La bande cyclable est une voie cyclable réservée à l'usage exclusif des cyclistes, aménagée à droite des voies de circulation automobile, généralement dans les rues où la vitesse est limitée à 50 km/h ou moins. Elle est toujours unidirectionnelle et les cyclistes y circulent dans le même sens que les véhicules routiers. La bande est délimitée par un marquage au sol. Des délinéateurs peuvent être installés sur la ligne de séparation lorsqu'il peut y avoir empiètement des véhicules sur la bande (ex. : à proximité d'une intersection). »

Piste cyclable :

« Voie spécialement aménagée pour les cyclistes généralement à l'écart de toute circulation automobile. Peut être réservée à l'usage exclusif des cyclistes ou être accessibles à d'autres usages tels la marche et le patin à roues alignées. Comporte toujours des panneaux de signalisation et, le cas échéant, des marques sur la chaussée semblables à celles que l'on trouve sur les routes. »

Chaussée désignée :

« Il s'agit d'une route officiellement reconnue comme voie cyclable en raison de son caractère sécuritaire, faisant partie intégrante d'un réseau cyclable et où les cyclistes et les automobilistes partagent la même chaussée. Une chaussée désignée ne comprend aucun aménagement particulier, délinéateur ou autre séparateur physique, ni aucune bordure peinte. Sa signalisation [...] se résume à un marquage au sol et à une signalisation rappelant aux automobilistes la présence potentielle de cyclistes sur la chaussée [...] La chaussée désignée possède les caractéristiques suivantes en milieu urbain : route avec vitesse affichée de 50 km/h ou moins, dont le DJME est inférieur à 3000 et le DJME des camions doit être inférieur à 250. »

Accotement revêtu :

« Ce type d'aménagement est destiné à accommoder les cyclistes le long des itinéraires cyclables sur des routes en milieu rural (vitesse supérieure à 50 km/h). Comme les cyclistes doivent circuler dans le même sens que les véhicules automobiles, une telle surlargeur de l'accotement revêtu est aménagée de chaque côté de la route. Compte tenu des vitesses affichées sur ce type de route, l'installation de pieux, balises ou tout autre délinéateur le long de la ligne de rive qui sépare la voie de roulement de l'accotement n'est pas permise. »

Ces grandes catégories d'aménagements peuvent se scinder en sous-catégories et il existe d'autres types ailleurs dans le monde. Dans le cadre du projet, plusieurs thématiques méritent d'être traitées plus en profondeur, dont la mixité ou l'intégration des clientèles (séparation véhicules et/ou clientèles actives), l'aspect unidirectionnel ou bidirectionnel des aménagements cyclables, le double sens cyclable, le sas

vélo, les zones tampons et l’empiétement, la prise en compte des cyclistes en giratoire, ainsi que les chaussées à voie centrale banalisées et les intersections protégées.

2.10.2 La séparation/protection des voies cyclables

La séparation et la protection des voies cyclables est une mesure rendue nécessaire pour améliorer la sécurité lorsque les conflits de cohabitation sont aggravés par l’achalandage, la vitesse et autres risques routiers. Séparer les voies cyclables revient en fait à créer de véritables « pistes » cyclables plutôt que des « bandes ».

En milieu urbain, la règle générale des bonnes pratiques consiste à séparer physiquement les cyclistes des véhicules sur les artères et les rues achalandées, alors que sur des rues préalablement calmées par des mesures d’apaisement (vitesse et/ou achalandage acceptables) ou situées en quartier résidentiel très tranquille, le partage de la rue est encouragé.

Les normes de conception routière du MTMDET (2014) donnent des critères de vitesse affichée et de volume de circulation pour la chaussée désignée, qui doit avoir les caractéristiques suivantes :

- Milieu urbain : vitesse ≤ 50 km/h et DJME < 3000
- Milieu rural : vitesse ≤ 50 km/h et DJME < 3000 ou vitesse > 50 km/h et DJME < 1000
- Dans tous les cas, le DJME des camions doit être inférieur à 250

En ce qui concerne les pistes et les bandes cyclables, respectivement protégées et non protégées, les normes du MTMDET (2014) donnent peu d’indications quant aux seuils de vitesse affichée et de volume de circulation à considérer pour réaliser l’un ou l’autre de ces deux types d’aménagement. Il est mentionné que la bande cyclable se trouve « *généralement dans les rues où la vitesse est limitée à 50 km/h ou moins* » et qu’il « *est préférable que la bande cyclable soit aménagée le long d’une voie où il n’y a pas de stationnement automobile* ». Les normes soulignent aussi que les accotements revêtus sont généralement installés en milieu rural ou lorsque la vitesse affichée est supérieure à 50 km/h, mais qu’ils peuvent être envisagés si la vitesse est de 50 km/h ou moins à deux conditions : 1) il est « *impossible, le long d’un itinéraire cyclable, de respecter les largeurs requises pour une bande cyclable [...] mais l’espace disponible permet de conserver un accotement d’une largeur minimale de 1 m ...* » ; et 2) « *l’accotement respecte, en largeur, les prescriptions relatives à une bande cyclable [...] mais n’est pas reconnu comme tel ...* » Quant aux pistes cyclables, les normes du MTMDET (2014) ne formulent pas de critère relatif à la vitesse affichée et par rapport au volume de circulation, on dit simplement que « *plus le débit de circulation est élevé, plus la protection sera grande* ».

Pour tenter de définir de façon objective dans quel cas on partage ou non l’espace, la Ville d’Ottawa a mandaté une firme (Delphi-MRC), afin de développer un outil d’aide à la décision quant au type d’aménagement cyclable à prioriser (Copeland et al, 2011). Ce modèle combine la vitesse affichée et le débit journalier moyen annuel (DJMA) de véhicules pour la somme de voies et des directions et suggère des seuils plus ou moins précis à partir desquels on devrait séparer ou partager l’espace (Figure 109). Le partage de la rue est préconisé lorsque le volume de circulation varie de 2 000 à 5 000 véhicules par jour et lorsque la vitesse du 85^e centile est de moins de 50 km/h. Toutefois, la relation n’est pas parfaitement linéaire entre les deux paramètres.

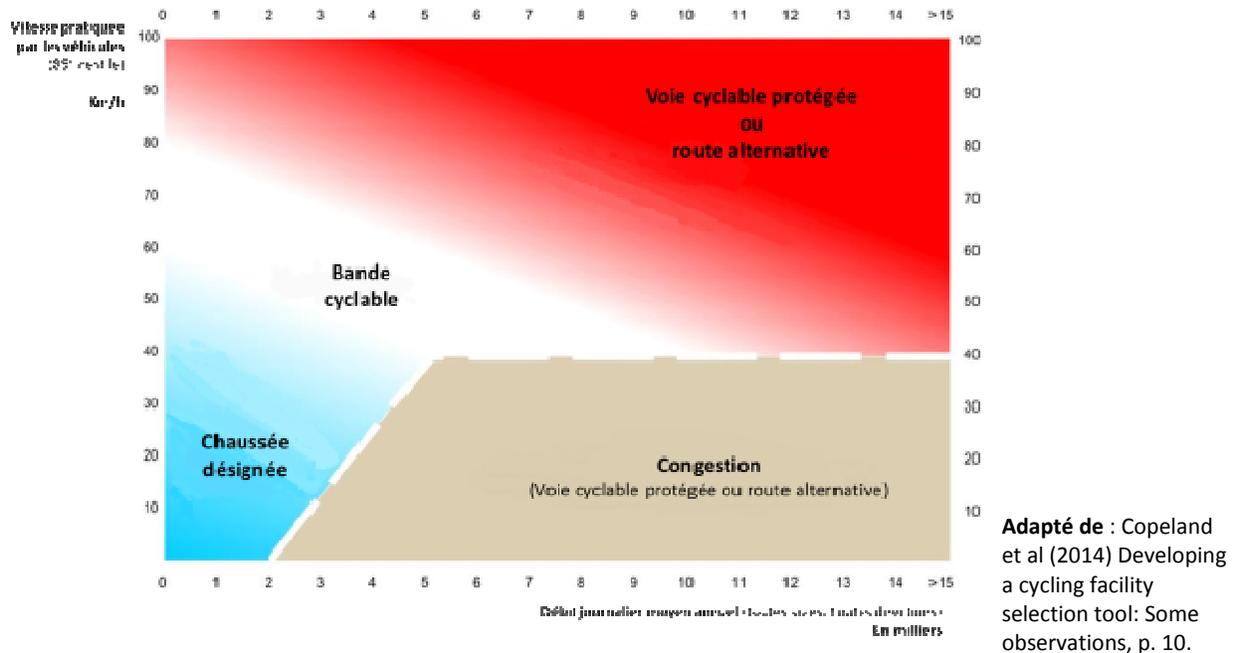


Figure 109 Partage ou séparation de l’espace des cyclistes selon Delphi-MRC (Copeland et al, 2011)

Par exemple, en prenant la vitesse pratiquée qui correspond à celle que l’on attend d’une zone de rencontre, soit environ 20 km/h, le partage de la rue n’est conseillé qu’en deçà de 3 500 véhicules. Avec des volumes plus élevés, la vitesse doit être plus importante sinon les conditions deviennent propices à la congestion. Ainsi, avec un volume de 5 000 véhicules par jour, la vitesse du 85^e centile doit être au moins 40 km/h selon le modèle de la Ville d’Ottawa.

La Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) et Vélo Québec (2014) ont élaboré un Guide pratique à l’intention des municipalités de la CMM qui souhaitent étendre et développer leur réseau cyclable. On y retrouve un outil d’aide à la sélection des types d’aménagement cyclables (Figure 110). La CMM et Vélo Québec (2014) définissent ce barème décisionnel en tant que « *référence rapide* », mais idéalement il faut « *se référer au guide Aménagements en faveur des piétons et des cyclistes pour plus de renseignements.* »

	VITESSE	≤ 30 km/h	30 à 50 km/h	> 50 km/h
DÉBIT				
≤ 3000 véhicules/jour		Chaussée désignée Bande cyclable	Bande cyclable Chaussée désignée	Piste sur rue Bande cyclable*
> 3000 véhicules/jour		Bande cyclable	Piste sur rue Bande cyclable	Piste sur rue

*Sans stationnement sur rue

AMÉNAGEMENT RECOMMANDÉ
AMÉNAGEMENT ACCEPTABLE

Tiré de : CMM et Vélo Québec (2014) Forum vélo métropolitain 2014 : Développer le réseau cyclable métropolitain, p. 23.

Figure 110 Aide à la sélection d’un type d’aménagement cyclable (CMM et Vélo Québec, 2014)

À Minneapolis, au Minnesota, les cyclistes auraient une préférence pour les bandes cyclables marquées sur la rue, par rapport aux pistes en site propre en marge de la voie de circulation, et ils les préfèrent aussi aux rues qui n'ont aucun stationnement sur rue mais qui ne sont pas aménagées (Krizek, 2006).

Dans les zones urbaines à forte densité, Constant et Lagarde (2010) recommandent de séparer les usagers motorisés et non motorisés, surtout aux endroits où des collisions sont susceptibles d'être observées. Au Japon, les autorités ont privilégié le modèle d'aménagement où l'on sépare physiquement le cycliste des véhicules routiers (Alicandri et al, 2008).

Reid et Adams (2011) concluent que l'aménagement de pistes cyclables séparées de la circulation automobile peut réduire les risques pour les cyclistes. Toutefois, les points de croisement avec les rues perpendiculaires peuvent être à risque, parfois juste assez pour annuler les bénéfices procurés par l'isolement de la voie cyclable. Il est donc possible de séparer la voie cyclable, mais la configuration de l'intersection est un élément crucial à considérer. Les chercheurs suggèrent entre autres de prolonger le marquage du corridor cyclable dans l'intersection.

Quand les cyclistes ne disposent pas de voie protégée physiquement, ils doivent partager la route avec les véhicules routiers. Hess et Peterson (2015) ont comparé, auprès de 2 000 américains sondés sur le Web, la perception d'efficacité de trois panneaux de signalisation différents pour inciter au partage de la rue (Figure 111), en comparaison avec une rue sans panneau. La signalisation la plus efficace, que le Delaware a maintenant adoptée, est celle indiquant que « le cycliste peut occuper toute la chaussée » (Figure 112).



Figure 111 Trois panneaux comparés par Hess et Peterson (2015) pour le partage de la rue



2.10.3 La mixité entre clientèles actives

Généralement, piétons et cyclistes ne cohabitent pas sur les bandes cyclables. De telles infrastructures sont réservées aux cyclistes et il y a normalement un trottoir juxtaposé pour accommoder les piétons. Dans le même esprit, les piétons peuvent difficilement s'accommoder de la présence des cyclistes sur les trottoirs. Si on tolère les enfants et les personnes très vulnérables qui circulent en vélo sur le trottoir, y retrouver l'ensemble de cyclistes crée un inconfort, mais cette situation origine au départ d'une lacune importante, celle du partage inadéquat de l'espace public. Lorsqu'il y a amplement d'espace ou une voie cyclable protégée sur la chaussée, le partage peut se faire harmonieusement (Figure 113). Mais s'il y trop

peu d'espace pour le cycliste à même les voies de circulation, ou s'il n'y a aucune bande cyclable de disponible, le cycliste ira, par réflexe pour sa propre sécurité, empiéter sur le trottoir (Figure 114).



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 113 Trottoir large et voie cyclable : un espace équitablement réparti (Berne, Suisse)



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 114 Trottoir très large et absence de voie cyclable : vélo sur trottoir (Berne, Suisse)

Au-delà d'un certain niveau d'achalandage, il est conseillé de séparer physiquement les piétons et les cyclistes, chose qui en pratique n'est pas toujours faite. Toutefois, la séparation des piétons et des cyclistes pose problème lorsque l'espace manque. Par souci de préserver intact l'espace véhiculaire, des municipalités donnent cet espace aux cyclistes en le prenant aux piétons (Figure 115).



Figure 115 Voie cyclable sur trottoir en Allemagne (Mainz à gauche, Speyer à droite)

Scinder un trottoir en secteur achalandé pour y aménager une voie cyclable est un choix discutable et risqué. Si cette pratique a encore cours en 2016, c'est que les autorités comprennent mal les besoins de ces deux clientèles. Un des réflexes des planificateurs est de croire qu'en plaçant le cycliste sur la partie surélevée du trottoir, il sera protégé des véhicules. Bien évidemment, il n'y a aucun doute là-dessus, mais on déplace alors le problème de sécurité vers les piétons. De dire que le vélo représente un moins grand danger pour les piétons, que les véhicules vis-à-vis les cyclistes, témoigne d'un manque de connaissances sur deux plans : la vulnérabilité de certains piétons et les effets pervers du manque de confort. Non seulement les piétons vulnérables peuvent être sérieusement mis en danger par les cyclistes, en l'absence de démarcation entre les deux clientèles, mais aussi le stress toujours présent d'escompter un cycliste arrivant par derrière finit par déranger les piétons. Les cyclistes n'y trouvent pas plus leur compte, car circuler en se faufilant parmi les piétons qui empiètent inévitablement la bande cyclable du trottoir n'a rien de plaisant.

Aujourd'hui, dans les municipalités où les bandes cyclables sur trottoir existent, plusieurs reculent. Dans la foulée d'événements marquants tels que les congrès internationaux « Walk21 » et « Velo-City », de récentes politiques de reconversion ont été adoptées à Vienne (Figure 116) et à Munich (Figure 117). Les autorités ont décidé que dorénavant l'espace piéton doit être préservé et que les cyclistes doivent être accommodés à même la chaussée.



Figure 116 Voie cyclable sur trottoir (Vienne, Autriche)



Figure 117 Voie cyclable sur trottoir (Munich, Allemagne)

Il faut souligner qu'encore aujourd'hui, pour justifier le mauvais emplacement choisi pour aménager une voie cyclable, on évoque le manque d'espace sur chaussée et le fait que « piétons et vélos » peuvent cohabiter sur un même espace, ce qui n'est pas toujours vrai. Malgré les considérations économiques, liées au stationnement ou liées aux différentiels de vitesse parfois importants entre vélos et véhicules, il demeure difficile de justifier le choix de coincer les piétons avec des bandes cyclables à même le trottoir, en raison des risques imposées aux piétons par cette cohabitation.

À contrecourant de cette tendance, certains souhaitent légaliser la pratique du vélo sur les trottoirs, comme la municipalité de Peterborough, en Ontario (Sauvé, 2014). S'il existe une tolérance policière pour les cyclistes vulnérables qui circulent à très basse vitesse sur les trottoirs (ex. enfants), notamment lorsque la rue est très achalandée ou trop étroite, permettre l'utilisation systématique des trottoirs est une forme de désaveu des besoins réels des piétons ainsi que des cyclistes. Les premiers ont besoin d'un espace sécurisé sans crainte d'y être surpris, alors que les autres ont besoin d'un corridor libre d'obstacle.

On dit parfois que les sentiers multifonctionnels du Québec sont, à l'égard de certains problèmes de cohabitation, victimes de leur popularité. En premier lieu implantés suite à des demandes répétées et justifiées par des organisations cyclistes, ces réseaux ont graduellement été empruntés par des planchistes, patineurs, piétons et différentes clientèles qui ne se déplacent pas à vélo, mais qui adorent le confort et la sécurité que procurent ces aménagements en site propre. Le résultat est un amalgame de clientèles, de caractéristiques d'opération et de comportements qui rendent parfois hasardeuse l'utilisation de voies multifonctionnelles.

Dans de tels espaces, le défi de faire cohabiter harmonieusement cyclistes, piétons, patineurs et planchistes, est bien senti. À Sherbrooke, sur la promenade du Lac-des-Nations, où patineurs, piétons et cyclistes doivent cohabiter sur une même infrastructure multifonctionnelle, un marquage séparait autrefois trois corridors étroits, de même largeur, un pour les piétons et deux pour les cyclistes (un dans chaque direction). Faire le tour du lac étant devenu une activité très populaire, attirant des milliers d'utilisateurs en tout genre, notamment marcheurs et joggers, l'espace réservé au corridor piéton était insuffisant et ces clientèles débordaient largement dans le corridor cyclable. Pour atténuer les conflits de trajectoire, ce marquage a été enlevé et remplacé par deux corridors sans désignation des clientèles. Le gestionnaire a alors baptisé ce corridor la « Zone Zen » (Figure 118). Toutes les clientèles partagent maintenant des corridors banalisés et seul le sens de circulation (à droite) doit être respecté.



Photo : Imacom, J. Riendeau, 2009.

Figure 118 « Zone zen » de la Promenade du lac-des-Nations à Sherbrooke

Sur la Promenade Samuel-de-Champlain, à Québec, les corridors cyclable et piétonnier sont assez distants et se croisent aux intersections routières. En raison de la vitesse élevée des cyclistes et des patineurs, l'aménagement de la zone de conflit a été bonifié. Auparavant basée uniquement sur la texture et le contraste entre les pierres et l'asphalte, l'intersection inclut maintenant un marquage d'acheminement et des symboles (Figure 119). Des signaux avancés d'arrêt ont été également peints au sol (Figure 120).



Figure 119 Croisements des corridors cyclable et piétonnier (Promenade Samuel-de-Champlain, Québec)



Figure 120 Signal avancé d'arrêt sur la voie cyclable (Promenade Samuel-de-Champlain, Québec)

2.10.4 Les voies cyclables unidirectionnelles et bidirectionnelles

La bidirectionnalité des voies cyclables est un facteur de risque pour diverses raisons. Elle entraîne une circulation à contresens en l'absence de protection (Figure 122), complexifie les mouvements aux intersections (Figure 121) et accentue l'effet de surprise dans les accès privés.



Figure 122 Voie cyclable bidirectionnelle non protégée (Montréal, Québec)



Figure 121 Voie cyclable bidirectionnelle protégée (Vancouver, C.-B.)

En Amérique du Nord, les aménagements unidirectionnels sont de plus en plus présents (Figure 123 et Figure 124), mais davantage l'exception que la règle. Le MTMDET (2014) précise dans ses normes de conception que la bande cyclable « est toujours unidirectionnelle » et que la piste cyclable, « en règle générale, vu le grand nombre d'accès et d'intersections [...] doit être unidirectionnelle ». De nombreuses

municipalités implantent néanmoins des bandes cyclables bidirectionnelles, qu'ils qualifient ensuite de « pistes » puisque des délinéateurs sont aussi installés. Souvent la bidirectionnalité des pistes et des bandes est le résultat de la négociation du stationnement avec les riverains et les commerçants, qui acceptent parfois de céder un des deux côtés de la rue mais pas les deux.



Figure 124 Voie cyclable unidirectionnelle (Portland, Oregon)



Figure 123 Voie cyclable unidirectionnelle (Montréal, Québec)

Dans les pays où le vélo est considéré et utilisé comme mode de transport, toutes les voies cyclables sont unidirectionnelles. Lorsqu'on aménage des voies bidirectionnelles, celles-ci demeurent disponibles des deux côtés de la rue. L'objectif est de ne pas « obliger » le cycliste à se déplacer à contre sens et lorsque cela est autorisé, une séparation physique complète (ex. bordure de béton) est toujours prévue. Au Danemark, les voies bidirectionnelles ont été complètement éliminées depuis une vingtaine d'années. Les études de sécurité démontraient que celles-ci étaient dangereuses pour les cyclistes, en raison des virages des automobilistes et de leurs angles morts.

Le problème est simple à comprendre mais lorsqu'il se produit sur le terrain, c'est souvent à l'insu ou à la grande surprise de l'automobiliste et c'est pour cette raison que les voies bidirectionnelles sont dangereuses : on demande aux conducteurs d'avoir une extra vigilance et de surveiller derrière eux, ce qui est inhabituel et difficile à accomplir surtout pour quelqu'un qui ne circule pas à vélo.

La photographie ci-dessous (Figure 125) illustre le conflit classique vécu par les cyclistes aux intersections lorsque la bande ou la piste cyclable bidirectionnelle est à gauche de la rue, par rapport à la position de l'automobiliste. Dans cette situation, le cycliste qui va tout droit entre en conflit avec l'automobiliste qui vire à gauche lors d'une phase verte permissive, c'est-à-dire lorsque tous les deux font face à un rond vert. Dans ce cas, le cycliste a priorité absolue, au sens du CSR, car il fait face à un feu vert et il va tout droit. L'automobiliste, lui, est surpris car son attention porte sur les véhicules devant lui. Il fixe les véhicules qui vont tout droit et qui ont priorité, en attendant un créneau pour tourner. Dans une intersection configurée de la sorte, il est peu raisonnable de croire que tous les conducteurs seront vigilants. De plus, même en étant alerte, il est parfois impossible d'apercevoir un cycliste qui arrive rapidement car ce mouvement se fait dans l'angle mort de l'automobiliste.



Figure 125 Conflit sur piste bidirectionnelle à un feu vert permissif (Montréal, Québec)

En plus de surprendre les automobilistes aux intersections, les aménagements bidirectionnels mettent en évidence une forme d'incohérence avec l'article 487 du CSR, qui demande au cycliste de se déplacer « *dans le même sens que la circulation, sauf s'il s'apprête à effectuer un virage à gauche, s'il est autorisé à circuler à contresens ou en cas de nécessité.* » On peut comprendre qu'une piste bidirectionnelle séparée et isolée de la circulation motorisée n'entraîne pas de circulation à contresens dans les sections courantes. Cependant, on remarque encore plusieurs voies cyclables qui ne sont que des lignes peintes au sol et par lesquelles on demande aux cyclistes d'aller circuler immédiatement face aux véhicules. En l'absence de zone tampon et sur des routes à 50 km/h et plus, ce genre d'aménagement est fortement déconseillé (Figure 126).



Photo : J.-F. Bruneau, 2015.

Figure 126 Bande bidirectionnelle non protégée sur route à haute vitesse

En fait, les seuls cas où les voies cyclables bidirectionnelles ne posent aucun problème sont les pistes bidirectionnelles à l'écart du trafic motorisé, en site propre dans un parc ou un corridor linéaire isolé. Dans ses normes, le MTMDET stipule qu'en raison du « grand nombre d'accès et d'intersections pouvant la couper, la piste cyclable doit être unidirectionnelle et située de part et d'autre de la rue où elle est implantée », et à défaut, la piste peut être bidirectionnelle « lorsqu'elle emprunte une emprise routière sur un tronçon reliant deux sections de pistes cyclables bidirectionnelles en site propre situées d'un même côté de la rue. Dans ce cas, elle devrait satisfaire aux conditions suivantes (MTQ, Tome 1, 15.3.3.2) :

- la piste cyclable est implantée du côté de la rue où elle ne croise pas ou très peu d'intersections ou d'accès, soit moins de 1 intersection ou accès commercial ou industriel tous les 300 m [...];
- si elle est située sur une rue à sens unique, elle devrait être aménagée du côté gauche par rapport à la circulation automobile ;
- si elle est aménagée entre le trottoir et la limite de l'emprise, on devrait conserver une zone tampon d'au moins 1 m entre la piste cyclable et le trottoir pour assurer le confort des piétons;
- la piste cyclable devrait être ramenée le long de la chaussée sur une distance minimale de 20 m en amont et en aval de chaque intersection, en conservant une séparation physique, pour que les automobilistes et les cyclistes prennent conscience de leur présence respective avant de s'engager dans le carrefour. Le stationnement doit être interdit dans cette zone. »

La principale raison pour laquelle le Québec possède autant de voies cyclables bidirectionnelles est la réticence à supprimer le stationnement des deux côtés de la rue. Il est difficile de le supprimer complètement d'un seul côté alors le retirer des deux côtés est habituellement considéré impossible. Le stationnement est un privilège et non un droit mais la perception des riverains et des commerçants est plutôt de percevoir l'espace public comme le prolongement de la propriété privée. À tout le moins on considère le stationnement sur rue comme un bien essentiel et qui doit être systématiquement disponible.

2.10.5 Les artères : un cas particulier

La présence d'artères est un facteur de risque notoire pour les cyclistes (section 3.2.4) et une contrainte pour leurs déplacements. Conséquemment, agir pour améliorer la convivialité des artères est une option stratégique pour attirer ceux qui aspirent à se déplacer à vélo. La protection des cheminements cyclistes est un moyen éprouvé pour non seulement sécuriser ceux qui ont déjà fait le choix de se déplacer à vélo, mais c'est aussi le meilleur moyen d'intéresser ceux qui, autrement, n'utiliseraient pas le vélo comme mode de transport. Pourquoi ? Simplement parce que les artères représentent habituellement l'option la plus directe et rapide pour passer d'un point à l'autre d'une ville et aussi parce qu'on y trouve les lieux importants d'activités et les services. Donc même si on localise une infrastructure cyclable dans un axe rapproché et parallèle à une artère, cela ne règle pas le problème de sécurité, car les cyclistes devront tout de même accéder aux commerces, restaurants et institutions sur les artères et ils ne marcheront pas des centaines de mètres entre l'infrastructure cyclable et le lieu de destination. Croire que l'on peut éviter la présence des cyclistes sur les artères en localisant les trajets cyclables tout près mais en parallèle revient à nier l'existence des cyclistes, car ils ont, tout comme les automobilistes, les mêmes lieux de destinations et ont eux-aussi besoin de cheminements courts, directs et efficaces. Le temps est une variable importante pour tout le monde et à l'instar des déplacements récréatifs effectués à vélo, cette variable doit être prise en compte pour les déplacements cyclistes « utilitaires ».

Plusieurs moyens sont disponibles pour « sécuriser » les artères. Les voies cyclables peuvent être protégées par une bordure fixe (Figure 127), des bollards (Figure 128) ou une rangée de stationnement. Les cheminements clairs aux intersections sont très importants (Figure 129). Séparer les cyclistes des piétons est également une solution pour accroître la visibilité des deux clientèles et pour gérer les flux lorsqu'il y a beaucoup de piétons et de cyclistes dans un environnement achalandé.



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 127 Bande cyclable bidirectionnelle protégée (Montréal, Québec)



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 128 Bande cyclable bidirectionnelle avec bollards (Montréal, Québec)



Figure 129 Exemples d'aménagement du corridor cyclable aux intersections (Vaisma, 2012)

2.10.6 Voie cyclable au centre d'une artère

En 2012, la Ville de Montréal comptait implanter une voie cyclable au centre d'une voie de circulation. Cette « zone d'entrecroisement » figurait sur la rue du Square-Victoria, à l'angle de la rue Saint-Jacques. L'objectif était alors de limiter le nombre de fois où les vélos et les véhicules se croisent aux intersections (Normandin, 2012). Ce projet n'a pas vu le jour, mais la Ville de Québec est allée de l'avant avec ce concept sur le boulevard Pierre-Bertrand (Figure 130).



Figure 130 Piste cyclable au centre du boulevard Pierre-Bertrand (Québec)

Dans un tel aménagement, comme celui de New York ou de Séville (Figure 131), certaines mesures obligatoires sont prévues pour assurer la sécurité des cyclistes, tel que l'impossibilité de franchir la séparation entre la voie et la chaussée en section, de même qu'une phase entièrement protégée aux intersections pour les changements de direction et les traversées.



Figure 131 Piste cyclable au centre de la chaussée (Séville, Espagne)

2.10.7 Le double sens cyclable

L'article 626 du CSR (2015) permet aux municipalités québécoises d'autoriser les vélos à contresens sur « ... une voie de circulation à sens unique [...] pourvu que cette permission soit clairement indiquée par une signalisation installée aux intersections ... ». Le double sens cyclable vise une meilleure mobilité des cyclistes, en leur évitant de longs détours inutiles. Le double sens cyclable peut être doublé d'une zone tampon (Figure 132). Il s'implante aussi sur chaussée désignée (Figure 133). En Europe, si l'espace le permet, le corridor cyclable est marqué au complet (Figure 134), mais le marquage est généralement interrompu en section trop étroite et dans les zones 30 (Figure 135) et il reprend dans les sections à 50 km/h (Figure 136). Le double sens cyclable, proscrit sur chaussée trop étroite, est toléré si la voie excède 2,6 m et il devient nécessaire avec plus de 3 mètres de largeur (Dupriez et Chalanton, 2013).



Figure 132 Double sens cyclable sur rue à une seule voie de circulation (Montréal, Québec)



Figure 133 Double sens cyclable sur rue aménagée en chaussée désignée (Montréal, Québec)



Figure 134 Double sens cyclable complètement marqué en zone 30 (Vienne, Autriche)



Figure 135 Double sens cyclable avec marquage léger à l'intersection seulement (Vienne, Autriche)



Figure 136 Marquage absent en zone 30 qui reprend en zone de 50 km/h (Vienne, Autriche)

Le double sens cyclable est une intervention généralisée dans plusieurs grandes villes européennes, où tout comme à Montréal, les sens uniques sont très nombreux. À Bruxelles par exemple, 25 % du réseau routier est en sens unique et 48 % des intersections ont au moins une approche en sens unique (Dupriez and Chalanton, 2013). Dans ces conditions, obliger les cyclistes à effectuer les mêmes trajets que les automobilistes, avec d'importants détours, pose une entrave à la mobilité. Les sens uniques augmentent la quiétude des quartiers et simplifient les manœuvres aux intersections entre artères et rues locales ou collectrices, mais c'est un lourd fardeau à faire porter aux cyclistes que de leur demander de faire les détours pour se plier au sens de circulation des véhicules.

Subsiste l'importante question de la sécurité. Évaluer la sécurité de la circulation à contresens est assez complexe car c'est une pratique établie, même en l'absence de double sens cyclable. Évaluer la circulation à contresens est une chose mais l'évaluer dans le cadre des doubles sens cyclables « aménagés » en est une autre. On pourrait par exemple émettre l'hypothèse que légaliser la pratique déjà courante du double sens cyclable vient la rendre plus sécuritaire en améliorant la visibilité des cyclistes sur les rues à sens unique.

Dupriez et Chalanton (2013) ont comparé à Bruxelles, sur des rues à sens unique munies de doubles sens cyclables, les volumes de cyclistes et de collisions vélo/véhicule, en fonction de chaque sens de circulation. Premier constat : les rues à sens unique ne sont pas a priori accidentogènes. Les accidents de vélo surviennent surtout sur les artères, circulées à double sens par les véhicules. Sur les rues où seuls les cyclistes peuvent circuler dans les deux sens, la circulation à contresens est constatée chez 37 % des victimes, alors qu'ils représentent 44 % du volume total de cyclistes enregistrés par comptage sur ces infrastructures. La circulation à contresens dans un double sens cyclable ne serait donc pas liée à une augmentation du risque.

Vitesse apaisée et double sens cyclable feraient donc bon ménage, le gain en mobilité n'étant pas réalisé au détriment de la sécurité. Baillard (2007) confirme que le sens unique limité (autre terme pour double sens cyclable) a du succès auprès des cyclistes en Belgique. Giger (2009) affirme que le double sens cyclable et la zone 30 forment une paire gagnante.

En France, le décret n° 2015-808 du 2 juillet 2015, qui vise à sécuriser et à développer la pratique de la marche et du vélo en améliorant le respect des espaces dédiés aux cyclistes, vient tout juste de généraliser les doubles sens cyclables aux aires piétonnes et à l'ensemble des voies où la vitesse maximale autorisée est inférieure ou égale à 30 km/h (sauf décision contraire de l'autorité de police). À ses débuts, le double sens était permis sur la base d'un marquage et d'une signalisation, alors que maintenant, la règle est inversée. Le double sens cyclable est systématiquement autorisé en zone 30 et s'il ne l'est pas, pour des raisons apportées par les autorités locales, cette interdiction doit être signalée.

Au Québec, la réflexion sur la généralisation des doubles sens cyclables reste à faire. Comme les piétons, les cyclistes doivent pouvoir bénéficier d'une mobilité maximale en ville. À défaut de doter les sens uniques de doubles sens cyclables, les cyclistes les utiliseront quand même, sans toutefois bénéficier de cette protection supplémentaire.

2.10.8 Emporiage et zone tampon

En 2013, deux cyclistes sont décédés à Montréal dans deux cas distincts d’emporiage. Une nouvelle tragédie est survenue à l’été 2015. L’ouverture inattendue d’une portière est dangereuse pour le cycliste, notamment parce que l’article 487 du CSR exige qu’il « ... circule à l’extrême droite de la chaussée... » (Québec, 2015), donc incidemment à la frange des voitures stationnées. La France y est allée, dans la foulée de ce qu’elle appelle le « Code de la rue 2.0 », de modifications légales dont le décret n° 2015-808 du 2 juillet 2015, qui permet aux cyclistes de s’écarter des véhicules stationnés sur le bord droit de la chaussée dans les zones de 50 km/h. En complément aux mesures légales, l’aménagement est une solution sûre et peu coûteuse. Il existe plusieurs façons de créer une zone tampon entre la voie cyclable et les véhicules stationnés (Figure 137 à Figure 140).



Figure 137 Espace tampon entre la voie cyclable et la case de stationnement (Berne, Suisse)



Figure 139 Bande cyclable près des voitures stationnées (Montréal, Québec)

Figure 138 Marquage expérimental de l’emplacement idéal pour circuler à vélo (Ottawa, Ontario)



Photo : Steph Willems/Metroland, 2015.



Photo : J.-F. Bruneau, 2015.

Figure 140 Zone tampon marquée au sol (Ottawa, Ontario)

En Ontario, depuis le 1^{er} septembre 2015, l’amende pour emportiage a été augmentée de 60 \$ à 365 \$ et trois points d’inaptitude sont ajoutés pour ce type d’infraction.

Au Québec, dans la foulée des travaux du Comité sur la révision du CSR pour la sécurité des cyclistes, mis sur pied par le ministre des Transports à l’été 2014, plusieurs organismes s’étaient montrés favorables à une augmentation des amendes pour emportiage. Ce fût notamment le cas de la coalition « Une porte, une vie », qui a largement diffusé ce message afin que les conducteurs soient responsabilisés aux dangers d’ouvrir une portière sans vérifier que cela puisse se faire dans des conditions sécuritaires. Cette proposition au Comité sur la révision du CSR pour la sécurité des cyclistes a porté fruit. L’amende pour emportiage est modifiée depuis le 10 juin 2016 avec le projet de loi 100 (Assemblée nationale, 2016). Elle était de 32 \$ depuis plusieurs années et vient d’être majorée jusqu’à 200 – 300 \$.

2.10.9 Corridor de sécurité du cycliste

Dans cette logique de corridor minimal requis pour conduire une bicyclette en sécurité, les dépassements trop serrés représentent un risque majeur pour les cyclistes. C’est un dépassement dangereux qui aurait coûté la vie à Mathilde Blais en 2014, sous un viaduc de la rue St-Denis à Montréal (Cormier, 2014). C’est cette tragédie qui a provoqué la mise sur pied du Comité sur la révision du CSR pour la sécurité des cyclistes. Dans la foulée des travaux de ce comité, l’article 44 du projet de loi 100 modifie depuis le 10 juin 2016 l’article 341 du CSR (Assemblée Nationale, 2016) :

*« **341.** Le conducteur d’un véhicule routier ne peut dépasser une bicyclette à l’intérieur de la même voie de circulation, à moins qu’il ne puisse le faire sans danger après avoir réduit la vitesse de son véhicule et après s’être assuré qu’il peut maintenir une distance raisonnable entre son véhicule et la bicyclette lors de la manoeuvre.*

Est une distance raisonnable 1,5 mètre sur un chemin dont la limite de vitesse maximale autorisée excède 50 km/h ou 1 mètre sur un chemin dont la limite de vitesse maximale autorisée est de 50 km/h ou moins. »

Une sensibilisation à cette nouvelle règle est faite à plusieurs endroits du Québec (Figure 141). D'autres juridictions européennes ont adopté l'approche de chiffrer en mètres l'espace de dépassement requis. Certains États américains et l'Ontario ont adopté la règle du 1 m en milieu urbain et du 1,5 m en milieu rural. Depuis le 1^{er} septembre 2015, l'Ontario sévit en cas de dépassement trop serré d'un cycliste. Autrefois non sanctionnée, cette infraction au Code entraîne maintenant une amende de 110 \$ et 2 points d'inaptitude, à un conducteur qui dépasse un cycliste avec moins de 1 mètre de séparation. Le fait de quantifier la mesure et de chiffrer le nombre de mètres minimalement requis est une façon d'impacter la conscience populaire. Mais est-ce que les policiers peuvent réellement évaluer si cette distance est respectée ? Une application technologique est en projet pilote à cet effet. Un signal averti que le corridor minimal a été transgressé. L'idée est intéressante mais les difficultés d'application sont nombreuses car il s'agit d'un équipement que des policiers à vélo doivent utiliser en mouvement. Il y a aussi la complexité de faire homologuer cet appareil, tout comme le sont les lasers employés pour faire des relevés de vitesse. Peu importe les contraintes, l'objectif est d'améliorer le respect du corridor du cycliste et le fait de préciser la largeur de ce corridor facilite la compréhension par le grand public dans les campagnes de responsabilisation (Figure 142).



Photo : J.-F. Bruneau, 2016.

Figure 141 Signalisation du corridor de sécurité des cyclistes au Québec (1,5 m en milieu rural)



Figure 142 Campagne portugaise de responsabilisation au corridor de sécurité du cycliste

En France, le Code de la route vient d'être mis à jour afin d'autoriser le chevauchement d'une ligne continue pour le dépassement d'un cycliste lorsque la visibilité est suffisante.

2.10.10 Sas vélo

Le sas vélo est un aménagement à plusieurs fonctions. Les zones avancées pour cyclistes ou sas sont répandues en Europe et sont popularisées dans le cadre du CDLR, notamment en Belgique (Baillard, 2007). Autrefois appelé « Copenhagen Box » ou « Bike box », ce dispositif place le cycliste en évidence aux intersections, lui permettant de se positionner bien en vue des autres conducteurs (Figure 143). Différents modèles existent, avec ou sans coloration (Figure 144 à Figure 148). Le décret français n° 2015-808 du 2 juillet 2015 interdit aux cyclomoteurs d’occuper les sas pour vélos aux feux rouges.



Figure 143 Sas vélo (Montréal, Québec)



Figure 144 Sas coloré (New York, É.-U.)



Figure 145 Sas vélo non coloré (Nantes, France)

Zangenehpour et al (2013) ont réalisé une étude avec vidéos avant-après l’introduction d’un sas vélo afin de mesurer l’effet du sas à réduire le non-respect du feu rouge à Montréal (rue Milton). Le sas vélo est associé à une réduction du nombre total d’infractions.



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 146 Sas vélo à Genève (gauche), Nantes (haut-droite) et LaHaye (bas-droite)



Photo : J.-F. Bruneau, 2015.

Figure 147 Sas implanté de l'autre côté de l'intersection (Ottawa, Ontario)



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 148 Sas vélo en zone 30 (Nantes, France)

2.10.11 Emplacement des bandes cyclables et lignes d'arrêt aux intersections

La ligne d'arrêt tronquée pour véhicules est une mesure qui permet de placer les cyclistes en évidence et de leur donner une longueur d'avance lorsque le volume de circulation est moins important (Figure 150 et Figure 149). Quand il y a une voie bus (Figure 151) ou un important achalandage véhiculaire et cycliste, il est conseillé de partager la voie cyclable avec les véhicules tournant à droite.



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 150 Ligne d'arrêt tronquée pour véhicules (Copenhague, Danemark)



Figure 149 Ligne d'arrêt tronquée pour véhicules (Copenhague, Danemark)

Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Sur les voies cyclables unidirectionnelles, il devient nécessaire de signaler les interdictions d’aller à contresens vers le mauvais côté de l’intersection (Figure 153). Et quand une voie cyclable devient trop achalandée, il peut s’avérer nécessaire d’ajouter une voie de virage à droite (Figure 152).



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 151 Voie bus réservée : voie de virage à droite partagée (Copenhague, Danemark)



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 152 Voie cyclable double : tout droit et virage à droite (Copenhague, Danemark)

Figure 153 Virage à gauche interdit sur passage unidirectionnel (Copenhague, Danemark)

2.10.12 Marquage aux intersections

La coloration des zones de conflits, à ne pas confondre avec le sas vélo, est une mesure populaire et éprouvée en Europe, qui permet de réduire le risque pour les cyclistes dans plusieurs circonstances (Reid and Adams, 2011). Il est suggéré aux intersections, lorsque la voie cyclable chevauche une voie de virage à droite, un îlot déviateur, un trottoir traversant ou une entrée charretière problématique ou achalandée, tel que devant un accès ouvert et large vers un commerce (Figure 154 à Figure 156).

À Sydney, en Australie, ce chevauchement est coloré en vert (Alicandri et al, 2008). Vélo Québec avait testé un marquage au sol bleu, qui s'était avéré efficace (Pronovost et al, 1995), mais qui a été abandonné depuis. Or depuis que la couleur verte a été retenue pour colorer les sas vélo à Montréal (section 2.10.10), on peut se demander si cela n'empêche pas les autorités de colorer les zones de conflits ou autre chose que les sas. Faut-il allouer deux couleurs différentes, une pour les sas et une pour les croisements conflictuels ? En fait, l'objectif derrière la coloration, partout dans le monde, consiste à faire ressortir les endroits dangereux pour les cyclistes. C'est pourquoi à Varennes, le conseil municipal propose un projet pilote de marquage vert à la demande de plusieurs citoyens qui souhaitent une amélioration continue de la sécurité dans les rues de la ville (Villevacom, 2015).



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 156 Coloration de la zone de conflit aux intersections (Copenhague, Danemark)



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 154 Marquage distinct du corridor cyclable et du corridor piéton (Vienne, Autriche)



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 155 Marquage du corridor cyclable bordant un trottoir traversant (Genève, Suisse)

2.10.13 La gestion des cyclistes en giratoire

Les cyclistes peuvent éprouver, comme les piétons, des difficultés à circuler dans les carrefours giratoires. À Delft, le Delflandplein (Delft land square), construit dans les années 1960, était autrefois muni de feux de circulation et de deux voies de circulation dans chaque direction à trois des quatre branches (Figure 157). Les voies cyclables étaient séparées des véhicules et gérées par une traverse spécifique avec feux vélo. Mais la municipalité trouvait l'intersection non sécuritaire, en raison d'un nombre élevé d'usagers qui ne respectaient pas le feu, notamment les cyclistes, car le temps d'attente était important pour les véhicules et pour les cyclistes. Cet emplacement a été reconfiguré en carrefour giratoire, avec des voies cyclables bidirectionnelles qui le contournent (Figure 158).



Figure 157 Situation avant l'aménagement du Delflandplein (Delft, Pays-Bas)



Figure 158 Situation après l'aménagement du giratoire de Delflandplein (Delft, Pays-Bas)

Cette reconstruction du carrefour a permis de fluidifier la circulation, de donner priorité aux cyclistes et aux piétons à tous les points de conflit en entrée et en sortie de giratoire. Les vitesses pratiquées aux approches sont similaires aujourd’hui, avec le giratoire, en comparaison avec celles qui prévalaient auparavant (Figure 159). Ainsi, un conducteur qui entre dans le giratoire doit successivement céder aux piétons sur le trottoir, aux vélos sur la voie cyclable, aux véhicules dans le giratoire et, en sortant, de nouveau céder aux cyclistes sur la voie cyclable, puis aux piétons sur le trottoir. Enfin, des feux permettent aux bus de bloquer le trafic véhiculaire au besoin et de passer au centre du carrefour giratoire.



Figure 159 Vue aérienne du Delflandplein (Delft, Pays-Bas)

2.10.14 Phasage des feux et feux cyclistes

L'utilisation d'une phase prioritaire pour les cyclistes est une mesure qui leur permet de s'engager et de quitter l'intersection avant que les véhicules n'amorcent les manœuvres qui peuvent s'avérer dangereuses pour eux, tels les virages à gauche et à droite aux intersections (Reid and Adams, 2011).

2.10.15 « Kernfahrbahn » ou chaussée à voie centrale banalisée

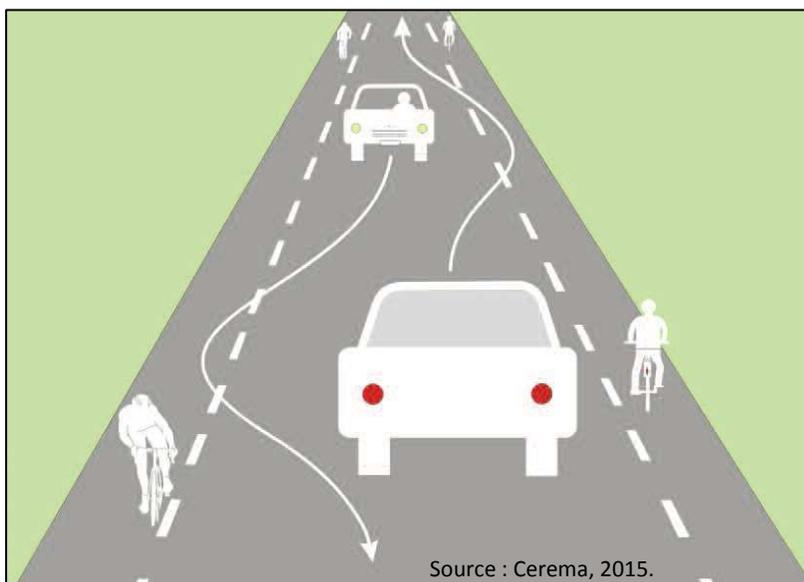
La kernfahrbahn ou chaussée à voie centrale banalisée (CVCB) est un aménagement courant en Allemagne, aux Pays-Bas (Figure 160) et en Suisse, sur des chaussées dont l'emprise se situe entre 6 et 9 m. En France, le Cerema (2015) décrit la CVCB comme suit (Figure 161) :

« consiste à mettre en place des accotements, délimités par une ligne de rive discontinue, sur lesquelles les cyclistes trouvent naturellement leur place. Pour les autres véhicules, l'espace restant au centre est trop étroit pour qu'ils puissent se croiser sans empiéter sur la rive. Ils doivent donc ralentir et emprunter tout ou partie de cette rive, après avoir pris soin de vérifier qu'il ne s'y trouve pas de cycliste. »



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 160 Kernfahrbahn aux Pays-Bas (La Haye)



Source : Cerema, 2015.

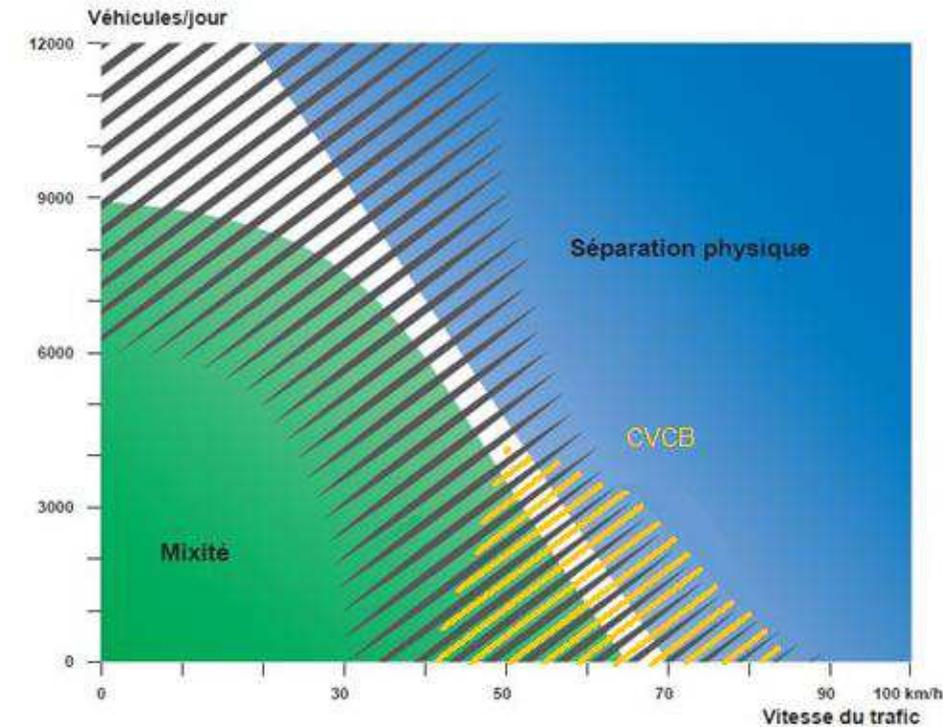
Figure 161 Chaussée à voie centrale banalisée

Ce type d'aménagement permet de donner plus de confort aux cyclistes lorsque la rue est trop étroite pour contenir à la fois deux voies de circulation et deux corridors cyclables pleinement marqués. La Suisse est le seul pays à tolérer un débit relativement élevé sur une CVCB, soit jusqu'à 10 000 véhicules par jour, en comparaison avec d'autres pays tels que les Pays-Bas, la Belgique et la France. Le maximum proposé en Belgique est de 2 000 véhicules par jour (Houdmont et al, 2013). La largeur de la partie cyclable suggérée est de 0,75 à 1,75 m en France (Certu, 2010), au minimum 1,25 et idéalement 1,5 m dans le canton de Berne (2010) et en Belgique (Chalanton et al, 2013). Certains profils de route bien particuliers permettent l'application d'une CVCB. La largeur de la voie centrale partagée entre véhicules diffère selon la largeur de l'aménagement initial. Par exemple, en Belgique, la voie du centre varie de 2,5 à 3,5 m lorsque la largeur totale de la CVCB est de 5 à 7,5 m (Tableau 3). Les applications en-dessous ou au-dessus de ces valeurs initiales ne seraient pas possibles (Houdmont et al, 2013).

Tableau 3 Exemples de profils suggérés pour une CVCB en Belgique (Houdmont et al, 2013)

Chaussée (m)	Largeur de la voie centrale (m)	Largeur des bandes latérales (m)
< 5,00	Pas d'application	
5,00	2,50	1,25 (min)
6,00	3,00	1,50
7,00	3,50 (max)	1,75
7,50	3,50 (max)	2,00
> 7,50	Trop large pour en faire une CVCB	

Pour situer le cadre d'application des CVCB par rapport aux autres aménagements cyclables, la Belgique propose un gabarit basé sur la vitesse affichée et le volume de circulation (). En milieu rural ou lorsque le débit est élevé, un aménagement cyclable en site propre et séparé de la circulation est préférable à une CVCB. Le Canton de Berne (2010) rappelle qu'une CVCB implantée en milieu rural doit avoir une longueur minimale de 200 m et une longueur maximale de 1 km.



Tiré de : Houdmont et al (2013) La "chaussée à voie centrale banalisée" : une réponse intéressante à la sécurité des modes

Figure 162 Type d'infrastructure cyclable selon la vitesse et le débit (SPW-IBSR 2012)

À La Roche de Glun, en France, aucun accident n'est relevé depuis l'aménagement de la CVCB et la solution semble fonctionner malgré une configuration défavorable, avec une mauvaise visibilité et un intense débit de circulation (Deboudt, 2015). De plus, les cyclistes ont gagné en légitimité et l'accotement est maintenu plus propre du fait que les véhicules y roulent régulièrement. À Birmenstorf, en Suisse, les vitesses pratiquées auraient été réduites de 5 km/h suite à l'implantation d'une CVCB (Mobilservice, 2004). À Villequier, en France, la CVCB s'avérerait bénéfique (Figure 163).

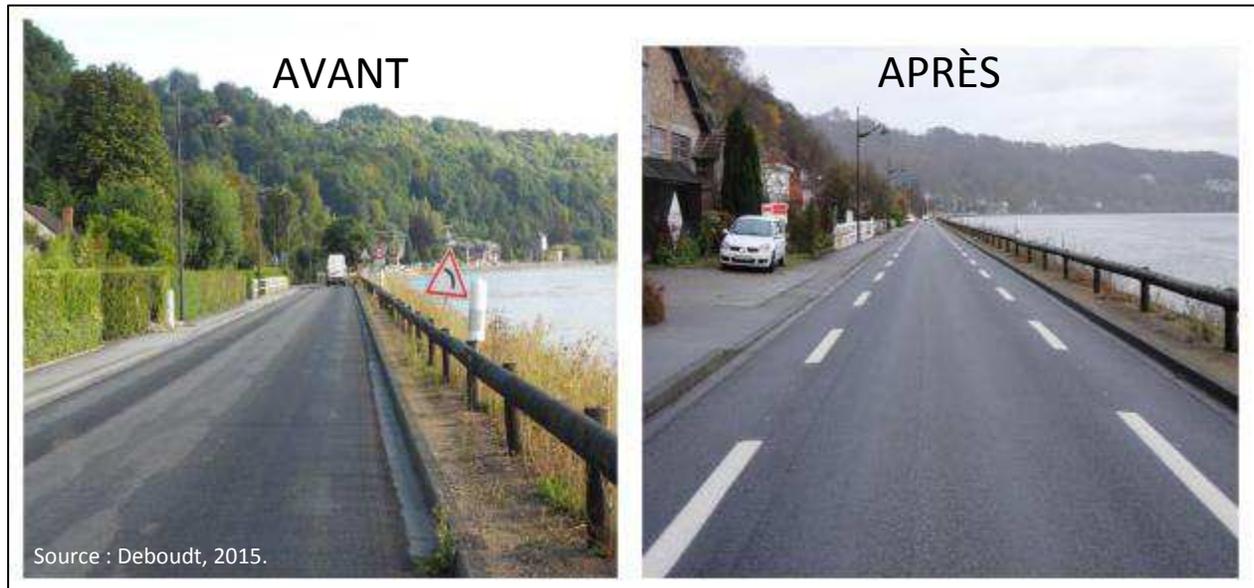


Figure 163 Aménagement d'une chaussée à voie centrale banalisée (Villequier, France)

Le Certu (2010) relate l'aménagement de Wichtrach, en Suisse, qui est « *un exemple encourageant d'implantation d'une chaussée à voie centrale banalisée qui vise en premier lieu à donner de la confiance aux élèves cyclistes* ». Cette CVCB totalise 7 m (4,5 m au centre et 1,25 m de chaque côté) et accueille quotidiennement 4 500 véhicules dans une zone de 50 km/h. Le mouvement pendulaire de la circulation est un avantage car les véhicules vont pour la plupart en même direction, ce qui facilite les dépassements. Les autres conditions de succès sont la part importante des vélos dans la circulation et la proximité de la zone résidentielle et de l'école.

La voie centrale banalisée de Steffisburg, en Suisse est un exemple de CVCB permettant aux cyclistes de faire des remontées de file aux heures de pointe pour éviter la congestion (Certu, 2010). La rue totalise 7,5 m (4,9 m au centre et 1,3 m de chaque côté) et accueille quotidiennement 10 000 véhicules dans une zone de 50 km/h. Comme pour Wichtrach, le caractère pendulaire de la circulation est favorable à l'implantation d'une CVCB et ce cas « *prouve qu'il est possible de mettre en place une chaussée à voie centrale banalisée pour des trafics relativement élevés (10 000 véh/j) quand la voie est congestionnée aux heures de pointe.* » D'autres exemples moins concluants sont cités, notamment celui de Wanzwill, où les véhicules empiètent fréquemment les bandes cyclables, celui de Thun, où les bandes cyclables sont trop étroites et celui de Munsingen, où la forte circulation roule dans les deux sens complexifiant les croisements et augmentant le niveau d'empiètement des bandes cyclables (Certu, 2010).

En somme, la voie centrale banalisée est une mesure intéressante lorsque la largeur de l'emprise est réduite, en raison de son faible coût et aussi parce que les rapports d'expérimentation sont plutôt positifs. Toutefois, elle ne convient pas lorsque les croisements entre véhicules sont difficiles, qu'un débit fort est observé sans mouvements pendulaires et lorsque les bandes cyclables sont trop étroites.

2.10.16 Gestion du stationnement vélo

Il y a actuellement 87 000 espaces de stationnement pour vélo aux abords des gares de train en Suisse (Weninger et al., 2013). Le plus grand stationnement à vélos du monde se trouve à Amsterdam (Figure 164). Les stationnements devant les gares néerlandaises sont très accessibles, omniprésents et généreux (Figure 165). Au Danemark, malgré la popularité du vélo à Copenhague et d'autres grandes villes, le stationnement y est problématique (Figure 166). Contrairement aux Pays-Bas, où les municipalités possèdent le bâtiment et le terrain de la gare, ce sont les exploitants des services de transport danois qui gèrent les gares.



Figure 164

Stationnement à vélos étagé de la Grande gare d'Amsterdam, Pays-Bas

[Lien vers la vidéo](#)

Visite à l'intérieur du stationnement de la Gare du Nord

Photo : J.-F. Bruneau, 2014.



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.



Photo : J.-F. Bruneau, 2014.

Figure 166

Stationnement devant la Gare centrale de Copenhague, Danemark

Figure 165

Stationnement devant la Gare centrale de Gouda, Pays-Bas

La possibilité de stationner son vélo en sécurité, dans un endroit visible, est un élément sensible pour l'utilisateur. Les saillies font d'excellents endroits pour y installer des supports à vélo.

Chaque case de stationnement pour véhicule routier peut contenir 10 vélos stationnés (Weninger et al., 2013).

2.10.17 Vélo libre-service

Le vélopartage connaît un succès pour le moins fulgurant à Montréal, et BIXI inspire maintenant d'autres métropoles susceptibles de développer ce créneau. Le système BIXI requiert un abonnement annuel puis les 40 premières minutes de chaque emprunt sont gratuites donc la majorité des emprunts sont gratuits. Par la suite la tarification est proportionnelle à l'utilisation.

Certaines villes comme Genève font le prêt gratuit des vélos moyennant une consigne et des papiers d'identité. À Fribourg, en Suisse romande, on permet de tester gratuitement un vélo électrique pendant 15 jours, à condition de n'utiliser aucun mode de transport motorisé. Il faut également remettre son permis de conduire ou la clé de contact de sa voiture personnelle. Des projets de vélos électriques sont également en cours à Lausanne, Genève et Neuchâtel.

2.11 Mesures socio-organisationnelles

Les principales mesures socio-organisationnelles sont les politiques, lois et règlements, ainsi que les mesures axées sur l'éducation, l'information et la sensibilisation. Certaines de ces mesures ont été nommées précédemment, du fait de leur caractère très appliqué à une problématique particulière, comme par exemple responsabiliser les conducteurs en regard des cyclistes avant d'ouvrir la portière. Les sections qui suivent font le portrait des grands ensembles de mesures socio-législatives qui peuvent compléter les mesures propres à l'aménagement des infrastructures et qui ont un caractère plus général.

2.11.1 Réglementations fédérale et provinciale

Plusieurs pays ont mis en place des règles qui font en sorte que les aménagements à l'intention des piétons, des cyclistes et des personnes à mobilité réduite soient cohérents avec les principes d'accessibilité universelle et de concordance entre les aménagements pour cyclistes et pour piétons. L'accessibilité universelle correspond à « *l'ensemble des possibilités mises à la disposition d'une personne pour accéder à ses objectifs* » (Bantuelle, 2009). Ces possibilités peuvent être économiques, matérielles, instrumentales, culturelles et sociales. Il s'agit donc d'un concept général, qui réfère à l'ensemble des champs d'intervention de notre société, que l'on pense à l'accessibilité à l'éducation, à l'accès aux soins de santé ou à l'accessibilité au travail. Pour accomplir nos tâches quotidiennes, il faut être mobile, donc avoir accès à la voirie et aux transports. Et une des principales contraintes du réseau de transport est l'accessibilité aux infrastructures piétonnières, notamment pour les personnes handicapées ou qui ont une condition temporaire ou permanente rendant leurs déplacements plus problématiques.

Dans tous les pays où il existe des politiques, des orientations et des normes pour sa mise en œuvre, l'accessibilité universelle est définie un peu de la même façon. La plupart des définitions québécoises ressemblent à celle de Victoriaville (1999) :

« L'accessibilité universelle se définit par l'élimination de toutes les barrières (physiques, sociales et de communication) pouvant limiter une personne dans l'accomplissement de ses activités de tous les jours. »

En Europe, le Royaume-Uni (en 1995) et la Norvège se sont dotés de règles relatives à l'accessibilité universelle. En France, la loi du 11 février 2005 oblige les autorités locales à rendre la voirie accessible. Ainsi l'accessibilité (Bantuelle, 2009) :

« permet l'autonomie et la participation des personnes ayant un handicap, en réduisant, voire supprimant, les discordances entre les capacités [...] et requiert la mise en oeuvre des éléments complémentaires nécessaires à toute personne en incapacité pour se déplacer et accéder librement et en sécurité au cadre de vie ainsi qu'à tous les lieux, services, produits et activités ».

Les États-Unis ont instauré l'*Americans with Disabilities Act* (ADA) en 1990. En Ontario (2005), la Loi sur l'accessibilité pour les personnes handicapées de l'Ontario (LAPHO) énonce depuis déjà une quinzaine d'années les principes à respecter dans tous les domaines liés aux espaces publics et aux infrastructures de circulation. La loi s'accompagne d'un plan d'action orienté vers 2025, qui comporte des cibles et des objectifs de suivi avec responsabilisation de tous les intervenants (Ontario, 2016). La loi ontarienne est la seule au monde à obliger la formation du personnel en accessibilité. C'est une loi-cadre qui modifie réellement la planification et la réalisation des projets d'infrastructures. Par exemple, la Ville de Toronto ne tiendra plus aucune consultation publique ou vote de riverains leur demandant de choisir s'ils veulent ou non des trottoirs : les trottoirs seront toujours construits (City News, 2016). Le LAPHO fait en sorte que l'accessibilité est une priorité incluse et considérée dans le budget de tous les projets.

En ce qui concerne les piétons et les cyclistes, on peut dire que les recommandations belges et françaises liées au Code de la rue vont en ce sens. Par exemple, le Certu (2008c) recommande qu'en zone de rencontre, on prévoit des repères pour les personnes non voyantes qui circulent en zone plain-pied, mais il n'y a pas encore de règles spécifiques ni de normes à cet effet.

Le principe de prudence, qui vise à protéger les usagers vulnérables, est un bon exemple de règle authentique qui introduit le principe de hiérarchie des clientèles (plus vulnérables que soi), ce qui est un grand pas en avant.

En Suisse, les municipalités aux prises avec un problème démontré de vitesse dans un quartier, ont l'imputabilité de le régler au moyen d'aménagements si cela est nécessaire. Dans les autres pays, comme au Canada, rien de tel. Au Québec, les limites de vitesse ne sont pas tenues d'être justifiées de la sorte. La tendance récente pour l'affichage du 30 et du 40 ne s'accompagne souvent pas des aménagements requis pour favoriser l'adoption de la vitesse affichée par les conducteurs.

Dans tous les cas, l'OCDE (2011) rappelle que les piétons *« sont souvent négligés dans la rédaction des codes de la route actuels, dont le principal objet est de faciliter la circulation des véhicules motorisés. »*

2.11.2 Réglementation municipale

Plusieurs villes canadiennes encadrent la réalisation d'aménagements modérateurs en adoptant une politique de « traffic calming » (Calgary, 2003 ; Toronto, 2010 ; Hamilton, 2005 ; Vancouver, 2008). Plusieurs municipalités québécoises présentent aussi une politique de modération de la vitesse, comme par exemple la Ville de Gatineau (2016) et la Ville de Saint-Lazare (2008). D'autres municipalités québécoises présentent une politique mais spécifiquement axée sur l'installation de dos d'âne, comme par exemple la Ville de Mont-Royal (2015). L'objectif de ces politiques est d'assurer que les nouveaux aménagements obtiennent l'assentiment des riverains, qu'ils soient efficaces et qu'il soit possible d'exercer un certain contrôle sur le produit final. De façon générale, la procédure prévoit que les aménagements doivent être réclamés suite à une mobilisation citoyenne. Ceux qui désirent faire baisser la vitesse dans leur quartier doivent faire une demande à la ville et signer une pétition. La ville étudie la demande et procède normalement à une évaluation des vitesses afin de justifier les dépenses. Lorsque des mesures sont préconisées, le Conseil adopte une résolution et la ville procède à l'aménagement. Certaines villes vont plus loin et proposent d'autres types d'aménagement, mais le dos d'âne est l'item le plus souvent réclamé.

Les règlements municipaux préviennent les encombrements de trottoirs liés aux commerces, aux terrasses et au stationnement (Tremblay, 2010 ; Khiat, 2009 ; Agarwal *et al*, 2010). Les commerçants veulent maximiser l'espace disponible pour leurs clients, mais cela ne doit pas se faire au détriment de l'espace « public » qui est, par définition, au service de la collectivité.

Les règlements municipaux peuvent aussi servir à faire de la sensibilisation et envoyer un certain signal aux résidents d'un quartier, d'un arrondissement ou d'une ville. Par exemple, afin de favoriser le transport actif sur le territoire de Verdun, les nouveaux services à l'auto y seront interdits. L'arrondissement emboîte donc le pas après Rosemont-La Petite-Patrie et Ville Saint-Laurent. Le maire de l'arrondissement de Verdun mentionne que « *nos villes se développent par d'autres façons que l'automobile. Il s'agit d'un moyen pour inciter les gens à sortir de leur véhicule et à marcher un peu* » (Van Houtte, 2016).

2.11.3 Politiques pro-vélo

Le Québec possède une politique sur le vélo (MTQ, 2008b), articulée autour de trois objectifs :

- L'encouragement progressif à l'utilisation de la bicyclette comme mode de transport ;
- L'amélioration du système de transport pour les cyclistes ;
- La promotion de la sécurité routière auprès des cyclistes et des autres usagers de la route.

Les axes d'interventions se déclinent en 22 énoncés pour lesquels des gestes concrets peuvent être accomplis dans les domaines de l'individu, de l'équipement, des infrastructures et dans les sphères socio-organisationnelles. Parmi ces énoncés, voici une sélection de ceux qui sont liés de près à l'actuel sujet d'étude :

- Maintenir et bonifier les programmes d'éducation en milieu scolaire du primaire ;
- Intervenir davantage auprès des élèves du secondaire ;
- Favoriser et soutenir les efforts municipaux de planification du développement urbain et des transports favorisant les déplacements à vélo efficaces et sécuritaires ;
- Prendre en considération les besoins des cyclistes dans tout projet routier sur les routes dont la gestion relève du Ministère afin de contribuer à la mise en place des réseaux locaux, régionaux et nationaux ;
- Favoriser la concertation entre tous les intervenants gouvernementaux, régionaux, locaux et privés dans la mise en place d'infrastructures cyclables ;
- Maintenir la collaboration avec les intervenants du milieu afin que les messages de prévention soient cohérents et en lien avec les problématiques relevées ;
- S'assurer que les règles de circulation sont adaptées à l'utilisation du vélo sur le réseau routier ;
- Poursuivre la recherche et la formation en matière de vélo, tant sur le plan de la sécurité que des aménagements ;
- Évaluer régulièrement les résultats des actions du Ministère et des organismes de transport relevant directement du MTMDET, en fonction des coûts et des avantages.

La Conférence européenne des ministres des transports (ECMT, 2004) présente un document complet sur les politiques et les éléments clés pour lesquels un accroissement de la pratique et de la sécurité peut être envisagé. De son côté, l'European Transport Safety Council (Steriu, 2012) vient tout juste de publier une revue des politiques favorables à la sécurité des cyclistes en Europe.

Une mesure très populaire en France a été de subventionner l'achat de vélos électriques utilisés à des fins de déplacements domicile-travail. Chambéry, Lyon et Nantes ont ainsi remis de 200 à 250 euros à

ceux qui achetaient un vélo électrique. Le programme de Nantes seulement a permis d’octroyer 3 000 subventions (Hacker-B., 2014).

2.11.4 Politiques pro-piéton

Au Québec, les cyclistes et les personnes handicapées sont deux groupes bien organisés, qui disposent d’un milieu associatif actif et présent pour commenter les projets d’aménagement et les décisions politiques, légales et budgétaires. Quant aux piétons, ce n’est qu’en octobre 2015 qu’est apparu l’organisme Piétons Québec. Composé de citoyens et de professionnels, cet organisme permet de donner une voix spécifique aux piétons. Auparavant, cette voix se faisait entendre par des organismes qui appuyaient la cause piétonne en parallèle à d’autres, comme par exemple Vélo Québec, Accès transports viables, Vivre en Ville et le Centre d’écologie urbaine de Montréal. Ces associations proposent des bonnes pratiques et font la promotion des modes de transport actifs et collectifs mais aucune n’était jusque-là spécifique aux piétons. Les camionneurs sont représentés par l’Association du camionnage du Québec, les chauffeurs de taxi par l’Association des chauffeurs de taxi du Québec, les automobilistes par CAA-Québec, les cyclistes par Vélo Québec, les personnes handicapées par leurs associations locales, régionales ou regroupées sous la Confédération des organismes de personnes handicapées du Québec (COPHAN) ou l’Association québécoise des regroupements de personnes handicapées (AQRIPH). L’association Piétons Québec vient donc appuyer le travail de ces organismes québécois, un peu à l’image des différentes associations européennes de piétons qui existent depuis plusieurs années.

En Europe et ailleurs, plusieurs organismes font valoir les besoins spécifiques des piétons, les bonnes pratiques et les politiques et règlements favorables à la mobilité piétonne. En Australie, l’organisme Victoria Walks fait la promotion de la marche dans l’État de Victoria. L’organisme America Walks fait de même aux États-Unis. En France et en Suisse, les piétons tirent profit des actions de la Fondation Rue de l’Avenir. En Suisse, l’organisme Mobilité piétonne Suisse (Fussverkehr Schweiz) fait entre autres la promotion des pratiques favorables à l’ensemble des clientèles piétonnes. En Allemagne, les piétons sont représentés par la Fédération des piétons d’Allemagne (Fachverband Fußverkehr Deutschland). Le courant mondial en faveur de la reconnaissance des piétons passe notamment à travers la Fédération Internationale des Piétons (International Federation of Pedestrians), qui préside l’assemblée générale annuelle des organismes et fédérations de piétons.

Élaborée dans le cadre des conférences WALK 21 (Sauter et al, 2006), la Charte internationale du piéton a été signée à ce jour par au-delà de 5 000 organismes. Elle compte huit points majeurs, chacun ayant sa propre série de mesures à déployer par les signataires :

1. Une mobilité qui favorise l’insertion sociale ;
2. Des espaces et des endroits bien conçus et bien gérés destinés aux personnes ;
3. L’intégration améliorée des réseaux ;
4. Une planification spatiale et d’utilisation du sol favorables aux courts déplacements à pied ;
5. La réduction des dangers de la route ;
6. Moins de délits et de peur de délits ;
7. Des autorités plus à l’écoute ;
8. La culture de la marche.

Dans ce courant de reconnaissance, la Ville de Montréal (2006) a rédigé un projet de Charte du piéton qui prévoit notamment les interventions suivantes, à réaliser dans l’immédiat :

- Élaboration d’un Plan d’action et de mise en œuvre de la Charte par tous les arrondissements et les villes reconstituées ;
- Diminution de la vitesse maximale à 40 km/h sur l’ensemble des rues locales et collectrices ;

- Déploiement de mesures favorables aux piétons aux abords des stations de métro, des gares de trains de banlieue et des points d'embarquement majeurs au réseau de transport en commun ;
- Identification d'axes privilégiés pour le piéton au centre-ville, pouvant conduire à la piétonisation de certains tronçons de rues ;
- Élaboration d'un Guide des mesures de modération de la circulation, d'un Guide d'aménagement routier ainsi que d'un Guide d'aménagement pour le transport en commun, favorables aux piétons et de normes applicables par la Ville ;
- Mise en œuvre du Plan d'action en matière d'accessibilité universelle ;
- Organisation de campagnes de sensibilisation au partage de la rue et au respect du Code de sécurité routière par le piéton et l'automobiliste, en étroite collaboration avec les partenaires de la Ville ;
- Mise sur pied d'un Bureau de la sécurité routière ;
- Identification et promotion des meilleures pratiques par divers moyens, incluant le site internet de la Ville.

La plupart des éléments de la Charte, telle la volonté de vouloir généraliser le 40 km/h, le souhait de piétonniser certaines rues et d'améliorer l'accessibilité au transport en commun, réfèrent à des plans, d'où la difficulté de comprendre les mesures d'aménagement concrètement ciblées. Et à cette proposition soumise à consultation par la Ville de Montréal, Vélo Québec (2006) note ceci :

« À l'exemple des villes de Toronto (2002) et de Kitchener (2005), la Ville de Montréal pourrait adopter une Charte des piétons dans laquelle elle reconnaîtrait les bénéfices de la marche et des transports actifs dans la création d'un environnement urbain de qualité. Cette plate-forme placerait la Ville en mode proactif et ferait, chaque fois qu'on intervient sur le réseau routier (construction, réfection), qu'on se préoccupe de la condition des piétons. En intégrant la dimension du transport actif, cette charte pourrait évidemment s'étendre au vélo comme l'ont fait plusieurs villes françaises regroupées au sein du Club des villes cyclables de France. »

L'OCDE (2011) encourage les autorités municipales à « donner une plus forte priorité et de plus grands espaces à la circulation non motorisée et aux transports en commun dans les centre-ville », notamment par quelques mesures clés :

- Assurer aux piétons un accès facile, bien entretenu et sûr aux transports en commun et à toutes les destinations en centre-ville ;
- Aménager des zones piétonnes ;
- Élaborer des politiques de stationnement décourageant l'utilisation excessive de la voiture en centre-ville ;
- Adopter des réglementations pour empêcher le stationnement sur les chaussées et aux intersections, qui réduit le confort des piétons et rend parfois la marche impossible ou dangereuse.

2.11.5 Politiques d'accessibilité universelle

Les trottoirs et autres infrastructures empruntées par les piétons ont dans bien des cas été bâties il y a des dizaines d'années, à l'époque où l'accessibilité préoccupait peu l'ensemble de la société québécoise. L'absence d'intégration des besoins des diverses clientèles utilisatrices des réseaux de transport pose aujourd'hui un défi de taille. Si l'on souhaite tenir compte des besoins des personnes qui se déplacent en fauteuil roulant, des personnes non voyantes ou amblyopes, il faut améliorer ce qui a été mal conçu et créer de nouveaux aménagements, donc bonifier l'actuel avec les normes et méthodes d'aujourd'hui.

Les interventions devant être planifiées doivent non seulement tenir compte des nouvelles réalités, elles doivent aussi s'intégrer aux aménagements existants qui seront encore en place pour un bon bout de temps.

Or, il est parfois difficile d'intervenir car les besoins d'accessibilité des clientèles sont différents et il faut jongler avec des réseaux de transport qui ont été conçus pour des clientèles exclusives. Notre réseau superpose ou met en contiguë des voies réservées aux véhicules routiers, des voies piétonnières et des voies cyclables, et de plus en plus, des voies réservées au transport collectif. Dans ce réseau segmenté, et presque entièrement dévolu à l'automobile, il y a peu de place pour les piétons. Agir pour prendre en compte les besoins des personnes handicapées et de l'ensemble des clientèles vulnérables demande alors d'instaurer les principes d'une démarche participative où le milieu associatif est impliqué en partenariat avec les autorités municipales et ce, dès le début de la planification des projets.

La Ville de Victoriaville (1999) est une pionnière, la première à s'être dotée d'une politique d'accessibilité universelle. En 2005, le gouvernement du Québec a exigé que les municipalités se dotent d'un plan d'action conformément à la Loi assurant l'exercice des droits des personnes handicapées en vue de leur intégration scolaire, professionnelle et sociale (Chartrand, 2010). Gatineau (2006a) et Trois-Rivières (2006) se sont dotées d'un plan d'action pour la mise en œuvre de l'accessibilité universelle. Dans d'autres municipalités, le plan d'action est inclus à l'intérieur du fonctionnement des comités d'accessibilité universelle, comme à Victoriaville. Drummondville (2008) et Montréal (2011) ont plus récemment adopté une politique d'accessibilité universelle. Si la politique montréalaise, plutôt concise, n'effleure que les grandes thématiques à considérer, celles de Drummondville et Victoriaville sont plus complètes. Il ne faut toutefois pas confondre politique d'accessibilité universelle et plan d'action en matière d'accessibilité universelle, qui sont eux, pour leur part, beaucoup plus liés aux aménagements donc aux façons de faire. Les politiques sont de grands principes, des engagements.

À Montréal, la Direction de la diversité sociale résume dans un bilan annuel les actions réalisées par la Ville en matière d'accessibilité universelle, dans un document accompagné du plan d'action pour l'année à suivre (Chartrand, 2008 ; 2009 ; 2010).

Certaines municipalités, par le biais d'organismes constitués d'experts, se sont dotées de guides d'aménagement pour mettre en œuvre l'accessibilité universelle. C'est notamment le cas à Québec (2010), avec le concours de l'Institut de réadaptation en déficience physique de Québec. À Montréal, Gravel (2006) a réalisé un inventaire des outils à l'intention des arrondissements. Société Logique a aussi contribué largement à informer les aménagistes sur les principes d'accessibilité universelle. Un guide a été rédigé à l'intention des autorités organisatrices de transport (Gauthier et Lanctôt, 2010), pour la mise en œuvre d'un plan de développement. Et avec la collaboration du Regroupement des usagers du transport adapté et accessible de l'île de Montréal (RUTA), Société Logique a produit une synthèse des besoins des personnes ayant des limitations fonctionnelles en matière de transport en commun, qui est en fait un outil d'aide à la mise en œuvre de l'accessibilité universelle (Lanctôt, 2010).

La démarche « Parcours sans obstacle » implique notamment l'OPHQ et le MAMOT (autrefois le MAMRAU). Actuellement en phase de réalisation, ce projet vise à dresser un inventaire des bonnes pratiques d'accessibilité universelle et à mobiliser les municipalités à en faire la promotion et l'application. Le comité Municipalités accessibles (2011), formé des Villes de Boisbriand, Gatineau, Montréal, Salaberry-de-Valleyfield, Sainte-Catherine, Saint-Eustache, Varennes et Victoriaville, de même que l'OPHQ, a élaboré un « *répertoire des trouvailles en approvisionnement accessible* ».

Keroul (2008) s'implique pour que les espaces récréatifs, notamment les voies cyclables, soient accessibles au Québec. Pour ce faire, cet organisme compte sur la collaboration du MTMDDET et de Vélo Québec. Keroul (2012) a aussi organisé en 2014 le Sommet mondial Destinations pour tous, qui a mené à

la signature d'une Déclaration contenant 40 recommandations. Certaines sont adressées aux autorités locales en regard du réseau de circulation (Un monde pour tous, 2014) :

- Assurer, conformément aux principes de conception universelle et de développement durable, que tout nouveau projet de construction ou de rénovation d'un bâtiment ou d'un lieu ouvert au public [...] soient conçus sans obstacle ;
- Offrir des parcours piétonniers sans obstacle pour faciliter les traversées des rues, ainsi que dans les espaces publics, les aires commerciales et les parcs ;
- Élaborer des politiques mettant l'accent sur la disponibilité de places de stationnement pour les personnes handicapées ;
- Promouvoir l'introduction d'exigences en termes d'accessibilité dans les appels d'offres de biens et services, ainsi que dans l'aménagement des transports et des établissements publics.

En terminant, on peut résumer une tangente commune aux plans d'action ou aux guides de mise en œuvre d'accessibilité universelle, soit de partir à la base, pour mieux aménager, d'une bonne compréhension des besoins de tous. Et si les aménagements ne sont pas toujours parfaits et que des leçons sont encore tirées après essai et erreur, l'accessibilité est planifiée avec le souci de fonctionnalité, de cohérence et de sécurité.

2.11.6 Politiques de mobilité durable

L'Union des municipalités du Québec (UMQ, 2008b ; 2008c) a énoncé une politique de mobilité durable, un ensemble de souhaits qui font appel à la mobilité active en complément des transports collectifs. L'Observatoire de la mobilité durable de l'Université de Montréal a aussi produit, dans le cadre de la démarche d'élaboration de la politique, un inventaire de quelques centaines de mesures ayant pour but d'encourager la mobilité durable, au Québec et ailleurs (UMQ, 2008a).

2.11.7 Plans de transport et de mobilité durable

En milieu municipal, la planification des transports peut prendre différentes formes et impliquer divers services ou directions, selon la taille de la municipalité et en fonction des objectifs de développement et de durabilité des transports fixés au niveau politique. Parmi les principaux types de plans, il y a les plans de transport, les plans de mobilité durable et/ou de mobilité active, qui sont parfois axés spécifiquement sur un seul des deux aspects, soit la marche ou soit le vélo.

Plusieurs municipalités québécoises se sont dotées d'un plan de mobilité durable ou de mobilité active, un d'eux étant nécessaire pour toute municipalité qui souhaite obtenir une subvention du MTMDET dans le cadre du *Programme d'aide gouvernementale aux modes de transport alternatifs à l'automobile* (décret no 19-2008 du 15 janvier 2008), afin de financer des aménagements sécuritaires. Ce programme a depuis été remplacé par le programme VÉLOCE, qui est le Programme d'intensification de la mise en place d'infrastructures cyclables au Québec.

2.11.8 Démarche participative et mobilisation citoyenne

La mission de l'organisme Piétons Québec (2016) vise à « *augmenter la pratique de la marche au Québec en raison des avantages immenses, autant individuels que collectifs.* » Pour ce faire, l'organisme « *concentre ses efforts à transformer les environnements urbains, réglementaires et culturels afin d'améliorer la sécurité et le confort de toutes les personnes se déplaçant à pied* » et il fait « *appel aux citoyens ancrés dans leur milieu.* »

Point de convergence et de référence des citoyens et organisations impliqués et intéressés dans la défense des droits des piétons, Piétons Québec s'attachera à faire évoluer les lois, normes et pratiques en faveur des piétons et à valoriser la marche comme mode de déplacement.

Au Japon, Alicandri et al (2008) ont trouvé des exemples où la priorisation des projets d'aménagement s'est effectuée par le biais d'enquêtes d'opinion auprès de la population. On cite par exemple l'amélioration de la qualité des trottoirs et l'élimination des obstacles au cheminement des PMR. Ces chercheurs trouvent encourageant le partenariat entre les organismes gouvernementaux et non gouvernementaux pour tenir compte des besoins des personnes âgées, ainsi que pour développer des programmes de recherches axés sur les politiques et les interventions ciblées sur cette clientèle.

La Table d'expertise sur la mobilité durable de l'AQTR mentionne que « *l'acceptabilité sociale est une composante dans la réalisation de toute politique, de tout plan ou projet de transport* » (Simard et al, 2012). La consultation et l'implication des citoyens peuvent modifier les échéanciers mais permettent de bonifier les projets en ciblant efficacement les enjeux et les besoins et cela permet d'éviter une confrontation inutile a posteriori.

Au Québec, Fortier (2010) définit la concertation en sept caractéristiques de base. La concertation :

- Est une modalité de participation publique différente, mais complémentaire aux autres modalités ;
- Possède un caractère conflictuel ;
- Vise le consensus ou le compromis ;
- Sert à orienter les décisions ;
- Est fondée sur la discussion et la délibération ;
- Constitue un processus qui se planifie ;
- Est généralement du registre de la représentation.

Baillard (2007) passe en revue le Code de la rue et souligne d'entrée de jeu que la concertation et la communication sur l'évolution du CDLR « *a fait de ce débat un véritable sujet de société, en décloisonnant les usagers tout en reconnaissant leurs nombreuses spécificités.* » Marchal et Vandecandelaere (2010) ajoutent que :

« le succès d'une zone de circulation apaisée repose fortement sur son acceptation par tous, une concertation doit être organisée avec tous les acteurs : services communaux concernés (travaux, urbanisme...), échevins, commerçants, riverains, professionnels en aménagement du territoire et usagers. »

2.11.9 Sensibilisation

Les mesures de sensibilisation à l'utilisation des modes actifs, allant des campagnes promotionnelles aux politiques tarifaires modérées, ont un fort potentiel pour encourager le transport actif (Forsyth and Krizek, 2010). Toutefois, peu d'études vont assez loin pour vérifier l'effet à long terme des mesures.

Selon Yang et al (2010), les activités promotionnelles à l'échelle des communautés ont le potentiel d'accroître la pratique du cyclisme, notamment en Europe où la part modale du vélo, déjà élevée, a pu être augmentée de quelques points de pourcentage. Cependant, cette revue des études évaluant les activités promotionnelles demande à ce que des études plus approfondies soient réalisées dans les pays où la culture cycliste n'est pas établie, de même que sur les moyens d'attirer plus de jeunes cyclistes, les adolescents et les travailleurs.

2.11.10 Mouvements associatifs

Un très large courant dans le monde tente de redéfinir l'espace public, de reconsidérer la place accordée aux gens qui habitent dans les rues de la ville ou qui les fréquentent. Le Forum International des Transports de l'OCDE (OCDE-FIT, 2011) rappelle que « *rare sont les institutions publiques représentant spécifiquement les intérêts des piétons et notamment des personnes socialement défavorisées, fortement tributaires de la marche.* » Une réflexion approfondie sur la valeur foncière en milieu urbain, l'espace alloué aux véhicules et à leur entreposage, par le stationnement, est faite par les administrations municipales qui voient différemment le paradigme au cœur des problèmes urbains, en voyant comme solution une plus grande place pour les cyclistes et les piétons. Cette tendance se traduit parfois par des actions concrètes, la création de liens de transit pour les usagers actifs et par la création de lieux à dominante piétonne, afin de réduire la congestion routière et la pollution et ainsi éliminer les risques relatifs à la sécurité des citoyens.

Le « Placemaking », qui pourrait se traduire par « création de milieux de vie, de places publiques », est un concept éprouvé en Europe et qui gagne aujourd'hui de l'ampleur en Amérique du Nord, notamment par l'implication de l'organisme *Project for Public Spaces* (PPS, 2013). Son objectif est d'amener les communautés à aménager leurs rues de façon à ce qu'elles soient des milieux de vie, plutôt que des voies de transit. Les différents mouvements qui ont à cœur les mêmes valeurs s'y associent également (Sousa, 2010) tels que PPS avec la coalition pour les rues complètes (voir section 2.7.2). L'aménagement de la voirie en véritables lieux de vie et d'animation vise à créer des environnements à l'échelle humaine, sécuritaires, les véhicules n'y étant que tolérés puisque la priorité est accordée aux piétons. Pour créer des places publiques idéales, il faut adopter ces onze principes de base (PPS, 2013) :

- La communauté est « l'experte » ;
- Penser fonctionnel, pas seulement en termes de design architectural ;
- Trouver des partenaires ;
- L'apprentissage se fait par de simples observations ;
- Avoir une vision ;
- Débuter avec des éléments légers, économiques et rapides à installer ;
- Créer des agencements propices aux rencontres ;
- Ne pas écouter ceux qui disent : « Cela ne peut pas se faire » ;
- S'assurer de supporter chaque fonction de l'espace ;
- L'argent n'est pas un enjeu ;
- Le travail n'est jamais terminé.

Le *Walkable and Livable Communities Institute* est un autre exemple d'organisme qui aide les communautés désirant créer un milieu de vie sain et convivial en prônant le transport actif. Afin de les aider à améliorer la qualité des rues pour la marche et la qualité générale de l'environnement bâti, le WALC Institute (2012) a publié le *Walkability Workbook*, un guide contenant des outils conceptuels, de planification et de suivi d'aménagements.

« Communauté sécuritaire canadienne » (*Safe communities*) est une désignation accordée en fonction des principes du manifeste de l'OMS (1989). Des dizaines de villes canadiennes sont déjà certifiées communautés sécuritaires et Sherbrooke, la capitale estrienne, est devenue en 2012 la première communauté québécoise, et la seule francophone au monde, à recevoir la certification. L'administration municipale se distingue par son volet de prévention à l'égard des usagers vulnérables, notamment les piétons et les cyclistes.

D'autres appellations existent, telles que « ville en santé », « ville amie des aînés », « ville amie des jeunes », etc. Certaines d'entre elles sont officielles, et d'autres pas, comme par exemple ville amie des cyclistes ou ville amie des piétons. Dans un cas comme dans l'autre, c'est la volonté du milieu de l'appareil municipal qui fait toute la différence quant aux actions qui sont portées afin de devenir l'ami d'une clientèle active ou vulnérable que l'on souhaite privilégier.

Le « *Green Lane Project* » (2015) de *People for Bikes*, est une initiative très originale. L'objectif est d'amener un changement des pratiques au sein de l'appareil municipal en éduquant les décideurs. Il s'agit d'éveiller les ingénieurs locaux aux bonnes pratiques d'aménagement à l'égard des cyclistes en leur proposant des stages sur le terrain, aux Pays-Bas (Amsterdam, Utrecht et Rotterdam), à Copenhague au Danemark et à Malmo en Suède. Stimuler la créativité et la compréhension de la faisabilité et aussi voir que ce sont des choses très simples, mais qui sont malheureusement oubliées, qui pourraient faire la différence et rendre la ville plus confortable et plus sécuritaire.

L'urbanisme participatif (*tactical urbanism*) est un mouvement dans lequel les citoyens développent des connaissances et des habiletés pour créer des environnements conviviaux et adaptés aux piétons et aux cyclistes. Remplacer une case de stationnement par du mobilier, peindre la chaussée et installer des obstacles temporaires sur la chaussée sont des exemples de réalisations d'urbanisme participatif, qui sont ainsi faits par la collectivité et non par les pouvoirs locaux.

L'aménagement des zones 30 et de rencontre font intervenir la créativité des aménagistes. À cet effet, la *Commission for Architecture and the Built Environment* (CABE, 2007) croit, que plutôt que chercher à éliminer complètement le risque, le design des espaces publics devraient plutôt servir à le gérer. Sans réfuter la nécessité de prendre les précautions élémentaires de base pour éviter les risques inutiles, cet organisme propose de ramener l'équilibre et d'éviter de sombrer dans la culture du risque, où les décisions faciles sont toujours celles du moindre risque. Il y a matière à relever des défis et à utiliser le risque de façon créative. Pour plus de transparence, les projets d'aménagement publics doivent autant présenter les risques de façon objective que les points positifs qu'ils peuvent aussi apporter. Plutôt que cacher le risque, il faudrait chercher à composer avec lui.

2.12 Mesures de suivi et d'évaluation

2.12.1 Diagnostics et audits

Il existe plusieurs outils de planification tels que les diagnostics de sécurité, les audits de sécurité et diverses méthodes visant à évaluer la convivialité d'une rue ou d'une route envers les cyclistes ou les piétons. Parfois de type index ou de cases à cocher (checklist), ces façons de faire impliquent de compiler des paramètres et/ou des seuils critiques à considérer, d'où la nécessité de prévoir des méthodologies non seulement robustes, mais aussi faciles d'utilisation, ce qui n'est pas chose simple.

Le réseau de la santé publique, par le biais de la direction de la santé publique de Montréal, a élaboré un audit du potentiel piétonnier en milieu urbain, qui fait une synthèse de cinq audits piétonniers existants. L'outil a été testé sur le terrain pour fins de validité et d'utilisation conviviale, dans les quartiers Centre-Sud et Mercier-Est (Paquin et Pelletier, 2012a ; 2012b), ainsi que dans les démarches de revitalisation urbaine intégrée de Galt, Mercier-Est et Saint-Pierre (Paquin et al, 2011a ; 2011b ; 2011c). Trois grandes recommandations ressortent de ces documents :

- Améliorer l'encadrement aux intersections ;
- Ajouter des mesures d'apaisement de la circulation ;
- Implanter des mesures de réduction de la circulation automobile de transit.

L'audit de potentiel piétonnier de la santé publique a pour objectif d'être utilisable par les organismes communautaires qui souhaitent dresser un bilan de l'état des lieux et pouvoir appuyer leurs revendications pour des aménagements piétonniers adéquats et sécuritaires sur des données probantes. L'audit proposé est disponible sous forme d'une trousse (Paquin et Pelletier, 2013).

Le réseau de la santé publique de la Montérégie (Manseau, 2012) a aussi élaboré une Grille d'analyse du potentiel de déplacements actifs (GAPDA). L'outil vise à évaluer le potentiel des environnements municipaux de petite taille et des milieux périurbains à générer des déplacements actifs. Toujours dans le réseau de la santé de publique, Robitaille (2014) a développé une méthode en trois volets pour établir des portraits de l'environnement bâti, en lien avec la pratique d'activités physiques : données à référence spatiale, grilles d'observation (audits) et questionnaires. Ces outils sont utilisés dans le cadre de la mobilisation d'acteurs, de portraits de communautés et d'évaluations d'impacts sur la santé.

Il existe des outils Web permettant de mesurer le potentiel pour la marche d'une rue, tel que *Walkscore* (2013), qui intègre entre autres l'accès aux services de proximité ou *Walkonomics* (2013), qui utilise des données libres décrivant la qualité de l'environnement bâti (ex. largeur du trottoir, obstacles).

2.12.2 Planification et phasage des projets

La Ville de Montréal, en planifiant et réalisant un projet innovant, qui « *modifie ou élimine certains codes universels et demande des ajustements de comportements des usagers en accessibilité universelle et de contrôle* », consulte les clientèles vulnérables (Tremblay, 2013). La Ville déclare que les projets de rues partagées doivent comprendre des espaces séparés et dédiés à chaque type d'utilisateur : trottoirs pour les piétons, axes cyclables, voies réservées pour bus, voies de circulation, de stationnement et aires de livraison, ainsi que l'intégration des principes d'accessibilité universelle (Tremblay, 2013). À titre d'exemple, le Quartier des spectacles a fait l'objet d'un monitoring en accessibilité universelle avant et après réalisation afin de comprendre les points forts et les insatisfactions liés au projet (Figure 167).

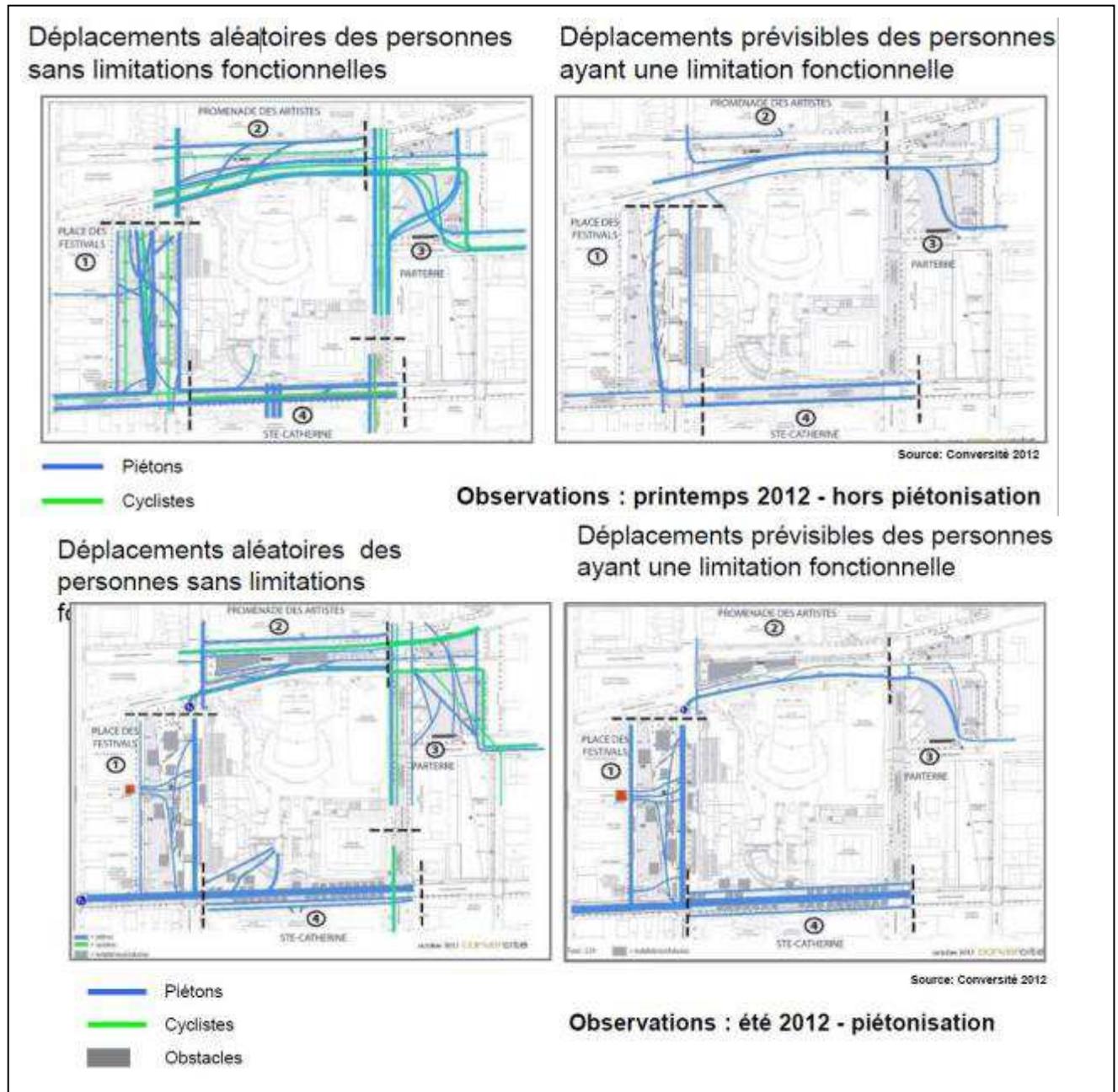


Figure 167 Quartier des spectacles : monitoring en accessibilité universelle (Conversité, 2012)

À Auckland, en Nouvelle-Zélande, une application a été développée pour sélectionner les projets d'aménagements de voies cyclables en ordre de priorité (Raith et al, 2011). La méthode utilise un ratio bénéfices-coûts avec une approche systémique. Normalement, les modèles de priorisation de projets utilisent une estimation de la quantité totale d'usage pour toute la durée de vie de l'infrastructure, rendant cruciale la prévision de la demande. Or, il se peut qu'un projet d'aménagement ayant un faible ratio bénéfices-coûts génère des bénéfices globaux par un accroissement de la connectivité aux autres éléments du réseau cyclable. Pour ces raisons, le modèle de Raith et al (2012), qui tient compte des importantes restrictions budgétaires imputables aux agences de transport, propose une méthode de priorisation basée sur les bénéfices globaux du réseau cyclable, plutôt qu'une sélection projet par projet.

2.12.3 Préparation et suivi des projets

La planification des transports est souvent basée sur des traditions et des hypothèses, plutôt que sur des études et observations de cas réels (Hamilton-Baillie, 2008). Et pour inviter les planificateurs à copier de bons exemples, il faut identifier ceux qui ont « réellement » réussi, qui donnent des résultats satisfaisants, preuves à l'appui. Il est difficile de comprendre les effets d'un aménagement sur le comportement ou le bilan routier sans qu'au préalable, des données aient été collectées avant de procéder aux modifications.

En Suisse, l'ordonnance 741.213.3 du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC, 2002) exige que tout nouveau projet d'aménagement de zone 30 ou de zone de rencontre soit accompagné d'un rapport d'expertise fournissant entre autres des indications sur le niveau actuel des vitesses (vitesses des 50^e et 85^e percentiles), de même qu'une « *évaluation des déficits existants ou prévisibles en termes de sécurité ainsi que des propositions de mesures permettant de les supprimer.* » En plus des justifications du projet, le suivi est lui aussi encadré de façon légale, par l'article 6 de l'Ordonnance Fédérale sur les zones 30 et les zones de rencontre du 28 septembre 2001 (741.213.3) : « *l'efficacité des mesures réalisées doit être vérifiée après une année au plus tard. Si les objectifs visés n'ont pas été atteints, il y a lieu de prendre des mesures supplémentaires* » (Isler, 2009). C'est donc dire qu'une fois le problème de sécurité mis en lumière, il y a en quelque sorte obligation de résultats. Ceci laisse aussi, puisqu'il n'y a pas de normes d'aménagement strictes, la possibilité aux aménagistes de créer des espaces originaux permettant de ralentir la vitesse des véhicules.

Afin d'améliorer la planification des aménagements en milieu urbain, l'OCDE (2011) recommande « *d'intégrer la gestion de la mobilité et l'aménagement urbain et prendre mieux en compte les besoins des piétons dès les premières étapes des projets d'urbanisme et de transport, afin de créer des réseaux sans obstacle et de qualité pour l'activité piétonne.* »

2.12.4 Recherche scientifique

Krizek et al (2009b) formulent des recommandations quant aux méthodes de recherche à privilégier pour documenter les gains potentiels du transport actif apportés par les politiques et les mesures. Au niveau du design, les études devraient privilégier les mesures avant/après avec groupe de contrôle non affecté par la mesure. Au chapitre de la conceptualisation, les études devraient clairement établir les impacts envisagés, de même que les effets secondaires des mesures. En ce qui concerne les mesures, il importe autant de quantifier les non utilisateurs que les utilisateurs, afin de vérifier les effets secondaires et les mesures de substitution et ses impacts sur la congestion. L'échantillonnage doit être aussi grand que possible étant donné que la marche et le vélo sont des modes de transport plus rares.

3 LES ENJEUX

Cette section fait le point sur différents enjeux sous forme de portraits. Le premier portrait dresse l'état actuel de la mobilité active en livrant une série de données de parts modales et liées aux déplacements faits au Québec de façon active. Le second portrait illustre l'accidentologie des usagers vulnérables et les différents facteurs de risque dont ceux liés à l'environnement ou aux comportements. Les dernières rubriques abordent les contraintes et les barrières aux déplacements actifs, notamment les défis de la nordicité, ainsi que les potentiels et les bénéfices pouvant découler du transport actif.

3.1 Portrait de la mobilité active

3.1.1 Parts modales

Le Forum International des Transports de l'OCDE (2011) livre pour certains pays la part en pourcentage des déplacements à pied dans le total des déplacements (Figure 168). Aux États-Unis (8 %), cette part est moins élevée qu'en Nouvelle-Zélande (17 %) et dans l'ensemble des pays européens (18 à 28 %).

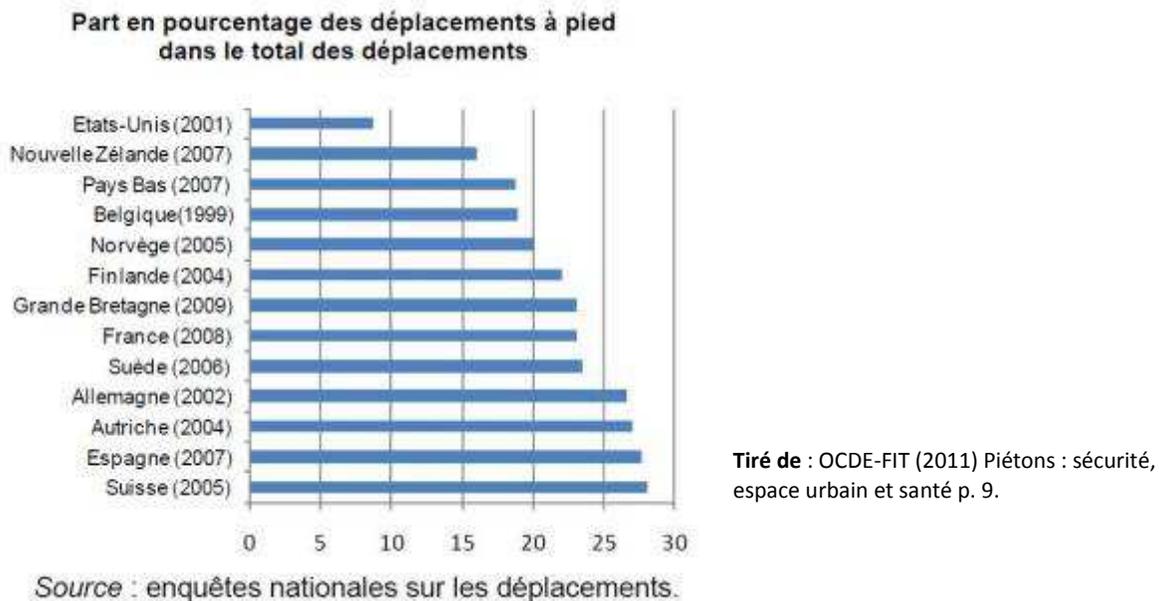


Figure 168 Part modale de la marche dans certains pays (OCDE-FIT, 2011)

Dans le cadre du projet EPOMM-PLUS, supporté financièrement par Intelligent Energy Europe (2015), un outil de visualisation interactif des parts modales a été développé. Il compte actuellement 301 villes européennes de plus de 100 000 habitants et 130 villes de moins de 100 000 habitants, ainsi que 12 villes non-européennes. Issu de cet outil, le Tableau 4 présente les parts modales du vélo et de la marche dans certaines villes canadiennes et américaines (IEE, 2015). Le Tableau 5 donne les informations pour les villes situées dans les pays du Code de la rue et en Suisse. Le Tableau 6 fournit les parts modales d'autres juridictions européennes, surtout en Allemagne et aux Pays-Bas et d'où sont tirés plusieurs exemples illustrés dans ce rapport.

Tableau 4 Parts modales du vélo et de la marche au Canada et aux États-Unis

Entité territoriale	Population	Année	% vélo	% marche
Canada				
Winnipeg	695 000	2006	2	6
Calgary	1 079 000	2006	1	5
Toronto	5 111 000	2006	1	5
Vancouver	2 117 000	2006	2	6
Edmonton	1 035 000	2006	1	5
Québec	713 000	2006	1	7
Montréal	3 634 000	2006	2	6
Ottawa	1 130 000	2006	2	7
États-Unis				
Cleveland	397 000	2004	1	8
Sacramento	466 000	2004	1	5

Source : EPOMM-PLUS

Tableau 5 Part modale de la marche et du vélo dans les pays du Code de la rue

Entité territoriale	Population	Année	% vélo	% marche
Belgique				
Bruxelles – région	1 137 000	2008	2	3
Bruxelles – ville	171 000	2010	3	25
Anvers	500 000	2010	23	20
Ghent	251 000	2012	20	24
Namur	109 000	2008	2	6
Louvain	89 000	2001	17	17
Suisse				
Lausanne	126 000	2001	2	49
Zürich	390 000	2005	6	35
Berne	124 000	2002	11	26
Bâle	170 000	2010	20	29
France				
Paris	2 212 000	2008	3	47
Lyon	1 243 000	2006	2	32
Bordeaux	881 000	2009	3	21
Nantes	580 000	2012	5	27
Strasbourg	439 000	2009	8	33
Grenoble	393 000	2010	4	31
Rennes	392 000	2007	4	28
Lorient	200 000	2004	2	24
Chambéry	117 000	2006	2	28

Source : EPOMM-PLUS

Les parts modales vélo et marche sont beaucoup plus élevées aux Pays-Bas, en Allemagne ainsi qu'à Copenhague (IEE, 2015).

Tableau 6 Parts modales du vélo et de la marche dans des juridictions européennes

Entité territoriale	Population	Année	% vélo	% marche
Budapest		2012	4	
Vienne	1 741 000	2012	6	27
Allemagne		2012	10	
Copenhague	559 000	2013	26	20
Shkoder	110 000	2011	29	44
Munich	1 327 000	2008	14	28
Duisburg	502 000	2005	13	20
Mainz	202 000	2008	10	28
Ulm	122 000	2008	9	28
Amsterdam	747 000	2008	22	20
Rotterdam	583 000	2008	16	18
Den Haag (La Haye)	476 000	2008	19	20
Haarlem	148 000	2008	26	15
Zoetermeer	120 000	2008	19	18
Houten	48 000	2008	44	23

Source : EPOMM-PLUS

3.1.2 Marche

Contrairement aux infrastructures cyclables, qui sont fondamentales pour la pratique du vélo, c'est la forme générale et la conception du quartier qui auraient plus d'importance aux yeux des marcheurs (Forsyth and Krizek, 2010). Toutefois, si ceci est vrai pour un marcheur adulte d'âge moyen, le piéton plus vulnérable (enfant ou personne âgée) se sent mieux protégé s'il y a un trottoir ou s'il y a des passages pour piétons.

Voici trois exemples de cas probants identifiés pour la marche par Wolf et al (2012) :

- CONNECT : campagne scolaire et préscolaire de promotion de la marche menée dans neuf pays européens et axée sur le jeu (Traffic Snake Game). Chaque déplacement à pied par personne donne un collant et le but est de compléter la forme complète d'un serpent. Calculée avant et après le jeu, la part des déplacements actifs est passée de 72 % à 88 % ;
- Camden, Londres, Royaume-Uni : suite à la distribution de cartes de cheminement piéton, 51 % des résidents de la municipalité ayant reçu une carte marchent plus ;
- Walking Works, Royaume-Uni : programme de promotion de la marche entre le domicile et le lieu de travail basé sur trois étapes successives : explications et identification d'un leader « marche » au sein de l'entreprise, interventions auprès des employés et focus-group post-intervention. En 2009, 500 places d'affaires et 5 000 employés ont participé à la semaine de la marche au travail (Walk to Work).

L'enquête origine-destination (O-D) effectuée à Montréal en 2013 révèle que les enfants et les adolescents sont ceux qui marchent le plus (Figure 169) bien que la part modale chez ce segment ait décliné de 2008 à 2013. La part modale de la marche est aussi plus élevée chez les personnes âgées que chez les adultes. Enfin, la part modale chez les femmes est un peu plus élevée que celle des hommes à mesure que l'âge augmente. Dans la grande région de Québec, ces phénomènes s'observent aussi mais une donnée retient l'attention : l'importante croissance de la marche dans tous les groupes d'âge, en comparaison avec l'enquête précédente (Figure 170).

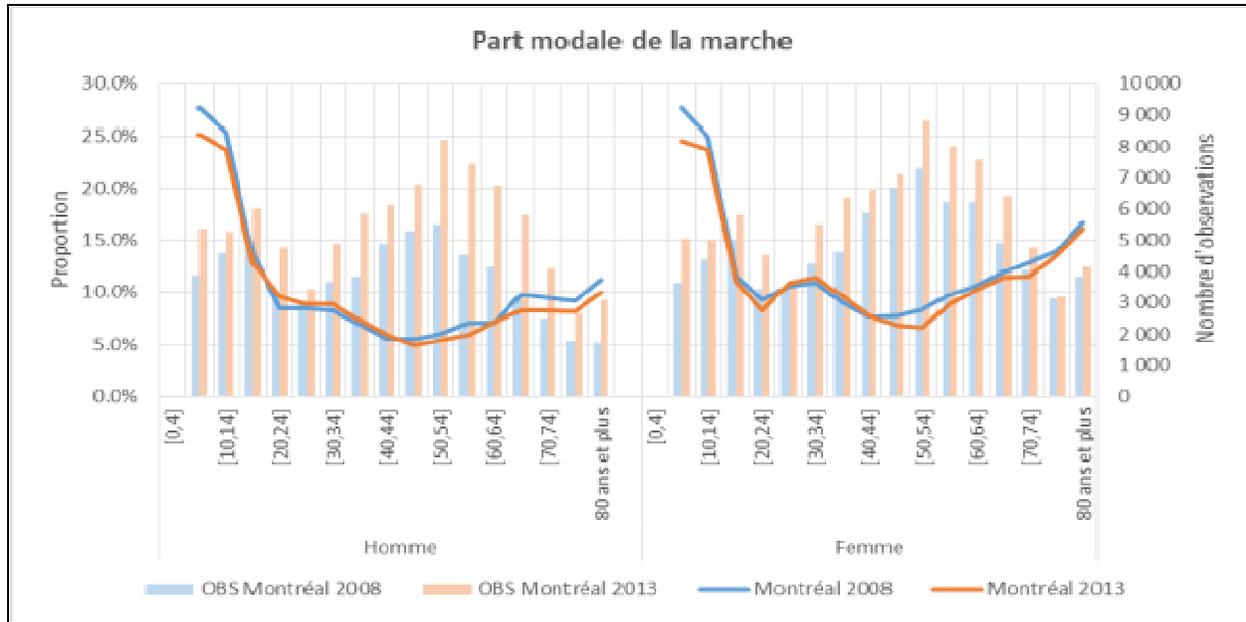


Figure 169 Part modale de la marche dans la grande région de Montréal (2008 vs 2013)

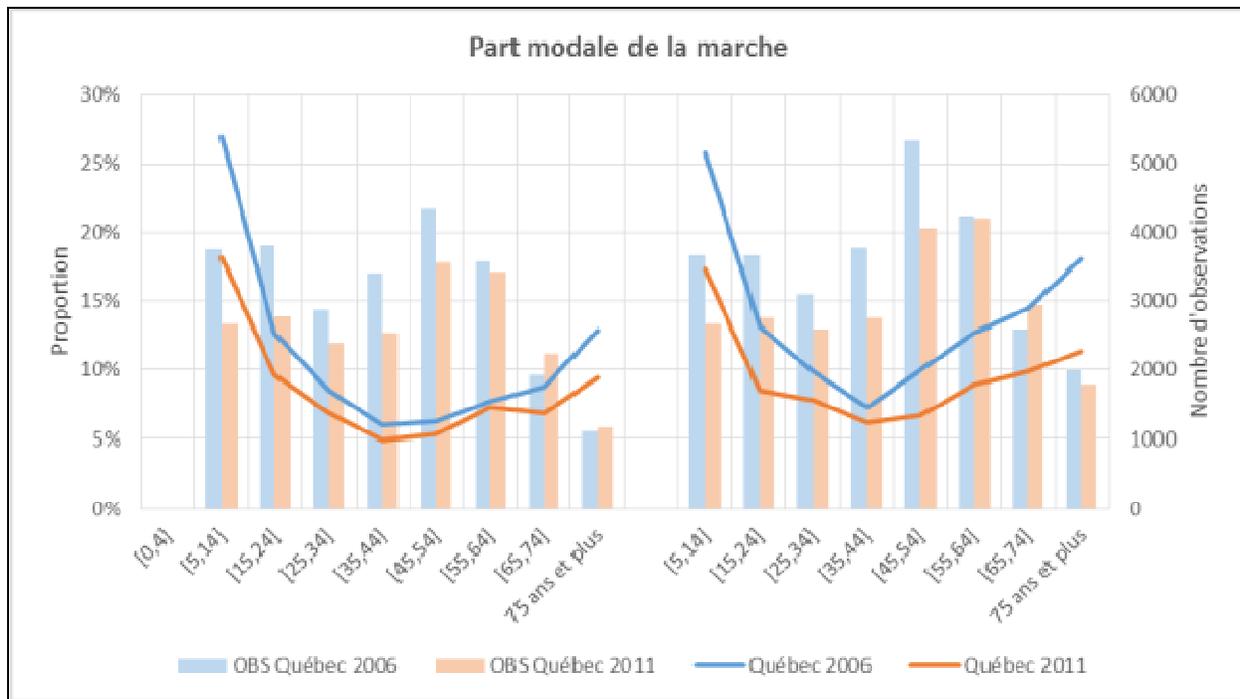


Figure 170 Part modale de la marche dans la grande région de Québec (2006 vs 2011)

En comparaison avec ces deux grands centres urbains, la part modale de la marche ne suit ni la même logique, ni la même évolution, autant à Gatineau (Figure 171), qu’à Sherbrooke (Figure 172) et à Trois-Rivières (Figure 173). La marche y perd du terrain, chez les femmes et les hommes âgés de moins de 25 ans, surtout chez les plus jeunes, où la baisse est considérable. Dans ces trois villes, la marche accuse également un important recul les dernières années chez les femmes, dans les tranches d’âges plus

élevés. Ce recul est plus marqué à Sherbrooke et à Trois-Rivières. Enfin, l'accroissement de la part modale de la marche avec l'âge, phénomène inexistant chez les hommes dans ces trois villes, est perceptible uniquement chez les Trifluviennes.

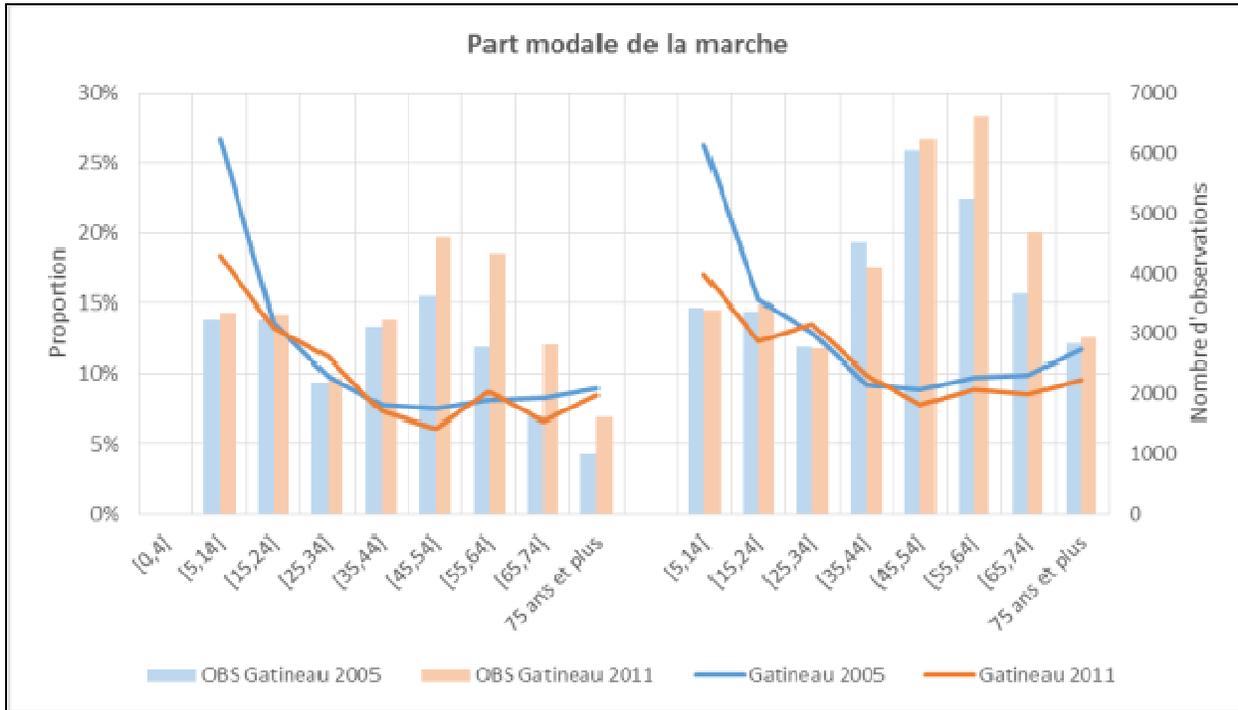


Figure 171 Part modale de la marche à Gatineau (2005 vs2011)

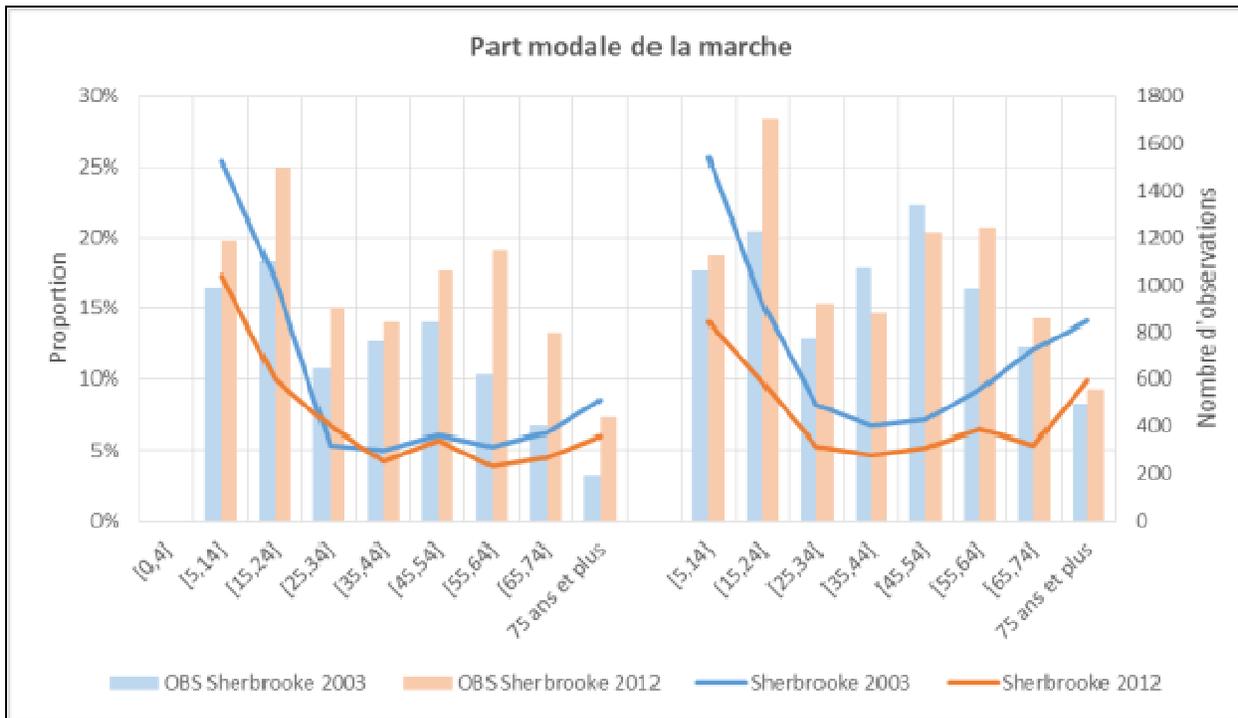


Figure 172 Part modale de la marche à Sherbrooke (2003-2012)

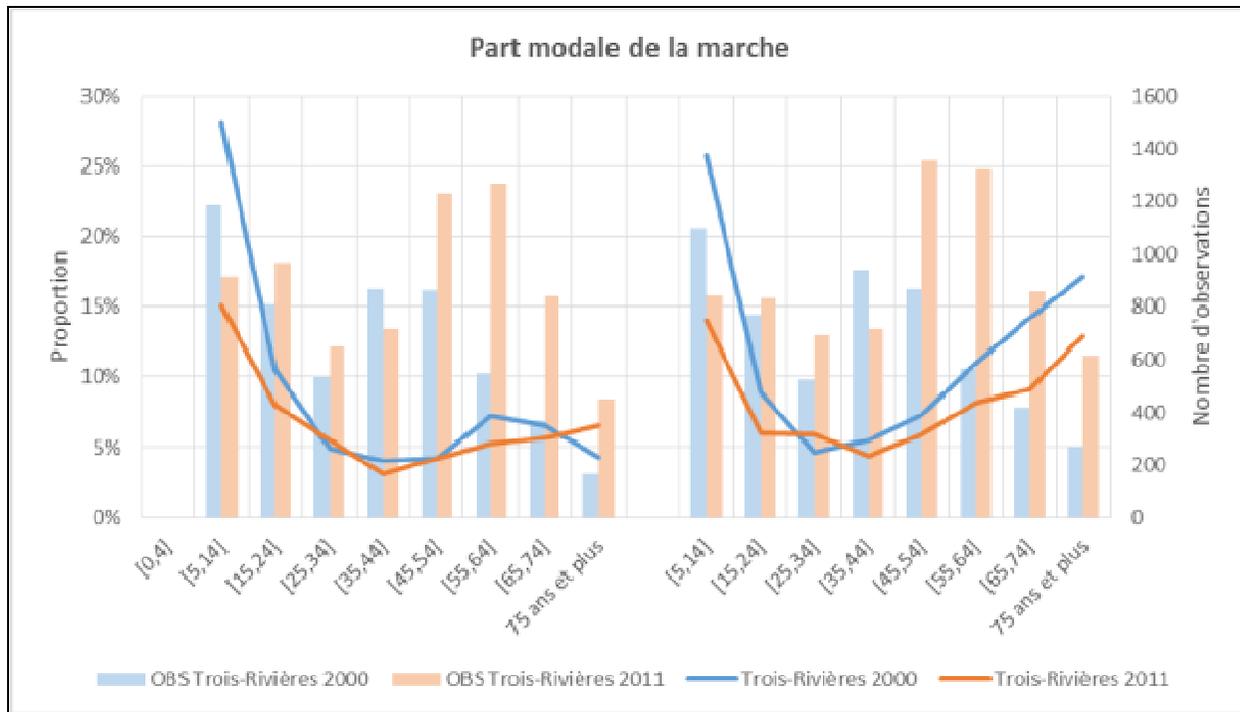


Figure 173 Part modale de la marche à Trois-Rivières (2000 vs 2011)

Dans les recherches évaluant la part modale des déplacements, le motif du déplacement n'est pas toujours considéré. Aussi, la marche effectuée par loisir recoupe en partie la part des déplacements à pied effectués dans un but utilitaire, ce qui assombrit l'interprétation des analyses (Forsyth and Krizek, 2010). Aussi, les infrastructures empruntées et la forme du quartier ont un lien direct avec le motif du déplacement (loisir ou utilitaire), d'où la problématique d'évaluer les variations de la part modale de la marche selon le lieu (Forsyth and Krizek, 2010). Dans les enquêtes O-D du MTMDET, les motifs étude et magasinage sont mis en relation avec le pourcentage des chaînes de déplacement où la marche est employée. Les données pour Montréal sont présentées ci-dessous et celles de Québec, Gatineau, Sherbrooke et Trois-Rivières à l'annexe A. Chez les Montréalais de moins de 15 ans, la marche est presque toujours utilisée dans les chaînes de déplacement liées aux études (Figure 174). La part des chaînes où la marche est utilisée baisse ensuite rapidement avec l'âge, avec moins de 20 % chez les 25 à 29 ans, pour devenir nulle. Seule évolution temporelle en 2013 comparativement à 2008 : légère augmentation de la marche chez les 20 à 30 ans. Enfin, les femmes et les hommes intègrent la marche à leurs chaînes de déplacement dans des proportions similaires.

Le motif magasinage suit une tendance inverse à celle du motif étude (Figure 175). L'intégration de la marche à la chaîne de déplacement augmente avec l'âge, pour atteindre 50 % chez les personnes plus âgées. Aucune tendance spécifique au genre n'est observable. On note aussi l'absence de variations entre les deux enquêtes dans les tranches d'âge sous les 30 ans, alors que dans les âges plus élevés, les hausses et les baisses sont plus marquées sans nécessairement indiquer une tendance claire.

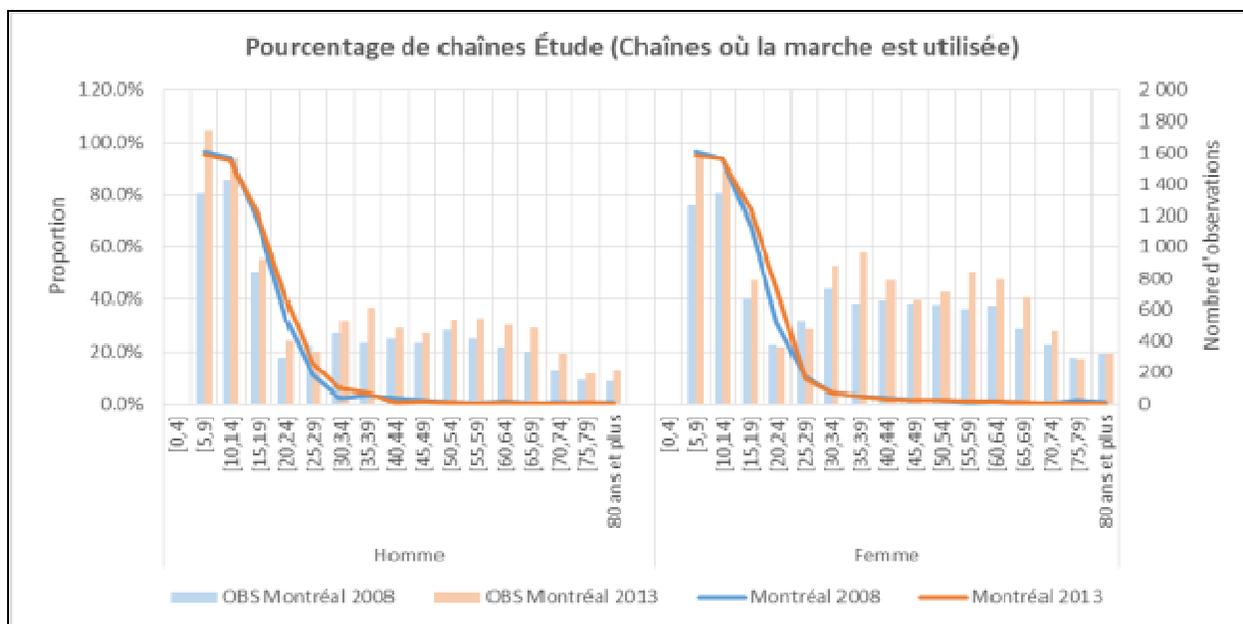


Figure 174 Pourcentage de chaînes Étude où la marche est utilisée (Montréal 2008 vs 2013)

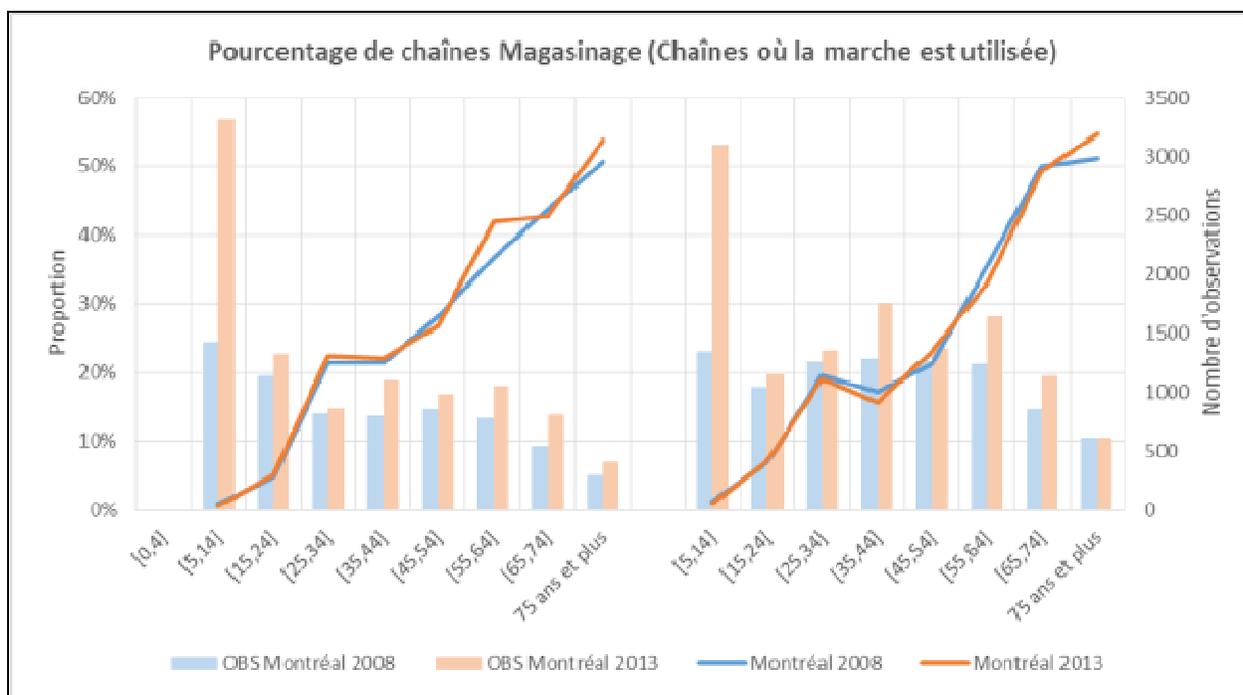


Figure 175 Pourcentage de chaînes Magasinage où la marche est utilisée (Montréal 2008 vs 2013)

À Montréal entre 2008 et 2013, les distances moyennes à vol d’oiseau des déplacements à pied se sont accrues chez les plus de 45 ans, (Figure 176). La majorité des déplacements moyens se font sur une distance de 1,5 à 2 km, avec un sommet à environ 2,2 km chez les 15 à 24 ans. À partir de 15 ans, la distance seuil (estimée selon les distances Manhattan) chez les hommes est légèrement plus élevée que celle des femmes, autant en 2008 (Figure 177) qu’en 2013 (Figure 178).

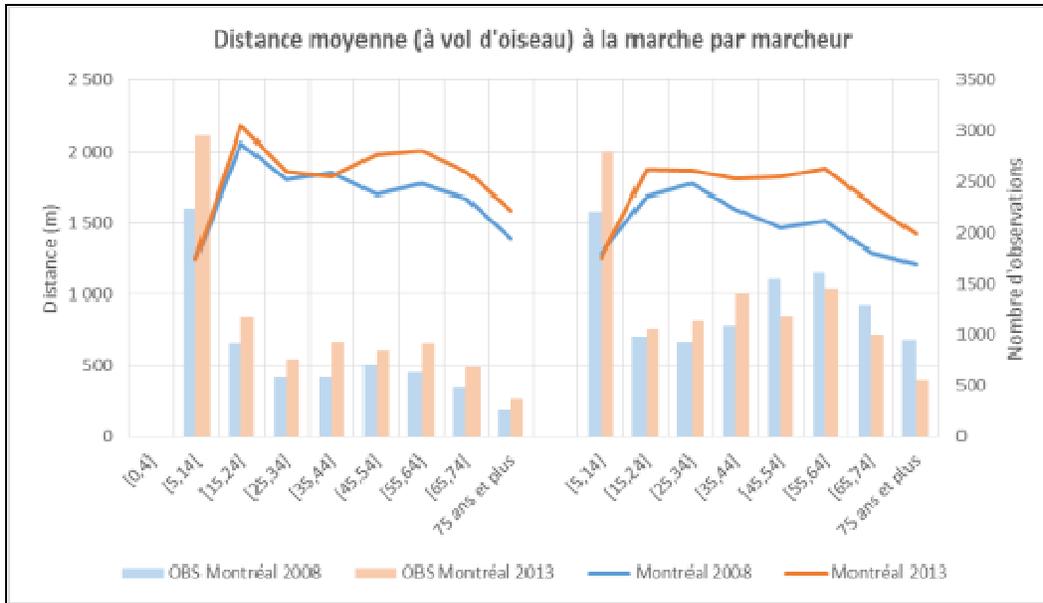


Figure 176 Distance moyenne de marche à vol d’oiseau (Montréal 2008 vs 2013)

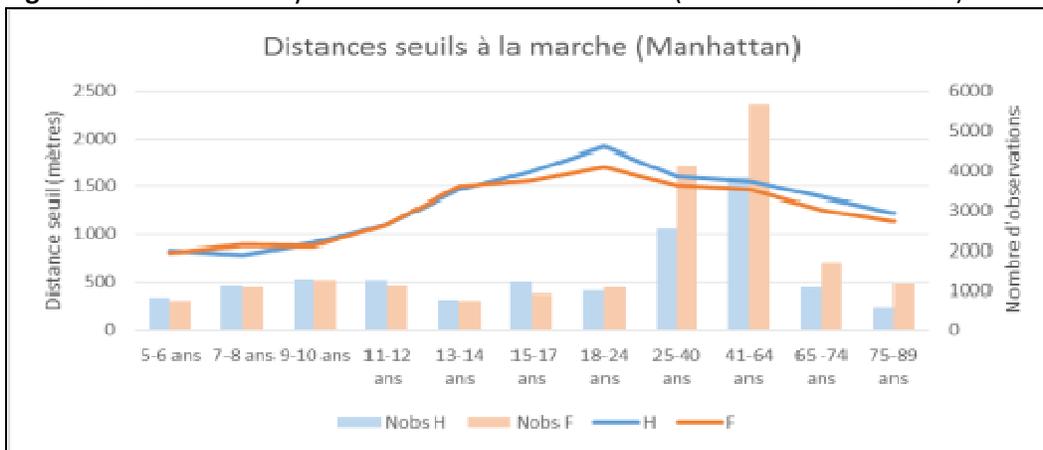


Figure 177 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Montréal en 2008

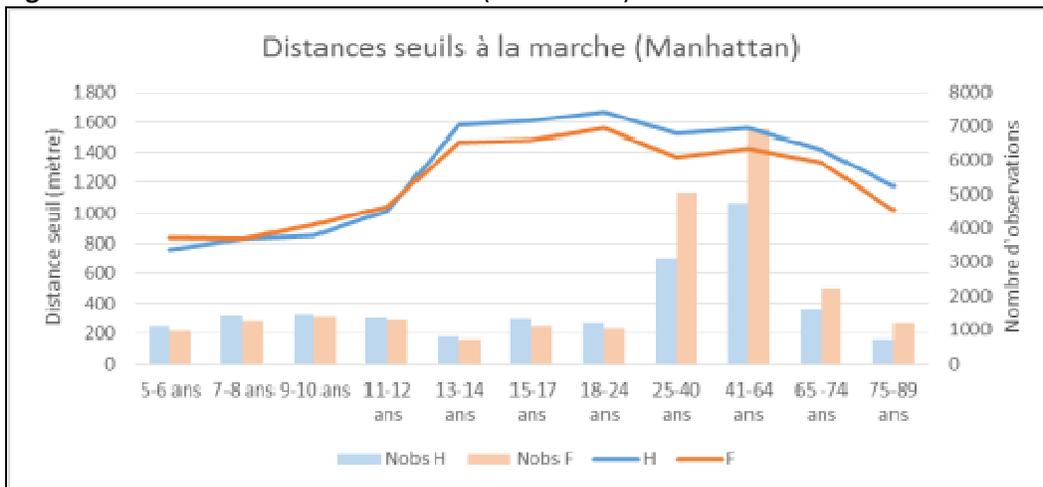


Figure 178 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Montréal en 2013

L'étude de Shay et al (2009) examine les liens statistiques des niveaux de marche dans un échantillon de 251 adultes (nombre de déplacements par jour et nombre moyen de pas par jour) en fonction de six paramètres relevés sur le terrain. D'après les résultats obtenus lors de cette étude, ce sont les deux premiers qui auraient un impact marqué et significatif sur le niveau de marche :

- 1) Condition du trottoir ;
- 2) Aides à la traversée (feux, arrêts, îlot central et signalisation piétonne destinée aux conducteurs) ;
- 3) Présence de trottoir ;
- 4) Largeur du trottoir ;
- 5) Connexité des trottoirs ;
- 6) Passages pour piétons.

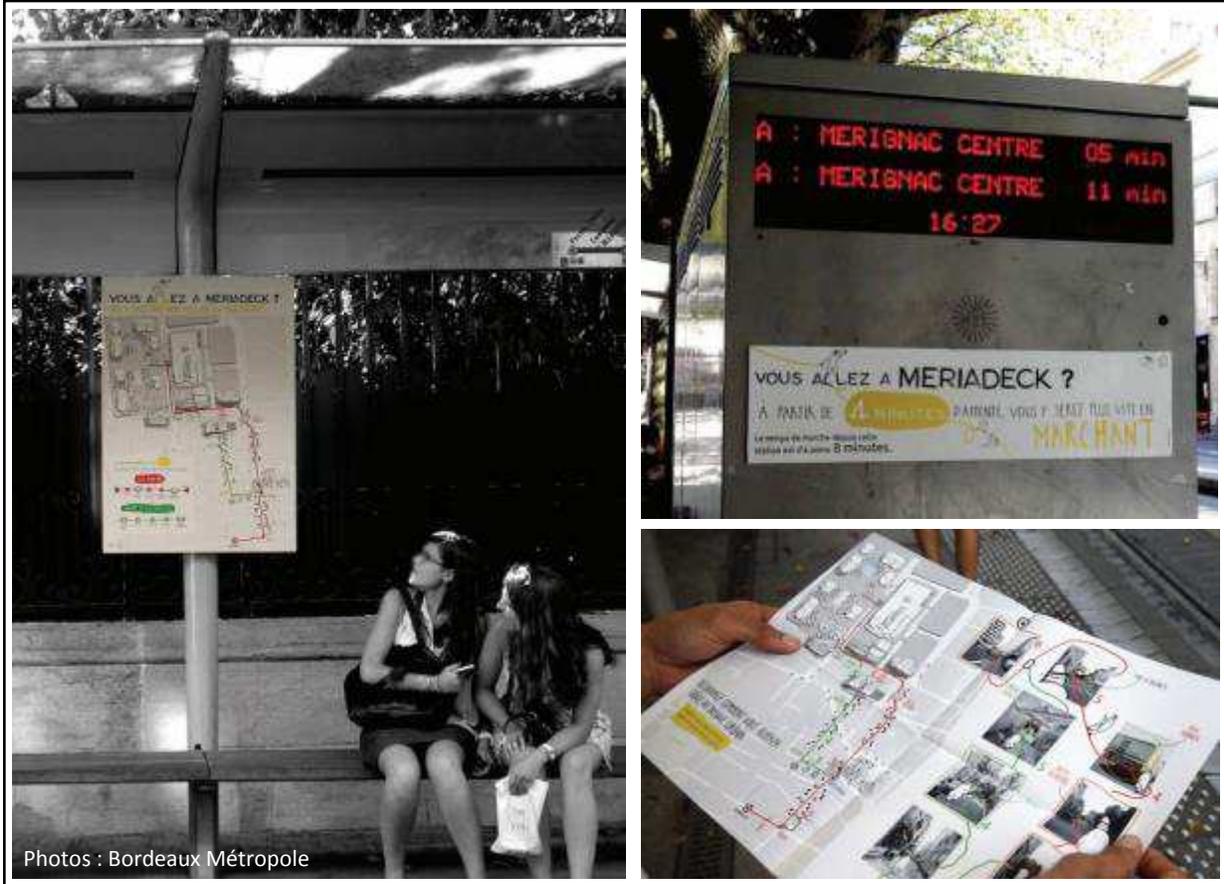
Selon l'OCDE (2011), « l'insécurité, réelle ou perçue, a un impact majeur sur le choix de la marche, notamment pour les enfants et les personnes âgées. »

À l'image de l'initiative récente de Londres, puis de Paris et New York, la Société des transports intercommunaux de Bruxelles (STIB, 2015) publie en décembre 2015 une carte des distances de marche entre les stations du métro bruxellois (Figure 179).



Figure 179 Carte des distances de marche entre les stations du métro bruxellois (STIB, 2015)

Pour tenter de désengorger le transport collectif, Bordeaux Métropole (Delafosse et Malek, 2014) a développé une campagne d'incitation à la marche (Figure 180). En effet, il est parfois aussi long, voire davantage, de prendre le transport collectif entre deux stations rapprochées que de marcher, particulièrement si le temps d'accès jusqu'aux quais des stations est long et que la fréquence est faible. Sur le même principe, la signalisation d'acheminement, bonifiée par l'ajout des temps de marche, est une façon de faire réaliser aux gens qu'il est parfois plus pratique de marcher que de prendre la voiture ou le transport collectif entre deux stations rapprochées (Figure 181).



Photos : Bordeaux Métropole

Figure 180 Incitatif à la marche et désengorgement du tramway à Bordeaux



Figure 181 Signalisation des temps de marche - Campagne de promotion de l'INPES (France)

3.1.3 Vélo

À Montréal (Figure 182), les femmes utilisent beaucoup moins le vélo que les hommes. Les jeunes enfants et les personnes âgées ont une part modale vélo plus faible que les adultes. En 2013, cette part s'est globalement accrue chez les hommes de moins de 60 ans et chez les femmes de moins de 40 ans, mais elle a diminué chez les personnes âgées des deux genres. Ce constat de l'utilisation du vélo moins marquée chez la femme que chez l'homme vaut également pour Québec, notamment pour les plus jeunes cohortes. (Figure 183). L'évolution de la part modale du vélo ne dégage toutefois pas de tendance

claire à Québec. Il est important de mentionner que le nombre d'observations pour le vélo demeure plus faible que pour les autres modes, ce qui peut expliquer la plus grande variabilité observée.

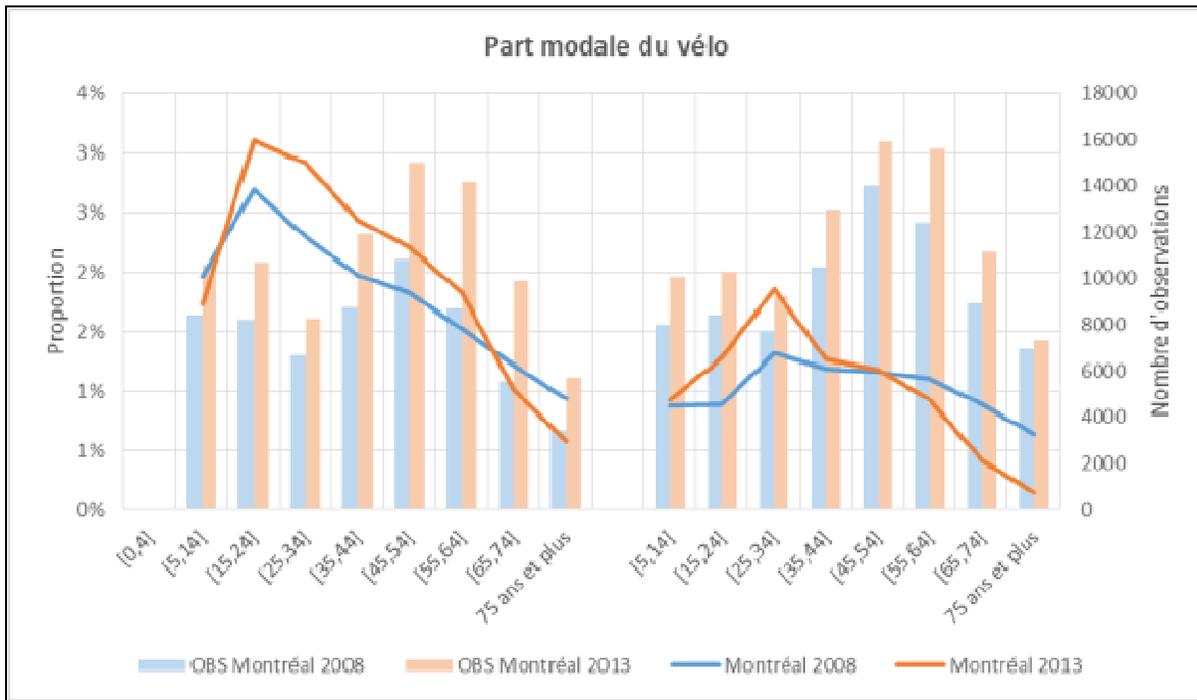


Figure 182 Part modale du vélo dans la grande région de Montréal (2008 vs 2013)

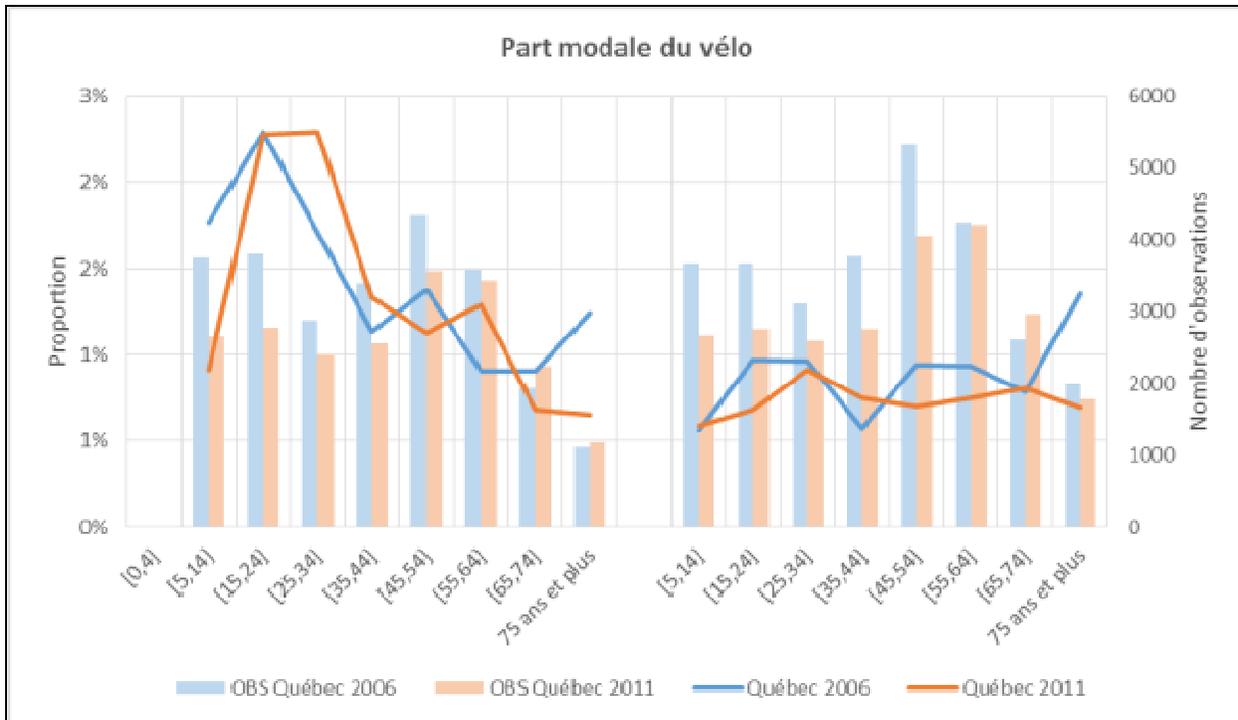


Figure 183 Part modale du vélo dans la grande région de Québec (2006 vs 2011)

À Gatineau, la part modale du vélo atteint 3 % dans certains groupes d'âge/genre et elle a augmenté chez les femmes dans tous les groupes d'âge, à une exception près (Figure 184). À Sherbrooke, la part modale du vélo atteint à peine 1,5 % dans trois groupes d'âge masculins et c'est chez les hommes que les gains de parts modales sont plus élevés, de 2003 à 2012 (Figure 185). À Trois-Rivières, la part modale du vélo a subi une forte baisse entre 2000 et 2011, de sorte qu'elle est maintenant autour de 1 % chez les hommes et sous ce seuil chez les femmes (Figure 186). Encore une fois, ces constats sont à considérer avec prudence étant donné le faible échantillon disponible pour certains groupes d'âge.

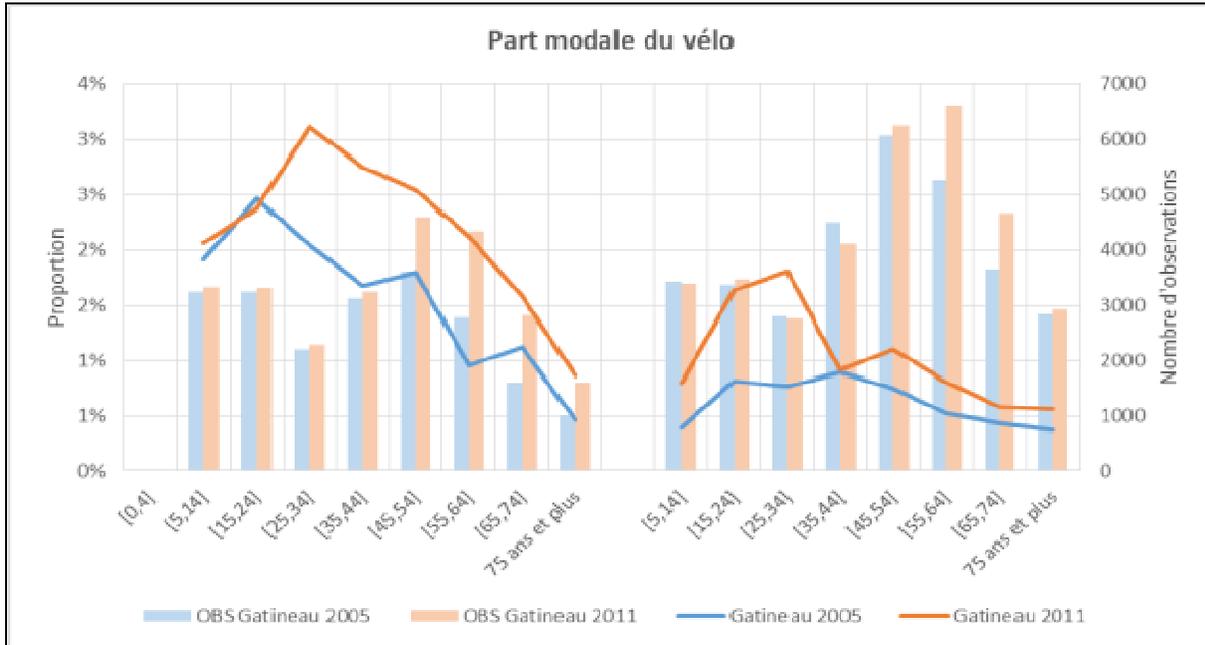


Figure 184 Part modale du vélo à Gatineau (2005 vs 2011)

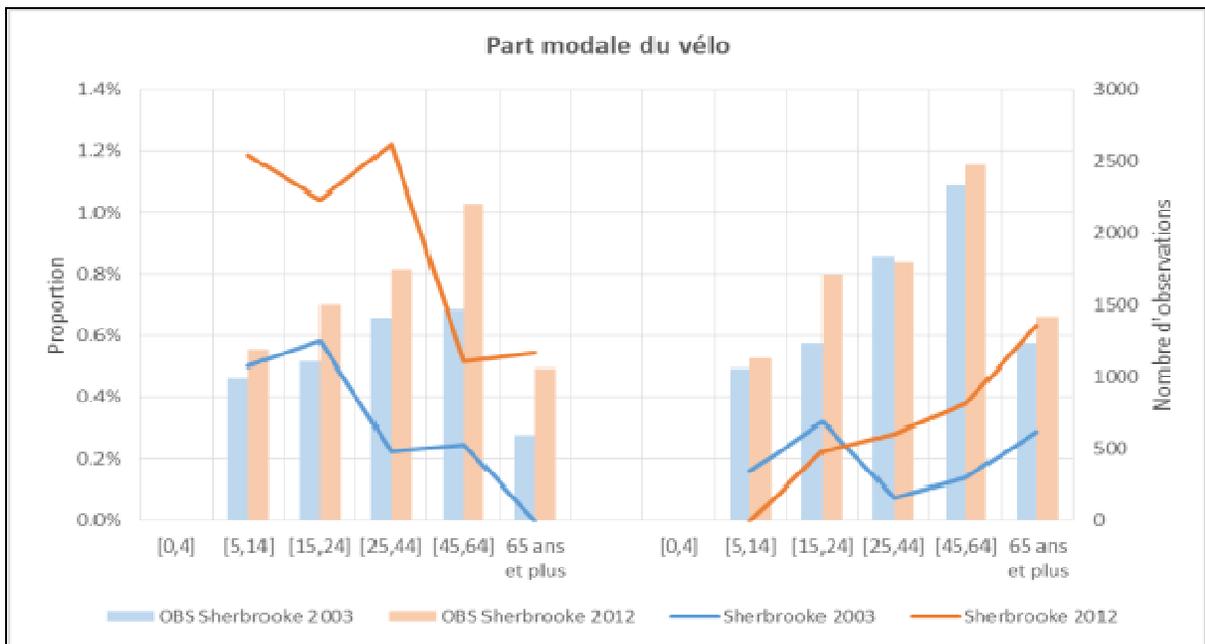


Figure 185 Part modale du vélo à Sherbrooke (2003 vs 2012)

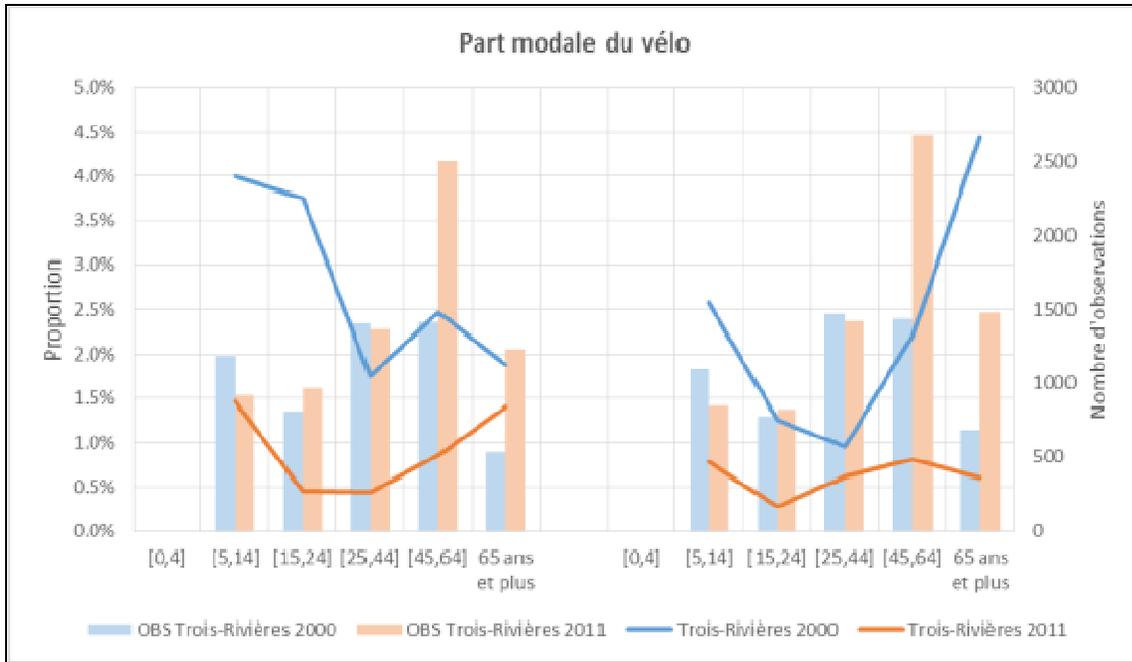


Figure 186 Part modale du vélo à Trois-Rivières (2000 vs 2011)

Pour le vélo, le motif du déplacement pose les mêmes contraintes analytiques que celles soulevées pour les piétons. Ainsi les déplacements effectués à des fins de loisir sont parfois entremêlés de motivation utilitaire, mais dans les deux situations, le type d’infrastructure emprunté peut différer (Forsyth and Krizek, 2010). Les enquêtes O-D du MTMDET montrent que pour les chaînes où le vélo est utilisé, la part du motif étude est très importante pour les jeunes. Elle atteint 40 % autour de 25 ans et chute ensuite sous 10 % passé 30 ans (Figure 187). La part de jeunes filles se déplaçant pour les études dans les chaînes utilisant le vélo a chuté de façon significative à Montréal entre 2008 et 2013.

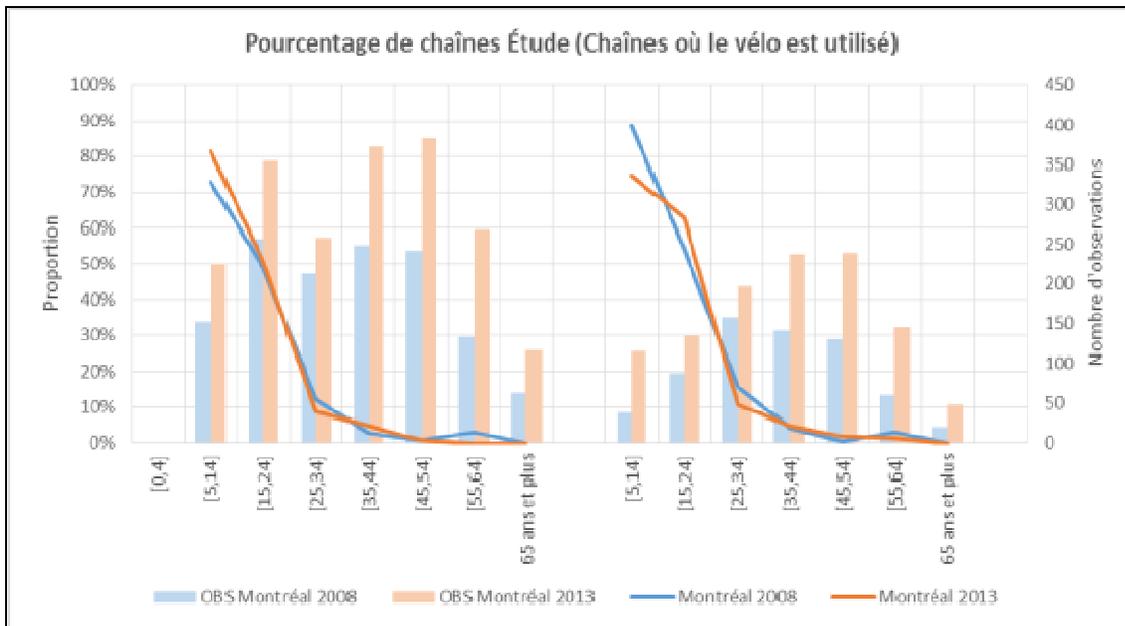


Figure 187 Pourcentage de chaînes Étude dans celles où le vélo est utilisé (Montréal 2008 vs 2013)

Quant au motif magasinage, l'écart entre les femmes et les hommes est moins marqué que pour le motif étude, sauf à partir de 60 ans où c'est chez les femmes que la part modale est plus faible et a diminué entre 2008 et 2013 (Figure 188).

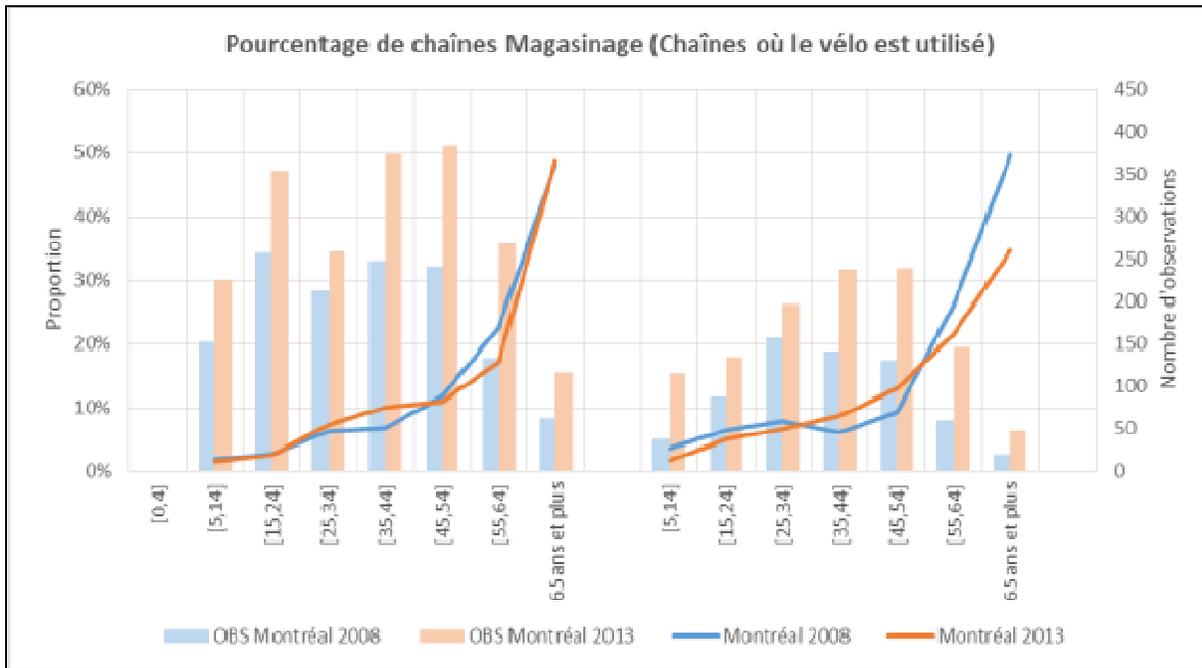


Figure 188 Pourcentage de chaînes Magasinage dans celles où le vélo est utilisé (Montréal 2008 vs 2013)

Les enfants et personnes âgées parcourent en moyenne des distances à vélo plus faibles que les adultes (Figure 189).

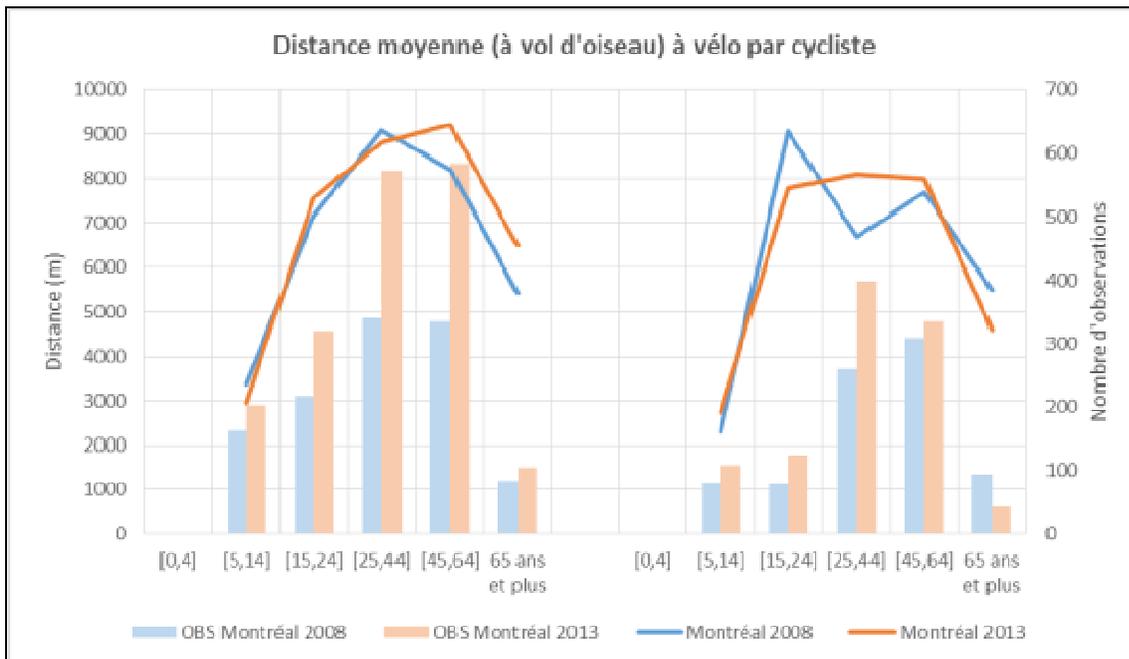


Figure 189 Distance moyenne à vélo à vol d'oiseau (Montréal 2008 vs 2013)

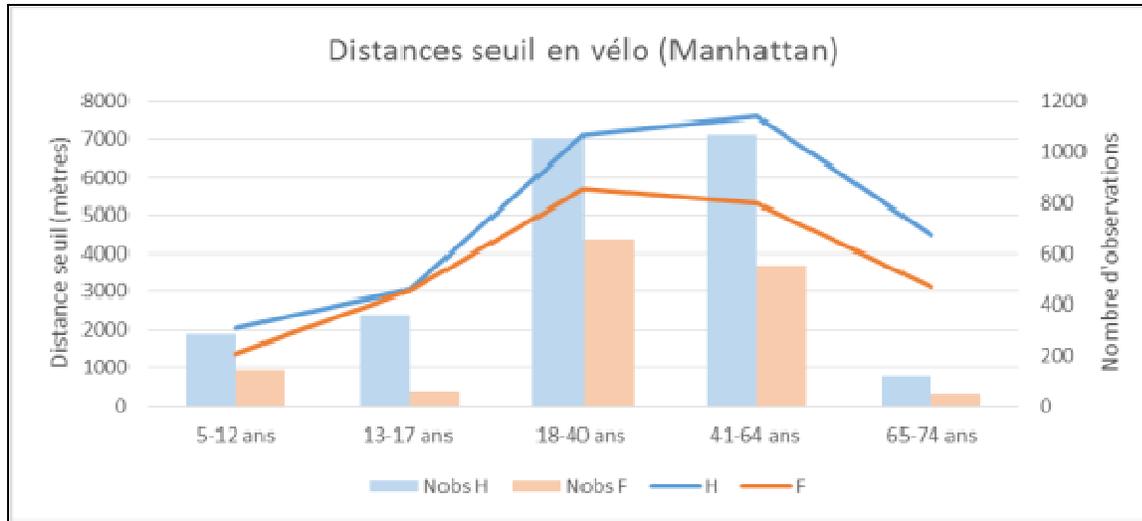


Figure 190 Distances seuils à vélo (Manhattan) à Montréal en 2008

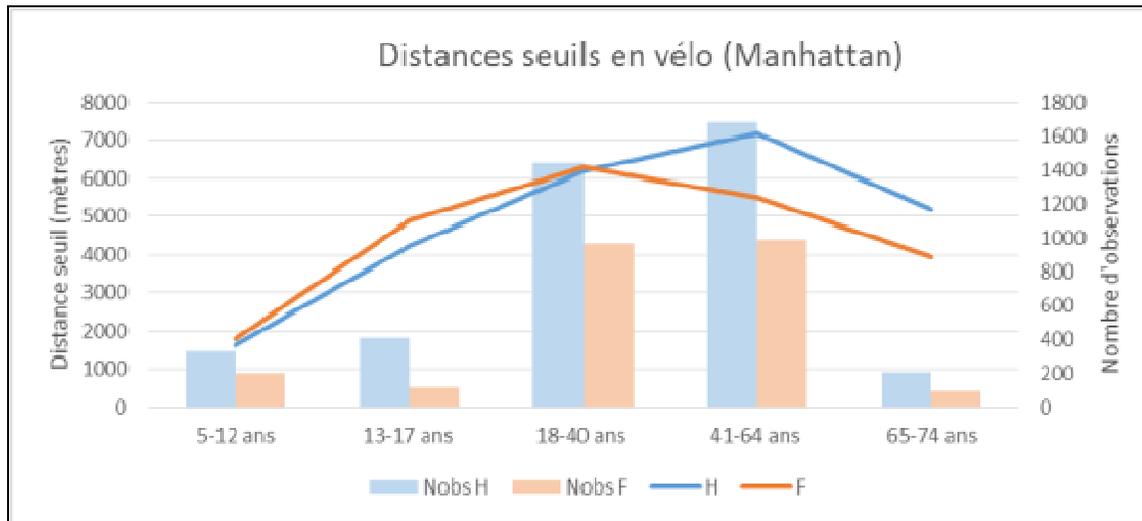


Figure 191 Distances seuils à vélo (Manhattan) à Montréal en 2013

La résistance à changer ses habitudes de déplacement est plus élevée avec le vélo qu'avec la marche. Mis en contexte d'un court déplacement à vélo par une belle journée, sans bagage à transporter, une très large part (44 %) des Néo-Zélandais ayant répondu dans l'étude de Sullivan et O'Fallon (2006) en serait encore au tout premier stade du changement, c'est-à-dire de ne même pas considérer le vélo comme une option possible. Près de 14 % réalisent qu'ils pourraient le faire (stade contemplatif) et 8 % sont au stade où ils le considèrent sérieusement. Les autres ont franchi le pas et sont passés de la réflexion à l'acte (32 %).

Le New Zealand Transport Agency (Kingham et al, 2011) fait un survol particulièrement intéressant de mesures d'aménagement pouvant contribuer à attirer de nouveaux cyclistes. On mentionne entre autres la séparation des voies cyclables de la circulation motorisée, les phases protégées et feux cyclistes pour prévenir les mauvais virages à droite aux intersections, l'amélioration du marquage au sol et de la signalisation, la continuité et la cohérence des infrastructures cyclables et le déploiement des zones 30.

Il existe plusieurs répertoires de bonnes pratiques mais les « bons exemples » ne sont pas toujours des cas dont l'efficacité a été ou peut être vérifiée. L'ouvrage de Wolf et al (2012) synthétise les revues de cas probants et répertorie cinq cas pour le vélo qui ont eu des retombées chiffrées :

- 1) Magasiner à vélo : villes allemandes de 60 000 à 3,4 millions d'habitants ;
- 2) SlowUp, Suisse : de 20 000 participants en 2000 à 405 000 en 2008 ;
- 3) Bike It, Royaume-Uni : 443 écoles, part d'occasionnels (1-2 fois /sem.) de 6 % à 37 % ;
- 4) Fietspoolen, Belgique : programme où les jeunes roulent en petits groupes encadrés ;
- 5) Cycling To Work, Berlin Sanitation Company : initiative ayant mobilisé 150 travailleurs.

La Ville de Vienne, en Autriche, a été l'hôte de la plus prolifique conférence internationale Velo-city tenue à ce jour ; le vélo a conséquemment été l'enjeu de transport le plus discuté au cours de l'année 2013 (Vassilakou, 2013). L'objectif formulé par la municipalité consiste à doubler la part modale du vélo à terme de 2015 (de 6 à 10 %) à l'aide de huit stratégies, dont les trois premières sont directement liées à la courtoisie, à l'amélioration des infrastructures et à la réduction de vitesse (City of Vienna, 2013) :

- 1) Faire la promotion d'une cohabitation harmonieuse ;
- 2) Offrir davantage et de meilleures infrastructures (notamment des « open zones ») ;
- 3) Implanter des mesures de modération des vitesses.

De façon spécifique, les interventions planifiées misent sur la construction de voies cyclables séparées de la circulation, afin d'éviter les erreurs du passé, telles qu'installer les bandes cyclables sur les trottoirs, qui génèrent d'importants conflits avec les piétons. Il est aussi question d'élargir le réseau de zones 30, pour réduire les vitesses et améliorer la qualité de vie. La mise en sens unique des rues en zone 30 est une autre stratégie, particulièrement avec le souhait d'y aménager des double-sens cyclables. Le marquage coloré des couloirs cyclables et une signalisation claire pour le cheminement des cyclistes sont également priorisées comme interventions. Vienne souhaite aussi étendre son réseau « d'autoroutes cyclables » et améliorer son système de vélo-partage.

Weninger et al. (2013) livrent quelques objectifs de parts modales vélo. À Budapest, le volume de vélos circulant dans les rues a crû de 475 % entre 1994 et 2010 et la ville veut maintenant faire passer la part modale vélo de 2 % (2012) à 10 % en 2020. Bruxelles s'est fixé une cible beaucoup plus ambitieuse, soit 20 % en 2020, alors que la part modale vélo est de 4 % en 2012.

La disponibilité d'infrastructures cyclables, ainsi que leur qualité, sont deux facteurs importants pour accroître la part modale des cyclistes (Forsyth and Krizek, 2010). Plusieurs chercheurs notent que les infrastructures cyclables sont plus sécuritaires que la route non modifiée. En raison du coût élevé, Constant et Lagarde (2010) suggèrent de limiter leur implantation aux endroits stratégiques, là où le risque d'accident est plus élevé : centres urbains, entre deux quartiers contigus ou sur les artères.

À Minneapolis, au Minnesota, les changements observés entre 1990 et 2000 suggèrent que la présence d'un réseau cyclable augmente substantiellement la part modale du vélo (Krizek et al, 2009).

À Portland, en Oregon, 166 cyclistes réguliers munis d'un GPS ont été suivis pendant une semaine (Dill, 2009). Parmi tous les déplacements effectués, en quasi-totalité à des fins utilitaires, une part plus importante qu'attendue a eu lieu sur des bandes cyclables, des pistes en site propre et des boulevards cyclables. La chercheuse suggère donc d'encourager les adultes à effectuer des déplacements utilitaires en créant des aménagements dédiés aux cyclistes et un réseau de rues à forte connectivité.

Une étude transversale menée dans 40 villes américaines a démontré que pour chaque mille (1,6 km) de bande cyclable additionnelle par kilomètre carré, un point de pourcentage est ajouté à la part des employés utilisant leur vélo fréquemment pour aller au travail (Dill and Carr, 2003).

3.1.4 Aides à la mobilité

Les aides à la mobilité motorisées (AMM) comprennent les fauteuils roulants motorisés, les triporteurs et les quadriporteurs. Une revue des enjeux est livrée par Bruneau et al (2011), notamment le portrait des deux familles de législations mondiales. Dans les pays anglo-saxons, incluant le Canada, les États-Unis, le Royaume-Uni, la Nouvelle-Zélande et l’Australie, les utilisateurs d’AMM sont considérés uniquement comme des piétons. En Scandinavie, en Europe francophone et aux Pays-Bas, les utilisateurs d’AMM sont considérés aussi comme des piétons mais avec davantage de latitude sur le plan de la mobilité, soit la possibilité de circuler sur les voies cyclables et la chaussée, en autant que ce soit à la façon d’un cycliste. Depuis le 1^{er} juin 2015, un nouveau cadre légal décrété par arrêté ministériel s’applique aux AMM et à leurs utilisateurs (Éditeur officiel du Québec, 2015a ; 2015b). Il autorise la circulation sur les trottoirs et les aires réservées aux piétons, toute infrastructure cyclable ainsi que la chaussée sous certaines conditions, notamment à des vitesses affichées égales ou inférieures à 70 km/h et lorsqu’il n’y a qu’une seule voie de circulation dans la direction empruntée. Ce cadre légal est actuellement évalué par l’INSPQ à la demande de la SAAQ, du MTMDET et du MSSS.

Les fauteuils roulants manuels, quant à eux, ne sont pas inclus dans le processus d’élaboration de l’arrêté ministériel. Les deux types d’appareils partagent à la fois des similitudes et des distinctions. Par exemple, les AMM et les fauteuils manuels sont deux types d’engins utilisés par la même clientèle. De nombreux utilisateurs possèdent un fauteuil manuel et un quadriporteur et utilisent l’un ou l’autre selon le type de déplacement effectué. Il y a aussi des distinctions, car l’un est manuel et s’il est utilisé par une personne seule, celle-ci est forcément en bonne condition physique. À l’inverse, le fauteuil motorisé est presque toujours utilisé par une personne qui n’a pas ou peu usage de ses membres supérieurs.

3.1.5 Transport actif des jeunes

Les données de l’enquête O-D du MTMDET (MTQ, 2013) révèlent que les enfants utilisent la marche et le vélo presque uniquement pour se rendre à l’école et très peu en d’autres circonstances utilitaires. Pour favoriser le transport actif des jeunes, Vélo Québec a développé le programme « À pied, à vélo, ville active », qui propose des activités d’initiation pour la communauté, des activités « Mon école à pied, à vélo » pour les élèves, ainsi que la réalisation par le milieu local d’un plan de déplacement scolaire. Vélo Québec (2013) mentionne que ce programme :

- Assure une présence dans plus de 375 écoles ;
- Rejoint 120 000 jeunes et leurs familles ;
- Est associé à une augmentation variant de 4 à 18 % des déplacements à pied et à vélo dès la première année d’implantation.

Le MTMDET (MTQ, 2009) a publié le *Guide d’implantation de trajets scolaires favorisant les déplacements actifs et sécuritaires vers l’école primaire*. Ce guide comporte un éventail d’outils pour les aménagistes et les intervenants qui souhaitent sécuriser les trajets scolaires, allant des relevés préparatoires aux outils de suivi post-implantation, en passant par des enquêtes de comportement :

- Liste des éléments de l’environnement scolaire à considérer (physiques, humains et routiers) ;
- Relevé-type de circulation à une intersection (flux en tout genre) ;
- Relevé-type des vitesses pratiquées avec une grille de calcul de la vitesse du 85e centile ;
- Deux sondages différents : un auprès des parents et un auprès des élèves ;
- Grille d’observation des comportements sur le terrain ;
- Formulaire d’évaluation des trajets scolaires (suivi post implantation) ;
- Formulaire d’évaluation du guide.

L'INSPQ formule huit recommandations dans trois secteurs d'intervention pour le déplacement sécuritaire des élèves du primaire à pied et à vélo au Québec (Burigusa et al, 2011) : 1) mesures pour sécuriser l'ensemble du quartier où se trouvent les enfants qui se déplacent à pied ou à vélo entre la maison et l'école ; 2) mesures pour sécuriser les trajets empruntés par plusieurs enfants, en particulier les corridors scolaires ; et 3) mesures pour sécuriser les abords des écoles.

À Dunedin, en Nouvelle-Zélande, une étude menée dans 46 écoles primaires (1157 ménages), établit à 35 % la part des déplacements actifs entre le domicile et l'école (Yelavich et al, 2008). La proximité de l'école s'est avérée le meilleur indicateur pour expliquer cette part modale, les autres étant :

- La non possession d'une automobile dans le ménage ;
- La fréquentation d'une école à faible décile socio-économique ;
- La présence de 3 adultes ou plus dans le ménage ;
- Le degré scolaire (les moins éduqués marchent plus) ;
- L'appartenance à une ethnie européenne non-autochtone ;
- Le fait qu'un parent marche vers l'école ;
- Le fait d'être de sexe masculin.

Selon l'OCDE (2011), la « réduction de la marche chez les enfants, en partie due à l'inquiétude des parents quant au risque de marcher à pied, est particulièrement préoccupante. » Forsyth et Krizek (2010) notent que dans la plupart des études qu'ils ont répertoriées, les enfants, et particulièrement leurs parents, ont moins confiance pour marcher vers l'école en l'absence de trottoirs. Les déplacements à pied vers l'école augmentent en présence de trottoirs, de passages pour piétons et en l'absence de routes achalandées.

3.1.6 Vieillesse de la population

Au Canada et au Québec, la population âgée de 65 ans et plus devient proportionnellement plus nombreuse. Comme le révèle l'Enquête québécoise sur les limitations d'activités (Fournier et al, 2013), le taux d'incapacité dans la population va croissant avec l'âge (Figure 192). Le quart de la population est aux prises avec une limitation quelconque jusqu'à l'âge de 50 ans et l'incapacité augmente ensuite de façon importante, à partir de 65 ans, pour atteindre 84 % à l'âge de 85 ans. Le vieillissement de la population sera donc accompagné d'un accroissement relatif des limitations fonctionnelles.

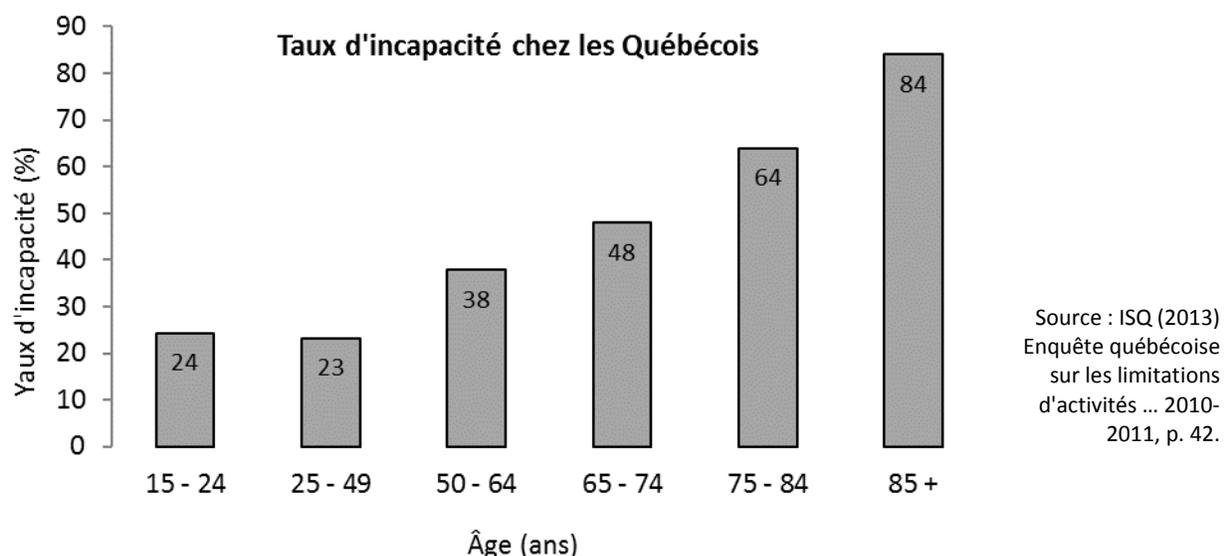


Figure 192 Taux d'incapacité selon l'âge (population de 15 ans et plus, Québec, 2010-2011)

Considérant la motorisation accrue des cohortes actuelles d'adultes actifs, en comparaison avec la génération qui les précède, il y aura davantage de personnes âgées de 65 ans et plus, en 2030, qui auront un permis et l'accès à une voiture (Bittner et al, 2011). Côté transport actif, les données de l'enquête O-D du MTMDET (MTQ, 2013) montrent que les personnes âgées utilisent la marche et le vélo principalement pour magasiner (ceci s'explique aussi par le fait que ce motif de déplacement est important pour cette cohorte, tous modes de transport confondus).

On peut alors se demander quel sera l'effet de cette plus grande part de personnes âgées sur la mobilité. Quel sera l'impact du vieillissement sur la congestion des routes, puisque le comportement de mobilité des aînés ne suit pas toujours la logique de pointe du matin, ou si des impacts sur la sécurité routière sont à prévoir ? Pour le prédire, il faudra aussi tenir compte d'éléments difficiles à prévoir tel le prix de l'essence, la situation de l'emploi et l'évolution de la mobilité active et alternative.

À cet égard, l'OCDE (2011) souligne qu'en raison du vieillissement de la population dans de nombreux pays, « *les autorités publiques doivent se préparer à un avenir où un nombre croissant de personnes très vulnérables seront encore plus tributaires de la marche.* » Et puisqu'une part importante des piétons blessés est sous-estimée ou même ignorée (jusqu'à 75 %), et que ces blessures sont dues à des chutes dans l'espace public, dans un environnement inadéquat ou mal entretenu, « *ce problème risque de s'accroître avec le vieillissement de la population* » (OCDE, 2011).

3.1.7 Influence du cadre bâti sur la mobilité active

Les études récentes semblent indiquer que le cadre bâti et l'environnement social jouent tous deux un rôle sur la mobilité et la santé des aînés (Dill et al, 2010) et des jeunes (Howard, 2010). Dans le cadre d'une étude comparative entre quartiers verts et quartiers conventionnels (non-aménagés), Dill et al (2010) notent plusieurs bénéfices propres aux quartiers verts de Portland, en Oregon. Dans cette étude, les gens qui habitent un des deux quartiers verts sondés marchent plus souvent que les autres. Un quart des répondants disent marcher davantage dans leur quartier depuis qu'il a été réaménagé. Les quartiers verts auraient positivement modifié le niveau d'interaction et de socialisation des riverains. Depuis le réaménagement des rues, on se salue davantage et on arrête pour se parler. Le quartier vert est devenu un endroit plus agréable à vivre et un meilleur lieu pour marcher ou faire du vélo. Inversement, les personnes âgées sont proportionnellement moins nombreuses à faire ce constat et dénoncent plus fréquemment que les autres groupes d'âge les difficultés à se stationner ou à conduire un véhicule dans les rues nouvellement aménagées.

Au Québec, une évaluation de l'impact de l'environnement bâti sur la mobilité et la participation sociale des aînés a été réalisée sous forme d'une évaluation des résultats potentiellement utilisables par les planificateurs et les gestionnaires (Levasseur et al, 2012). Après avoir sélectionné 30 articles scientifiques à l'aide de 40 mots-clés traités dans 20 bases de données, voici des variables environnementales qui seraient positivement corrélées à la mobilité active des aînés :

- Qualité de la chaussée et des infrastructures ;
- Disponibilité de rampes, de main-courantes et autres dispositifs de guidage ;
- Connexité routière ;
- Sécurité des aires piétonnières ;
- Qualité de l'éclairage public ;
- Accès au transport public ;
- Densité institutionnelle et proximité des ressources ;
- Accès à des lieux récréatifs, des bancs publics ;
- Convivialité du quartier.

Hansen et al (2012) identifient plusieurs de ces variables significatives, en ajoutant l'importance de la hauteur des trottoirs et le fait que si les lacunes du cadre bâti peuvent entraver la mobilité de proximité, on ignore cependant « *dans quelle mesure un milieu physique propice favorise la participation à la vie de la collectivité des personnes dont les capacités sont limitées.* »

Le potentiel piétonnier d'un quartier favorise l'activité physique des aînés et réduit le risque d'observer des symptômes dépressifs chez les aînés masculins (Hansen et al, 2012). Un peu dans le même esprit, ces auteurs soulignent que « *le déclin de la force musculaire des jambes est plus lent chez les aînés habitant des quartiers qui offrent une meilleure connexité.* »

Au Minnesota, quatre types d'environnement ont été modélisés selon la densité de services et du transport en commun, d'un indicateur du potentiel piétonnier (walkability index) et de l'éloignement des zones récréatives, afin d'évaluer l'effet de l'environnement bâti sur le niveau d'activité physique des adolescents (McDonald et al, 2012). Aucune différence significative du niveau d'activité physique n'a pu être relevée en fonction du type d'environnement.

3.1.8 Transfert modal : de la voiture vers des modes actifs ?

En raison des bénéfices que peuvent générer les modes actifs sur la congestion et l'environnement, les planificateurs et gestionnaires de réseaux cherchent par différents moyens à en faire grimper la part modale. Ogilvie et al (2004) ont réalisé la synthèse de 22 études scientifiques portant sur l'efficacité des méthodes de promotion. Ils constatent que certains programmes d'encouragement à la pratique ou visant à modifier les habitudes sédentaires peuvent générer des transferts modaux de l'ordre de 5 % sur l'ensemble des déplacements. Toutefois les mesures de promotion de la marche et du vélo doivent être ciblées et s'adresser à une clientèle ou un groupe déjà motivé.

Sullivan et O'Fallon (2006) ont mesuré le potentiel des Néo-zélandais à effectuer un déplacement à pied plutôt qu'en auto. Les 8 000 répondants, âgés de 16 ans et plus, ont été placés en contexte d'un court déplacement à pied, à effectuer sur 1,5 km pendant 15 minutes, par beau temps et sans bagage à transporter. Seulement 6 % ont dit ne pas considérer cette option « possible ». Certains réalisent qu'ils pourraient le faire (6 %), alors que d'autres y songent sérieusement (4 %). La majorité des autres répondants marchent déjà à l'occasion ou souvent (73 %). Plus d'un tiers (37 %) affirment qu'ils pourraient modifier leurs habitudes et faire des déplacements actifs utilitaires au moins deux fois par semaine la plupart du temps, sans trop de difficultés.

Quelle est la distance limite à partir de laquelle un individu décide de prendre son auto plutôt que son vélo ou de marcher ? Ces limites ne sont pas très claires, et il semble y avoir des différences en fonction des endroits étudiés (Forsyth and Krizek, 2010). Il faut d'abord considérer que ce sont l'ensemble des déplacements qui sont plus courts en Europe qu'en Amérique du Nord, dû à la densité (Pucher and Buehler, 2008). Deuxièmement, les déplacements utilitaires sont aussi plus courts que les déplacements effectués à des fins de loisir (Xing et al, 2010). Donc si pour la marche, le design du quartier exerce une prédominance sur le choix de marcher, la plus grande extension donnée au vélo fait que ce sont moins des facteurs liés au design qui affectent le choix de pédaler, mais plutôt des raisons personnelles (Forsyth and Krizek, 2010).

S'il ne fait pas de doute que marcher ou faire du vélo améliore la condition physique et que les transports actifs utilitaires réduisent la pollution et la congestion, il n'en demeure pas moins que plusieurs recherches ont émis l'hypothèse que les bénéfices associés au transport actif sont contrebalancés par les risques de blessure. Mais le risque de blessure grave et mortelle est directement lié à la circulation motorisée. Il est de ce fait plausible d'envisager qu'une population qui circulerait

presque uniquement à vélo, à pied et pour le reste en transports collectifs, subirait une baisse quasi-totale de son bilan grave et mortel.

Schepers et Heinen (2012) se sont donc intéressés à simuler un environnement routier qui aurait cette nature, où les parts modales seraient radicalement modifiées. Ces chercheurs ont modélisé aux Pays-Bas un transfert des courts déplacements effectués en voiture, pour des déplacements à vélo. Ce remplacement des courts déplacements en faveur du vélo n'aurait aucun effet sur les mortalités – la circulation en automobile n'est pas éradiquée dans le modèle – mais il entraînerait un accroissement du nombre de blessés. Pour expliquer la stabilité du nombre de décès, les auteurs avancent comme hypothèse : 1) le plus petit nombre de voitures en présence pour poser un risque aux cyclistes ; 2) le kilométrage réduit lorsqu'effectué à vélo ; et 3) la théorie de la « sécurité par le nombre » (safety in numbers). Quant à l'accroissement des blessures, il serait dû à un accroissement des accidents en solo ou qui n'impliquent pas de véhicule routier car un nombre accru de cyclistes en présence des mêmes entraves sur la route augmenterait l'incidence des chutes.

La notion de distances seuils à la marche et à vélo, calculés pour différentes catégories sociodémographiques, a été utilisée avec les données de l'enquête O-D du Québec. Elle a ensuite été utile pour estimer le potentiel des modes actifs à Montréal, Québec, Gatineau, Sherbrooke et Trois-Rivières, à partir des déplacements motorisés déclarés. Cette méthode, proposée par Godefroy et Morency (2012) puis Morency et al (2014), a été raffinée afin de tenir compte simultanément du potentiel du vélo et de la marche dans les estimations. Le potentiel du vélo est relativement élevé dans 4 des 5 villes avec les données les plus récentes. Il avoisine ainsi les 20 % de déplacements transférables, sauf à Trois-Rivières où il est plutôt de 10 %. Le potentiel de la marche est quatre fois moins élevé que celui du vélo mais il permettrait tout de même de transformer en déplacement à pied environ 5 % des déplacements actuellement faits en voiture.

Tableau 7 Potentiel des modes actifs dans cinq régions du Québec

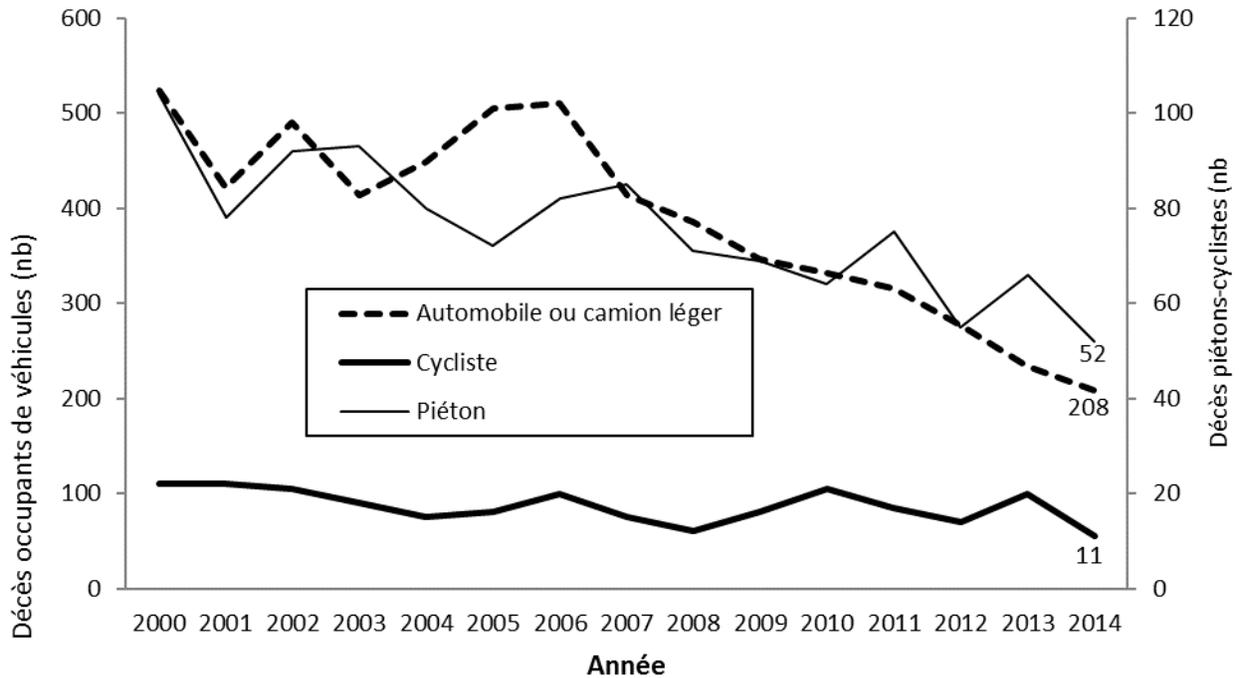
Municipalité	Année	Marche		Vélo	
		Nb déplacements	% du total	Nb déplacements	% du total
Montréal	2008	367 603	5,3	1 383 192	19,9
	2013	401 271	4,9	1 562 473	19,1
Québec	2006	97 075	5,5	459 652	25,9
	2011	47 169	5,2	172 147	19,1
Gatineau	2005	59 413	4,8	287 920	22,9
	2011	59 425	4,5	251 662	18,9
Sherbrooke	2003	25 446	6,5	91 616	23,4
	2012	26 133	5,2	103 381	20,4
Trois-Rivières	2000	17 199	5,0	55 968	16,2
	2011	20 333	4,7	43 901	10,2

3.2 Les collisions et le risque

Dans les faits saillants du bilan routier québécois, « 80 % des répondants disent se sentir en sécurité lorsqu'ils circulent sur les routes du Québec. » (SAAQ, 2015). Les collisions routières représentent le deuxième enjeu social nécessitant une intervention à court terme et la vitesse est encore perçue comme le principal problème de sécurité routière au Québec.

Selon les bilans complets de la SAAQ pour les années 2000 à 2014 inclusivement (SAAQ, 2005 ; SAAQ, 2010 ; SAAQ, 2015), les décès routiers ont chuté, au Québec, de façon significative depuis 2007 (Figure

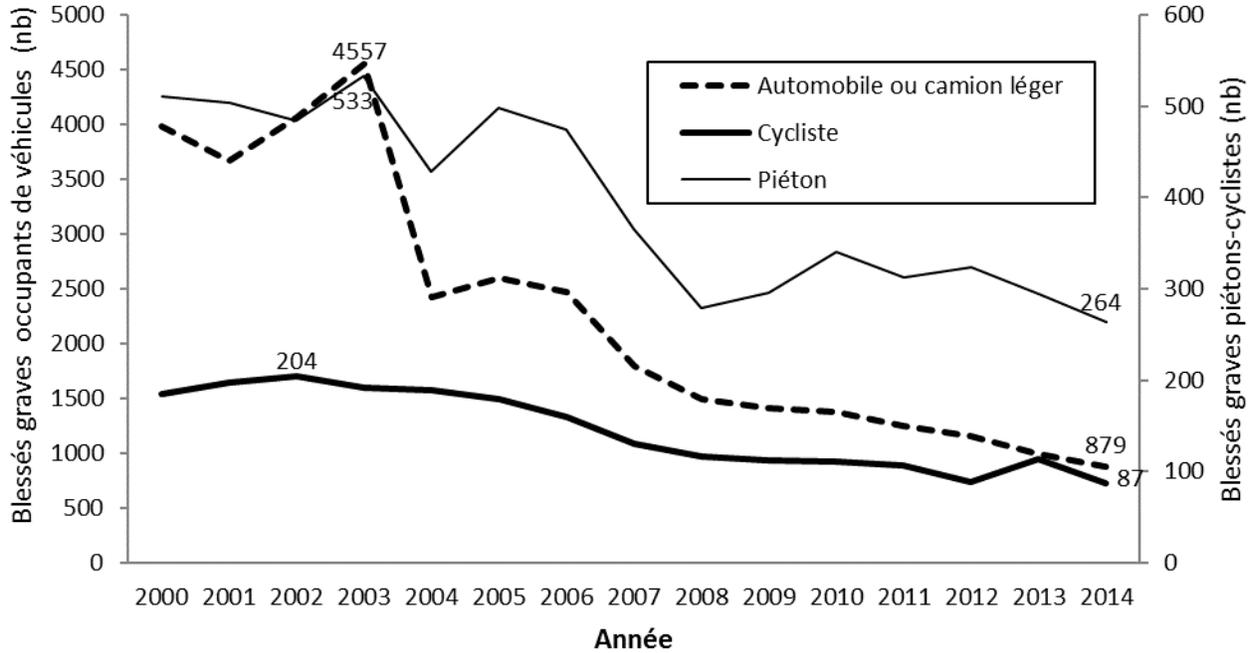
193). Bien que le nombre de victimes décédées ait été drastiquement réduit chez les occupants d'automobiles ou de camions légers, les décès de cyclistes n'ont pas connu une baisse aussi marquée. Les données de 2014 affichent une inflexion des décès de cyclistes. Toutefois, la moyenne des décès annuels avant et après 2006 est plus stable pour les cyclistes qu'elle ne l'est pour les occupants d'automobiles et de camions légers. Si l'on prend la moyenne des deux périodes, soit 2000 à 2006 et 2007 à 2014, la moyenne de décès est respectivement de 19 et 16 pour les cyclistes, 86 et 67 chez les piétons et enfin 473 et 314 pour les occupants d'automobiles ou de camions légers.



Source : SAAQ (2005; 2010; 2015) Bilans statistiques

Figure 193 Décès suite à une collision avec un véhicule routier (Québec, 2000-2014)

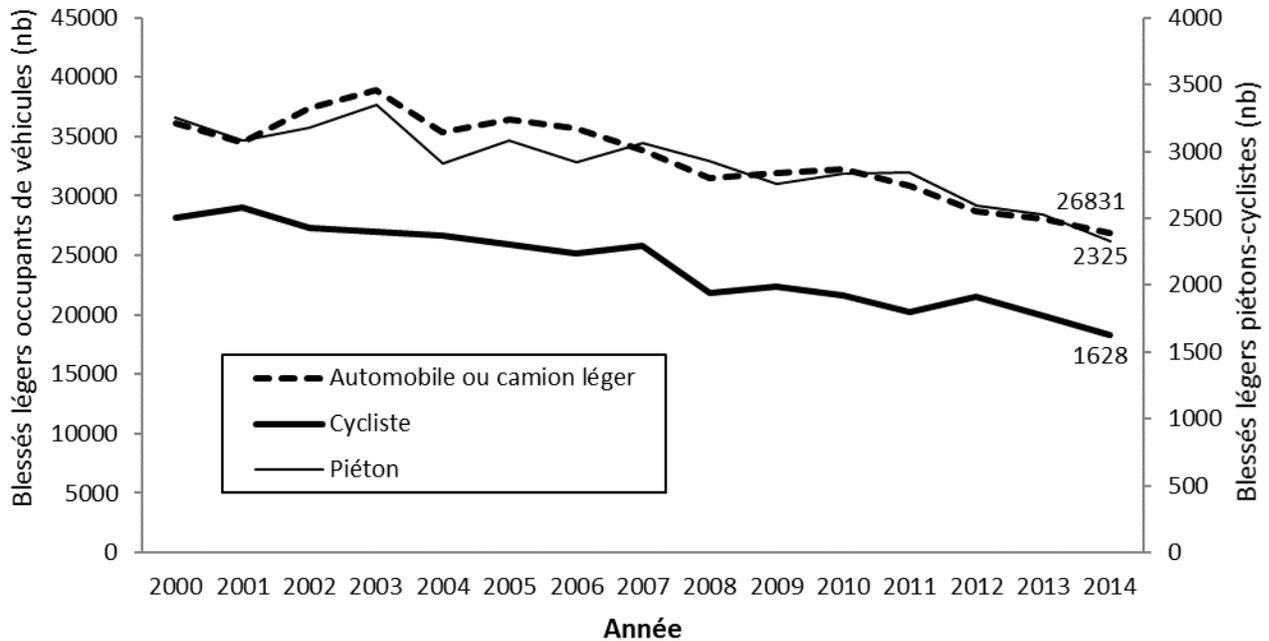
L'importance de la baisse est également sensible au niveau des victimes de la route blessées gravement (Figure 194). D'une moyenne avoisinant les 4 000 occupants blessés gravement à bord d'automobiles ou de camions légers, entre 2000 et 2003, une chute très importante, sous les 2 000 blessés graves est enregistrée au milieu des années 2000. Encore une fois la moyenne de la première moitié considérée (2000-2006) est plus rapprochée de la deuxième (2007-2014) chez les cyclistes et les piétons que chez les occupants de véhicules. Par exemple, la moyenne annuelle de blessés graves est 37 % plus basse dans la seconde moitié pour les piétons (309 vs 490) alors qu'elle l'est de 62 % chez les occupants d'automobiles et de camions légers (1296 vs 3396).



Source : SAAQ (2005; 2010; 2015) Bilans statistiques

Figure 194 Blessés graves suite à une collision avec un véhicule (Québec, 2000-2014)

En ce qui concerne les accidents avec blessé léger impliquant des véhicules, les trois types d’usagers voient leur nombre annuel de victimes décroître avec la même intensité (Figure 195).



Source : SAAQ (2005; 2010; 2015) Bilans statistiques

Figure 195 Blessés légers suite à une collision avec un véhicule (Québec, 2000-2014)

La comparaison des taux de collisions en fonction des modes de transport est hasardeuse. Deux biais potentiels doivent être considérés : 1) les différences culturelles ou l’état du vélo dans un pays ; et 2) la méthodologie utilisée pour comparer les modes entre eux.

Au Canada, Teschke et al (2012c) notent que le vélo est associé à 1,3 % des déplacements et à 2,5 % des décès de la route. Aux États-Unis, Beck et al (2007) ont estimé des taux de décès par 100 millions de personnes-déplacements à l'aide des données d'accidents du *Fatality Analysis Reporting System* et de l'enquête nationale sur les déplacements (*National Household Travel Survey*). Ainsi le taux global de décès sur les routes aux États-Unis, pour la période 1999-2003, est de 10,4 par 100 millions de personnes-déplacements. Il est moins élevé chez les occupants de véhicule routier (9,2) que chez les piétons (13,7) et les cyclistes (21,0). Or, en guise de comparaison, il est de 536,6 chez les motocyclistes.

L'exposition au risque plus élevée en Amérique du Nord, chez les cyclistes et les piétons, suggère en fait que l'environnement et les conditions dans lesquels évoluent les piétons et les cyclistes sont plus dangereux au Canada et aux États-Unis, alors que ce n'est pas le cas dans les pays où le vélo et la marche sont bien implantés. À cet égard, Buehler et Pucher (2012) livrent des données particulièrement éloquentes. Prenons l'exemple de deux pays situés aux extrêmes de la distribution mondiale : les États-Unis et les Pays-Bas. Aux États-Unis, seulement 1 % des déplacements est effectué à vélo et le taux de décès y est de 33,5 par 100 millions de km. Aux Pays-Bas, les 26 % de déplacements faits à vélo génèrent un taux de décès de 1,6 par 100 millions de km. De toute évidence, la part modale des cyclistes d'un pays est inversement proportionnelle à celle des décès qu'on y constate par 100 millions de km parcourus. Autrement dit, dans les pays où le cyclisme utilitaire est pratiquement inexistant, comme au Canada et aux États-Unis, le bilan des décès en fonction de l'exposition au risque est très mauvais.

De plus, il faut aussi considérer que les méthodologies de comparaison des parts modales sont variées. Beck et al (2007) utilisent des personnes-déplacements, qui en soi représentent une limite en termes d'exposition au risque. D'autres études comptabilisent des dénominateurs d'exposition tels que le kilométrage ou le temps parcouru, mais le kilométrage est difficile à comparer entre cyclistes, piétons et automobilistes, car les déplacements utilitaires en modes actifs ne s'effectuent pas sur les mêmes routes qu'en automobile (ex. autoroute urbaine).

De plus, se limiter à un examen des accidents et des blessures, pour jauger les risques sur la santé, est trop restrictif. La santé globale d'une population ne se limite pas aux blessures non intentionnelles. Pour l'évaluer, il faut tenir compte du contexte global de la santé et de la mobilité des individus. Peu d'études chiffrent et comparent les coûts des blessures avec les gains en soins de santé (sédentarité, obésité, exposition à la pollution de l'air, etc.) ou à la qualité de vie. Teschke et al (2012c) en résumant cinq d'entre elles, réalisées entre 2009 et 2012. Dans tous les cas, les bénéfices du vélo ou de la marche surpassent très largement les coûts et les pertes, avec des ratios bénéfices-risques allant de 9 : 1 à 96 : 1.

Marshall et Garrick (2011) amènent eux-aussi des preuves contredisant l'idée qu'encourager le vélo pourrait être dangereux. Onze années de données relatives aux cyclistes, aux piétons et aux conducteurs ont été étudiées dans 24 villes californiennes. Les villes avec un taux de pratique plus élevé ont de meilleurs bilans « tous types d'usagers confondus ». Pour l'expliquer, Marshall et Garrick (2011) parlent de la vitesse réduite à laquelle les collisions se produisent dans les villes « amies des cyclistes ». Une piste à explorer, en ce sens, est probablement le fait que la culture de conduite est peut-être différente dans les villes amies des cyclistes que dans d'autres villes où les vélos sont vus comme des nuisances.

Dans un ouvrage réalisé pour le Wisconsin DOT, Bittner et al (2011) font part de leurs préoccupations de sécurité routière en lien avec le vieillissement de la population. Ils rappellent que les capacités visuelles, cognitives et psychomotrices des conducteurs déclinent avec l'âge et que les aînés ont un plus haut taux de collision par kilomètre parcouru, une plus forte responsabilité dans les accidents impliquant plusieurs véhicules, ainsi qu'une plus grande probabilité de décéder que les plus jeunes qu'eux lors d'un impact.

3.2.1 Collisions piéton-véhicule

L'OCDE (2011) rappelle que 400 000 piétons sont tués chaque année dans le monde, ce qui représente 8 % à 37 % des décès sur la route, ainsi « *les piétons ne représentent pas un risque important pour les autres usagers de la route, tandis que ces derniers les exposent à des risques vitaux* ». La grande majorité des piétons blessés ou tués le sont en zone urbaine. Parmi les décès qui sont dus à une collision avec un véhicule, de 70 % à 80 % surviennent en situation de traversée, dont 33 % à 50 % aux passages piétons.

À Montréal, dans un échantillon de répondants constitué de 704 piétons, 14 % disent avoir déjà été frappés lors de leurs déplacements à pied sur l'île de Montréal, alors que 44 % disent avoir déjà failli être frappés (Léger Marketing, 2012). En complément d'information, ce sont 15 % des cyclistes et des automobilistes qui « *indiquent avoir déjà failli frapper un piéton lors de leurs déplacements.* » Le Tableau 8 cite les principales sources de danger perçues par les Québécois pour la sécurité des piétons, selon une autre étude de Léger Marketing (2011).

Tableau 8 Perception du danger pour les piétons (sondage SAAQ 2009-2010)

Q.P19 Selon vous, qu'est-ce qui représente la plus grande source de danger pour la sécurité des piétons ?

Base : Piétons

Sources de danger pour la sécurité des piétons – Une seule mention possible	Total 2010 (n=1018)	Total 2009 (n=1037)
Les automobiles et/ou les automobilistes	17%	16%
Les automobilistes qui ne respectent pas les droits de passages des piétons	8%	6%
Les piétons qui ne traversent pas au bon endroit	5%	5%
La vitesse des automobilistes	5%	7%
La témérité, l'imprudence des piétons	5%	5%
Le non-respect des règles (sans précision)	4%	5%
Les piétons eux-mêmes	4%	3%
L'inattention (sans précision)	4%	3%
Les conducteurs inattentifs	3%	4%
Les cyclistes (sans précision)	3%	-
Le manque de visibilité	3%	-
Les automobilistes pressés	3%	-
Les automobilistes qui ne respectent pas les signalisations, les lois	2%	3%
Le manque de courtoisie des conducteurs	2%	1%
L'imprudence (sans précision)	2%	2%
Les automobilistes qui ne traversent pas les intersections au bon moment (feu rouge ou jaune)	2%	2%
L'absence ou le mauvais entretien des trottoirs	2%	2%
Les mauvais conducteurs	1%	3%
Les piétons qui ne respectent pas la signalisation aux intersections	1%	1%
La témérité, l'imprudence des conducteurs	1%	1%
La témérité, l'imprudence des cyclistes	1%	-
L'alcool au volant	1%	-
Le manque de signalisation ou la mauvaise signalisation routière	1%	-
Autres sources de danger	2%	7%
Ne sait pas / Refus	18%	21%

Tiré de : Léger Marketing (2011) Rapport d'étude. Sondage postcampagne ..., p. 29.

L'automobile/automobiliste au sens large ou qui ne respecte pas les droits de passage des piétons représente la principale lacune, avec 25 % des premiers choix effectués par les répondants. Les autres sources de danger obtiennent soit des pourcentages moins élevés, soit des raisons plutôt diffuses et difficiles à interpréter, comme par exemple le « non-respect des règles, sans précision. » Une étude réalisée par la même firme (Léger Marketing, 2012), mais pour le compte de la Ville de Montréal, révèle des pourcentages très différents de ceux avancés dans le tableau. Pour la majorité (59 %) des piétons de Montréal, la plus grande menace à la sécurité des piétons est l'automobile et plus précisément la vitesse des automobilistes (18 %).

Souissi (2012) rappelle qu'à Montréal, 4,6 % des collisions routières impliquent un véhicule avec un piéton, soit une moyenne annuelle de 1 671 collisions. Le taux de collision impliquant un piéton par 100 000 habitants est deux fois plus élevé à Montréal que dans les autres villes (90 vs 30 à 50). La moitié des décès routiers à Montréal impliquent un piéton, ce qui en fait le groupe d'utilisateurs le plus vulnérable, et ce sont les personnes âgées de 65 ans et plus qui sont les plus à risque.

Dans une étude réalisée à Edmonton, en Alberta, le risque d'accident et de blessures chez les enfants piétons est observé en fonction de différentes variables socio-environnementales (Yiannakoulias et al, 2010). Les secteurs ayant des revenus par ménage plus bas possédaient de plus hauts taux de blessures chez les enfants piétons. Et bien que les banlieues soient associées à des plus bas taux de blessures, les nouveaux développements résidentiels à l'intérieur des quartiers centraux plus pauvres ont tout de même de plus hauts taux de blessure, suggérant que les enfants s'adaptent peut-être mal aux changements dans l'environnement urbain, en raison de la croissance urbaine et de l'arrivée de ménages plus nantis et donc plus motorisés, les mettant peut-être ainsi plus à risque.

Ce sont les piétons plus âgés (plus de 65 ans) qui sont les plus exposés au risque, en cumulant 50 % des décès routiers même s'ils représentent seulement 13 à 20 % de la population des pays de l'OCDE (2011). Ce phénomène est aussi rapporté par Alicandri et al (2008) en Australie et au Japon, où les personnes âgées seraient largement surreprésentées dans les accidents de piéton qui impliquent un véhicule routier.

3.2.2 Collisions piéton-vélo

Alicandri et al (2008) mentionnent que les autorités japonaises ont rapporté des cas de collisions entre un piéton et un vélo et que les mesures d'aménagement axées sur la ségrégation des deux clientèles allaient améliorer cette problématique. Dans une étude évaluant les effets de l'environnement et du cadre bâti sur la mobilité, certains aînés ont exprimé l'inquiétude de devoir partager la voie avec les cyclistes (Hansen et al, 2012). Les conflits entre cyclistes ou entre cyclistes et piétons existent aussi au Québec et on peut les supposer plus fréquents dans les métropoles et les voies multifonctionnelles, où les deux clientèles sont très présentes. Il n'y a toutefois pas de recensement systématique et fiable de telles collisions à l'échelle de la province car un rapport d'accident n'est pas rempli lorsqu'il s'agit d'un événement n'impliquant pas de véhicule routier.

3.2.3 Accidents de piéton en solo

Les accidents de piéton seul sont majoritairement des chutes et plusieurs facteurs peuvent être mis en cause. Les chutes peuvent être dues au choix du revêtement utilisé dans certains espaces de marche, à son adhérence, à l'état, à l'entretien et à la configuration des trottoirs, de même qu'au vieillissement de la population ou à la mobilité réduite des individus. Feypell (2011) livre une série de statistiques impressionnantes en lien avec les chutes. Il y aurait 1,6 millions de chutes de piéton avec blessure chaque année en Europe et on sait que les chutes sont étroitement liées aux personnes âgées et à des

hospitalisations longues. Et parmi tous les piétons qui sont hospitalisés, le pourcentage dû aux chutes est énorme : 77 % aux Pays-Bas, 64 % aux États-Unis, 63 % en Australie, 50 % en Espagne, 49 % en Nouvelle-Zélande. Aux Pays-Bas, les chutes représenteraient un coût annualisé équivalent à 0,5 % du PNB.

3.2.4 Collisions vélo-véhicule

Schepers et Heinen (2012) démystifient l'hypothèse qu'un plus grand nombre de cyclistes seraient blessés si le vélo à des fins utilitaires gagnait du terrain. Ils nomment ainsi cinq constats de la littérature suggérant qu'un transfert des courts déplacements à voiture vers le vélo aurait des incidences moindres qu'anticipées sur le bilan de sécurité routière :

- Wegman et al (2012) avancent que le transfert des déplacements en voiture vers le vélo ferait en sorte que les individus porteraient davantage attention envers les usagers vulnérables, incluant les cyclistes, et que les éventuelles collisions libéreraient une quantité d'énergie cinétique beaucoup plus faible.
- De Hartog et al (2010) relativisent le risque en mentionnant que dans les mesures d'exposition, le kilométrage parcouru en voiture sur des infrastructures très sécuritaires (autoroutes) est inclut dans l'exposition au risque des occupants de véhicule, ce qui vient fausser la comparaison des modes actifs et véhiculaires. Aux Pays-Bas, les autoroutes cumulent 25 % du kilométrage parcouru et 8 % des décès enregistrés.
- Les déplacements à vélo sont généralement plus courts que les déplacements automobiles remplacés (Van Boggelen et al, 2005). Les cyclistes prennent le plus court chemin, souvent à l'écart de la circulation motorisée, ce qui réduit leur exposition au risque.
- « Safety in numbers » de Jacobsen (2003) : la probabilité qu'un véhicule heurte un piéton ou un vélo est réduite si plus de gens se déplacent à pied ou à bicyclette parce que les automobilistes adaptent leur conduite et deviennent plus vigilants lorsque la présence d'usagers vulnérables augmente.
- Il est probable que les autorités améliorent la sécurité des cyclistes par des infrastructures cyclables à mesure que la pratique augmente (Wegman et al, 2012) et vice-versa (Dill and Carr, 2003).

Bhatia et Wier (2011) ont confronté la théorie de la sécurité par le nombre de Jacobsen (2003). Ils critiquent entre autres le fait que dans cette théorie, la relation non-linéaire des accidents avec le taux de pratique sous-tend des mécanismes ou des phénomènes mal connus, d'où la difficulté ou le besoin de précaution dans l'extrapolation des bénéfices qui seraient simplement liés à une hausse des taux de pratique. En fait, les auteurs désapprouvent l'idée de simplement considérer le « nombre de cyclistes » comme un facteur de sécurité. C'est tout le paradigme qui change quand on passe d'une société où le vélo est marginal à une société où le vélo est l'égal de l'automobile. Et ce changement s'accompagne d'une modification profonde des perceptions, des habitudes et des façons d'aménager la route et de faire des politiques favorables au vélo, qui en soit, sont des agents de sécurité beaucoup plus importants.

À Londres, Morgan et al (2010) constatent que le taux de mortalité pondéré chez les cyclistes n'a pas vraiment chuté de 1992 à 2006, malgré la taxe à la congestion introduite en 2003. Ils recommandent de bannir les poids lourds excédant 3,5 tonnes sur toutes les routes situées à l'intérieur de l'agglomération car ces véhicules sont encore largement surreprésentés et le risque disproportionné qu'ils font courir aux cyclistes devrait être amoindri en optant pour d'autres solutions de livraison des biens à l'intérieur de l'agglomération.

Au Danemark, le quart (11 sur 41 en 2005) des cyclistes décédés sur les routes allaient tout droit lorsqu'un camion lourd les a happés en tournant à droite. Le Danish Road Traffic Accident Investigation

Board (HVU, 2006) a analysé en profondeur cette problématique en reconstituant 25 collisions de ce genre, dont neuf mortelles, en rencontrant les parties et témoins impliqués. Dans les 25 cas, le cycliste avait la priorité et l'ajout nouvellement obligatoire de miroirs « angle mort » n'a pas suffi à prévenir la collision. Tous les accidents auraient pu être évités avec un usage approprié des miroirs et des fenêtres. Ces outils furent utilisés, mais parfois en partie ou au mauvais moment. Une hypothèse est aussi avancée qu'observer tous les miroirs et fenêtres, repérer les cyclistes et la circulation véhiculaire et manœuvrer le camion lourd est une tâche multiple à la limite des capacités humaines. Mais dans certains cas, il est facile d'expliquer l'inattention des camionneurs, avec des facteurs classiques tels que : fatigue, éblouissement, consultation de carte routière, distraction lors de travaux routiers, etc. Pour contrer ce type d'accident, le HVU recommande de :

- Axer les campagnes dédiées aux camionneurs sur la « responsabilité » de porter attention ;
- Axer les campagnes dédiées aux cyclistes sur l'erreur d'assumer que les camionneurs les voient ;
- L'ajustement des miroirs du camion devrait être une tâche facile ;
- Les miroirs et les angles de vue du camionneur devraient être inspectés régulièrement ;
- La formation du camionneur devrait inclure l'ajustement et l'utilisation appropriée des miroirs ;
- Caméras et miroirs couvrant le devant et le côté droit du camion devraient être obligatoires sur tous les camions, pas seulement les camions neufs ;
- Les camions devraient avoir une fenêtre ultra-basse du côté droit (du toit au plancher) ;
- Des obligations sont à apporter pour libérer le champ de vision dans la cabine et pour éloigner le plus possible les miroirs des côtés du camion pour assurer une vue complète ;
- Les camions où le conducteur est assis très haut devraient être prohibés des centres urbains ;
- Une loi devrait être introduite afin d'obliger les camionneurs, en milieu urbain, à s'immobiliser complètement et à repérer les usagers vulnérables avant d'effectuer un virage à droite ;
- Toute intersection avec feux doit être reconfigurée : phasage pré-priorité vélo d'au moins 5 secondes, ligne d'arrêt reculée de 5 m ou voie cyclable tronquée avec inclusion du virage à droite.

La pose de miroirs bas près des phares avant (Trixi) est également identifiée par Reid et Adams (2011) comme mesure d'impact pour réduire la mortalité des cyclistes heurtés par des camions dans l'angle mort rapproché.

3.2.5 Accidents de vélo en solo

Comme pour les accidents de piéton en solo, les incidents où un cycliste chute seul ou percute un objet sont mal documentés au Québec, car ils ne font pas l'objet d'un rapport d'accident de véhicule routier. Schepers et al (2013) ont documenté cette question à l'aide d'une revue de littérature de données d'hospitalisations mises en relation avec les parts modales provenant de différents pays occidentaux. En moyenne, 17 % des décès de cyclistes seraient associés à un accident de vélo en solo, avec une variation entre 5 % et 30 % selon le pays. Autre fait marquant, entre 60 % et 95 % de toutes les admissions ou les visites à l'urgence de la part de cyclistes sont liées à des accidents de vélo en solo. La part de cyclistes admis ne serait cependant pas corrélée à la part modale du vélo et l'augmentation des traitements à l'hôpital est proportionnellement moindre que l'augmentation des parts modales dans les endroits où les données ont été consultées.

3.2.6 Accidents impliquant une aide à la mobilité motorisée

Bruneau et al (2011) dressent un inventaire des études analysant les accidents entre un véhicule et une aide à la mobilité motorisée (AMM), ainsi qu'un bilan des accidents mortels impliquant des AMM au Québec. La presque totalité des rapports de coroner recensés en 15 ans (17 sur 19) impliquent une

collision avec un véhicule routier. Quant aux accidents d'AMM qui n'impliquent pas de véhicule moteur, ces données ne sont pas disponibles pour le Québec et nécessiteraient une interrogation des banques de données hospitalières.

Des études du genre ont été réalisées en Australie (Cassell et Clapperton, 2006) et aux États-Unis (Xiang et al, 2006). Elles permettent d'estimer que la plupart des blessures sont liées à des chutes, de 60 à 80 %.

Les appareils de transport personnel motorisés (ATPM) sont les proches voisins des AMM mais ils font plutôt appel à une fonction ludique, ou pour certains, vont jusqu'à représenter une nouvelle forme de mobilité. Les ATPM tels que le Segway, la trottinette motorisée et d'innombrables formes de scooters à trois ou quatre roues, sont récents et peu documentés en termes d'accidents (Bruneau et Pouliot, 2010).

3.2.7 Facteurs de risque liés aux véhicules et aux appareils

Le vélo lui-même, s'il est mal entretenu ou défaillant, peut être un facteur de risque. Ce qui retient beaucoup l'attention, depuis quelques années, est le boom des vélos électriques au Québec et dans le monde. La prolifération des vélos électriques est en lien avec le vieillissement de la population, car l'assistance électrique est très attirante pour les personnes âgées. Or, elle permet d'atteindre sans effort des vitesses plus dangereuses pour les utilisateurs et pour les autres usagers en présence. Avec les vélos électriques sont aussi apparus les simili-vélos, de type scooter, dont Montréal songe à bannir l'usage sur les voies cyclables (Vélo Québec, 2012). Ces appareils sont en fait des cyclomoteurs électriques très puissants, mais que l'on a déguisé en bicyclette en y apposant de fausses pédales pour contourner le règlement relatif aux vélos à assistance électrique.

À Hangzhou, en Chine, le taux d'accidents avec blessure impliquant des vélos électriques est en hausse significative (Feng et al, 2010). Le taux de mortalité imputable aux accidents de vélo électrique a grimpé en moyenne de 2,7 par 100 000 habitants, chaque année entre 2004 et 2008, alors que les décès sur des vélos conventionnels et pour l'ensemble des usagers de la route sont restés stables. Les auteurs annoncent que malgré l'impossibilité d'interdire les « e-bikes », à ce stade, la loi et le renforcement policier doivent être resserrés.

Avec une base de données complète cumulant les habitudes de 690 cyclistes blessés dans un accident à Toronto et Vancouver, Teschke et al (2012) ont utilisé la régression logistique multiple pour découvrir des associations entre les caractéristiques des cyclistes, leurs déplacements et le port d'équipements de sécurité (casque, vêtements réfléchissants et lumières sur le vélo). En conclusion, les mesures visant à accroître la visibilité à la fois le jour et la nuit pourraient aider à prévenir des accidents.

Fyhri et al (2012), avec un échantillon de 1 504 cyclistes Norvégiens, identifient deux grandes catégories de cyclistes : ceux qui ont beaucoup d'équipements (dont le casque) et ceux qui en possède peu. Les cyclistes « équipés » se comporteraient d'une manière plus dangereuse, souvent des accrocs à la vitesse, alors que les cyclistes « traditionnels », qui n'utilisent pas d'équipements spécialisés, sont souvent ceux qui adoptent les comportements les plus sécuritaires.

3.2.8 Facteurs de risque liés au respect des règles

La thématique du comportement est souvent présentée de façon très globale, alors qu'elle s'avère très complexe, multifactorielle et inter-reliée avec les autres facteurs dont ceux de la route. En effet, pour avancer que tous les accidents ou presque pourraient être évités si tout le monde avait un comportement exemplaire, il faudrait pouvoir présupposer que l'environnement n'affecte pas le comportement de conduite et que l'environnement routier fournit de façon certaine les conditions propices au respect des règles. Or, dans la réalité, ce n'est pas le cas.

Le comportement de conduite revêt une grande complexité. Il puise à la fois dans les limites personnelles telles que les capacités visuelles, cognitives et psychomotrices d'un individu (Smiley, 2013), mais aussi dans le type d'éducation, le niveau de connaissance des règles, l'humeur du moment, le degré d'adaptation aux aléas circonstanciels de la route (ex. conditions routières, effet de surprise) et le type de véhicule employé. S'en remettre au respect des règles pour prévenir toute collision revient à nier l'influence de la rue et de son environnement sur la conduite. Le respect de la signalisation, telle que perçue par les résidents de l'île de Montréal, va comme suit selon Léger Marketing (2012) :

- 58 % jugent que les automobilistes sont prudents et respectueux de la signalisation ;
- 47 % jugent que les piétons sont prudents et respectueux de la signalisation ;
- 29 % jugent que les cyclistes sont prudents et respectueux de la signalisation.

Le temps d'attente aux intersections est un des facteurs importants qui conditionne le respect ou non de la signalisation piétonne et minimiser le temps d'attente permet de prévenir les comportements à risque (Brosseau et al, 2013).

3.2.9 Facteurs de risque liés aux aménagements

Reynolds et al (2009) nomment deux difficultés qui surviennent dans toute analyse des accidents de vélo en fonction des infrastructures : 1) le spectre incomplet des types d'infrastructures cyclables examinés ; et 2) la difficulté à contrôler pour l'exposition au risque. D'après leur revue de 23 études appliquées aux intersections (n=8) et aux sections (n=15), les auteurs notent que les infrastructures jouent un rôle significatif sur le risque d'accident avec blessure. Prenons quatre exemples livrés par Reynolds et al (2009) :

- Les aménagements spécifiques aux cyclistes abaissent le risque d'accident au plus bas niveau ;
- Les artères sont plus à risque d'accident que les routes mineures ;
- Pour les cyclistes, et aussi pour les piétons, l'utilisation des trottoirs par les cyclistes est jugée à haut risque, de même que celle des pistes multifonctionnelles ;
- Dans un giratoire, le risque pour les cyclistes est plus important si sa conception ne prévoit pas, initialement, de piste cyclable séparée de la voie routière.

Chen et al (2012) ont évalué l'impact des bandes cyclables sur les accidents à New York. L'introduction des bandes cyclables n'est pas associée à un accroissement du nombre d'accidents, malgré la hausse attendue du nombre de cyclistes. Les auteurs expliquent la stabilité des accidents par la vitesse réduite des véhicules et les conflits amoindris entre cyclistes et conducteurs de véhicules en présence de bande cyclable.

Pour prévenir les accidents, Chen et al (2012) suggèrent d'aménager des sas aux intersections et de marquer les corridors cyclables d'une couleur pleine lorsqu'ils traversent une intersection. En fait, il existe un grand nombre de pratiques et de mesures visant à améliorer la visibilité réciproque des usagers.

À Montréal, la sécurité des voies cyclables séparées physiquement de la circulation motorisée a été comparée avec celle des rues ordinaires, sans aucun aménagement (Lusk et al, 2011). Le risque relatif de subir une blessure lors d'une collision entre un vélo et un véhicule est moins important sur une voie cyclable séparée, le ratio étant de 0,72 : 1, avec 95 % de l'intervalle de confiance situé entre 0,60 et 0,85.

À Vancouver et Toronto, Teschke et al (2012b) ont analysé les déplacements de 690 cyclistes sur différents trajets pour conclure que sur une voie cyclable séparée physiquement des véhicules, le risque de subir une blessure est plus faible que sur une artère équivalente non aménagée, avec du stationnement sur rue (ratio de 0,11 : 1). Ces résultats supposent que circuler sur une voie cyclable

séparée physiquement des véhicules, dans un cadre artériel, est dix fois moins dangereux que sur la rue non aménagée, ce qui est énorme pour la sécurité des cyclistes.

Dans une étude réalisée auprès de 962 cyclistes utilitaires de Portland, en Oregon, un groupe de médecins (Hoffman et al, 2010) évalue à 5 % la part de ceux qui subissent des traumatismes nécessitant une attention médicale, sur une base annuelle. Ces blessures ne seraient pas dues au comportement, aux caractéristiques sociodémographiques ou à l'expérience de conduite, mais davantage aux environnements routiers. Les auteurs suggèrent de plutôt axer la prévention en améliorant l'environnement routier des cheminements utilitaires à vélo.

Dans une revue de littérature appliquée à l'impact de l'environnement routier sur la fréquence des collisions impliquant un vélo et un véhicule routier, Reid et Adams (2011) identifient la réduction de la vitesse des véhicules comme principal champ d'intervention pour réduire le bilan vélo. Les mesures appliquées à la réduction de vitesse permettraient également de réduire le nombre de décès chez tous les usagers de la route, pas uniquement les cyclistes. Parmi les mesures nommées, il y a les aménagements modérateurs, l'usage plus répandu de zones 30 (20 mph) et la modification de la configuration routière via un design urbain suggérant un plus grand usage piétonnier. Ces éléments font référence directe aux préceptes du CDLR. Et puisque la majorité des collisions surviennent aux intersections, réduire la vitesse aux croisements routiers par des aménagements est une mesure qui vient appuyer la sécurité apportée par un choix approprié de mode de gestion de l'intersection.

La revue de littérature du Transport Research Laboratory (TRL, 2011) met en évidence que la meilleure solution pour réduire l'accidentologie des cyclistes consiste à réduire la vitesse des véhicules routiers.

3.2.10 Conflits de cohabitation

Les conflits de cohabitation entre les diverses clientèles utilisatrices du réseau routier sont préoccupants. Ils peuvent en effet se solder par des incidents et des accidents de la route. Les conflits de cohabitation touchent toutes les clientèles et ils sont engendrés par l'ensemble des contraintes énumérées précédemment. Le schéma de D'Amours-Ouellet (2016) résume l'interaction menant au conflit routier (Figure 196).

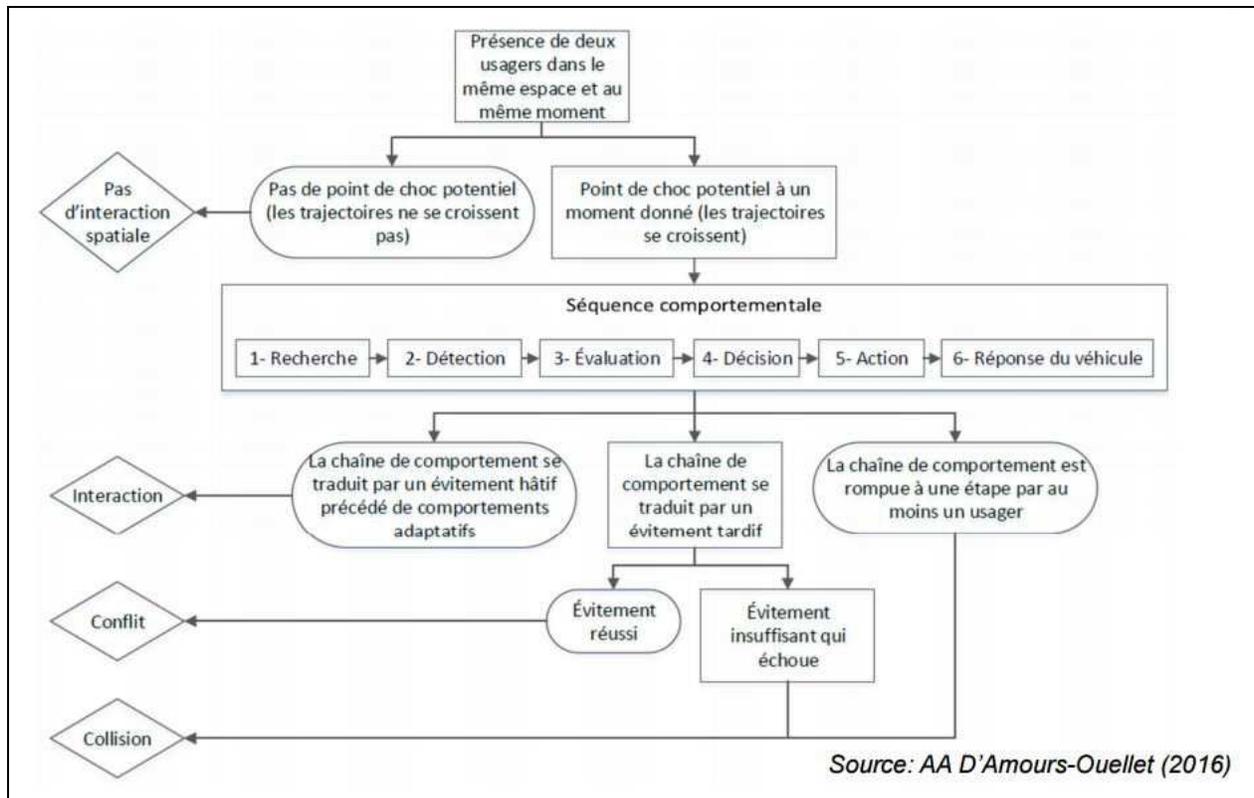


Figure 196 Processus menant aux différents événements de circulation

Mais qui est plus à risque ? Le manque de protection et la condition des personnes à mobilité réduite font en sorte que ce sont généralement elles qui subissent la plus grande part du risque et conséquemment les blessures lors d'incidents impliquant des véhicules routiers. Il est rare qu'on observe une manœuvre ou une situation précipitée par une personne à mobilité réduite causant préjudice à un occupant de véhicule routier (ex. traversée inopinée). Par contre, lorsqu'il est question de mixité des clientèles dans des environnements piétonniers, la gestion du risque est plus complexe. Par exemple, les utilisateurs d'aides à la mobilité motorisées qui circulent à grande vitesse dans des environnements piétonniers peuvent mettre en danger les personnes âgées qui ont une ouïe déficiente et qui font le choix de marcher (Su et al, 2007). La condition des individus (ex. vision, réflexes) et l'inaudibilité des appareils de mobilité et des vélos sont aussi des facteurs de risque et de conflit.

À Granby, la piste cyclable l'Estriade croise la route 112 dans un secteur à 90 km/h qui accueille plus de 12 000 véhicules par jour. Une étude détaillée de la circulation et des conflits avec différentes méthodologies, dont celle du Wisconsin, suggérait de bâtir un tunnel pour assurer la sécurité précaire des usagers de la piste multifonctionnelle au croisement de cette route (Bruneau et Houle, 2014). Malgré les conflits importants à cet endroit, le choix de ne pas construire un tunnel a été fait car les coûts liés à cet aménagement sont importants et ils limitent le potentiel d'investissements vélo consentis ailleurs.

3.2.11 Vitesse, respect des piétons et tolérance des policiers

Dans une ville moyenne américaine, les distances et les vitesses pratiquées par les automobiles sont beaucoup plus élevées qu'en Europe. La vitesse sur le réseau urbain est en moyenne 47 km/h aux États-Unis, comparativement à 33 km/h pour une ville moyenne européenne (Cenut et al, 2007). Les distances

parcourues quotidiennement en automobile atteignent 40 km en Amérique et 22 km en Europe. Fait important à considérer dans toute comparaison entre l'Europe et l'Amérique du Nord, ce dernier territoire est beaucoup moins dense et l'aménagement plus ouvert, ce qui se traduit globalement par des habitudes de conduite différentes.

Une enquête du CAA (Beaulieu, 2011) s'intéresse à la culture de sécurité routière au Québec et à la perception que les conducteurs ont du risque en fonction de la vitesse qu'ils pratiquent. La tolérance des policiers équivaldrait à la création d'une limite de vitesse informelle. Avec ces constats, il semble légitime de rouler jusqu'à 68 km/h en ville, dans les zones à 50 km/h, sans crainte d'être verbalisé :

« La plupart des gens sont convaincus que la police leur accorde une certaine marge de tolérance [...] Certains sont d'avis que la police tolère un écart à la limite de 10 km/h sur tous les types de route, d'autres pensent que cette tolérance est partout de l'ordre de 15 km/h ou de 20 km/h et d'autres encore qu'elle est de 10 km/h ou de 15 km/h [...] »

Un sondage de perceptions mené par Léger Marketing (2011), auprès de répondants québécois, donne des indications supplémentaires sur la sécurité des piétons et les peines pour infraction :

- 79 % trouvent « que les conducteurs roulent trop vite dans les zones de 50 km/h ou moins » ;
- 92 % « croient que les policiers devraient être plus sévères à l'endroit des conducteurs qui ne respectent pas les droits des piétons » ;
- 15 % des conducteurs se sont dits « peu ou pas du tout préoccupés par la sécurité des piétons. »

Une étude de Léger Marketing (2012) réalisée l'année suivante donne des chiffres similaires : 74 % trouvent que les conducteurs roulent trop vite quand la limite permise est de 50 km/h ou moins.

3.3 Barrières à la mobilité active

Le New Zealand Transport Agency (Kingham et al, 2011) fait un inventaire des barrières à la mobilité active, particulièrement celles qui affligent les cyclistes et qui expliquent en partie la résistance des gens à se déplacer à vélo de façon utilitaire. Celles d'entre elles qui sont liées à des aspects physiques ou de l'environnement routier sont reprises dans les sections qui suivent.

3.3.1 Marchabilité et convivialité des rues

À Montréal, 82 % des répondants à un questionnaire de Léger Marketing (2012) « jugent qu'il est généralement sécuritaire de se déplacer à pied sur l'île de Montréal », l'échantillon de 704 piétons Montréalais se ventilant comme suit :

- Très dangereux (2 %) ;
- Plutôt dangereux (15 %) ;
- Plutôt sécuritaire (61 %) ;
- Très sécuritaire (21 %).

Par contre, dans ce groupe de répondants, 24 % « avouent avoir déjà annulé un déplacement à pied ou modifié leur itinéraire, car ils ne se sentaient pas en sécurité en tant que piétons pour traverser la rue. »

Milczarski et Tuckel (2013) évaluent que les personnes habitant dans des environnements « marchables » sont plus susceptibles de marcher au moins 10 minutes pour un déplacement, en comparaison avec un environnement non marchable. Ceci vaut surtout pour la marche utilitaire, quoique ce lien est aussi observé, avec une intensité moindre, pour la marche récréative. La trouvaille la plus

intéressante suggère que le lien entre la marchabilité d'un environnement et le niveau de marche tient chez tous les sujets, même ceux pour qui un environnement marchable n'est pas une priorité.

Basée sur l'opinion de 1 034 américains sondés dans le cadre du projet de recherche de Milczarski et Tuckel (2013), voici l'appréciation donnée sur la marchabilité de leur environnement immédiat :

- 28 % très marchable (Very walkable)
- 30 % marchable (Somewhat walkable)
- 24 % peu marchable (Not very walkable)
- 18 % pas du tout marchable (Not at all walkable)

3.3.2 Localisation des ménages et accès aux services

Les modèles de déplacements liés aux activités sont en plein essor et font intervenir une composante comportementale importante, qui manquait aux modèles issus de la procédure séquentielle classique. Krizek (2006a) a étudié au Minnesota le lien entre les comportements de déplacements à pied, les caractéristiques du quartier et la participation aux activités. En somme, le style de vie et la localisation de la résidence affectent les patrons de déplacement à pied.

L'accessibilité générale aux services et la notion de panier de biens joue un rôle sur la mobilité et la forme qu'elle peut prendre en ville. Krizek et Johnson (2006), à l'aide de carnets de bord et de données GPS, constatent que la proximité des places d'affaires joue un rôle important sur la probabilité d'effectuer un déplacement à pied ou à vélo. Sachant que l'accessibilité conditionne en grande partie la nature des déplacements, Krizek (2010) s'attarde aux difficultés inhérentes à l'évaluation des indicateurs d'accessibilité du vélo et de la marche comme mesures de performance d'une ville qui aspire au développement durable. Les principaux problèmes d'évaluation concernent la qualité des données, le découpage territorial effectué en planification des transports et le caractère embryonnaire des modèles de circulation et d'affectation sur le réseau, en termes de transport actif.

La forme urbaine et la trame de rues jouent aussi un rôle sur les déplacements actifs. Par exemple, la marche utilitaire est fortement corrélée à la densité d'un quartier et les marcheurs sont plus sensibles que les cyclistes à la proximité des points de destination (Forsyth and Krizek, 2010). Un rayon d'action de 400 mètres est généralement assumé comme là où se concentrent l'essentiel des déplacements à pied. Et puisque les cyclistes sont plus mobiles que les piétons, la limite théorique de leur champ d'action n'est pas claire.

3.3.3 Discontinuité et éloignement des réseaux cyclables

Les réseaux cyclables qui ne vont nulle part sont fréquents et de telles discontinuités sont sources de danger pour les cyclistes (ECMT, 2004). Krizek et Roland (2005) ont étudié une trentaine de sites où des bandes cyclables se terminent de façon impromptue à Minneapolis, au Minnesota. Les pires situations sont observées lorsque la bande se termine du côté gauche de la rue, à une certaine distance de l'intersection la plus rapprochée, là où le stationnement devient permis de l'autre côté de la bande cyclable.

Sur la prémisse que les pistes et sentiers sont prisés et importants pour encourager les déplacements à vélo (Krizek and Johnson, 2006), Krizek et al (2007a) ont analysé l'effet de l'éloignement aux pistes cyclables sur leur fréquentation. Ils ont évalué la tendance des cyclistes à emprunter une piste en fonction de son éloignement par rapport à l'origine et à la destination du déplacement, ainsi que l'éloignement maximal que les cyclistes sont prêts à tolérer pour rejoindre et emprunter cette piste. Les cyclistes questionnés, presque exclusivement en déplacement à des fins récréatives, sont prêts à

allonger de 67 % leur parcours (moyenne de 4,2 km). Cet effet s'accroît la fin de semaine et sur de longs déplacements. Il s'agit cependant d'un modèle non reproductible pour les déplacements utilitaires, car 1 172 des 1 486 déplacements analysés sont déclarés récréatifs.

3.3.4 Complexité, hétérogénéité et mauvaise conception des voies cyclables

La nécessité de bien aménager les infrastructures cyclables est parfois mal comprise par les aménagistes et des guides de normes et d'aménagement adéquats ne sont pas toujours disponibles (ECMT, 2004). Ce n'est pas le cas au Québec, avec la réédition par Vélo Québec de son Guide technique d'aménagement des voies cyclables en 2009, sous le titre « Aménagements en faveur des piétons et des cyclistes. » Malgré cet ouvrage et les normes du MTMDET, le réseau cyclable est parfois complexe, hétérogène ou mal conçu. Certains parcours cyclables complexifient le cheminement des cyclistes en impliquant des détours, des cheminements hasardeux (ex. virage à 90°) et des coupures ou alternances de différents type d'aménagements (ex. succession de pistes sur rue, pistes en parc, bandes cyclables et chaussées désignées), ainsi qu'un mélange de bandes unidirectionnelles et bidirectionnelles.

3.3.5 Manque d'espace

Le manque d'espace est un enjeu majeur pour la sécurité des cyclistes et pour implanter des infrastructures cyclables. Tout aménagiste est confronté à ce problème et le sera probablement toujours. On sait que la résistance à céder de l'espace aux cyclistes et aux piétons est forte en Europe (ECMT, 2004), mais elle l'est aussi au Québec et pas seulement dans les métropoles comme Montréal. Même les petites et moyennes villes éprouvent d'énormes difficultés à donner un peu d'espace aux cyclistes et aux piétons. En fait, le problème est considérable quand l'essentiel de la réflexion est axé sur la perte du stationnement, la réduction de la capacité routière et ses impacts sur la fluidité de la circulation automobile. En Europe, où la trame de route est beaucoup plus réduite qu'ici et où l'achalandage est tout aussi important, sinon plus élevé, il semble que malgré la forte résistance, il soit plus facile de redonner au transport actif l'espace dont il a besoin. Est-ce dû à une forme de politique coercitive ? En fait, la résistance aux politiques de piétonisation ou d'aménagement de voies cyclables a été similaire en Europe, comme à Copenhague, lorsque dans les années 1960 on observait une situation similaire à celle qu'on voit ici aujourd'hui.

La question de l'espace disponible en zone 30 peut être analysée sous deux angles. D'une part, la réduction de largeur des voies de circulation peut avoir un effet bénéfique sur la réduction de vitesse. D'autre part, la largeur d'emprise, elle, gagne à être plus importante puisque l'objectif est de donner plus d'espace aux différents usagers. Donc quand l'espace manque, la réduction de la largeur des voies de circulation est une option naturelle en contexte de zone 30.

3.3.6 Absence de trottoirs

L'absence de trottoirs est un facteur important qui conditionne le taux de déplacements à pied des jeunes et surtout, des clientèles à mobilité réduite (Forsyth and Krizek, 2010). Bien qu'il soit difficile d'aménager des trottoirs systématiquement, ceux qui sont implantés pour les enfants, les PMR ou les personnes âgées apportent néanmoins un confort et un niveau de sécurité accrus à toutes les clientèles.

Dans la grande majorité des municipalités québécoises, il y a peu de trottoirs et ceux-ci se limitent aux anciens quartiers et aux quartiers très denses. Par ailleurs, les personnes à mobilité réduite n'ont pas d'aménagements spécifiques leur étant dédiés. Les usagers en fauteuil roulant n'ont pas toujours plein accès aux trottoirs et souhaitent conséquemment pouvoir emprunter les voies cyclables ou la chaussée (Bruneau et al, 2011), d'où la nécessité de repenser l'accessibilité au sens large et sous d'autres formes.

3.3.7 Espaces dénivelés ou de plain-pied ?

Un des enjeux importants pour la mobilité et la sécurité des piétons est la conciliation des besoins en termes de protection et/ou d'accessibilité des infrastructures piétonnières. L'état et la configuration des trottoirs sont des facteurs importants pour les clientèles à mobilité réduite. L'arasement des trottoirs est un bon exemple (section 2.9.2).

Ainsi, les piétons aiment les espaces protégés, tel un trottoir dénivelé, mais ces espaces doivent aussi être accessibles et favoriser la mobilité, la fluidité des piétons (O'donnell et al, 2008). Alors se pose l'enjeu au cœur d'une problématique importante, celle du dénivelé dans les espaces partagés. Comme le rappelle Schmidt (2007), les besoins des piétons sont parfois très différents. Ce qui est excellent pour un groupe de piétons devient inadapté pour d'autres. L'avenue est alors d'expérimenter les alternatives terrains en vue de trouver le compromis idéal ou l'alternative causant le moins d'inconvénients aux différents groupes.

L'abaissement des trottoirs est un bon exemple pour illustrer cet enjeu. À l'approche d'une intersection ou d'un passage pour piéton, le dénivelé entre le trottoir et la chaussée est une barrière pour la personne en fauteuil roulant, alors que c'est un repère pour les personnes non voyantes. Des solutions sont alors possibles telles que des bandes podotactiles à la fois détectables et sécuritaires pour toutes les personnes à mobilité réduite.

Montréal présente de bons exemples pour démontrer la complexité d'intervenir pour des clientèles à mobilité réduite (Tremblay, 2010). Déjà problématiques par les conflits de trajectoires qu'elles engendrent aux intersections, certaines bandes cyclables bidirectionnelles s'interposent entre le trottoir et la chaussée, ce qui devient problématique pour accéder au bus adapté.

Dans le quartier des spectacles, la voie cyclable bidirectionnelle est séparée de la voie piétonnière par une couleur différente, mais tout de même surélevée sur la même infrastructure mais sans dénivelé entre les voies cyclable et piétonnière. Ce type d'aménagement n'est pas nécessairement intuitif pour les deux clientèles.

3.3.8 Encombrement des trottoirs

Les panneaux de signalisation, luminaires, bollards, bancs, clôtures, bacs-à-fleur et autres équipements peuvent parfois nuire aux déplacements des piétons, notamment ceux qui ne s'attendent pas à rencontrer ces obstacles (ex. personne non voyante) ou dont la largeur de l'aide à la mobilité empêche le passage (CERTU, 2010).

Les terrasses estivales sont souvent constituées de mobilier temporaire, mais pour lesquels il y a parfois une problématique d'accessibilité (Tremblay, 2010). Il arrive qu'un accès ne soit pas prévu entre la chaussée et le trottoir à l'endroit où l'on force l'utilisateur à quitter le trottoir, ni d'accès à la terrasse.

Les bacs à ordures et de sélection sont des objets qui peuvent être déplacés plus facilement que les terrasses or lorsqu'ils empiètent le trottoir, ils gênent le cheminement des piétons et nombre d'entre eux ne peuvent les éviter et doivent parfois faire marche arrière. Dans certains arrondissements de la ville de Montréal, les déchets sont déposés dans des sacs directement sur le trottoir. Dans bien d'autres villes, on utilise des bacs pour les ordures, d'autres pour le recyclage, voire le compost. La consigne demande parfois de les placer sur la chaussée, alors qu'en d'autres cas, ils doivent être déposés sur le trottoir, ce qui pose problème aux piétons pour circuler. Parfois un choix doit être fait entre fluidité sur chaussée et accessibilité du trottoir.

3.3.9 Autoroutes

Les autoroutes sont d'importants obstacles et une source de conflits pour les usagers actifs. Bien que dans certains cas les municipalités et le MTMDET disent vouloir mitiger l'impact de ces nouvelles super-infrastructures sur le transport actif, leur impact est parfois important. Une nouvelle autoroute a le potentiel de rompre les habitudes en introduisant des barrières physiques ou psychologiques à cheminer de façon active vers les pôles d'attraction (Ogilvie et al, 2010). Ces chercheurs constatent auprès des populations concernées que les cheminements, suivant la construction d'une autoroute, ne sont plus sécuritaires et qu'ils ne sont « pas pour eux ». La modification de l'environnement influence la marche et le vélo de façon variable chez les individus et les déplacements futurs peuvent difficilement être prévus à l'aide de modèles quantitatifs classiques. Des applications comportementales fines sont requises.

Des solutions telles que les passerelles, ponts, viaducs et tunnels permettent de franchir les obstacles comme les autoroutes et les routes à accès limité. Règle générale, ces infrastructures ne sont généralement pas construites en raison des coûts importants qu'elles engendrent. Les détours importants entre deux zones voisines sont souvent si importants qu'ils impactent fortement la mobilité active. Bien qu'on en voit de plus en plus au Québec, les aménagements qui aident les cyclistes à franchir les autoroutes sont très nombreux dans les pays où la part modale du vélo est élevée. Parfois, certains obstacles peuvent se transformer en potentiel cyclable si on les aménage différemment. Berlin, par exemple, compte utiliser l'espace sous une ligne de métro aérien pour aménager une autoroute cyclable, au profit des espaces de stationnement et des jachères actuellement sous l'emprise (Figure 197).



Figure 197 Autoroute cyclable planifiée à Berlin (Allemagne) sous une ligne de tramway de 9 km

3.3.10 Îlot déviateur et carrefour dénivelé (bretelles d'accès)

Le MTMDET (2014) et l'ATC (2011) mentionnent que « l'installation d'un îlot déviateur n'est généralement pas justifiée lorsque le débit de virage à droite est inférieur à 60 véh/h. » Voici les éléments touchant aux cyclistes et aux piétons devant être considérés lors de l'analyse de l'aménagement d'un îlot déviateur (MTMDET, 2014) :

- Lorsqu'un îlot est situé à l'emplacement d'une voie cyclable, il faut prévoir des passages pour les vélos ou faire dévier la voie cyclable à un endroit sécuritaire.
- Un îlot déviateur peut compliquer de façon importante la traversée d'un carrefour plan par les personnes ayant un handicap visuel. L'aspect sécurité pour les personnes ayant un tel handicap doit être évalué lors de l'analyse d'un îlot déviateur.

- La présence de cyclistes ou de piétons est un facteur à considérer dans la décision d'aménager un îlot, car la présence d'un îlot favorise une hausse des vitesses pratiquées lors du virage.

En fait, l'îlot est requis dans tous les cas où l'on doit permettre aux véhicules d'accéder à une voie rapide à une certaine vitesse, mais sa construction n'est pas toujours justifiée, surtout si ce n'est que pour fluidifier le trafic véhiculaire dans une intersection entre deux artères. La présence d'un îlot déviateur est questionnable en milieu urbain, car :

- Le gain en temps n'est pas toujours réel selon l'achalandage de la rue croisée ;
- La bretelle de l'îlot empêche ou limite sérieusement l'installation d'une voie cyclable ;
- La bretelle de l'îlot empêche ou limite sérieusement la traversée des piétons à l'intersection ;
- L'îlot crée d'importantes zones de conflits entre les véhicules et les cyclistes ;
- En amont, le véhicule qui tourne à droite entre en conflit avec les cyclistes qui vont tout droit ;
- En aval, le véhicule qui accède à la rue entre en conflit avec les cyclistes qui vont tout droit ;
- Ces conflits sont gérés par la courtoisie, ce qui met le cycliste allant tout droit en danger ;
- Les piétons doivent souvent franchir les bretelles sans dispositifs ni marques au sol et si un passage piéton est aménagé dans la bretelle, il en résulte un effet de surprise et un risque de tamponnage dans la bretelle.

Pour ces raisons, l'îlot déviateur est à éviter en milieu urbain ; il l'est en Europe depuis longtemps. En Amérique du Nord, le seuil de 60 véh/h est si bas qu'un îlot peut être envisagé n'importe où : il correspond à un véhicule à la minute qui tourne à droite. À défaut d'un cadre plus serré pour encadrer l'aménagement d'îlots déviateurs, des municipalités agissent en priorisant la sécurité des piétons et des cyclistes. La Ville de Longueuil a récemment éliminé, malgré l'appréhension des impacts par les automobilistes, deux bretelles sur la rue de Gentilly et le boulevard Roland-Therrien. Malgré un volume élevé de 611 véh/h en pointe du matin et de 543 en pointe d'après-midi (Figure 198), la conversion s'est faite sans augmenter la congestion et sans plainte officielle (Dagenais, 2015).



Figure 198 Bretelles éliminées à Longueuil (à gauche) et nouvelle configuration (à droite)

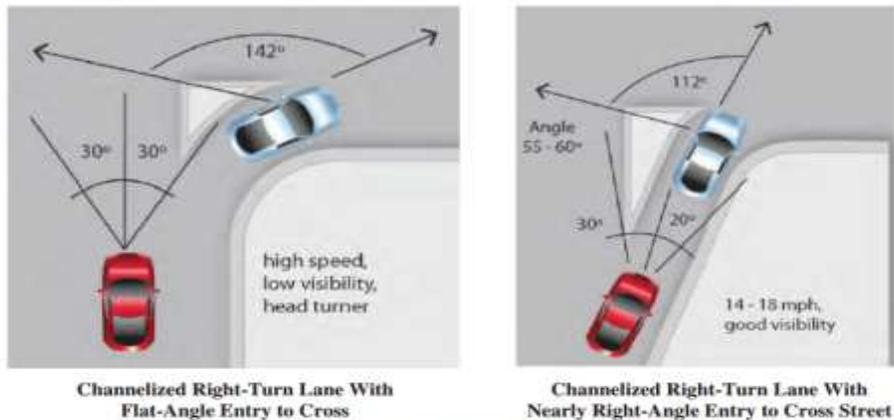
La Ville de Laval a aussi éliminé en 2015 une importante bretelle qui accueillait 543 virages à droite à l'heure de pointe, sur le boulevard St-Martin Ouest, à l'intersection du boulevard Curé-Labelle (Figure 199). Les virages à droite sont maintenant canalisés avec une voie de virage à droite et le virage à droite au feu rouge est permis.



Figure 199 Îlot déviateur éliminé entre les boulevards St-Martin et Curé-Labelle (Laval)

Puisque d'importantes bretelles situées dans les couronnes de Montréal (Longueuil et Laval) peuvent être enlevées, là où le trafic est important et qu'aucun impact majeur n'est observé sur la circulation, les petites et moyennes villes pourraient certainement s'inspirer de ce succès et procéder à l'élimination des îlots déviateurs sans risque important d'affecter le niveau de service.

Quand une situation exceptionnelle requiert l'aménagement d'un îlot déviateur, deux modèles existent : à angle plat ou à angle droit (Figure 200). Ce dernier est préférable dans la mesure où le conducteur aperçoit mieux les véhicules qui arrivent à sa gauche et sa vitesse est également réduite en raison du mouvement de virage plus serré. Dans les cas où une bretelle est aménagée en présence de voies cyclables, plusieurs solutions ont été expérimentées dans le monde. Dans le cadre des travaux de la Table d'expertise en sécurité de l'AQTr, Dagenais (2015) revoit ces pratiques (Figure 201). Globalement, en présence d'une bande cyclable, soit que celle-ci est estompée ou rehaussée en zone de conflit, par le marquage et la couleur, soit qu'elle dévie vers la droite et revient croiser la bretelle à angle droit.



Source: FHWA PEDSAFE, 2013 Guide, found at: <http://www.pedbikesafe.org/PEDSAFE/>

Figure 200 Designs classique et à angle-droit de l'îlot déviateur

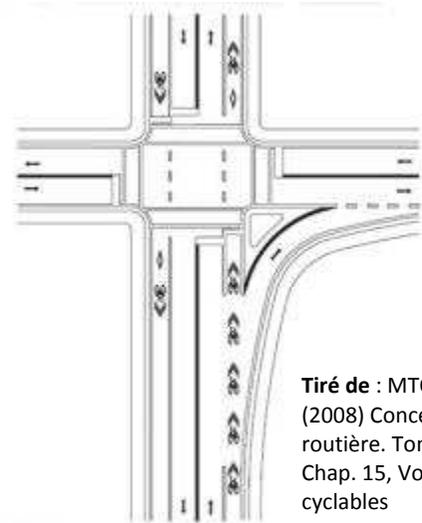


Figure 15.8-1
Thème d'un carrefour plan ou longéant un îlot déviateur

Tiré de : MTQ (2008) Conception routière. Tome I, Chap. 15, Voies cyclables

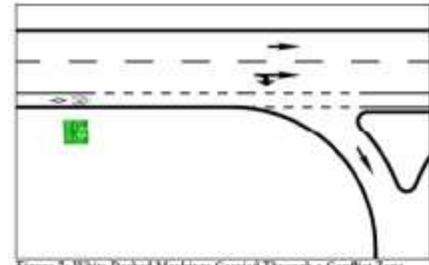


Figure 7: White Dashed Markings Carried Through a Conflict Zone

Tiré de : Jacobsen (2009) An overview of shared use lane pavement marking for cyclists

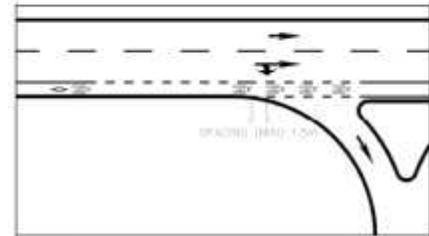
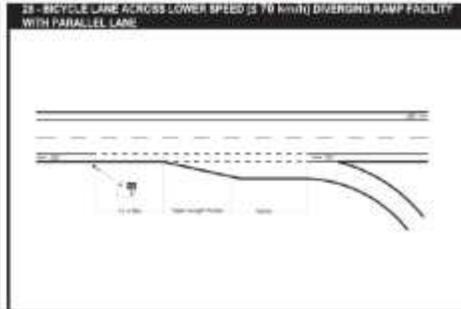
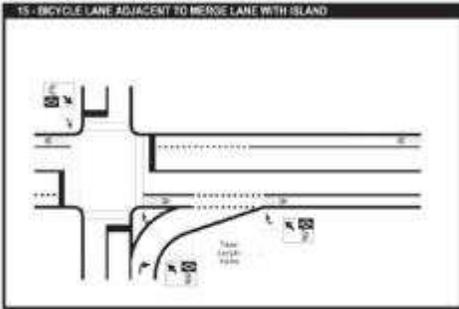


Figure 8: Dashed Markings Plus Bicycle Stencil Carried Through a Conflict Zone



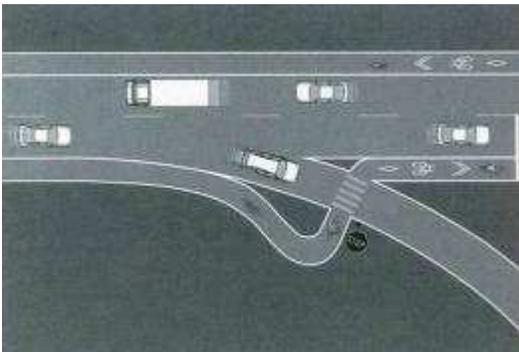
Tiré de : ATC (2012) Bikeway Traffic Control Guidelines for Canada

Tiré de : Urban Systems et Alta (2012) Bicycle Facilities Design Course

Corridors

4. Coloured Bicycle Lane

- Conflict zones and complex intersections
- Red, Blue or Green
- No National Standard



Tiré de : Vélo Québec (2009) Aménagements en faveur des piétons et des cyclistes

Tiré de : Alta Planning (2004) San Francisco's Shared Lane Pavement Markings: Improving Bicycle Safety



Figure 201 Exemples d'îlots déviateurs aménagés pour le vélo

3.3.11 Obstacles naturels : pentes et cours d'eau

Dans les pays où la part modale du vélo et de la marche est élevée, les ponts entièrement dédiés à la clientèle active sont fréquents, notamment en marge des ponts routiers trop étroits (Figure 202). Pour justifier la construction du Bryggebro (Figure 203), un pont cyclo-piétonnier de 200 mètres de long, la Ville de Copenhague avait préalablement projeté les bénéfices de ce lien cyclable. Le résultat est un retour à l'investissement excédant les coûts de construction de 7,6 % (Andersen et al., 2012).



Figure 202 Ponts séparés pour véhicules et clientèles actives (Copenhague, Danemark)



Figure 203 Le Bryggebro est uniquement pour cyclistes et piétons (Copenhague, Danemark)

3.3.12 Stationnement

Le stationnement crée des problèmes d'accessibilité au trottoir lorsque les automobilistes garent leur voiture devant les arasements de trottoir. Les voitures stationnées trop près de l'intersection entravent également la visibilité des usagers et rendent les manœuvres de virage et les croisements plus dangereux (section 2.9.14). Le stationnement est aussi une clé pour contrôler l'accès des automobilistes à des zones critiques pour les piétons et les cyclistes, comme le centre des villes. Plusieurs mesures existent pour qu'une saine gestion du stationnement permette de réduire la congestion, telle l'élimination progressive du stationnement gratuit, l'interdiction du stationnement longue durée, la réduction du nombre de cases par section de rue, etc. Le stationnement est aussi la principale contrainte empêchant la réalisation d'un lien cyclable ou entraînant la construction d'une voie bidirectionnelle (Rowe, 2013).

3.3.13 Végétation et espaces verts

Les arbres et aménagements fleuris, quoiqu'agréables à l'œil et utiles pour réduire les vitesses, doivent être planifiés et utilisés avec discernement afin de ne pas rendre inaccessible les trottoirs, ou de ne pas nuire à la visibilité des piétons.

3.4 Contraintes liées à la nordicité

Notre climat nordique apporte son lot de contraintes. L'eau qui s'accumule et les averses de neige rendent les trottoirs moins accessibles. Le froid suivant une pluie ou une fonte les rend glissants et les épisodes de gel et dégel compliquent la chose en s'attaquant aux infrastructures, en surface comme en profondeur. Les trottoirs étant faits de béton, leur durée de vie est plus longue que celle des chaussées, mais les conditions climatiques font que leur état est souvent dégradé. Mais il n'y a pas que l'état des trottoirs qui nuise à l'accessibilité, la politique de déneigement des trottoirs (Piétons Québec, 2016) et des voies cyclables joue également un rôle clé.

3.4.1 Climat et motivation à se déplacer de façon active

Il n'y a pas de consensus sur la façon de représenter et d'inclure la météo dans les modèles comportementaux de choix modal. Bien que certaines études aient démontré la baisse du nombre de déplacements en voiture lorsqu'il pleut (Chung et al, 2005), la plupart des recherches ayant évalué l'effet du climat sur les déplacements ont traité du transport actif, car les piétons et les cyclistes sont très exposés aux éléments.

Dill et Carr (2003) ont regardé l'effet du climat sur l'utilisation des voies cyclables. Winters et al (2007) ont fait de même en incluant davantage de variables socio-économiques, ainsi qu'une variable tenant compte des journées au-dessous du point de congélation (Toronto). Saneinejad et al (2010) ont analysé différentes limites arbitraires choisies pour définir des climats variés. Aultman-Hall et al (2009) ont regardé l'effet du climat sur les piétons, en utilisant des comptages précis. Clifton et al (2011) ont voulu développer un modèle complet, qui tient compte des trois grands modes de transport (automobile, transport en commun et transport actif), mais la représentation obtenue de l'effet du climat sur la pratique est contre intuitive, car en effet les plus hautes parts modales du vélo et de la marche ont été obtenues lors de fortes pluies.

Brandenburg et al (2007), dans une étude réalisée à Vienne, en Autriche, concluent plutôt que le cyclisme, particulièrement récréatif, est surtout pratiqué lors des journées ensoleillées, avec peu de

nuages, sans précipitations et une température supérieure à 5°C. L'étude de Sabir et al (2010) confirme que les déplacements utilitaires sont moins influencés par la météo que les déplacements récréatifs, beaucoup plus sensibles aux changements climatiques. Sabir et al (2010) ont ainsi récupéré dix années de données horaires météo et les ont couplées à des données d'enquêtes origine-destination. Les résultats montrent que la météo joue un rôle majeur sur les transports et que les transferts modaux sont particulièrement importants lors d'épisodes météo extrêmes. Lorsqu'il fait très froid ou qu'il pleut, la part vélo est transférée vers le transport en commun ou l'automobile. Le questionnaire de Cools et al (2010), transmis à un échantillon de 586 Belges des Flandres, confirme que la météo joue un rôle sur le comportement des individus et que les transferts modaux, tous modes confondus, dépendent en grande partie du motif de déplacement.

Tin Tin et al (2012) ont jumelé des données météo et un comptage heure par heure sur une piste cyclable à Auckland, Nouvelle-Zélande. Des écarts significatifs ont été observés en fonction de l'heure, du type de journée et de la saison. La pluie, le vent et l'ensoleillement ont tous trois fait varier significativement le taux de fréquentation de la piste cyclable.

3.4.2 Déneigement et aménagements modérateurs

En présence d'aménagements modérateurs tels que des dos d'âne, des coussins ou des chicanes, le MTMDET (MTQ, 2011a) indique que les opérations de déneigement peuvent être plus longues et plus coûteuses et qu'elles doivent être adaptées, par exemple en prenant de l'équipement plus petit, modifié ou en affectant un employé à une route pourvue d'aménagements, question de le familiariser à ces particularités.

Il arrive que les municipalités québécoises justifient leur manque d'intérêt pour les aménagements modérateurs sous prétexte qu'ils ne font pas bon ménage avec les déneigeuses. La crainte de complexifier les opérations de déneigement peut être surmontée par l'adaptation des pratiques. Dans la fiche d'information technique Info DST du MTMDET (MTQ, 2011a), on apprend que 71 % des municipalités questionnées sur leurs aménagements modérateurs n'éprouvent pas de problème particulier avec le déneigement et que 79 % des aménagements n'ont subi aucune dégradation en raison du déneigement ou des conditions hivernales. Ces chiffres sont encourageants sachant que la très grande majorité des aménagements québécois sont des dos d'âne allongés. Le déneigement du dos d'âne est facilité si ce dernier a une pente progressive et un profil sinusoïdal (MTQ, 2011b). C'est l'opérateur qui joue le rôle clé, en soulevant sa lame au moment opportun, tout en prenant soin de dégager la neige de chaque côté du dos d'âne pour éviter l'accumulation. Le coussin est plus difficile à déneiger que le dos d'âne car il est impossible d'enlever la neige coincée à droite du coussin, sauf manuellement.

3.4.3 Déneigement et accessibilité des trottoirs

La politique de déneigement des trottoirs d'une municipalité peut affecter la mobilité et la sécurité des piétons. Des politiques de déblaiement du type « un trottoir sur deux », qui visent à économiser sur les coûts d'entretien, ne posent pas les mêmes entraves à tous les piétons, mais elles font en sorte que l'accès au trottoir est impossible pour les personnes qui habitent du côté non déneigé et cela complique les déplacements des piétons, surtout les personnes à mobilité réduite.

Afin d'économiser sur son budget annuel d'entretien, la Ville de Québec (2009) prévoyait appliquer une politique de déneigement « un trottoir sur deux » sur 27 kilomètres de rues résidentielles. Les autorités ont cependant reculé devant la mobilisation des citoyens (Normandin, 2010). Plusieurs critères étaient considérés dans le projet de la Ville de Québec pour appuyer la décision de déneiger un trottoir « /a

présence de personnes non-voyantes ou à mobilité réduite [...] d'un centre de la petite enfance (CPE) ou d'une garderie, accueillant 7 enfants ou plus. » En plus des exclusions nommées sur l'arbre décisionnel (Figure 204), la Ville se réserverait la possibilité de ne pas déneiger des sections de trottoir lorsque :

- L'absence de déneigement n'empêche pas, au moins d'un côté de rue, le parcours continu des piétons jusqu'à un point d'intérêt collectif ;
- Le trottoir est rarement utilisé (alors l'arrondissement peut décider de ne pas le déneiger) ;
- Le trottoir borde une nouvelle rue dont les rives ne donnent pas encore accès à des bâtiments en usage.

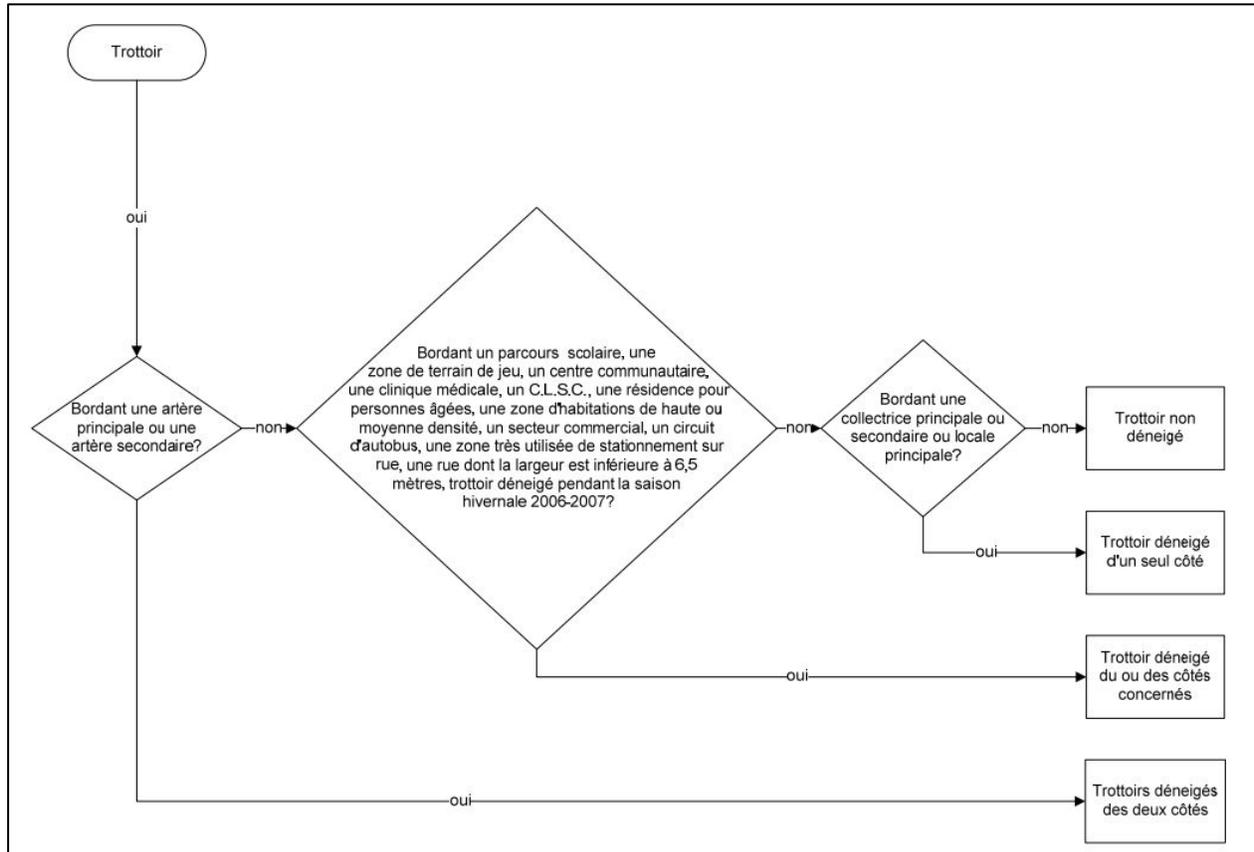


Figure 204 Politique de déneigement des trottoirs de Québec en 2009

La Ville de Gatineau (2006b) présentait autrefois un arbre décisionnel pour justifier le déblaiement hivernal d'un ou deux trottoirs, selon la catégorie de rue et l'utilisation du sol (Figure 205). En 2009, « deux tiers des résidents auraient choisi que leur trottoir ne soit pas déneigé par voie de pétition » et en 2015, l'entretien des 540 km de trottoirs est prévu « un trottoir sur deux sur les artères principales, les rues collectrices et les rues locales, sauf exception. » (Gatineau, 2015). Sur les rues locales, les trottoirs non entretenus rencontrent au moins un des critères suivants ou font l'objet d'une pétition :

- Étroitesse d'une rue ou d'une ruelle où il y a très peu de circulation ;
- Certains culs-de-sac où il n'y a aucun achalandage et peu de résidences ;
- Certaines rues où le trottoir n'est que partiellement construit ;
- Certaines rues où les trottoirs ne se relient pas au reste du réseau.

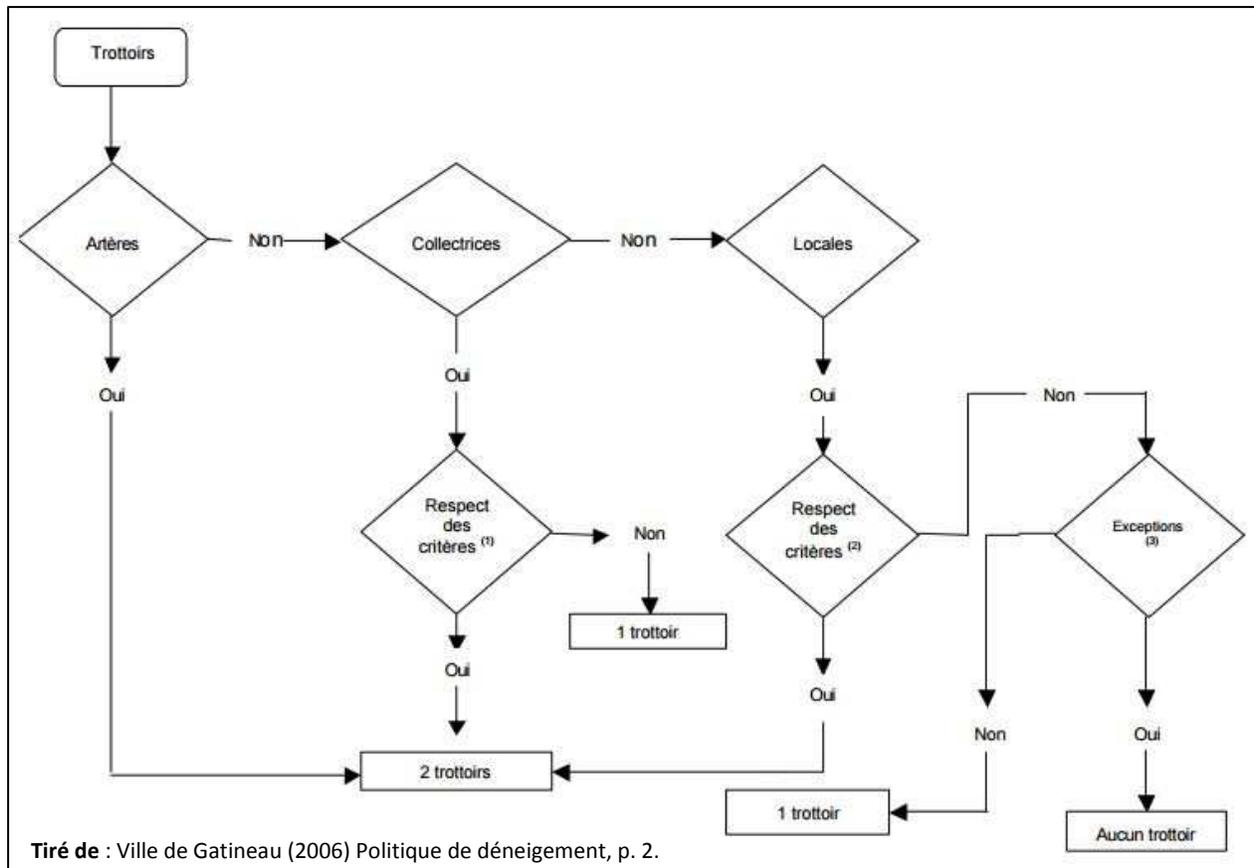


Figure 205 Politique de déneigement des trottoirs de Gatineau en 2006

Grâce aux représentations d'un groupe de citoyens, le Conseil a finalement accepté d'amender la politique de déneigement prévue pour l'hiver 2015-2016, en acceptant de déneiger 37 km de trottoirs de plus que prévu, soit 52 km non entretenus au lieu de 88 km. Voici les pertes moins importantes que prévues en termes de trottoirs non entretenus durant l'hiver, les plus grands reculs relatifs étant observés à Hull, Aylmer et Buckingham Masson-Angers :

- Hull : 17 km non entretenus au lieu de 39 ;
- Aylmer : 4 km non entretenus au lieu de 10 ;
- Gatineau : 29 km non entretenus au lieu de 32 ;
- Buckingham Masson-Angers : 2 km non entretenus au lieu de 7.

Ce cas récent, observé à Gatineau, est un exemple de participation citoyenne réussie. D'une part, le maire et des conseillers ont non seulement écouté, mais ils ont réellement considéré les besoins et les aspirations des Gatinoises et des Gatinois qui se déplacent de façon active durant l'hiver. D'autre part, on ne peut que féliciter les citoyens à l'origine du revirement, qui ont même fondé l'organisme Piétons Gatineau, car tolérer une politique de déneigement portant atteinte à la mobilité aurait été synonyme d'acquiescement. La mobilisation des citoyens a fait ici toute la différence, à l'image du Code de la rue qui valorise de telles initiatives. Ce dénouement permet de croire que la nouvelle Commission des transports de Gatineau étudiera plus profondément le dossier du déneigement des trottoirs avant d'adopter la politique de déneigement 2016-2017.

La Ville de Trois-Rivières (2015), sans mentionner le pourcentage des 246 km de trottoirs qui sont déblayés l'hiver, annonce déneiger les trottoirs des rues à sens unique, munies de parcomètres,

d'abribus ou d'arrêt d'autobus. Elle déneige aussi « *le trottoir d'une artère principale qui traverse deux (2) secteurs et qui relie une autre artère principale.* » Enfin, le trottoir est déneigé « *lorsqu'il y a une forte densité de population sur une voie étroite de circulation (5,5 mètres de largeur) ainsi qu'une présence de stationnements sur rue.* » Pour tous les autres secteurs, il doit y avoir combinaison entre un seuil minimal de 30 piétons par période de 3 heures « représentatives » et présence d'au moins un des éléments suivants : <300 m d'une école, commerces, foyers ou institutions, parc avec activités hivernales générant stationnement sur rue et configuration en pente ou en courbe et volume ≥ 2000 véhicules par jour.

À Rimouski (2014), les 110 km de trottoirs de la ville sont déneigés selon deux ordres de priorité. La première priorité est que, dès que l'accumulation au sol atteint 2,5 cm, les trottoirs sont déneigés sur les artères principales, dans les secteurs commerciaux, en présence d'écoles, de corridors scolaires, d'hôpitaux ou de services de santé, de commerces, d'activités de loisirs et de culture, d'infrastructures récréatives, de résidences pour personnes âgées et de circuits de Citébus. La priorité deux prévoit le déneigement des secteurs résidentiels et des sentiers inter-quartiers dès que l'accumulation au sol est de 5 cm.

La Ville de Granby (2015) ouvre 125 km de trottoirs sur les 208 km existants, en priorisant les côtés Nord et Est des rues, car ces trottoirs « *nécessitent moins d'entretien en raison du rayonnement solaire.* » La Ville de Saint-Hyacinthe (2015) déblaie « *environ 50 % des trottoirs de la ville.* »

De son côté, la Ville de Longueuil (2015) continue d'annoncer que les trottoirs et les passages piétonniers sont « presque tous » déneigés, sauf « *dans certaines circonstances particulières où la circulation des véhicules d'urgence pourrait être entravée.* »

Depuis l'hiver 2012-2013, la Ville de Laval (2013) déneige la totalité de ses 1 100 kilomètres de trottoirs.

3.4.4 Déneigement des réseaux cyclables

En améliorant l'entretien hivernal des voies cyclables, Bergstrom (2002) évalue qu'il serait possible, en Suède d'accroître les déplacements en vélo l'hiver d'au plus 18 %, parallèlement à une baisse de 6 % des déplacements en voiture. Pour améliorer la fréquentation des pistes l'hiver, le déneigement serait la mesure la plus importante. Même si l'auteur évalue dans son étude que la glissance des chaussées n'est pas un facteur important de choix modal, il mentionne que c'est important de s'y attarder pour des raisons de sécurité. Les conditions les plus préoccupantes au niveau de l'accessibilité et de la sécurité sont :

- Roulières formées dans la neige qui gèlent ;
- Accumulations de neige ou de neige fondue de plus de 3 cm ;
- Dénivelés de surfaces enneigées ou glacées ;
- Gravier ou autre dépôt meuble en surface.

Toujours en Suède, les facteurs ayant une influence négative sur la pratique hivernale du vélo sont la température inférieure à 5 °C, les précipitations et les forts vents. Bergstrom (2002) avance que c'est l'occurrence de pluie ou de neige qui affecte significativement les déplacements et non la quantité de précipitations. Par ailleurs, la température joue un rôle plus important que les précipitations, la pire condition étant celle où le mercure avoisine 0 °C, probablement à cause des surfaces glissantes. Une méthode non conventionnelle d'entretien hivernal a été testée à Stockholm et bien que très efficace dans un climat marqué par les oscillations autour de zéro degré, le gel-dégel et l'entretien au sel (comme à Montréal), elle est 2 à 3 fois plus coûteuse que le salage conventionnel.

Le cas d'Oulu, en Finlande, est particulièrement intéressant. Dans le cadre de sa thèse de maîtrise présentée à l'Université de Winnipeg, Pratte (2011) s'attarde à cet exemple où la part modale du vélo a

pu être augmentée à 20 % l'hiver, malgré un climat beaucoup plus rude que dans la plupart des municipalités québécoises. Popper (2010), dans le cadre de sa thèse de maîtrise soutenue à l'Université McGill, s'est penché sur l'encouragement de la pratique du vélo l'hiver, en exposant le cas de la rue Rachel. Les trois quarts de la piste de cette rue font partie du Réseau blanc de Montréal, un réseau cyclable ouvert à l'année, mais qui est encore en mode évolutif.

3.4.5 Adaptation des vélos et appareils personnels à la circulation hivernale

Si les véhicules routiers doivent être munis de pneus d'hiver du 15 décembre au 31 mars, les vélos et les appareils de mobilité personnelle ne sont pas visés par cette règle. On s'en remet à l'utilisateur, à qui il incombe de s'équiper de façon adéquate, tout dépendant de son itinéraire, son lieu de déplacement et des conditions météorologiques journalières. S'il existe des pneus adaptés aux conditions hivernales pour certains modèles de vélo, les roues des fauteuils roulants le sont beaucoup moins. Souvent, les roues ne sont pas surmontées de pneumatique et s'agrippent mal au sol ; elles sont conçues pour circuler principalement à l'intérieur. Pour circuler à vélo l'hiver, il est possible d'adapter le vélo mais les personnes doivent également s'habiller différemment. Le vent et le froid sont souvent ressentis plus intensément à vélo et en AMM qu'à pied, le haut du corps étant moins en mouvement et davantage exposé au facteur vent en raison de la vitesse pratiquée. Peu importe la complexité variable des modes actifs en période hivernale, le principal facteur guidant la décision d'une personne de circuler ou non à vélo demeure sa volonté de composer avec les éléments climatiques.

3.5 Bénéfices du transport actif

3.5.1 Environnement et pollution

Une des raisons pour lesquelles certaines métropoles mondiales font la promotion du transport actif est la réduction potentielle de la pollution et des émissions de gaz à effet de serre (Teschke et al, 2012 ; Marshall et Garrick, 2011). Par exemple, Copenhague était une des villes les plus polluées d'Europe et a décidé d'établir chaque année le « Green Account », sorte de bilan d'imputabilité auto-imposé, afin de vérifier sur une base annuelle la progression et l'atteinte d'objectifs de réduction de la pollution, en passant par la satisfaction des résidents à propos des actions de la municipalité, le sentiment de sécurité, la qualité de vie en général.

Au Québec, ce message est plutôt véhiculé à l'échelle provinciale. Le Gouvernement du Québec (2006) a énoncé un plan d'action 2006-2012 pour lutter contre les changements climatiques. Fait intéressant, dans ce document, le gouvernement entend instaurer un programme de financement de projets d'infrastructures favorisant l'utilisation des modes de transport alternatifs et actifs. On y mentionne que pour favoriser les transports actifs et alternatifs à l'automobile :

« il est essentiel de développer des réseaux de voies cyclables sécuritaires qui traversent les quartiers résidentiels vers les pôles d'emplois comme les centres-villes, les parcs industriels, les centres commerciaux, les établissements du réseau de l'éducation [...] le covoiturage et le transport actif réduisent les frais de déplacement des citoyens tout en diminuant la gestion urbaine et les émissions de GES qui y sont associées ».

La European Cyclists Federation (Blondel et al., 2011) quantifie les bénéfices sur le climat qui pourraient être amenés par l'accroissement de la part modale du vélo. L'Union Européenne compte réduire de 60 % ses émissions des gaz à effet de serre en 2050 par rapport au niveau de 2010. Selon le mode que le vélo remplacerait, celui-ci permettrait d'atteindre à lui-seul 12 à 26 % de cette cible, advenant que chaque pays européen ait l'équivalent de la part modale vélo danoise. Et si l'on considérait uniquement la cible

fixée dans le secteur des transports, le vélo à hauteur danoise dans les 27 pays de l'UE compterait à lui-seul pour 87 à 125 % de la cible.

Le vélo électrique, même s'il utilise une énergie supplémentaire, laisse une empreinte carbone négligeable en comparaison avec les autres types de modes motorisés. L'*Institute for Transportation & Development Policy* et la *University of California* ont envisagé un scénario où la part modale vélo conventionnel/vélo électrique combinée serait de 11 % à l'échelle planétaire d'ici 2030 (Mason et al., 2015). Ce scénario assume que 14 % des kilomètres urbains parcourus mondialement seraient faits à vélo électrique ou à vélo conventionnel. La projection varie selon le pays, allant de 25 % aux Pays-Bas et en Chine à 11 % au Canada et aux États-Unis. En comparaison avec l'augmentation actuelle, qualifiée de « business as usual » (ou statu quo) par les auteurs, le changement de paradigme, avec accroissement fulgurant de la part modale vélo, permettrait de réduire de 7 % la totalité des émissions mondiales associées au transport, d'ici 2030, et de 11 % d'ici 2050, soit l'équivalent de 4,3 gigatonnes de CO₂. Enfin, le scénario optimiste, en comparaison avec le statu quo, économiserait à l'ensemble de la planète, environ 6 trillions de dollars US d'ici 2030 et 24 trillions d'ici 2050.

3.5.2 Congestion

Un des avantages tangibles du transport actif, s'il est largement pratiqué comme en Europe, est de réduire la congestion routière causée notamment par les déplacements en auto-solo. Or il faut envisager cette question sous deux angles. Premièrement, sortir les gens de leur voiture et les amener à se déplacer à pied ou à vélo réduit la congestion en théorie, mais ce principe se heurte évidemment à la croyance que les gens peuvent facilement migrer d'un type de transport à l'autre, sans qu'il n'y ait autrement de changement structurel ou sociétal important, ce qui est peu plausible. La Table d'expertise en mobilité durable de l'AQTr (2012) rappelle que lorsqu'on essaie de modifier ou d'influencer les choix personnels, « la rapidité, la flexibilité et l'aspect pratique de l'automobile » sont des obstacles considérables.

L'autre façon de voir, plus réaliste, sous-tend et explique les actions courageuses et les changements qui ont suivi en Europe au cours des trente à quarante dernières années, quant à l'augmentation substantielle des parts modales de la marche et du vélo. Les administrations européennes qui ont vu la congestion comme conséquence directe de l'étalement urbain et des déplacements pendulaires induit par l'auto-solo, ont déployé une série de mesures pour inverser la tendance. À Montréal, bien que le poids relatif du centre soit en diminution progressive, i.e. que de nouvelles destinations deviennent de plus en plus importantes et qu'on observe de plus en plus de déplacements banlieue-banlieue, la pression reste énorme sur les points d'attraction du centre. L'étalement urbain a créé une dynamique qui continue aujourd'hui d'opérer. Sur cette prémisse, il faut d'abord s'interroger sur les mesures de mitigation telles que la réduction de l'accès facile au centre-ville, la tarification des déplacements, la réduction du stationnement gratuit et du nombre de cases disponibles, bref en amenant des contraintes qui découragent l'utilisation de la voiture là où elle n'est pas une solution durable.

Si mises en place parallèlement au développement d'un réseau de transport en commun à haut niveau de service, les mesures de mitigation du trafic contribuent aussi à rendre le transport actif plus attrayant, parce qu'il devient alors très sécuritaire. Une fois lancée, la dynamique d'équilibrage entre automobile, transport en commun et transport actif produit un effet d'entraînement. Si les réseaux actifs sont bien planifiés, toute personne peut réaliser que le chemin le plus court et le plus facile est une voie cyclable. C'est alors que s'opèrent les changements, à mesure que l'attrait pour des chaussées encombrées diminue. À Copenhague (2009), par exemple, 37 % des gens prennent un vélo pour aller au travail ou à l'école, parce que c'est tout simplement plus rapide, moins cher et que c'est facile, sécuritaire et agréable.

3.5.3 Transport actif, stationnement et achalandage commercial

Comme le mentionne l'Organisation pour la Coopération et le Développement Économique (OCDE-FIT, 2011), la « vitalité d'une ville est étroitement liée à l'occupation de l'espace par les piétons [...] La marche et la présence piétonne contribuent à l'existence de villes confortables, attrayantes, prospères et durables. » Et comme le rappelle l'OCDE, l'espace dédié aux piétons est généralement très limité, alors que « *les zones piétonnes et l'affluence de personnes apportent vitalité aux villes et prospérité aux entreprises de commerce.* »

Certains gestionnaires croient qu'éliminer le stationnement sur rue nuit au commerce. À San Francisco, dans une zone à forte densité où le stationnement sur rue a été converti en bandes cyclables et où les infrastructures piétonnières ont été améliorées par le biais d'aménagements modérateurs, les deux tiers des 27 commerçants interrogés par Drennen (2003) font le constat, après quatre années et demie, que les bandes cyclables ont eu un effet positif sur leurs affaires.

Un cas similaire est rapporté sur Bloor Street, à Toronto, au Canada (Wolf et al, 2012). Parmi les gens interviewés à proximité des commerces où une bande cyclable a été implantée, ceux qui dépensent le plus sont ceux qui arrivent à pied ou à vélo et seulement 10 % des patrons du secteur arrivent en voiture. Fait important à souligner, au maximum 80 % des espaces de stationnement payants sont occupés, même durant les heures de pointe. Le cas de Bloor Street est également jugé positif dans l'étude du Clean Air Partnership (Smith Lea et al, 2010), puisque les patrons sont en faveur des modifications dans un ratio de 4 : 1. Wolf et al (2012) rapportent aussi les résultats positifs du projet « magasiner à vélo » implanté dans les villes allemandes de Bremen, Göttingen, Offenburg, Rostock, Karlsruhe, Potsdam et Berlin.

Krizek et al (2007b) constatent que le développement du transport actif se butte au problème récurrent du manque de ressources en termes de planification, de prévision de la demande et d'outils d'évaluation coûts/bénéfices. Ces outils abondent pour le développement des infrastructures véhiculaires, mais pas pour les infrastructures cyclables. Les chercheurs proposent donc un outil accessible en ligne récupérant les principes de planification et la logique des coûts/bénéfices, sous forme de lignes directrices développées pour une utilisation conviviale.

Bien que les infrastructures cyclables n'aient pas la même valeur pour un individu ou un autre, il semble qu'à Minneapolis, au Minnesota, les pistes cyclables en marge de la route ont pour effet de diminuer la valeur moyenne des maisons en banlieue (Krizek, 2006). Les pistes en marge de la rue auraient le même effet à l'intérieur de la ville, mais les autres types d'infrastructures, comme la bande cyclable, n'auraient pas le même effet.

Dans un autre spectre, Forsyth et Krizek (2010) mentionnent que les pays riches où les gens font beaucoup de vélo déploient toutes les stratégies possibles pour encourager le cyclisme utilitaire : éducation, politiques tarifaires, aménagement d'infrastructures cyclables et design de quartiers. En contrepartie, la recension des écrits démontre que des interventions modestes, à petite échelle, génèrent des résultats modestes et de faible portée.

3.5.4 Vélo et transport en commun

Le vélo est l'ami du transport collectif et le mariage entre les deux modes de transport a été largement étudié. Différentes initiatives ont vu le jour au Québec, dont le droit d'amener son vélo à bord du métro à certaines heures ou sur un support placé à l'avant des autobus. Longtemps perçu comme solution pour des fins pratiques, le transport du vélo à bord du transport collectif se heurte aux problèmes d'espace dans un système qui fonctionne à pleine capacité aux heures de pointe. L'attention est aujourd'hui

davantage centrée sur des options comme maximiser la capacité de stationnement pour vélo à proximité des nœuds du système de transport collectif (Krizek and Stonebraker, 2010).

Pour évaluer quelles formes de mixage entre le vélo et le transport collectif sont susceptibles de drainer une plus grande clientèle cycliste, Krizek et Stonebraker (2011) ont comparé quatre stratégies au niveau des préférences (obtenues par focus-group) et des coûts. Bien que les cyclistes préfèrent transporter leur monture à bord des véhicules de transport collectif, pour des raisons de sécurité, des suggestions de compromis sont discutées en termes de stationnement à proximité des stations, car ceci est moins coûteux pour les services de transport en commun.

Aux Pays-Bas, les vélos sont acceptés dans tous les trains. Cette mesure facilite beaucoup la logistique car l'utilisateur n'a pas à se poser la question si le train est accessible ou non aux vélos, il n'a qu'à acquitter le coût du billet, l'équivalent d'un deuxième passager. À Copenhague, une mesure récente permettant d'accéder au métro avec son vélo a fait grimper le nombre de titres d'utilisateurs du transport collectif (Figure 206).



Figure 206 Trains et vélos font bon ménage à Copenhague

3.5.5 Amélioration de la santé et diminution de la sédentarité

L'activité physique est bonne pour la santé et procure d'importants bénéfices en termes de réduction des coûts de santé liés à la sédentarité et à l'obésité (Teschke et al, 2012c). Une très grande proportion des études scientifiques spécifient d'entrée de jeu que le vélo et la marche ont un effet positif sur la santé (Morency et al, 2014 ; Forsyth and Krizek, 2010 ; Yang et al, 2010).

Howard (2010) explique que la motorisation croissante a fait en sorte que les accidents de la route sont devenus la première cause de mortalité chez les jeunes canadiens (enfants de moins de 14 ans) et que l'étalement urbain est directement associé à de plus hauts taux d'obésité et de blessures causés par des véhicules chez les jeunes.

Des infrastructures accessibles et une plus grande accessibilité à des aides à la mobilité font que la société est plus équitable et favorise du même coup la santé et l'autonomie des usagers vulnérables.

Morency et al (2014) ont calculé qu'au cours d'une journée typique de 2008, 7,7 % des déplacements effectués en voiture pourraient être faits en marchant. Ces déplacements équivaldraient ainsi à 608 millions de « pas en réserve » (2 380 pas par personne par jour), donc transférer les courts déplacements en voiture vers la marche permettrait à 8,3 % de la population d'augmenter son niveau quotidien d'activité physique, une opportunité de réduire le poids des individus à l'échelle de la population.

3.5.6 Coûts globaux

Le Cycling Embassy of Denmark (Andersen et al., 2012) présente une ventilation comparée des coûts associés au temps de déplacement, à la forme physique, aux accidents, à la pollution et aux changements climatiques, à l'entretien et la congestion des routes et au marketing touristique. En

conclusion, chaque kilomètre parcouru à vélo plutôt qu'en voiture personnelle coûte 3 couronnes danoises en moins (3,74 vs 0,60).

Au niveau de l'impact économique d'une rue complète, l'étude récente de la Smarth Growth America et de la National Complete Streets Coalition (2015) présente un échantillon de 37 projets de reconversion de rues conventionnelles en « rues complètes ». Ces projets sont disséminés dans 18 États américains. Des 37 projets, 11 prévoient une évaluation des changements sur l'emploi et 14 ont chiffré les effets sur la valeur des propriétés et sur l'investissement. Globalement, le niveau d'emploi et le niveau d'activité économique se sont accrus tous les deux. L'échantillon a aussi permis d'estimer que 18,1 millions de dollars ont été économisés annuellement, uniquement en évitant les coûts reliés aux collisions et aux blessures. Et dans 8 des 10 cas où des données étaient disponibles, la valeur des propriétés a augmenté après la conversion des rues en rues complètes, suggérant que cette approche a rendu les lieux plus attrayants.

Shapard et Cole (2013) ont analysé le cas de la Ville de Charlotte afin de vérifier si les investissements pour inclure des éléments typiques de rues complètes sont rentables. En conclusion, bien que l'ajout de voies cyclables et de trottoirs augmentent légèrement le coût des projets de construction ou de reconstruction, ce sont davantage les fluctuations du marché au niveau des coûts de construction qui font varier le coût global des projets. Considérant le très faible pourcentage des budgets alloués aux éléments ajoutant un caractère « complet » à une rue, ces éléments doivent continuer à être inclus en priorité et dans le budget de tout projet.

4 MÉTHODOLOGIE DE CONSULTATION

4.1 Méthodologie générale de consultation

Deux types de consultations ont été menés dans le cadre de ce projet : une série de forums et deux questionnaires adressés à deux types de répondants. Les forums impliquent une panoplie d'intervenants provenant de sphères de compétence variées, de tous les domaines d'expertise, incluant aussi des élus, des usagers et des représentants du milieu associatif. Deux questionnaires Web ont été élaborés en complément aux forums, un qui vise la population en général et un qui vise les experts en infrastructures pour piétons et cyclistes.

Les deux activités de consultation sont étroitement reliées et les deux sont tributaires des cas probants. Ces derniers ont été répertoriés et visités afin de constituer un inventaire de thématiques propres aux préceptes du Code de la rue. Puisque plusieurs éléments du CDLR sont innovants ou inédits au Québec, le test de la consultation est une façon d'estimer leur applicabilité. Une pratique peut être jugée bonne mais pas nécessairement adaptée au climat ou au cadre normatif, donc peut-être peu applicable « tel quel ». Pour être adoptées, les interventions doivent s'avérer faisables économiquement, techniquement, être efficaces et passer le test de l'acceptabilité sociale (Figure 207). Certains de ces éléments relèvent de l'expertise des aménagistes, urbanistes et ingénieurs, alors que dans d'autres cas, la population et les usagers peuvent eux-aussi avoir des perceptions et connaissances à mettre à contribution. C'est pour ces raisons que deux versions de questionnaire ont été élaborées : un visant les experts, l'autre visant la population. Dans le même esprit, les forums ont intégré à la fois des participants plus documentés sur la question des infrastructures et du partage de la rue que des individus beaucoup moins documentés ou participant au forum à titre d'usager du réseau ou de citoyen.

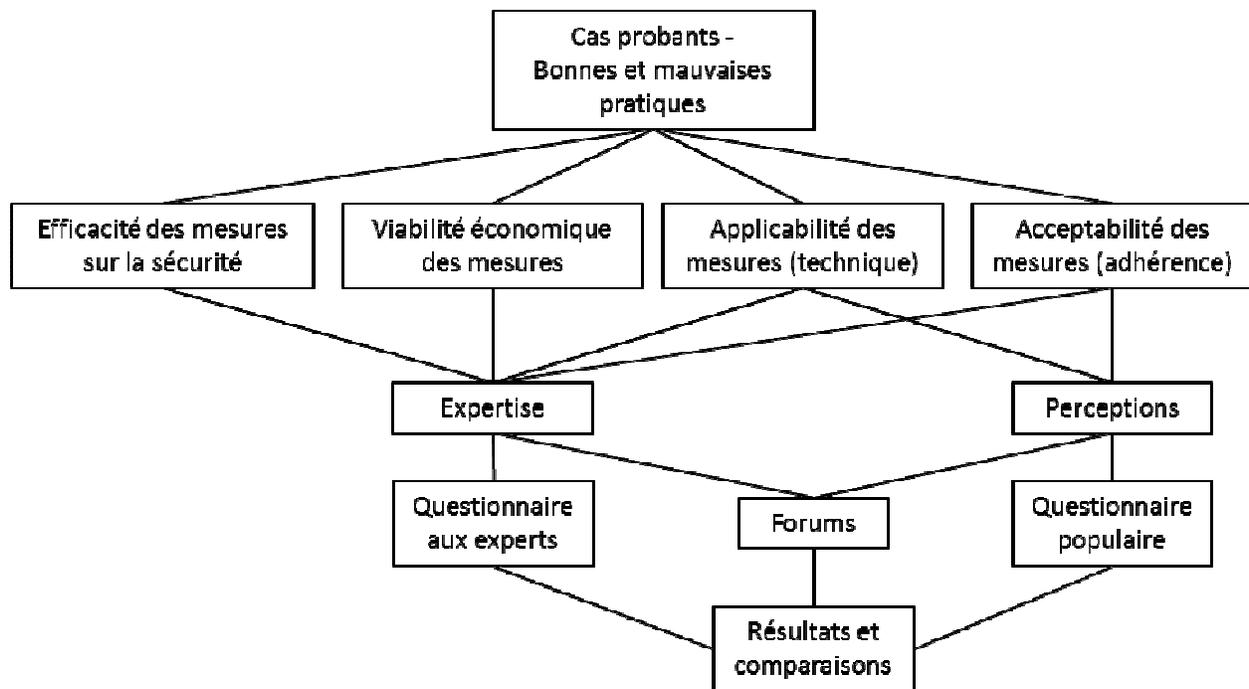


Figure 207 Méthodologie de consultation du projet

4.2 Forum de discussion

Le contenu du forum est tiré en grande partie du questionnaire Web « expert ». Hormis l'ajout de six études de cas spécifiques sur les refuges centraux et les zones de rencontres, les questions posées lors du forum sont un sous-ensemble du questionnaire adressé aux experts. Les exemples européens sont décrits dans leur contexte d'application en Europe. Le tout est appuyé de photos et de vidéos afin de vérifier l'applicabilité au Québec.

4.2.1 Lieux et planification des forums

Vingt et une villes ont été préalablement sélectionnées comme lieux potentiels pour tenir un forum, à partir de trois critères : 1) taille de la population ; 2) rôle en tant que capitale régionale de la région administrative ; 3) éloignement maximal de 250 km de Polytechnique. De ce nombre, 14 ont été retenues, parce que le milieu a démontré un certain intérêt (Figure 208). Lorsque les lieux étaient suffisamment rapprochés, deux forums ont été tenus en une seule journée. Par ailleurs certaines villes ont accueilli plus d'un forum, en raison du nombre d'intervenants : Sherbrooke (2), Montréal (3) et Québec (2).



Figure 208 Les 14 municipalités où ont eu lieu les 18 forums de discussion

Les 18 forums se sont échelonnés sur 13 mois, du 13 janvier 2014 au 22 février 2015 (Tableau 9). Les sessions ont cependant été tenues en deux blocs intensifs, intercalés de 6 mois. Un premier bloc de 14 forums sur trois mois a été complété à l'hiver 2014. Le deuxième bloc compte 4 forums étalés sur 4 mois, allant de la fin 2014 au début 2015. Un forum « spécial » a eu lieu à la Polytechnique Montréal, le 24 mars 2014. Effectué dans le cadre d'un cours de projet intégrateur, le forum a réuni 58 étudiants du baccalauréat en génie civil.

Tableau 9 Caractéristiques des forums

Municipalité	Date	n	Population	Sup. km ²	Densité	Type d'agglomération
Montréal	2014-01-13	20	1 698 062	430,6	3 943	Métropole
Montréal	2014-01-14	20	1 698 062	430,6	3 943	Métropole
Québec	2014-02-03	21	530 163	485,8	1 091	Grande ville
Québec	2014-02-04	20	530 163	485,8	1 091	Grande ville
Salaberry-de-Valleyfield	2014-02-17	12	40 791	125,1	326	Petite ville
Châteauguay	2014-02-17	17	47 464	46,4	1 023	Petite ville
Saint-Hyacinthe	2014-02-24	11	54 663	191,3	286	Petite ville
Longueuil	2014-02-25	19	237 894	122,7	1 939	Banlieue métropolitaine
Sorel-Tracy	2014-02-27	11	35 212	66,6	529	Petite ville
Drummondville	2014-03-06	23	74 067	259,7	285	Ville moyenne
Granby	2014-03-12	16	66 030	155,7	424	Ville moyenne
Saint-Jean-sur-Richelieu	2014-03-18	15	94 636	233,7	405	Ville moyenne
Victoriaville	2014-03-20	18	44 844	86,2	520	Petite ville
Montréal	2014-03-24	58	1 698 062	430,6	3 943	Métropole
Frelishburgh	2014-09-25	8	1 098	124	9	Village rural
Sherbrooke	2014-10-17	20	159 448	366,2	435	Capitale régionale
Sherbrooke	2014-10-30	21	159 448	366,2	435	Capitale régionale
Magog	2015-01-15	20	26805	166,9	161	Petite ville
350						

4.2.2 Déroulement du forum

Chaque forum dure trois heures. Il est enregistré sur audio, afin de retourner sur chaque intervention. Après une brève explication du contexte et des objectifs du projet, la procédure du forum est expliquée. Les questions sont projetées sur grand écran (power point) et lues à haute voix. Le participant donne ses réponses en cliquant sur une manette enregistrée à son nom (Figure 209), qui est reliée à l'ordinateur et au logiciel Turning Point, qui enregistre les résultats. Les cartes réponse sont ainsi synchronisées en fonction du répondant afin de jumeler les deux banques de données : résultats du forum et du questionnaire.

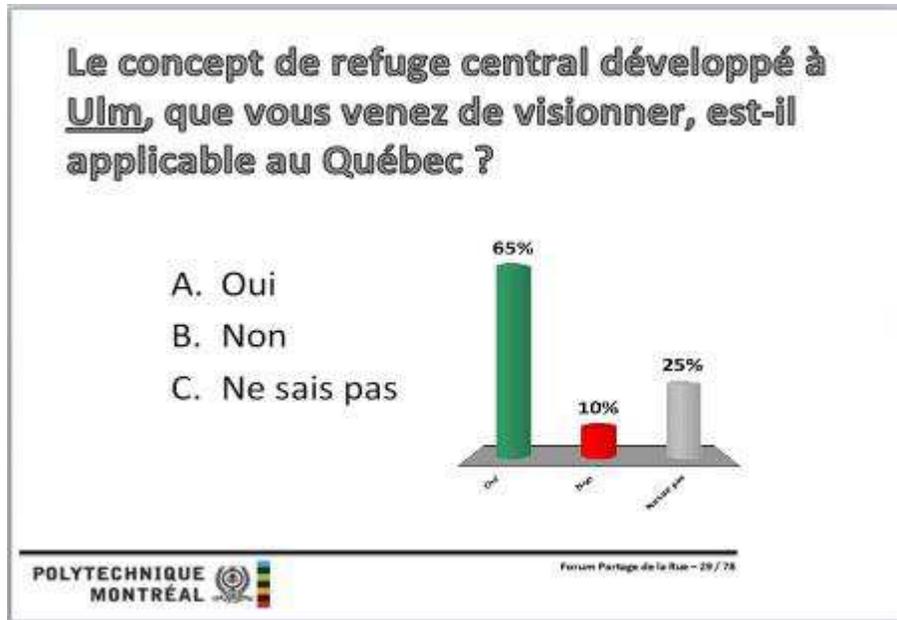


Figure 209 Manette Turning Point (ci-dessus) et diapo PowerPoint avec résultat (à gauche)

Au début du forum, un questionnaire de 5 minutes est adressé aux participants sur l'applicabilité des zones de rencontre au Québec. Ensuite, une session ouverte et interactive traitant de thématiques générales dure entre 1h15 et 1h30. Les six études de cas sont par la suite présentées successivement : refuges centraux de Köniz (section 4.4.1), Ulm (section 4.4.2) et Thun (section 4.4.3) et zones de rencontre de Duisburg (section 4.4.4), Speyer (section 4.4.5) et Brühl (section 4.4.6). En fin de session, un questionnaire identique à celui du début est adressé. Il est ainsi posé avant et après le forum, afin de mesurer l'adhérence globale au concept et aussi la migration de l'adhérence après un exercice d'information. Cet encadré présente le texte lu en introduction au questionnaire :

Texte introductoire

En France, en Suisse, en Belgique, au Luxembourg et en Autriche, les zones de rencontre sont des sections de rues où tous les usagers (motorisés et non motorisés) cohabitent sur la même infrastructure. Bien qu'il y ait de légères distinctions entre ces pays, ce type d'aménagement propose des caractéristiques communes :

- Vitesse apaisée à 20 km/h;
- Panneau de signalisation à l'entrée et à la sortie de la zone;
- Absence de signalisation à l'intérieur de la zone (sauf stationnement);
- Suppression des arrêts, feux et passages pour piétons;
- Absence de trottoirs et infrastructure à niveau;
- Application de la règle de priorité à droite;
- Les piétons peuvent circuler sur la chaussée et l'occuper sur sa largeur; ils ont priorité sur les véhicules, qui doivent leur céder le passage, mais ils ne peuvent pas gêner volontairement le trafic;
- Les conflits sont gérés par la courtoisie et le contact visuel entre usagers;
- Présence de corridors protégés pour les piétons;
- En Wallonie et à Bruxelles, l'accessibilité des personnes avec des limitations visuelles doit être assurée

Cet encadré présente les 10 questions posées au début et à la fin du forum :

Dix questions avant-après

Pensez-vous que le concept de zone de rencontre est applicable au Québec, sur certaines rues ?

Dire si l'élément est applicable ou non dans un concept de zone de rencontre au Québec :

- Priorité aux piétons ?
- Piétons peuvent occuper toute la chaussée et traverser n'importe où ?
- Règle de priorité à droite ?
- Gestion des conflits par la courtoisie et le contact visuel entre usagers ?
- Vitesse apaisée à 20 km/h ?
- Absence de signalisation (marquage, panneaux) à l'intérieur de la zone ?
- Suppression des arrêts obligatoires et des feux ?
- Suppression des passages pour piétons ?
- Absence de trottoir et chaussée à niveau ?

Après le forum, chaque participant reçoit par courriel un lien qui l'invite à remplir le questionnaire Web partiel. Cette version contient uniquement les sections non traitées lors du forum. Les questions déjà traitées sont retirées car il importe non seulement d'éviter la redondance, il faut interdire la possibilité, pour un participant, de pouvoir fournir deux réponses différentes à une même question. Les données du forum sont ensuite combinées avec celles du questionnaire partiel, à l'aide du code de carte-réponse.

Puisqu'on obtient ainsi deux échantillons d'experts, ceux qui auront rempli l'intégralité du questionnaire en ligne et ceux qui l'ont rempli en partie en ligne et en partie lors du forum, il est possible de comparer ces deux groupes. Ceci permet de poser la question : est-ce que les experts exposés au forum voient les choses différemment de ceux qui n'ont pas eu cette occasion ?

La présentation intégrale du forum se trouve à l'annexe B. Voici en ordre chronologique les hyperliens menant aux vidéos présentées pour illustrer les études de cas :

- 1) [Köniz #1](#)
- 2) [Köniz #2](#)
- 3) [Ulm](#)
- 4) [Thun avant \(rue Bailliz\) #1](#)
- 5) [Thun après \(rue Bailliz\) #2](#)
- 6) [Duisburg](#)
- 7) [Speyer](#)
- 8) [Brühl #1](#)
- 9) [Brühl #2](#)

4.2.3 Participants au forum

Les participants du forum sont des spécialistes du transport, de la circulation et des aménagements, ainsi que des porte-paroles qui ont une expertise en urbanisme, en aménagement ou en ingénierie, ou qui traitent quotidiennement les aspects de mobilité, d'accessibilité, de sécurité et de cohabitation entre piétons, cyclistes et conducteurs de véhicule (Figure 210). Chaque répondant devait lire et signer un formulaire d'information et de consentement.

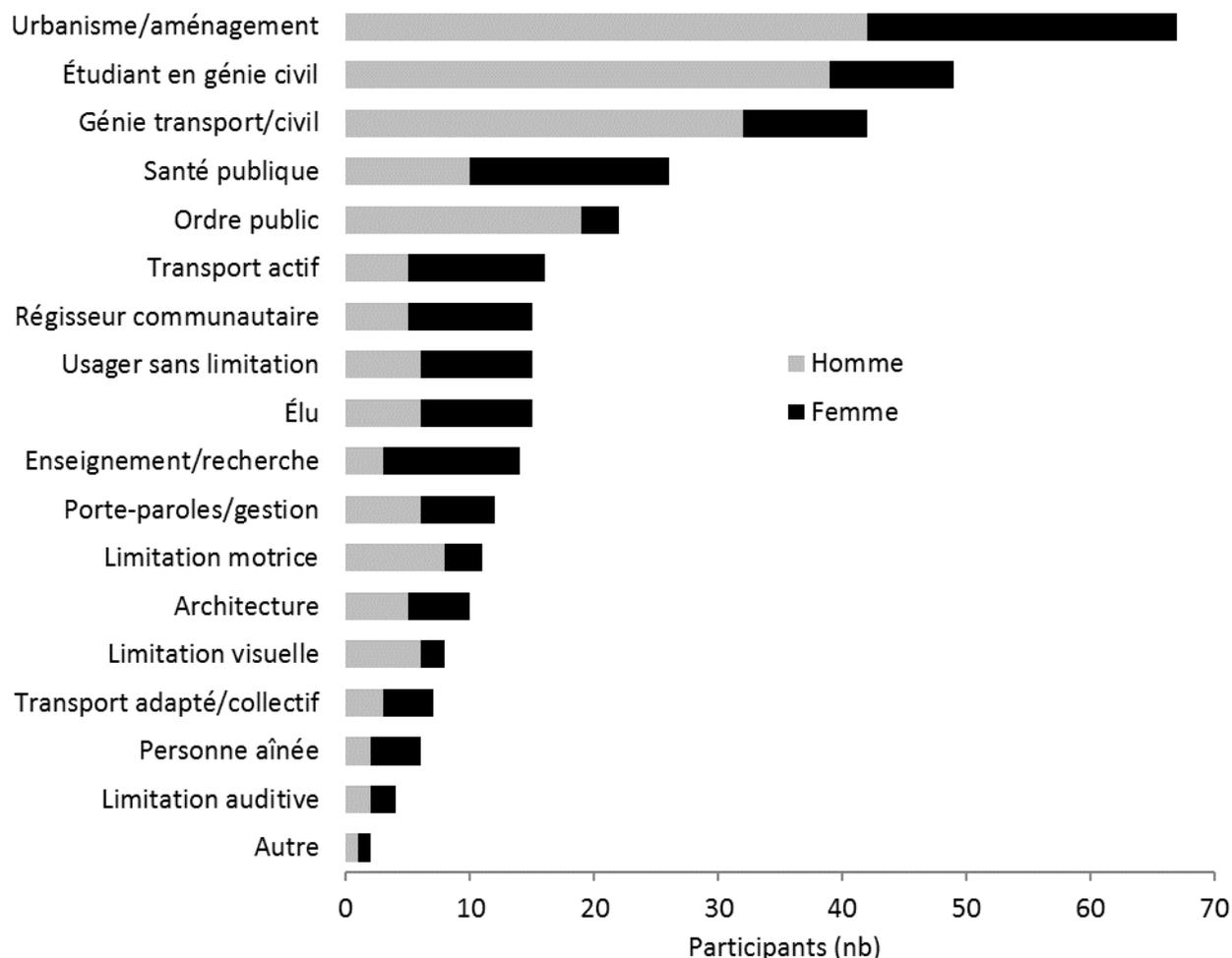


Figure 210 Occupation des participants aux forums selon le genre (n=350)

Pour chaque territoire visité, un représentant de chaque organisme provincial est invité : répondant des Directions territoriales du MTMDET, des territoires de la SAAQ, des CSSS et du MAMOT. Sont également conviés aux forums la municipalité hôte, les municipalités voisines dans le cas d'une ville moyenne ou petite, les MRC, la SQ ou les policiers du Corps municipal en place, les services de transport urbain ou interurbain, collectif ou adapté, les spécialistes de clientèles PMR (ex. Institut Nazareth Louis-Braille), les gestionnaires de réseaux cyclables, etc.

4.2.4 Paramètres individuels et de groupe issus du forum

Deux types de paramètres sont créés à partir des données de forum : les réponses individuelles (n=350) et les paramètres de groupe (n=18). Les variables individuelles correspondent aux réponses données à chacune des questions. Cette base de données contient donc un maximum de 350 observations. La plupart des variables de cette base sont discrètes ou nominales. En effet, la plupart des catégories de chaque variable sont oui, non et je ne sais pas. Les paramètres qui caractérisent les forums comptent autant d'observations qu'il y a eu de forums, soit 18 au total. Les paramètres de groupe sont également implantés dans la base de données des réponses individuelles.

4.3 Questionnaires Web

4.3.1 Nature des questionnaires

Il y a deux questionnaires distincts : un adressé aux experts (annexe C), l’autre à la population (annexe D). Certaines questions sont communes aux deux versions, ce qui permet des recoupements. Chaque répondant doit lire et signer un formulaire d’information et de consentement. La notion « d’expertise » doit être prise au sens large. Ce ne sont pas exclusivement des spécialistes en mobilité et en sécurité routière qui ont répondu au volet expert. Les deux versions traitent des perceptions en sécurité routière mais globalement, le volet expert met l’emphase sur les aménagements et le détail technique, alors que la version grand public questionne les choix de mobilité des individus et les aspects sociodémographiques. Ainsi, le volet grand public ne traite pas de concepts difficiles à comprendre (ex. zone de rencontre). Trois versions de questionnaires ont été prévues pour l’étude :

- La version « grand public » est accessible à tous, via un lien cliquable affiché sur différents sites Internet, Intranet ou en tapant l’adresse URL du questionnaire qui figure sur un envoi courriel massif, des bulletins imprimés, un article Web, etc. (Figure 211) ;
- La version « expert » est accessible sur invitation seulement. Un lien est envoyé par courriel aux membres actifs et correspondants des tables « mobilité durable » et « sécurité » de l’AQTr, ainsi qu’aux coordonnateurs vélo du MTMDET. D’autres experts de firmes conseil ont été ciblés ;
- Un troisième questionnaire vise à compléter la collecte d’information réalisée lors des forums. Cette version « expert » écourtée est un sous-ensemble du grand questionnaire expert. Elle contient seulement les questions qui n’ont pas été posées lors du forum (section 4.24.2).

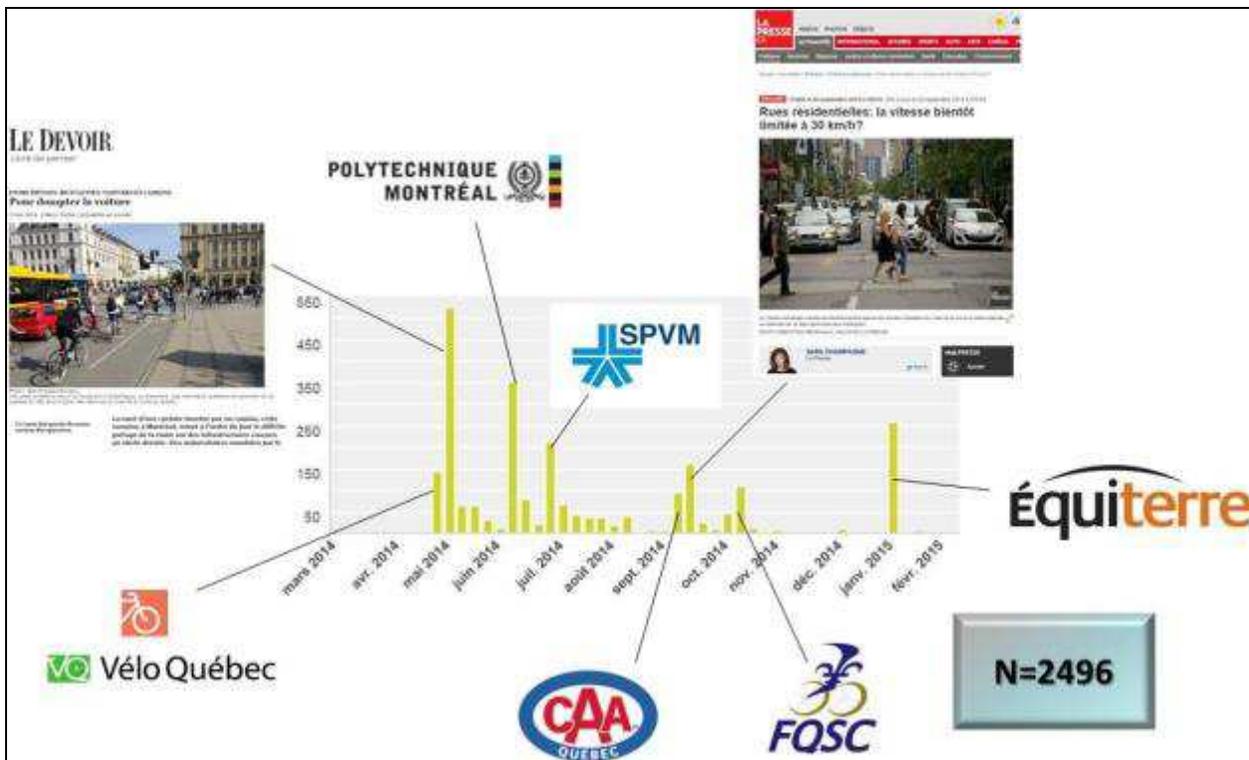


Figure 211 Évolution des réponses au questionnaire grand public selon le mode d’invitation

La version « expert » longue a été remplie par 236 participants et la version « expert » courte a été complétée par 185 participants aux forums. La version « grand public » a été remplie par 2494 répondants.

4.3.2 Hébergement des questionnaires

Les trois questionnaires, celui adressé à la population et les deux versions adressées aux experts (complète et partielle), sont tous hébergés sur le site de Survey Monkey. Dans les deux versions adressées aux experts (complète et partielle), un lien vers le questionnaire est envoyé par courriel afin de pouvoir jumeler les données et pour calculer le taux de réponse.

4.3.3 Particularités des questionnaires « experts » et « grand public »

Dans le questionnaire adressé aux experts (partiel ou complet), une série de 25 mesures a été soumise à l'évaluation par des experts et par les participants aux groupes de discussion. Dans les deux cas, l'évaluation de ces mesures s'est faite via un questionnaire Web. Donc peu importe que le répondant ait ou non participé au forum, les questions relatives aux 25 mesures ont toutes été posées sur le Web. Aucune mesure n'a été évaluée systématiquement lors des groupes de discussion, mais plusieurs d'entre elles ont été abordées, mentionnées, mises en contexte. Il sera donc intéressant de voir si les deux séries de résultats : experts invités via le Web et participants aux forums ont répondu différemment. Est-ce que ceux qui ont participé aux forums verront d'un œil différentes certaines mesures très discutées en groupe telles que les refuges centraux pour piétons, qu'ils soient ponctuels ou linéaires ?

Quatre indicateurs ont été développés pour estimer l'efficacité et la pertinence de chacune des mesures. L'objectif est de circonscrire la mesure de façon plus générale et non sous l'angle unique de son efficacité absolue à réduire le nombre de collisions, car lorsqu'une municipalité veut réaliser des aménagements, elle regarde aussi en fonction des contraintes budgétaires, normatives et climatiques. Voici les balises qui ont été proposées aux répondants pour quantifier chacune des mesures :

- A. **Efficacité à réduire la vitesse** = Efficacité à réduire la vitesse en milieu urbain ;
- B. **Sécurité routière globale** = Sécurité routière globale pour les usagers vulnérables, comme par exemple les piétons, cyclistes, enfants, personnes âgées, personnes handicapées, etc. ;
- C. **Faisabilité technique** = Applicabilité en fonction de la réalité québécoise, tenant compte par exemple des rigueurs climatiques et du cadre normatif ;
- D. **Viabilité économique** = Capacité de la municipalité à investir à court terme dans la mesure mais aussi en fonction de la rentabilité de cet investissement à moyen et long termes.

Chacune de ces mesures est évaluée sur une échelle à quatre cases, où il est possible de cocher 1, 2, 3 ou 4, soit mauvais à excellent. Le choix « je ne sais pas » est également disponible. Évidemment, cet éventail de mesures est restreint. Il ne couvre pas tous les domaines d'intervention en sécurité publique, ingénierie, urbanisme, travaux publics et design urbain. Il ne couvre pas non plus les champs de la sensibilisation et de l'éducation. De plus, il aborde à la fois des aménagements spécifiques aux piétons ou aux cyclistes, en plus de traiter d'aménagement à l'intention des conducteurs. Enfin, puisque l'objectif est de rester général quant aux aménagements, le détail des différents types de signalisation n'est pas abordé. Il existe de très nombreuses combinaisons et ce sujet est plutôt complexe (ex. feux protégés, permissifs, pour piétons, avec ou sans décompte numérique, durée de l'intervalle, feu cycliste, etc.).

Le profil ici présenté a donc ses limites mais il a l'avantage de permettre de relativiser entre elles différentes mesures, ce qui permet de dégager une première indication quant à l'efficacité relative perçue par différents groupes d'intervenants pour chacune d'elles.

4.3.4 Profil des répondants aux questionnaires experts « long » et « court »

Les 236 répondants au questionnaire expert, version longue, sont des spécialistes du transport, de la circulation et des infrastructures, qui ont une expertise en urbanisme, en aménagement ou en ingénierie, ou qui traitent quotidiennement des aspects de mobilité et de sécurité. Chaque répondant au questionnaire devait lire et signer un formulaire d'information et de consentement. Si l'on compare avec l'éventail très varié des participants aux forums, on constate que la composition des deux groupes est très différente. Pour comparer ces deux groupes d'experts, un regroupement a été pratiqué sur les différentes catégories de participants aux forums (section 4.2.3.). Environ 75 % des experts consultés sur le Web sont soit urbaniste, aménagiste, ingénieur ou architecte, tandis que cette proportion chute à 34 % chez les participants aux forums (Figure 212). En contrepartie, le groupe d'experts consulté sur le Web compte uniquement 4 % d'utilisateurs, alors qu'il s'agit d'une composante majeure de l'échantillon des forums, avec 28 %. Enfin, les étudiants en génie civil, qui représentent 17 % de l'échantillon des forums, sont totalement absents de la base de données Web.

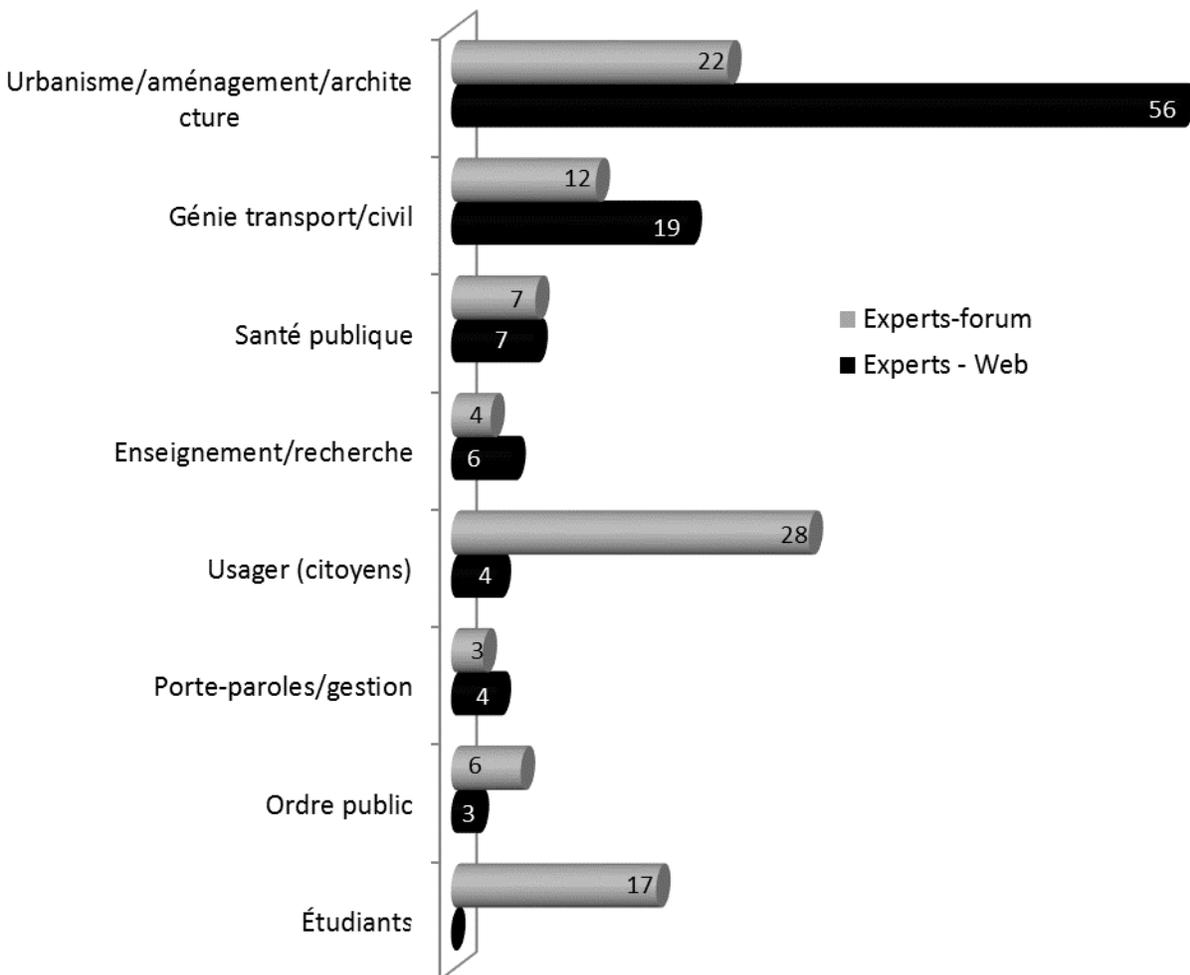


Figure 212 Domaine de spécialisation des répondants Web et forum

Une première façon d’envisager le lieu de travail consiste à regarder dans quel type d’organisation le répondant travaille (Figure 213). Les municipalités et le gouvernement sont les plus fréquents et cumulent autour de 60 % des répondants experts, consultés sur le Web ou par forum. Les experts consultés sur le Web sont proportionnellement plus nombreux à travailler dans le secteur privé (17 % vs 1 %) et dans les instituts d’enseignement ou de recherche (9 % vs 3 %). De leur côté, les participants aux forums sont plus nombreux à œuvrer au sein d’organismes ou d’associations (18 % vs 8 %) ainsi que dans les Corps policiers (8 % vs 2 %).

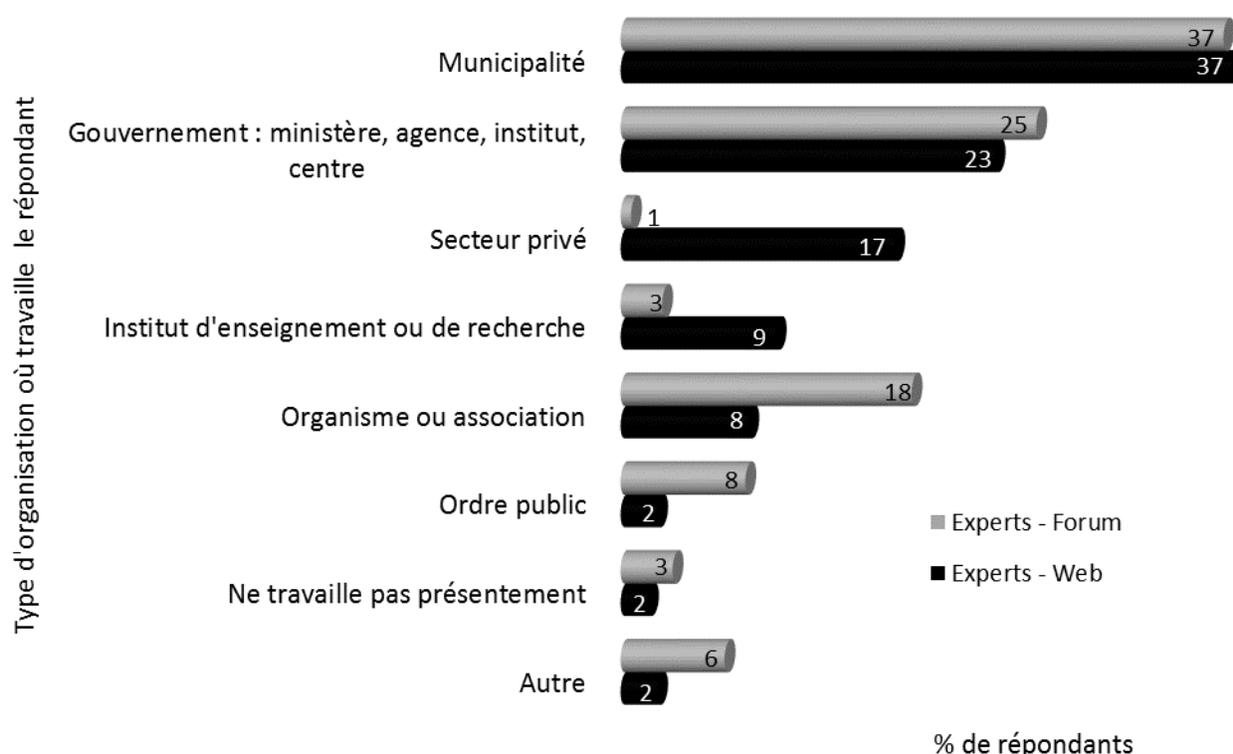


Figure 213 Type d'organisation où travaille le répondant selon le type d'experts

L'échantillon présente également quelques distinctions au niveau du palier d'intervention, soit le territoire ou la juridiction sur lequel porte le travail du répondant (Figure 214). Les experts qui ont répondu sur le Web travaillent davantage à l'échelle nationale (5 %) et provinciale (23 %) que les participants aux forums (1 et 13 % respectivement). Les paliers d'intervention surreprésentés dans l'échantillon des forums, comparativement à celui de la consultation Web, sont le milieu municipal (55 % dans les forums vs 43 % pour le Web), les MRC (10 % vs 5 %) et les CSSS (7 % vs 0 %).

Les répondants experts devaient donner la taille de la population dans laquelle se trouve leur lieu de travail. Cette valeur est comparée au pourcentage de répondants rapporté à la taille des villes dans lesquelles ont eu lieu les forums (Figure 215). Cette comparaison permet de voir si l'échantillon des participants aux forums s'apparente à celle du groupe d'experts qui ont répondu aux questions uniquement sur le Web. Les fréquences de répondants sont similaires dans les très petites localités et dans la métropole (>1 000 000 habitants), mais les forums ont regroupé davantage d'intervenants oeuvrant dans des milieux de taille moyenne. Les répondants consultés sur le Web sont pour leur part plus nombreux dans les grandes villes (20 000 à 1 000 000 d'habitants), avec 35 % des répondants Web contre 17 % chez les participants aux forums.

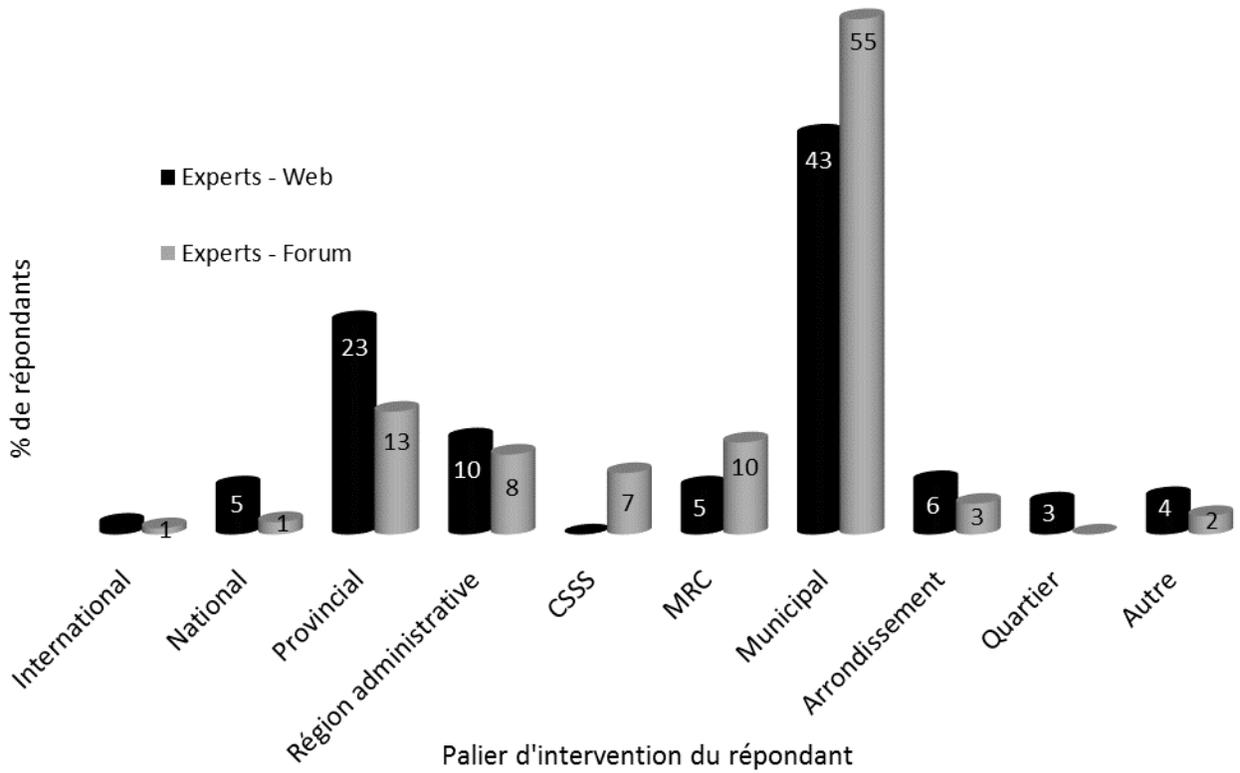


Figure 214 Palier d'intervention en milieu de travail selon le groupe d'experts

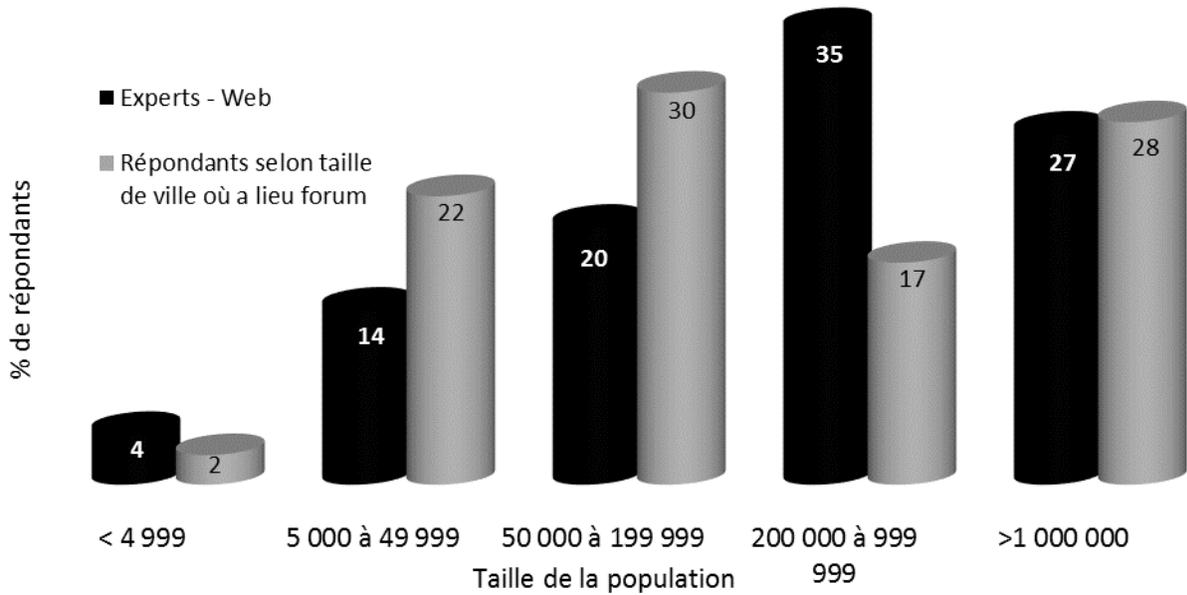


Figure 215 Taille de la juridiction du milieu de travail selon le groupe d'experts

4.3.5 Profil des répondants au questionnaire « grand public »

Des quelques 2494 répondants du grand public, 897 sont des femmes et 1156 sont des hommes (Figure 216). La tranche d'âge la plus représentée est celle des 25 à 34 ans, suivi des 35 à 44 ans, avec une décroissance graduelle jusqu'à l'âge de 75 ans et plus, une catégorie qui compte seulement 8 participants. La proportion de répondants par tranche d'âge est relativement similaire chez les femmes et les hommes. Enfin, 441 répondants au questionnaire n'ont pas inscrit leur âge et/ou leur genre.

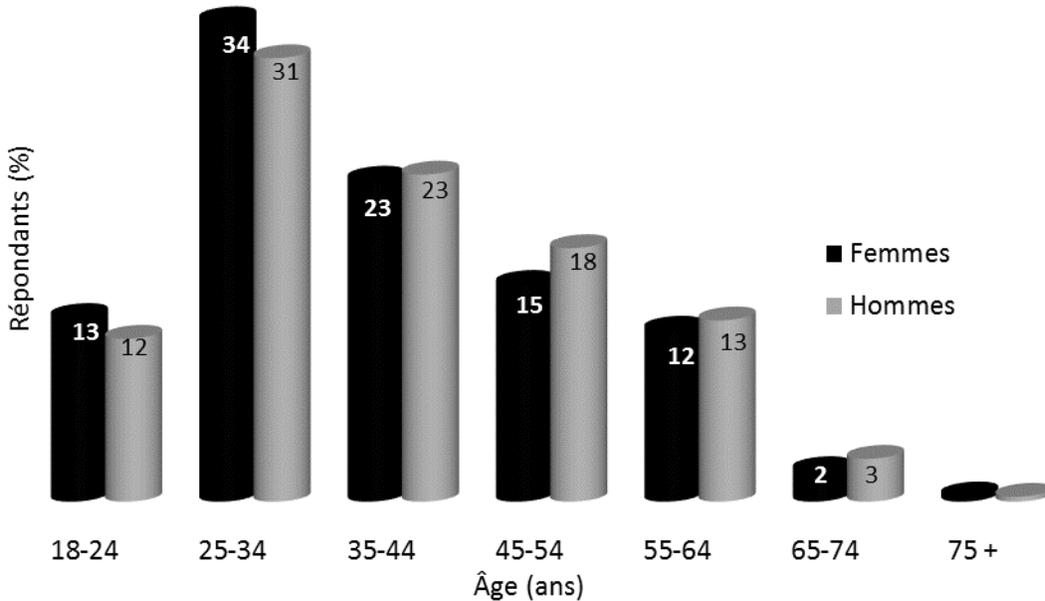


Figure 216 Âge et genre des répondants grand public

Un répondant sur quatre du grand public affirme vivre dans un ménage où le revenu annuel brut excède 100 000 \$ par année (Figure 217). Les autres niveaux de revenus moins élevés se distribuent également.

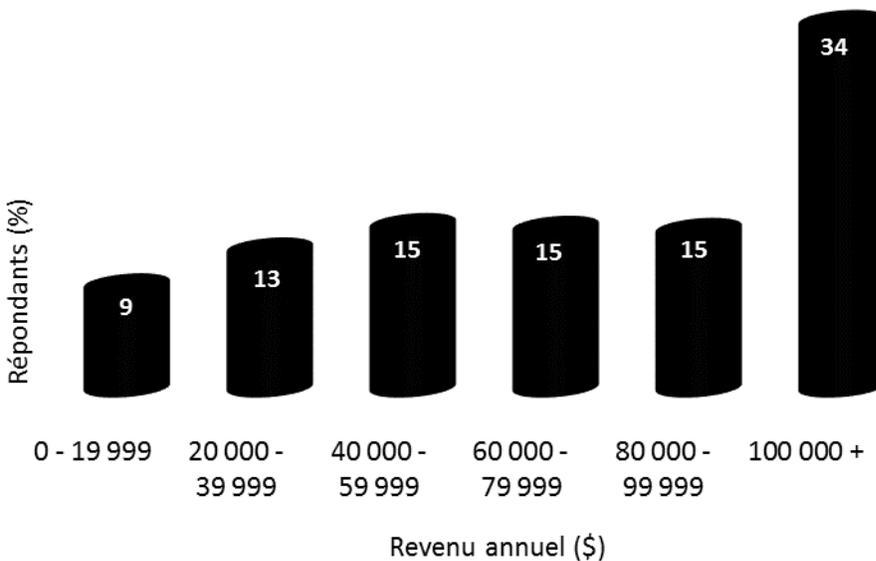


Figure 217 Revenu annuel des répondants grand public

Plus de la moitié de l'échantillon grand public est composé de travailleurs à temps plein (52 %) ou à temps partiel (8,4 %). Les répondants aux études à temps plein (17,1 %) ou à temps partiel (2,3 %) recueillent la plupart des autres types d'occupation, tandis que 5,7 % sont retraités.

Les ménages dans lesquels vivent les répondants comptent en moyenne 2,6 personnes et 1,1 automobile. La taille la plus fréquente du ménage est deux personnes (37,8 %). Près d'un répondant sur cinq vit seul (19,4 %), alors que les autres vivent dans des ménages à trois (17,9 %), quatre (17,2 %) ou cinq personnes et plus (7,7 %). Plus du tiers des répondants vivent dans un ménage qui possède une seule voiture (35 %). Une part moindre en possède deux (18,6 %) ou trois (3,5 %). Le fait saillant demeure toutefois la proportion élevée de répondants qui ne possèdent pas d'automobile, soit 30,6 % (763 répondants), ou qui vivent dans un ménage qui n'a pas accès à l'automobile (23,3 %). Toutes ces proportions ne tiennent pas compte des refus de répondre (442 pour le nombre d'automobiles et 434 pour la taille du ménage).

Un des objectifs du questionnaire est d'obtenir la participation des personnes aux prises avec des limitations fonctionnelles. Sur l'ensemble des formulaires remplis, 43 personnes ont dit être affectées par des limitations auditives (1,7 %), 104 par des limitations visuelles (4,2 %), 44 par des limitations au niveau de la traction et de la mobilité (1,8 %) et 24 par des limitations cognitives (1 %). Vingt-six avouent avoir d'autres types de limitation fonctionnelle (1 %). Globalement, 170 personnes ont au moins une limitation (6,8 %). Et si l'on ajoute les 64 personnes âgées de 65 ans et plus à ce groupe, cela porte le total à 9,4 % de l'échantillon, qui est composé soit de personnes vulnérables ou de personnes aux prises avec une limitation fonctionnelle quelconque.

Plus la taille du ménage est importante, plus le nombre moyen d'automobiles accessibles au ménage est important (Figure 218). Les personnes vivant seules possèdent 0,48 automobile, les ménages à deux personnes en ont en moyenne une seule automobile (0,96) alors que la moyenne est près de deux (1,79) dans les ménages comptant cinq personnes ou plus.

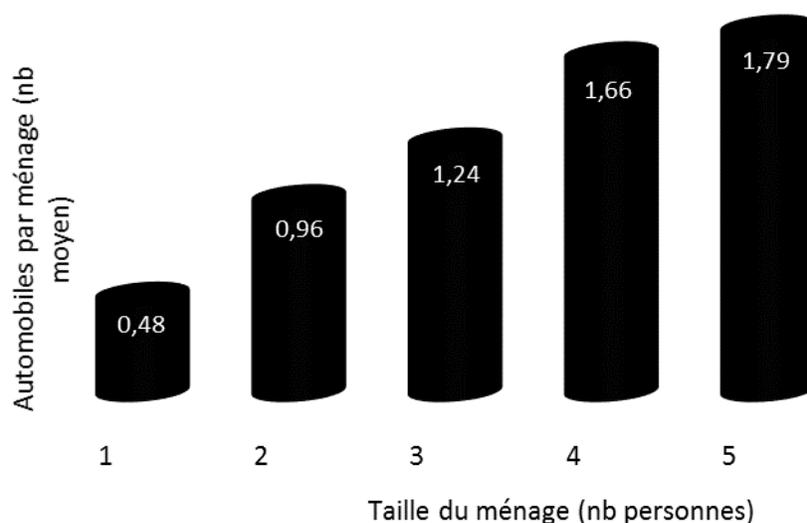


Figure 218 Nombre moyen d'automobiles par ménage selon la taille du ménage

Les plus jeunes répondants, âgés entre 18 et 24 ans, affichent un taux élevé d'automobiles par ménage (1,27), probablement parce qu'ils résident dans bien des cas chez leurs parents (Figure 219). En effet, chez les 25 à 34 ans, ce taux chute à 0,83 pour ensuite atteindre un sommet chez les 45 à 54 ans. Le taux redescend par la suite graduellement. La courbe d'allure normale passé 24 ans vient confirmer le fait que les jeunes ont un plus haut taux d'accès à l'auto en raison de la composition du ménage auquel ils appartiennent.

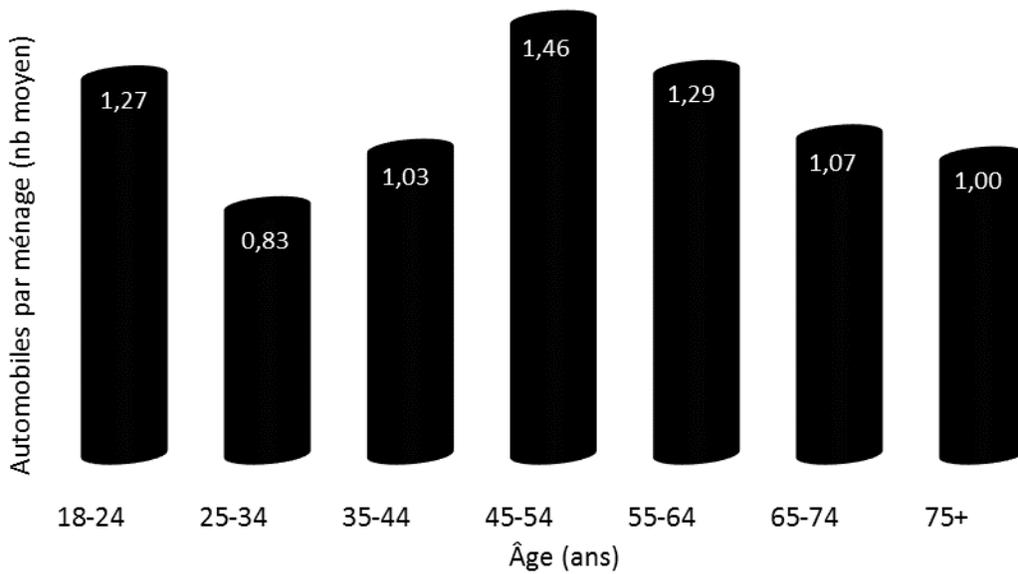


Figure 219 Nombre moyen d'automobiles par ménage selon l'âge du répondant

Par ailleurs, comme le démontre la Figure 220, les femmes ont un taux d'accès à l'automobile moins élevé (1,00) que celui des hommes (1,18). Au chapitre du type d'occupation, les plus motorisés sont les travailleurs à temps plein (1,16) et les retraités (1,24) et ceux qui le sont le moins étudiant (0,84) ou travaillent (0,93) à temps partiel. Enfin, les personnes ayant des limitations fonctionnelles ont un taux d'accès à l'automobile moins élevé par ménage que les personnes sans limitation (1,12).

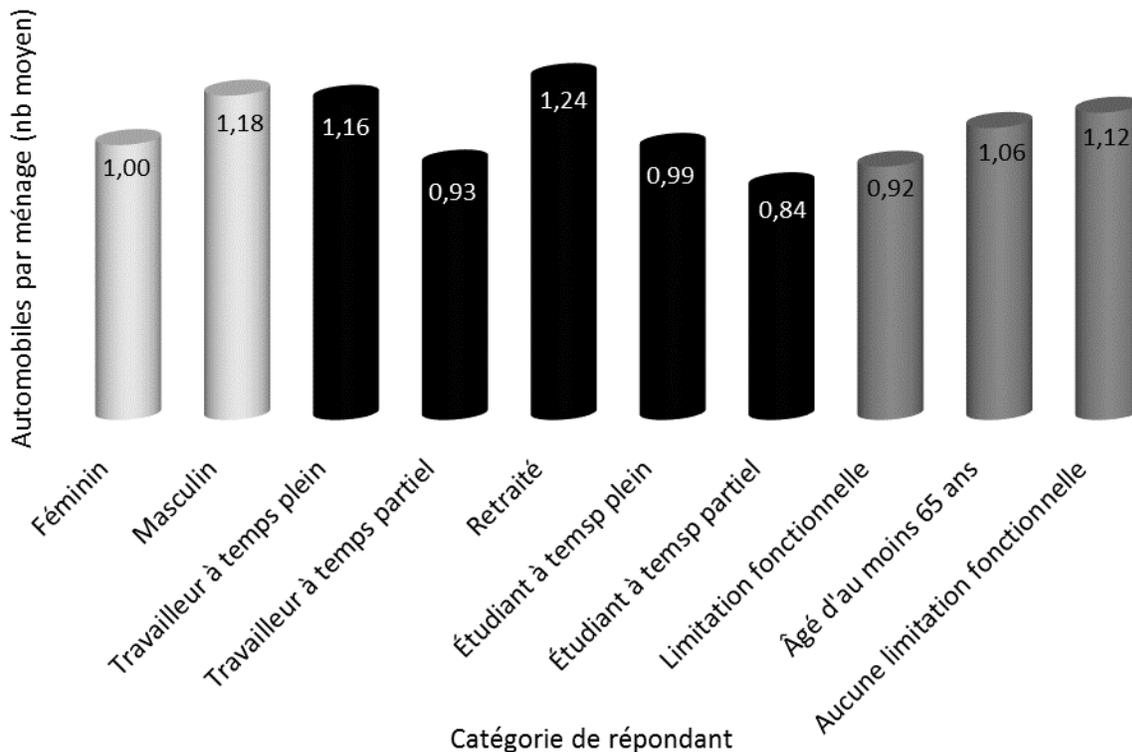


Figure 220 Nombre moyen d'automobiles par ménage selon différentes catégories de répondant

4.4 Cas probants

Les cas probants ont d’abord été répertoriés, puis certains ont été visités sur le terrain. Ils sont présentés tout au long du document et cités en tant qu’exemples, notamment dans le cadre conceptuel (section 2). D’autres ont servi à créer du contenu pour alimenter les forums et pour illustrer le questionnaire. Les cas probants constituent la matière première des consultations. Il n’y a pas de chapitre spécifique aux cas probants : ils sont présents partout dans ce rapport.

Dans la méthodologie de consultation, un cas probant est une pratique, un concept ou une infrastructure spécifique, une façon de faire, un programme ou une politique municipale. C’est généralement un exemple concret dont les bénéfices ont été prouvés par des experts. Dans bien des cas, les cas probants ont été acceptés par la population, études de perception à l’appui. Ils sont étudiés afin de voir s’ils ont le potentiel d’être appliqués au Québec, en considérant les contraintes normatives et climatiques. Cependant, certains cas probants sont de nature plus innovante et c’est pourquoi une mise en garde s’impose : les cas présentés dans le forum ou le questionnaire ne sont pas « garantis » 100 % probants. Ce sont des pratiques audacieuses ou originales, certes, mais qui peuvent présenter des lacunes, des éléments non tenus en compte lors de la planification et de la réalisation et qui demeurent à parfaire. Par exemple certains aménagements n’intègrent pas les besoins des personnes ayant des limitations visuelles ou pas assez dans leur version initiale.

C’est pourquoi les zones de rencontre ou à priorité piétonne sont particulièrement intéressantes à analyser. Même sans aucune garantie de leur efficacité absolue, ces concepts revêtent un caractère innovant où la priorité piétonne est affirmée en situation de conflits multiples, d’où l’intérêt de les inclure dans l’évaluation, pour des motifs de sécurité routière.

La plupart des zones de rencontre ont été observées en Suisse, un peu en France (Tableau 10). En Allemagne et aux Pays-Bas, des variantes plus anciennes de la zone de rencontre ont été observées, à la fois des woonerf, des rues résidentielles et des shared spaces. Ce dernier type d’aménagement, le plus dépouillé de tous, est une route « nue », sans règle établie ni signalisation en entrée et sortie de zone. Les zones de rencontre revêtent un caractère innovant, où la priorité piétonne est affirmée en situation de conflits multiples, d’où l’intérêt de les inclure dans l’évaluation, pour des motifs de sécurité routière.

Tableau 10 Zones de rencontre, rues résidentielles et shared spaces visités sur le terrain

Zone de rencontre	Rue résidentielle ou woonerf	Shared space (route nue)
Chambéry, France	Speyer, Allemagne	Bohmte, Allemagne
Lyon, France	Duisburg, Allemagne	Drachten, Pays-Bas
Nantes, France	Brühl, Allemagne	Leeuwarden, Pays-Bas
Aarberg, Suisse	Schwetzingen, Allemagne	Lippenhuizen, Pays-Bas
Berne, Suisse	Munich, Allemagne	Rottum, Pays-Bas
Bienne, Suisse	Ulm, Allemagne	Siegerswoude, Pays-Bas
Burgdorf, Suisse	Mainz, Allemagne	
Genève, Suisse	Amsterdam, Pays-Bas	
Granges, Suisse	Delft, Pays-Bas	
Soleure, Suisse	Gouda, Pays-Bas	
Thun, Suisse	Haarlem, Pays-Bas	
Soleure, Suisse	La Haye, Pays-Bas	

Une partie des zones de rencontre était située en zone résidentielle et non achalandée, incluant des secteurs ruraux ou de villégiature. Les zones de rencontre achalandées sont rares, mais de très bons exemples ont pu être visités. Les zones de rencontre sont difficiles à apprécier autrement qu'en direct. Quatre zones de rencontre ont pu être observées à une heure où l'animation est à son comble, toutes situées en Allemagne (Duisburg, Speyer, Brühl et Schwetzingen). En Suisse, les zones de rencontre situées à Bienne, Granges, Soleure et Burgdorf, bien qu'observées pour leurs aménagements, ne présentaient pas les composantes de circulation requise (ni véhiculaire, ni piétonne), au moment de la visite, pour être utilisées comme cas de démonstration. C'est la même chose pour les zones de rencontre autrichiennes.

Un nombre très important de zones 30 a également été observé ; au-delà d'une centaine. Une liste n'est pas présentée car il y en a dans toutes les villes visitées et dans la quasi-totalité des autres villes traversées ; bref, l'Europe est couverte de zones 30.

Les aménagements de type « refuge central linéaire » ou « bande polyvalente » ont été observés à Köniz et Thun, en Suisse, ainsi qu'à Hennef, Cologne et Ulm, en Allemagne.

Des aménagements cyclables ont pu être observés un peu partout, mais plus précisément aux Pays-Bas et à Copenhague, au Danemark. De façon très spécifique, des carrefours giratoires avec priorité piétonne ou cycliste, clairement affirmée, ont été visités à Delft aux Pays-Bas et à Chambéry en France.

Sélectionner des cas probants demande à la base une recherche fouillée des écrits. La recension des écrits réalisée au début du projet a donc servi à identifier quelques cas probants et par la suite des suggestions d'experts ont permis de compléter l'inventaire. Une excursion de terrain de 5 jours a été réalisée en Allemagne et en Suisse à l'automne 2013 et une autre de 12 jours en France, aux Pays-Bas et au Danemark au printemps 2014. Ces deux voyages d'études ont été réalisés conjointement à la tenue de congrès internationaux sur le transport et la mobilité des piétons et des cyclistes. Ces événements ont été l'occasion de rencontrer des experts qui se sont rendus disponibles pour observer divers cas probants sur le terrain, tels des zones de rencontre, shared spaces et zones 30.

4.4.1 Exemple 1 de refuge central : Köniz, Suisse

À Köniz, une agglomération de 40 000 habitants dans la continuité de Berne, l'artère commerciale (Schwarzenburgstrasse) a été reconfigurée sur une distance d'environ 300 m. Cette rue était munie de deux voies de circulation à 50 km/h en chaque direction, avec des feux et des passages pour piétons (Figure 221). Il s'agit maintenant d'une zone 30, située entre deux carrefours giratoires, où certains passages piétons ont fait place à une bande centrale polyvalente, permettant aux piétons de traverser en deux temps (Figure 222). Le DJMA est à 16 500 véhicules par jour, une baisse de 2 000 véhicules par jour par rapport à la situation qui prévalait avant.



Photo : Verkehrsteiner

[Lien vers la vidéo](#)
Koeniz Lichtsignalanlage
vorher

Figure 221 La
Schwarzenburgstrasse (sud)
avant le réaménagement
(Köniz, Suisse)



Photo : Verkehrsteiner

[Lien vers la vidéo](#)
Innenstadt Thun – vorher
mit Verkehrsdienst

Figure 222 La
Schwarzenburgstrasse (sud)
après le réaménagement
(Köniz, Suisse)

L'espace récupéré par le retranchement de deux voies de circulation a permis d'élargir considérablement le trottoir et de créer un vaste refuge central de 2 mètres sur toute la longueur de la partie reconstruite (Figure 223 et Figure 224). Le refuge est franchissable mais détectable. À certains endroits, il est protégé par les socles de béton surélevés sur lesquels sont disposés les mâts d'éclairage. Des bollards ont été placés vis-à-vis les arrêts d'autobus et de la grande place (Figure 225).



Figure 223 La Schwarzenburgstrasse (nord) avant le réaménagement (Köniz, Suisse)



Figure 224 La Schwarzenburgstrasse (nord) après le réaménagement (Köniz, Suisse)

Suite au réaménagement, le volume de véhicules est resté élevé mais le volume de piétons s’est accru considérablement (multiplié par 5). Un plus grand nombre de bus amène un flot continu de piétons, lesquels traversent la zone réaménagée à différents endroits, pour accéder à la gare et à tous les services. Pour les personnes amblyopes ou non voyantes, des bandes d’interception et lignes de guidance ont été aménagées ainsi que des dalles détectables sur le refuge (Figure 226). La plupart des

traversées se font soit à la perpendiculaire ou en diagonale (Figure 227), mais certains piétons longent le refuge lorsque c'est très achalandé, pour ainsi attendre qu'un créneau suffisant s'offre à eux pour traverser (Figure 228).



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

[Lien vers la vidéo](#)

Koeniz Zentrum
Mittelzone
Kreisverkehr
nachher 2

Figure 225 Trottoir élargi à niveau avec bollards (Köniz, Suisse)



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 226 Refuge central à l'entrée de la zone 30 de Köniz (Suisse)



[Lien vers la vidéo](#)

Vidéo 1 de Köniz
présentée lors du forum

Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 227 Piétons traversant à la perpendiculaire (Köniz, Suisse)



[Lien vers la vidéo](#)

Vidéo 2 de Köniz
présentée lors du forum

Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 228 Piéton longeant le refuge central (Köniz, Suisse)

Ce projet a fait l'objet d'un monitoring avant et après (Tableau 11). La congestion, le temps d'attente et la vitesse pratiquée ont tous été réduits. Autrefois supérieur à 50 km/h, le 85^e centile est passé à 33-34 km/h. La nouvelle configuration est associée à une importante diminution des accidents (-33 %) et des blessés (-40 %) l'année suivant son implantation. Des gains en termes de réduction du bruit et de la pollution ont aussi été notés. Par ailleurs, l'offre du service de transport collectif a été bonifiée, contribuant à l'achalandage piétonnier au centre-ville, et ce au grand plaisir des commerçants, qui ont vu leur chiffre d'affaires augmenter considérablement (Steiner, 2013).

Tableau 11 Effets engendrés par l’aménagement de la Schwarzenburgstrasse à Köniz

	Avant	Après	Impact
Vitesse pratiquée		33-34 km/h	
Volume de circulation motorisée	18 700 v/j	16 900 v/j	-9,6 % (-1 800 v/j)
Volume de circulation	18 600 v/j	15 600 v/j	-16,1 % (-3 000 v/j)
Volume de piétons			5 fois plus de piétons
Accidents	33	22	-33 % (11 accidents en moins)
Blessés	15	9	-40 % (6 blessés en moins)
Bruit (niveau sonore)			-2,2 dB A
CO ₂			-30 %
Activité commerciale			Chiffre d’affaires plus élevé

Partant d’une situation où la congestion véhiculaire et l’attente étaient très importantes, une fluidité lente s’est installée, avec comme conséquence un temps de parcours raccourci. Le passage des véhicules est plus lent, mais plus constant, avec moins d’arrêts et de départs. La Figure 229 montre le temps de parcours de trois configurations routières, dont deux à 50 km/h et passages piétons, en 2001 (ligne bleue) et 2004 (ligne noire). Celle de 2006 était à 30 km/h avec traversées libres pour les piétons (ligne verte). Le temps de parcours cumulé est donné pour une direction, 500m avant (portion gauche), 500 m après (portion droite), et dans la zone reconfigurée de 300 m (au centre). Avec le modèle « ouvert » de traversées libres, géré par courtoisie plutôt que par feux protégés, il n’y a plus de rupture d’écoulement de la circulation. Et aucun impact indirect sur les sections voisines n’est observé. On peut cependant se demander comment négocient les personnes avec des limitations visuelles dans un tel concept.

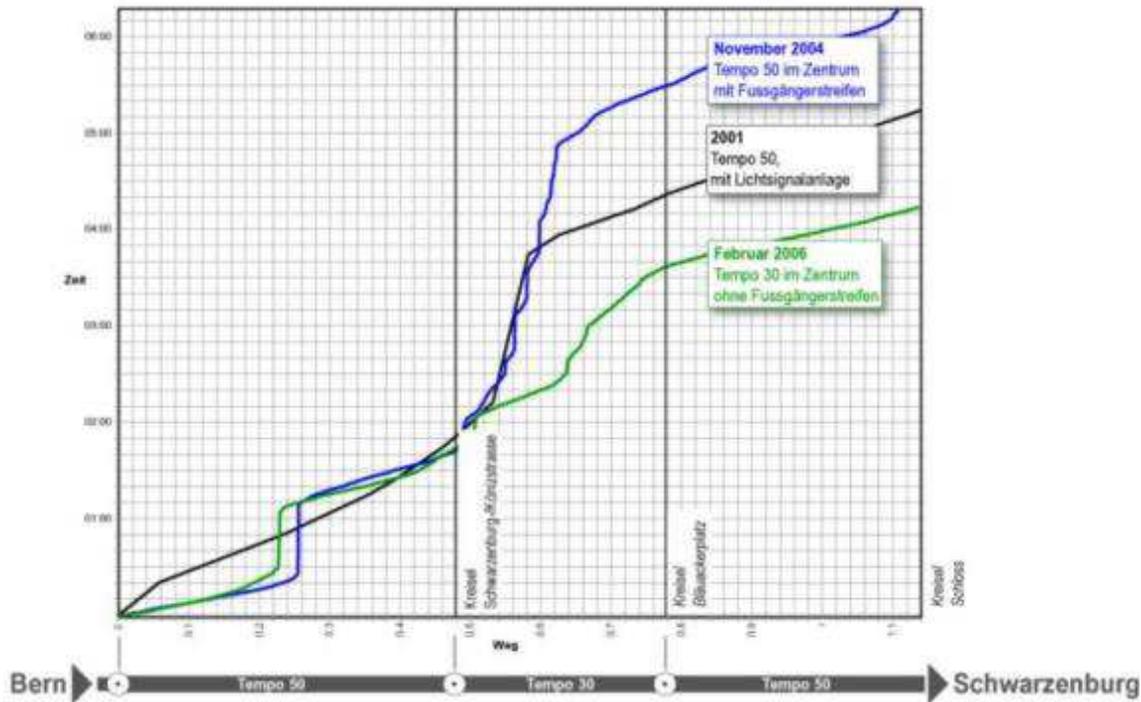


Figure 229 Temps de parcours à 50 km/h et 30 km/h sur la Scharzenburgstrasse (Köniz, Suisse)

4.4.2 Exemple 2 de refuge central : Ulm, Allemagne

À Ulm (Allemagne), un refuge central a récemment été aménagé sur le Neue Strasse. Dans cette ville de 120 000 habitants, cette rue principale du centre-ville accueillait 35 000 véhicules par jour en 1990. Pour soulager le centre, une voie de contournement a été érigée à l'extérieur de la ville, pour accommoder le transit régional non destiné à Ulm, ce qui a permis de réduire le flot interne à 22 000 véhicules par jour, à cet endroit du centre-ville. Néanmoins insatisfaits des résultats de cette modification, notamment parce que la qualité de vie et l'intensité de la circulation (Figure 230) affectent les cyclistes et les piétons, les autorités municipales ont entamé ce grand projet, appelé « nouveau centre » (Neue Mitte), en voulant innover tout en créant un meilleur cadre de vie au centre-ville.

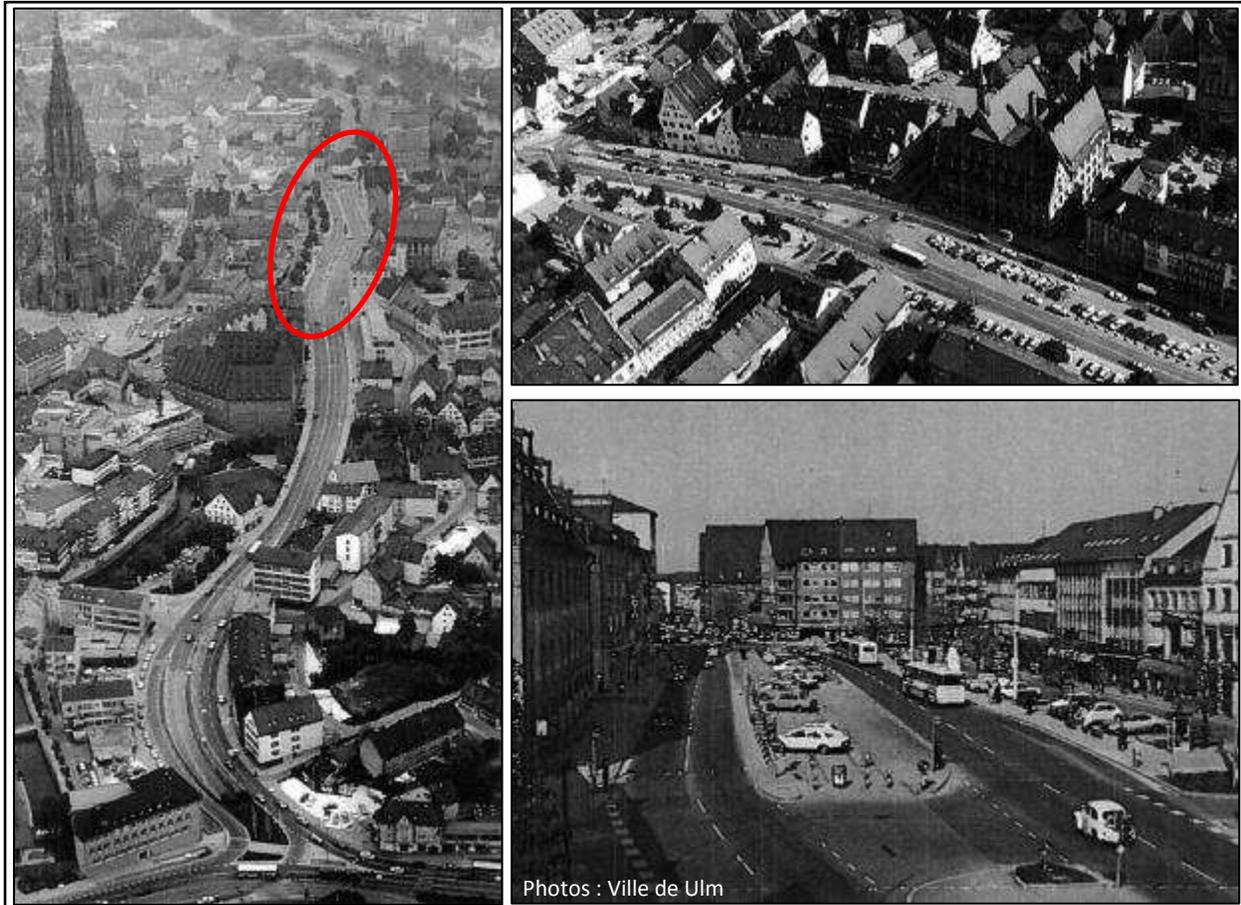


Figure 230 La Neue Strasse avant 1990 : stationnement sur rue et 4 voies de circulation

L'utilisation massive des modes doux au centre-ville justifiait à lui seul ce projet de reconversion (Figure 231), mais la population était plutôt résistante au changement proposé. Aujourd'hui, les vitesses affichées et pratiquées sont toutes deux passées de 50 km/h à 30 km/h. La zone accueille dorénavant 13 000 véhicules par jour. Il a donc été possible de retrancher deux des quatre voies de circulation et de diminuer le DJMA de 40 %, avec un projet qui a permis d'élargir les trottoirs au maximum, et aussi de créer un espace refuge polyvalent pour permettre les traversées en deux temps (Figure 232). Entièrement franchissable, l'aménagement permet aux véhicules de tourner à gauche librement. La bordure de la chaussée est perceptible mais le repérage de la zone de danger est difficile pour une personne non voyante. Un immense stationnement souterrain se trouve sous la zone transformée.



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 231 La Neue Strasse (« nouvelle rue ») est passée de quatre à deux voies (Ulm, Allemagne)



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 232 L'omniprésence des modes doux justifie l'aménagement d'un refuge (Ulm, Allemagne)

Vis-à-vis la place principale qui donne accès à la gare et au stationnement, des protections physiques sont offertes dans le refuge (îlot bétonné), alors que dans la plupart de la section aménagée, là où les trajectoires de traversée sont moins fréquentes (Figure 233), le refuge est perceptible visuellement par contraste des textures mais il n'est pas protégé (Figure 234).



Figure 233 Les trottoirs et le refuge central sont de grande dimension (Ulm, Allemagne)



[Lien vers la vidéo](#)

Vidéo de Ulm présentée
lors du forum

Figure 234 L'aménagement du refuge améliore la visibilité des piétons (Ulm, Allemagne)

Avant la réalisation, la population était sceptique et réclamait un passage pour piétons avec feu. Les autorités fédérales étaient elle aussi peu enclines à formaliser un projet qui déroge ainsi du cadre normatif traditionnel. Pour ces raisons, le filage a tout de même été installé sous terre par la municipalité avant que ne soit réalisé cet aménagement complet. La condition pour conserver la configuration actuelle (sans feu pour piétons) était de n'observer aucun accident avec blessé lors d'une période pilote de deux ans. Cet objectif a été atteint. De plus, un sondage après la réalisation démontre que l'opinion de la population a favorablement changé en faveur du projet. En conclusion, le projet de refuge central de la Ville de Ulm témoigne d'une ténacité accrue des pouvoirs publics. Il remplit ses promesses sur le plan de la sécurité routière, en ayant favorisé une fluidité lente plutôt que saccadée et interrompue par des feux. Il y aurait cependant lieu de se questionner sur l'accessibilité des lieux, car il ne semble pas que les principes de conception universelle aient été pris en compte.

4.4.3 Exemple 3 de refuge central : Thun, Suisse

Dans le centre-ville de Thun, une ville suisse de 42 000 habitants, un passage pour piétons causait d'importants problèmes de congestion et d'adhérence à l'heure des bus circulant sur la rue Bälliz (Figure 235). Les piétons, prioritaires, affluaient sans cesse ne permettant pas d'écouler suffisamment de véhicules entre deux vagues de piétons. L'agressivité des conducteurs était palpable. Le passage piéton a été supprimé et remplacé par un refuge central « virtuel », sous forme de marquage ondulé (Figure 236). La section reconfigurée, longue d'environ 200 m, est en plein cœur du centre-ville, dans une zone de 50 km/h (Figure 238). Pour introduire le nouvel aménagement, une campagne de sensibilisation a été réalisée par le biais des médias locaux. Des brigadiers ont été employés pour accoutumer les piétons à l'absence de passage et pour formaliser la nouvelle forme de traversée. Maintenant, les piétons traversent en s'intégrant à la circulation lente des véhicules. La vitesse 85^e centile des véhicules est de 25 km/h (Figure 237). Le refuge n'offre aucune protection et aucun repère n'est disponible pour les usagers qui ne peuvent se repérer dans la configuration spatiale des lieux (Figure 239).



[Lien vers la vidéo](#)

Innenstadt Thun – vorher
mit Verkehrsdienst

Vidéo 1 de Thun présentée
lors du forum

Figure 235 La rue Bälliz à l'origine, avec un passage pour piétons (Thun, Suisse)



[Lien vers la vidéo](#)

Innenstadt Thun –
nachher; Verkehrsversuch
mit lächigem Querent

Vidéo 2 de Brühl présentée
lors du forum

Figure 236 La rue Bälliz réaménagée en refuge central (Thun, Suisse)



Figure 237 Conducteurs cédant aux piétons (Thun, Suisse)

Figure 238 Refuge central avec marques ondulées (Thun, Suisse)



Figure 239 Refuge central sur la rue Bälliz à l'entrée du centre-ville (Thun, Suisse)

4.4.4 Exemple 1 de zone à priorité piétonne : Duisburg, Allemagne

À Duisburg, ville allemande de 500 000 habitants, la Landfermannstraße avait autrefois l'apparence d'une artère classique des grandes villes (Figure 240). Elle a été convertie en zone de rencontre (Figure 241).



Photo : Ville de Duisburg

Figure 240 La Landfermannstraße avant d’être réaménagée (Duisburg, Allemagne)



Photo : Ville de Duisburg

Figure 241 La Landfermannstraße aménagée en zone de rencontre (Duisburg, Allemagne)

L'objectif de cette conversion de rue était la préséance aux piétons. À cet endroit, l'hôtel de ville fait face à la Place de l'Opéra (Opernplatz), une vaste place publique où viennent flâner des milliers de piétons chaque jour. Il est bien évidemment regrettable que le verdissement ait disparu, mais ceci était inévitable compte tenu des réfections nécessaires, autant à la place qu'aux bâtiments et au stationnement souterrain. En reconstruisant ce lieu, la municipalité a mis l'emphase, dans la partie routière, sur l'ouverture du milieu et sur la visibilité. Cette grande place est en effet très achalandée en belle saison, autant par les touristes que par la population locale. Malgré la réduction du nombre de voies et la réduction des vitesses affichée et pratiquée, 14 000 véhicules passent tout de même sur cette rue chaque jour, ce qui en fait la rue à priorité piétonne la plus achalandée du monde.

Autrefois la vitesse affichée y était de 50 km/h et un terre-plein séparait deux voies de circulation dans chaque direction, avec des voies de virage à gauche aux carrefours gérés par des feux. Avec la reconfiguration de la chaussée, une zone 30 a été installée de part et d'autre de la Grande place et au cœur de laquelle une section d'environ 100-125 m se trouve en zone de rencontre. Cette zone de rencontre ne possède ni ligne de rive, ni ligne médiane, seulement des repères légèrement surélevés au centre et sur chaque bordure. Quoique franchissables, ces marqueurs délimitent la zone de circulation, tout en permettant aux véhicules de pouvoir passer facilement. Les bordures ont cependant été vite arrondies après le passage des premiers véhicules d'entretien hivernal. La texture des pavés suggère maintenant la présence d'une seule voie de circulation dans chaque direction (Figure 242).

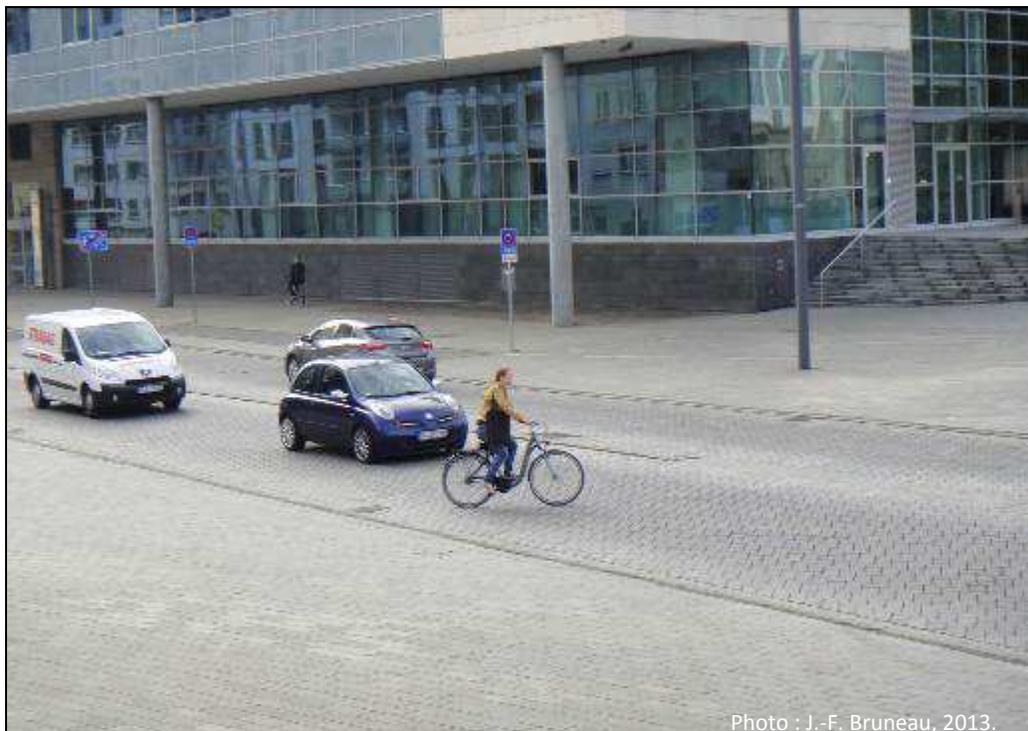


Figure 242 Priorité accordée aux cyclistes (Duisburg, Allemagne)

Comme dans les zones de rencontre allemandes où la vitesse est limitée à 8 km/h, soit l'allure moyenne du pas, le piéton a priorité sur les véhicules dans l'aménagement de Duisburg (Figure 243). Il existe aussi des zones 20 en Allemagne, mais les piétons n'y ont pas priorité comme en Suisse, en France, au Luxembourg et en Belgique. La municipalité note que ce nouvel aménagement, en raison des très faibles vitesses pratiquées, a contribué à réduire le nombre de collisions entre véhicules, ainsi que le nombre de collisions avec des piétons.



[Lien vers la vidéo](#)

Vidéo de
Duisburg
présentée lors du
forum

Figure 243 Priorité accordée aux piétons (Duisburg, Allemagne)

La Figure 244 illustre le contraste entre la zone 30 et la zone de rencontre. À l'image d'une rue complète ou très équipée (voie bus, voie cyclable, voie de circulation et terre-plein), la zone 30, en haut de l'image, tranche nettement avec l'aménagement dépouillé de la zone de rencontre, au bas de l'image.



Figure 244 Contraste entre la zone 30 et la zone de rencontre (Duisburg, Allemagne)

4.4.5 Exemple 2 de zone à priorité piétonne : Speyer, Allemagne

À Speyer (Allemagne), ville de 50 000 habitants, la Domplatz a été transformée en zone à priorité piétonne en 1990, en faisant du coup le plus vieil exemple en secteur achalandé (Figure 245). Cet aménagement s'intègre à un vaste chantier qui a bénéficié d'une subvention pour refaire les canalisations souterraines. Le secteur ainsi remis à neuf englobe aujourd'hui une large allée piétonne, longue d'au moins 300 m, et une zone de rencontre tout aussi vaste et qui revêt une apparence similaire. Les pavés de l'aire piétonne et de la zone de rencontre sont identiques. En plus de l'aire piétonne qui débouche sur la zone de rencontre, deux zones 30 bordent la zone de rencontre à chaque extrémité. À 200 m de la grande place, un carrefour giratoire incitant au partage de la rue, utilisant les mêmes matériaux, fait la transition entre une de ces zones 30 et la zone de rencontre (Figure 246).



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 245 La Domplatz est une immense zone de rencontre (Speyer, Allemagne)



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 246 Giratoire en zone 30 à la bordure de la zone de rencontre (Speyer, Allemagne)

Sur la place centrale, qui sert de zone de rencontre, d'imposants bollards ont été disposés tous les 10-15 m, suggérant ainsi aux automobilistes une trajectoire pour passer d'une extrémité à l'autre de la zone. Théoriquement, et légalement, les véhicules peuvent contourner les bollards et occuper le même espace que les piétons placés en deçà des bollards et qui flânent ou qui attendent une occasion pour traverser. Cependant, très peu le font. C'est comme si les bollards commandaient la directive aux automobilistes, en créant un refuge, un couloir protégé pour les piétons. Dans cette même veine, très peu de piétons s'immobilisent dans l'espace où il y a concentration de véhicules.

Autrefois, la rue frôlait la cathédrale. C'était une artère urbaine traditionnelle, avec plusieurs voies de circulation et des feux. Très peu d'espace était disponible aux piétons, pourtant très nombreux. La reconversion de l'espace donne préséance aux touristes, qui peuvent occuper les lieux en toute quiétude, malgré les 7 000 véhicules qui passent dans cette zone de rencontre chaque jour. Le site accueille entre 10 000 et 15 000 piétons par jour. Même lorsque la température n'est pas clémente, les piétons sont aussi nombreux que les véhicules (Figure 247). Il faut dire aussi que la municipalité a mis des mesures en place pour réduire le trafic motorisé vers le centre de la ville, avec l'autobus à 1 Euro/jour pour tous et du stationnement incitatif en périphérie.



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Figure 247 Le ratio piétons/véhicules est élevé en zone de rencontre (Speyer, Allemagne)

[Lien vers la vidéo](#)

Vidéo de Speyer
présentée lors du forum

4.4.6 Exemple 3 de zone à priorité piétonne : Brühl, Allemagne

Dans la ville allemande de Brühl, un immense carrefour giratoire, lieu de fréquentes collisions routières, a été transformé en zone à priorité piétonne (Figure 248). Environ 9 000 véhicules transitaient chaque jour dans ce carrefour appelé « stern » (étoile). Les voies de circulation doubles (Figure 249) ont fait place à un aménagement en pavés qui met en contraste d'immenses carrés clairs sur fond sombre. La zone de rencontre est bordée de zones 30 et d'une aire complètement piétonne (Figure 250). L'automobiliste qui entre dans la zone de rencontre voit ces carrés apparaître en losanges (Figure 251).

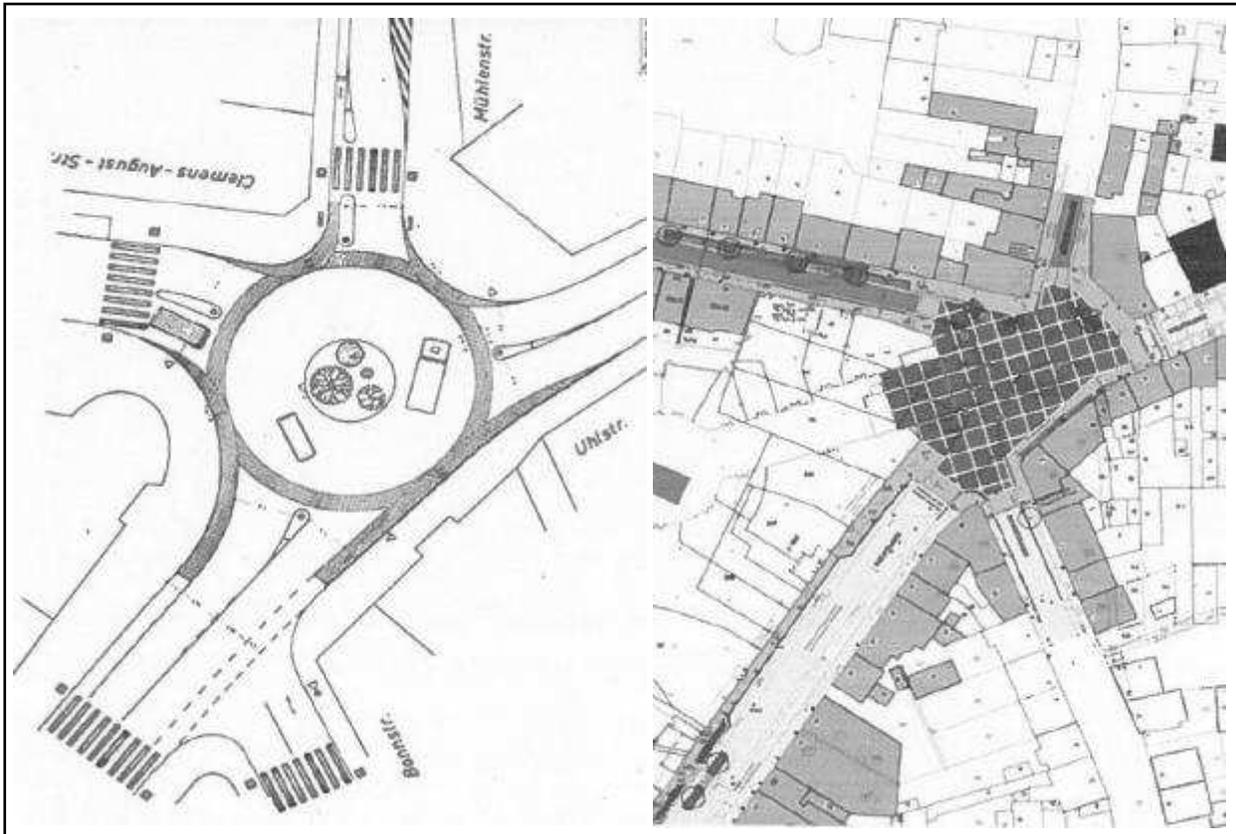


Figure 248 Stern Platz : giratoire remplacé par zone à priorité piétonne (Brühl, Allemagne)



Figure 249 Avant le carrefour giratoire : gestion par feux (Brühl, Allemagne)



[Lien vers la vidéo](#)

Vidéo 1 de Brühl présentée lors du forum

[Lien vers la vidéo](#)

Vidéo 2 de Brühl présentée lors du forum

Figure 250 Entrée de la zone à priorité piétonne (Brühl, Allemagne)



Figure 251 Clôtures, bollards et terrasses en zone à priorité piétonne (Brühl, Allemagne)

Si l'aménagement provoque une cassure du fil routier, une perte de repères pour l'automobiliste, il en est de même pour le piéton. Au départ, des bollards ont été installés pour diriger la circulation mais rapidement il a fallu modifier le plan original et doubler les bollards d'une clôture. Celle-ci protège à la fois les terrasses et dirige les piétons vers des endroits plus sûrs pour traverser. La clôture crée aussi un effet de couloir, ce qui au départ n'était pas recherché.

Deux constats positifs de cette transition du giratoire vers une zone à priorité piétonne : l'importante réduction des vitesses pratiquées et l'amélioration du niveau de sécurité. D'un côté la vitesse pratiquée est passée de 50 km/h dans l'ancien carrefour giratoire, à 25 km/h dans la zone à priorité piétonne. Autre fait notoire, la zone à priorité piétonne est maintenant plus sûre. Sans détenir de chiffres précis, la municipalité affirme que les collisions ont baissé substantiellement. Ces deux impacts associés à la zone à priorité piétonne sont encore plus intéressants du fait que le débit de véhicules est demeuré identique après la modification de l'espace public, avec 9 000 véhicules par jour.

5 RÉSULTATS

Les échantillons recueillis ne sont pas nécessairement représentatifs de la population québécoise et les enquêtes et mécanismes de consultation n'avaient pas cet objectif. Il serait donc imprudent de tirer des conclusions s'appliquant à l'ensemble des Québécoises et des Québécois. Les résultats donnent un aperçu de ce qu'un échantillon de répondant comprend des concepts et de leur perception.

Le Tableau 12 présente les thématiques traitées en fonction du mode de consultation. Puisque la même question est parfois posée à différents groupes d'individus, en forum ou dans un ou les deux questionnaires, il est possible d'effectuer des recoupements. Par exemple, les 9 questions liées au respect du Code et au partage de la rue sont reprises à la fois dans le tandem forum/questionnaire partiel, le questionnaire complet aux experts et celui adressé au grand public. Même chose pour 4 des 8 questions du module aménagements et priorités d'investissement. Une comparaison est aussi possible entre les experts exposés ou non-exposés au forum, pour toute question relative aux zones de rencontre, à la priorité piétonne, à la vitesse affichée et à l'efficacité et l'applicabilité de 25 mesures d'intervention sur le réseau.

Tableau 12 Thématiques traitées selon le mode de consultation

Module de questions / thématiques	Nombre de sujets/questions traités			
	Forum	Questionnaire		
		Expert – partiel	Expert – complet	Grand public
Analyse de 6 cas européens	6			
Zone de rencontre et priorité piétonne	12	2	14	
Vitesse affichée/pratiquée	1	2	3	
Respect des règles et courtoisie	4	5	9	9
Profil professionnel	1	3	4	
Aménagements et priorités d'investissement		8	8	4
Efficacité/applicabilité de 25 mesures		25	25	
Mobilité personnelle				12
Profil sociodémographique				7

5.1 Courtoisie et respect des règles

Pour mieux visualiser la ventilation des résultats proposée pour la section courtoisie et respect des règles, le Tableau 13 illustre de quelle façon les perceptions ont été mesurées.

Tableau 13 Questions relatives au respect des règles selon le mode de consultation

Question	Participant au forum		Non-participant au forum	
	Expert		Expert	Grand public
	En direct	Web	Web	Web
Favorable à davantage de contrôle policier vs CSR pour : manque de courtoisie, vitesse, respect des passages piétons ?		✓	✓	✓
À partir de quelle vitesse pratiquée les policiers commencent à émettre des contraventions pour excès de vitesse ?		✓	✓	✓
Respect général des <u>piétons</u> québécois envers les règles de circulation et envers les autres types d’usagers ?		✓	✓	✓
Respect général des <u>cyclistes</u> québécois envers les règles de circulation et envers les autres types d’usagers ?		✓	✓	✓
Respect général des <u>automobilistes</u> québécois envers les règles de circulation et envers les autres types d’usagers ?		✓	✓	✓
Est-ce que le principe de prudence devrait être inscrit formellement au CSR ?	✓		✓	✓
Dans le partage de la route au Québec, qui devrait avoir priorité ?	✓		✓	✓
Respect des passages piétons par les automobilistes Québécois ?	✓			
Classement de 5 entités territoriales pour leur respect des règles, courtoisie et respect des piétons	✓			

5.1.1 Perception du respect du CSR et des usagers du réseau

À l’aide d’un échantillon qui n’est pas nécessairement représentatif de la population, le niveau de respect des Québécois a été mesuré face au respect « global » des règles du CSR et aussi face à certains usagers en particulier. Cette perception du niveau de respect a été mesurée à l’endroit des automobilistes, des cyclistes et des piétons. Une moyenne pondérée a été calculée pour les réponses quantifiées de 1 (respect faible) à 4 (respect fort). Un ensemble de sept règles/clientèles a été préalablement proposé aux répondants et, pour chacune d’elles, une note de 1 à 4 a été attribuée par les répondants de type population en général, ainsi que par les experts, autant dans la version complète que partielle.

Les répondants trouvent que les piétons respectent peu les arrêts et les feux, de même que les passages pour piétons ; les indicateurs oscillent entre 2,00 et 2,37 dans les trois cas, selon le mode de consultation

employé (Figure 252). Toutefois, les piétons seraient davantage respectueux des autres clientèles, notamment les utilisateurs d'AMM. La présence d'un si faible écart entre les trois groupes de répondants, que ce soit les experts consultés en forum, ceux qui ont été consultés sur le Web uniquement et la population en général, est particulièrement saisissante. Hormis l'écart de perception à l'égard des AMM pour le groupe sondé en forum, les trois groupes ont des perceptions très apparentées.

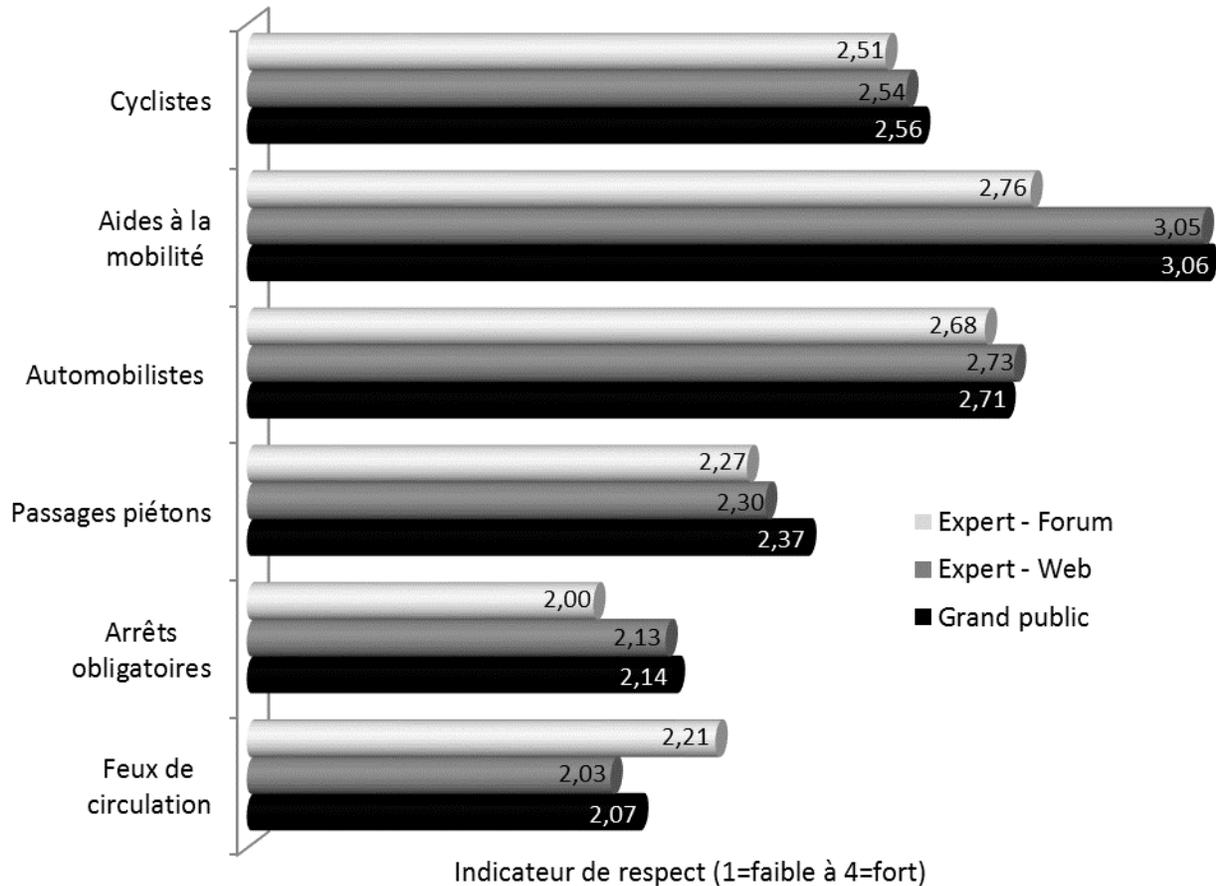


Figure 252 Perception du respect des piétons vis-à-vis le CSR et les autres clientèles

Même phénomène chez les cyclistes : opposition entre respect des règles et respect des autres clientèles (Figure 253). Les indicateurs de respect sont cependant plus bas chez les cyclistes que les piétons. On note aussi un écart de perception, entre l'opinion des experts et celle du grand public à l'égard des cyclistes. Les experts jugent les cyclistes plus sévèrement, systématiquement sur chaque thème, et aussi peu importe le groupe d'experts (forum ou Web).

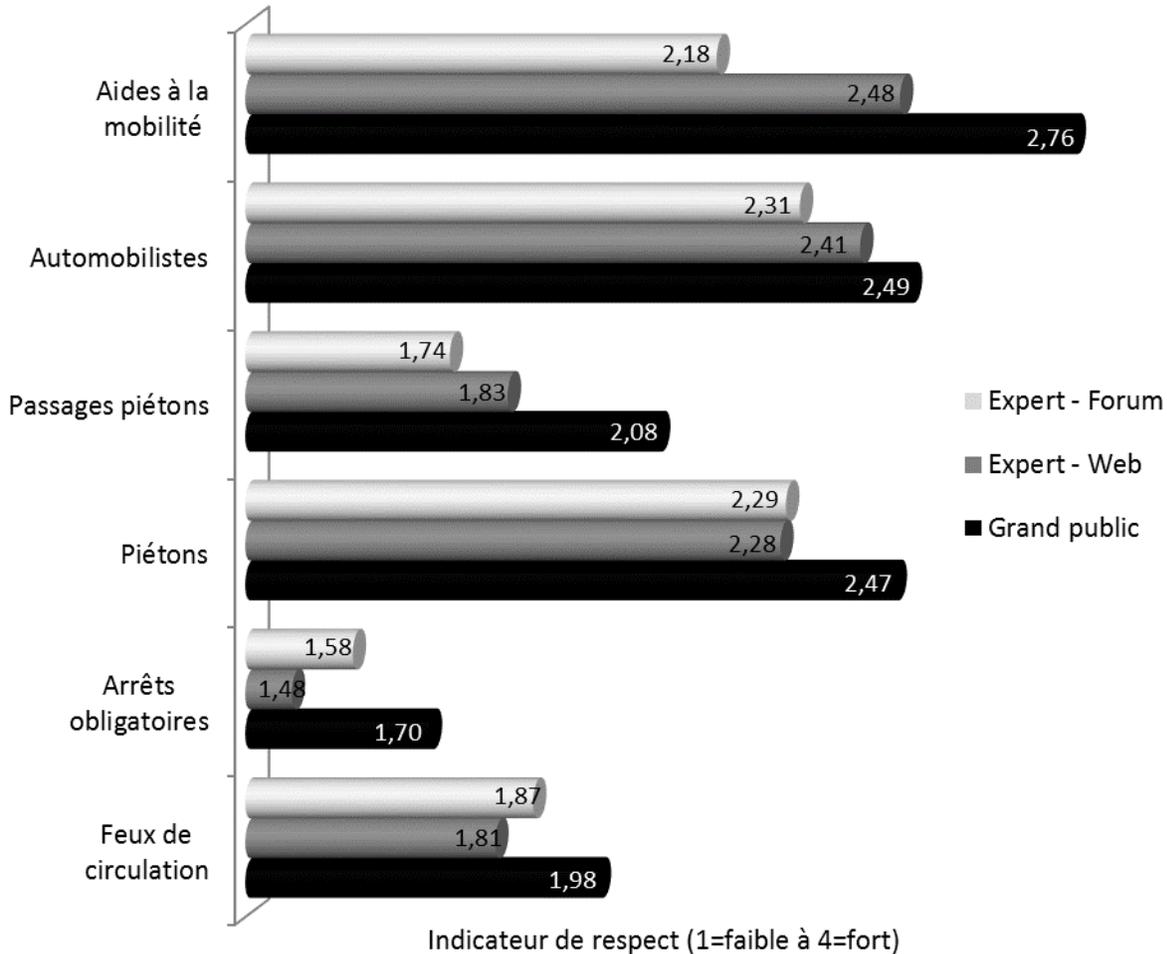


Figure 253 Perception du respect des cyclistes vis-à-vis le CSR et les autres clientèles

La situation est tout à fait différente en ce qui concerne la perception du respect de la part des automobilistes (Figure 254). Contrairement aux piétons et aux cyclistes, les indicateurs moyens de respect sont plus élevés pour les feux et les arrêts chez les automobilistes. En contrepartie, les automobilistes sont perçus comme étant moins respectueux des clientèles vulnérables et deux perceptions émergent : la faible adhérence des conducteurs aux limites de vitesse autorisées et leur manque de respect à l'égard des passages piétons. Si la première est bien connue et documentée, la seconde l'est en partie, en ce sens qu'elle est souvent mise de l'avant, mais elle est encore très peu documentée, surtout les raisons qui induisent le non-respect des passages piétons.

Pour résumer la perception des répondants à l'égard de chaque catégorie d'utilisateurs, la moyenne des réponses fournies est calculée à partir des six mesures estimées pour les piétons et les cyclistes et des sept mesures estimées pour les automobilistes (Figure 255). Les données de cette compilation suggèrent que les piétons auraient un meilleur comportement « global » et cette perception est partagée par tous les types de répondants, grand public et experts confondus. Toutefois, experts et grand public n'ont pas la même perception en ce qui concerne les cyclistes. Les experts ont une moins bonne perception à l'égard des cyclistes en ce qui concerne leur respect des règles, alors que la population en général ne voit aucune différence entre le comportement des cyclistes et celui des automobilistes.

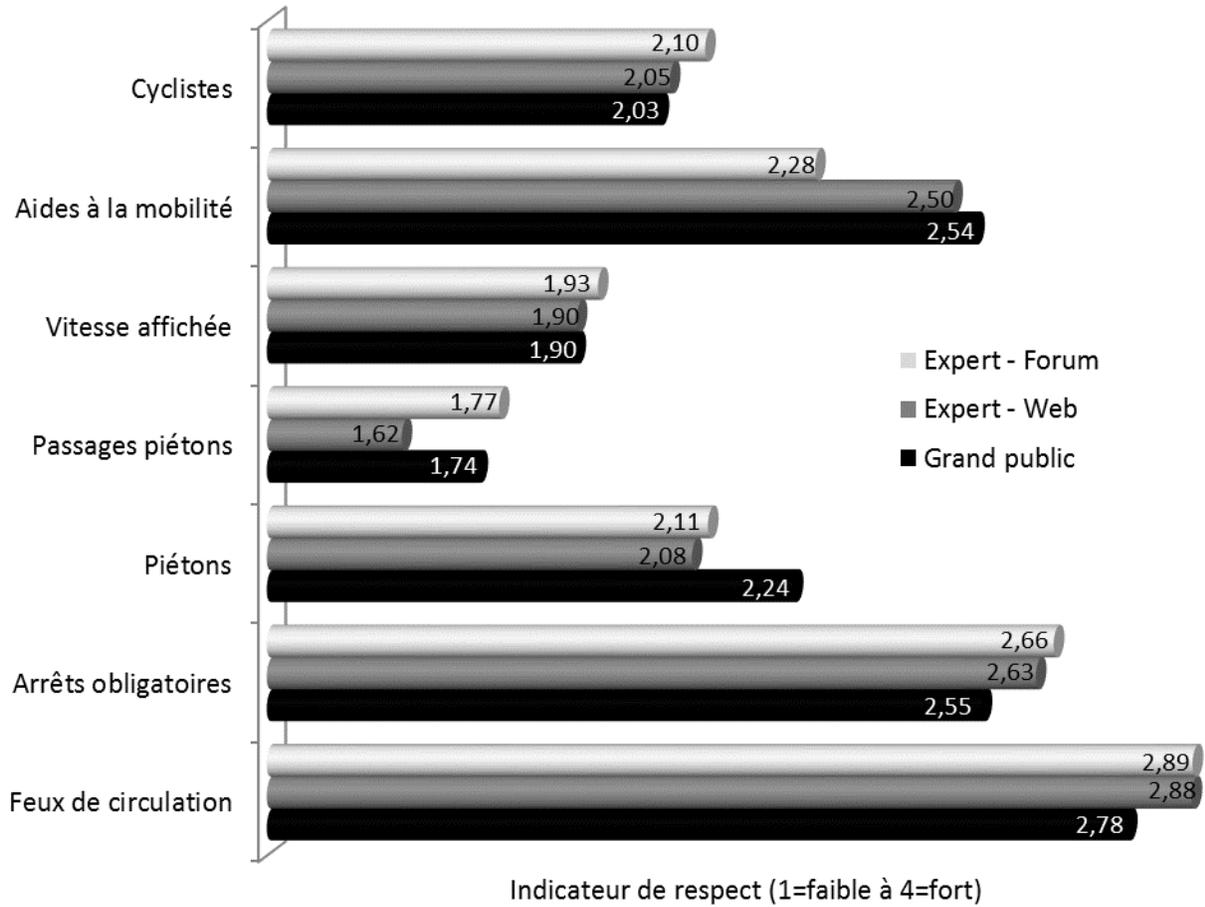


Figure 254 Perception du respect des automobilistes vis-à-vis le CSR et les autres clientèles

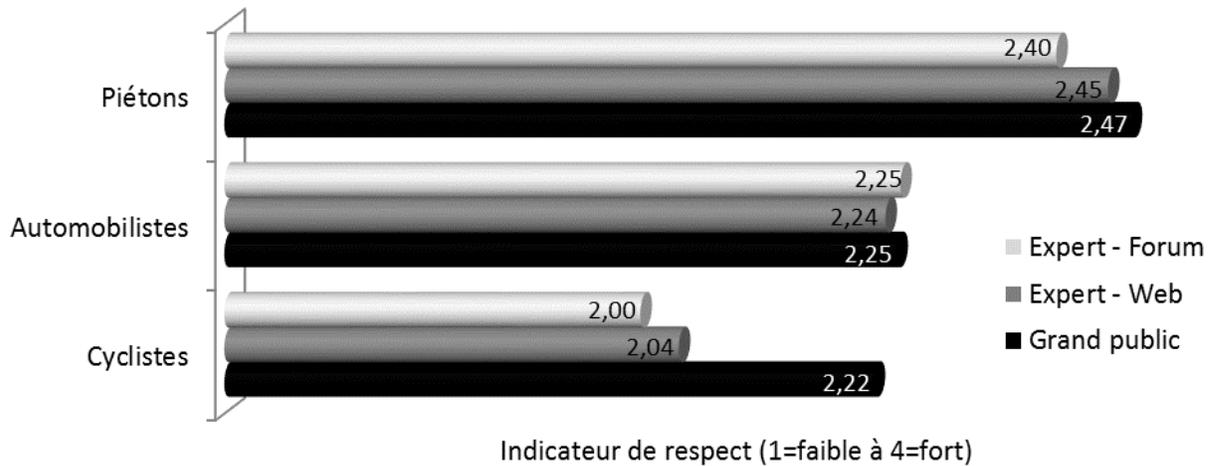


Figure 255 Indice global du respect des règles (moyenne des 6 ou 7 éléments répondus)

5.1.2 Perception du respect des limites de vitesse

Pour évaluer la perception de la tolérance policière face aux excès de vitesse, on a demandé aux répondants : « Selon-vous, à partir de quelle vitesse pratiquée les policiers commencent à émettre des contraventions pour excès de vitesse ? » Cette perception a été mesurée pour trois catégories de limites de vitesse, qui correspondent à trois environnements routiers urbains : 30, 50 et 70 km/h (Figure 256 à Figure 258).

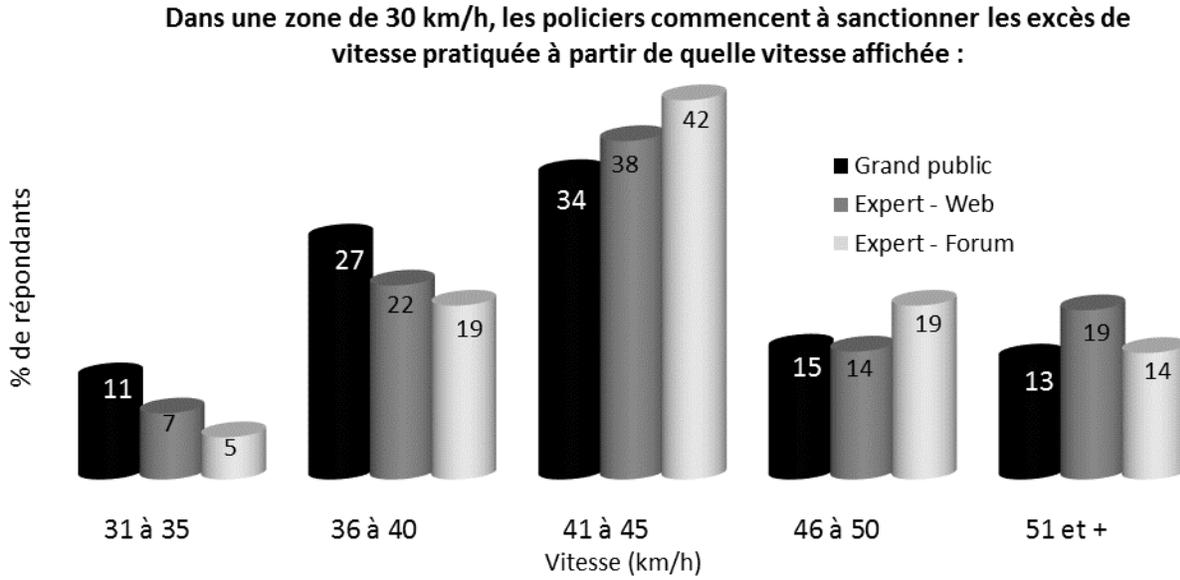


Figure 256 Tolérance policière dans les zones de 30 km/h

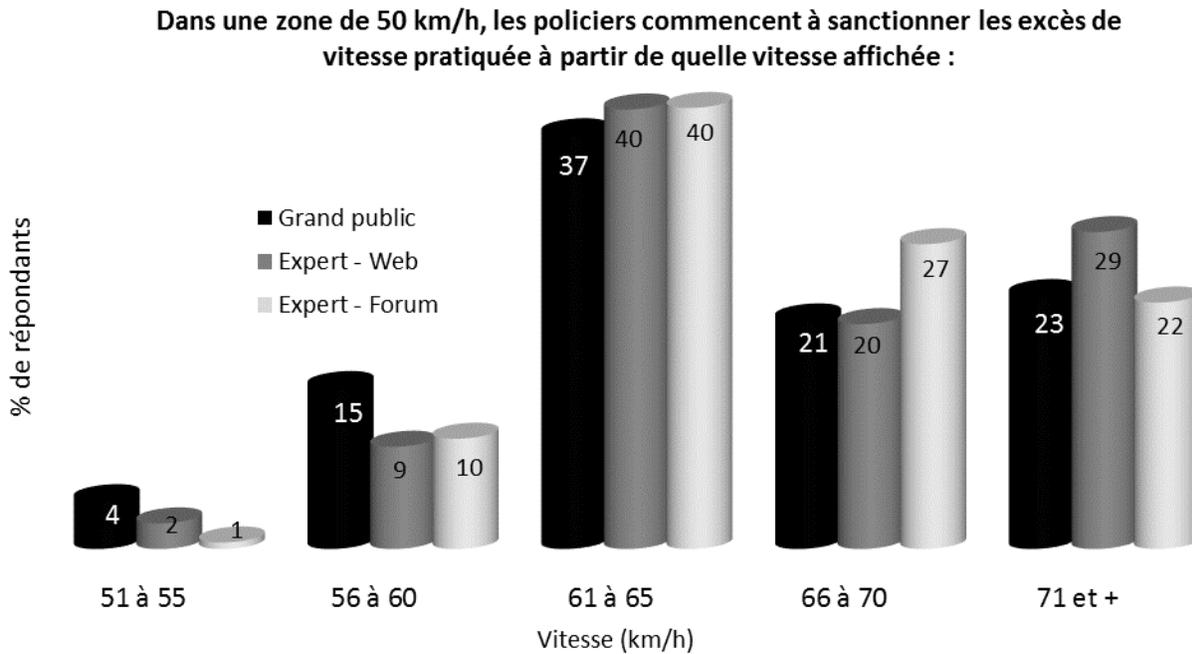


Figure 257 Tolérance policière dans les zones de 50 km/h

Dans une zone de 70 km/h, les policiers commencent à sanctionner les excès de vitesse pratiquée à partir de quelle vitesse affichée :

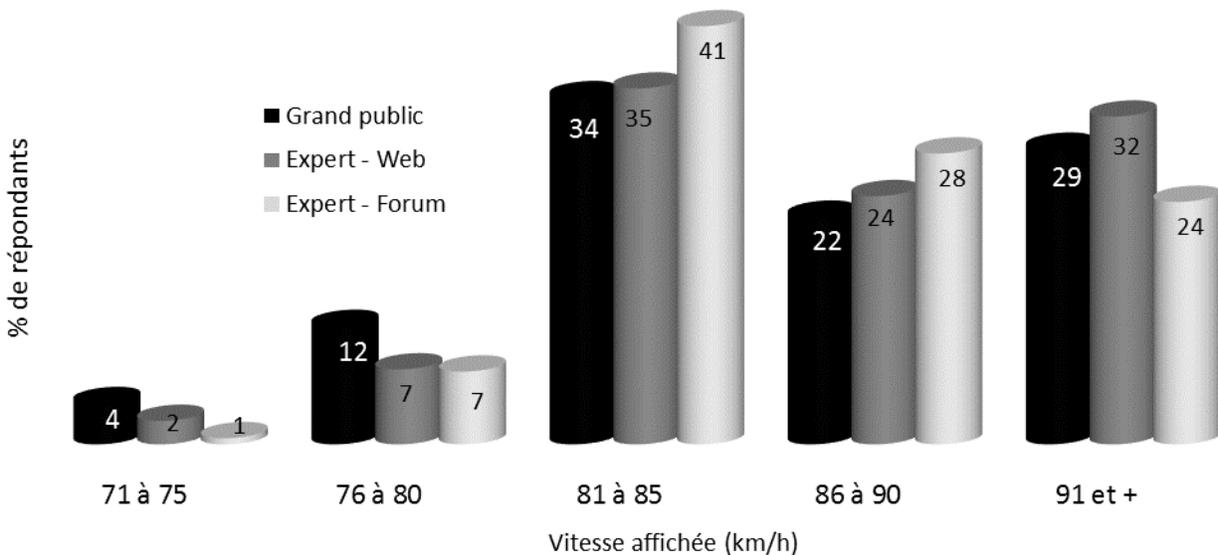


Figure 258 Tolérance policière dans les zones de 70 km/h

Les résultats indiquent que les Québécois perçoivent une variabilité de la tolérance policière en fonction du milieu. Elle augmenterait à mesure qu’augmente la limite de vitesse affichée. Ainsi, seulement 29 % croient que les policiers tolèrent 16 km/h de plus que la vitesse affichée dans les zones de 30 km/h, alors que ces parts grimpent à 44 % à 50 km/h, et 51 % à 70 km/h.

5.1.3 Perception du respect des passages piétons

La perception du respect des passages piétons par les automobilistes a été évaluée lors du forum. On a demandé combien de fois sur cent l’automobiliste respecte la priorité du piéton, sur l’ensemble des situations portées à la connaissance des participants. De façon globale, la perception du respect des passages piétons est plutôt médiocre (Figure 259). Pour qu’une mesure soit efficace, on s’attend à ce que la très grande majorité, voire la totalité des usagers, y adhèrent. On ne pourrait être satisfait si seulement 60 à 80 % des gens arrêteraient au feu rouge. Or, avec les passages piétons, l’adhésion généralisée est loin d’être le cas. Les participants aux forums jugent que les automobilistes respectant la priorité piétonne est un phénomène aléatoire. La ventilation des réponses suit davantage l’aspect d’une courbe normale que d’une concentration vers la droite. La moitié des participants aux forums tenus à Montréal croit que le taux de respect est inférieur à 50 %, alors que cette proportion grimpe à 72 % à l’extérieur de Montréal. La perception du respect des passages piétons est en effet meilleure à Montréal que dans les autres villes du Québec. Autre donnée parlante, le fait que seulement 3 % des experts hors-Montréal pensent que le taux de respect est d’au moins 75 %. Un taux de respect de 75 % est nécessairement faible, et 97 % des experts à l’extérieur de Montréal perçoivent que ce plancher n’est même pas atteint.

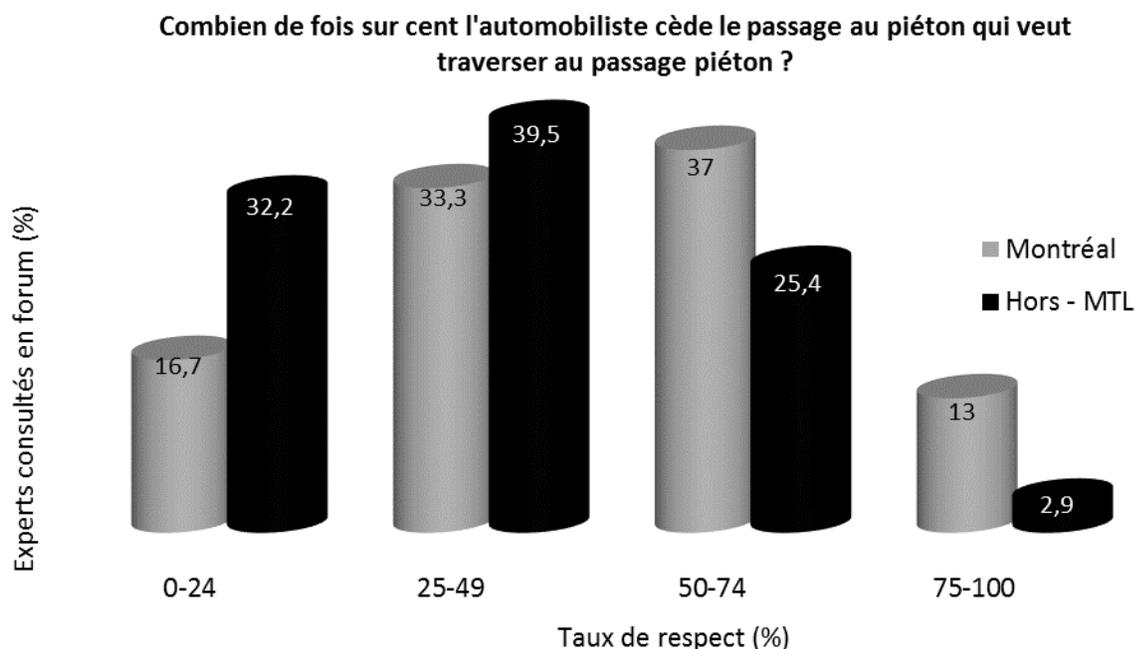


Figure 259 Perception du taux de respect des passages piétons par les automobilistes

5.1.4 Respect mesuré aux passages piétons

Le respect des passages piétons a été mesuré sur huit sites montréalais, aux configurations et conditions de circulation variées, qui ne couvrent toutefois pas la gamme complète des possibilités (Tableau 14).

Tableau 14 Caractéristiques des passages piétons observés

#	Rues	Longueur (m) ¹	Largeur (m) ²	Inter. proche (m) ³	Sens unique	Voies (nb)	Véh/h (A) ⁴	Pié/h (B) ⁴	Ratio A/B
1	Éd.-Montpetit/ (métro UdeM)	14,0	2,5	263	-	2	709	77	9,2
2	Rachel	15,0	2,45	171	-	2	622	59	10,5
3	St-Hubert (nord de St-Zotique)	7,4	5,2	172	Oui	1	312	5	62,4
4	St-Joseph	22,4	2,4	156	-	4	1900	16	118,8
5	St-Hubert (nord de Bellechasse)	7,4	5,3	126	Oui	2	266	88	3,0
6	St-Laurent (nord de Duluth)	12,6	2,4	90	Oui	2	1129	33	34,2
7	Éd.-Montpetit (Cepsum)	14,5	4,8	380	-	2	436	126	3,5
8	St-Laurent (nord de Duluth)	12,6	2,4	90	Oui	2	1080	53	20,4

¹ : Calculée à partir du trottoir, de la bande dénivelée, de la voie cyclable ou du mobilier urbain (dernier obstacle)

² : Largeur des marques jaune

³ : Distance totale de l'intersection la plus rapprochée dans les deux directions ; une seule direction si sens unique.

⁴ : Nombre de véhicules et de piétons à l'heure, observés sur le site pendant le relevé, effectué à l'heure de pointe

Chaque site se trouve à une certaine distance d'un feu ou d'un arrêt. La longueur du passage varie de 7,4 à 22 mètres et la largeur de 2,4 à 5,3 mètres. Quatre des huit sites sont à sens unique, dont un seul sur une rue à une seule voie de circulation. La rue à quatre voies (boulevard St-Joseph) est une rue à voies séparées d'un terre-plein (deux fois deux voies). Dans ce cas précis, la longueur du passage est considérée par direction, car il est impossible pour le conducteur de voir le piéton lorsqu'il traverse dans la voie opposée. Au niveau du volume de circulation, qui a été calculé sur place, on décèle la présence de trois artères, avec une moyenne de plus de 1 000 véhicules à l'heure en pointe et cinq rues moins achalandées, avec moins de 750 véhicules à l'heure. L'achalandage piéton est encore plus disparate, selon le site, avec une moyenne de 5 à 125 piétons à l'heure, en période de pointe.

La collecte de données a été effectuée par caméra vidéo et le dépouillement des données a été fait par visionnement des bandes vidéos. Les relevés ont eu lieu à l'été 2014, à raison d'une heure complète à chaque site, en pointe d'après-midi, entre 16:00 et 18:00.

Le non-respect du passage piéton était noté lorsque le piéton se conformait à l'article 446 du CSR et que le conducteur d'un véhicule routier contrevenait à l'article 410 du CSR. Ainsi, un piéton doit, avant de s'engager dans un passage piéton, s'assurer qu'il peut le faire sans risque. De même, lorsqu'un piéton s'engage dans un passage pour piétons, le conducteur d'un véhicule routier doit immobiliser son véhicule et lui permettre de traverser.

Le taux de respect de la priorité piétonne est aussi varié que la nature et l'environnement des passages piétons. Il passe de 4 à 79 % du pire au meilleur des sites observés (Tableau 15). Impossible de dire si de meilleurs taux de respect pourraient être enregistrés ailleurs à Montréal. Impossible aussi de savoir si la moyenne de 27,8 % correspond à la réalité sur l'ensemble de l'île. Aucune conclusion sérieuse ne peut être tirée de cette collecte si ce n'est que le spectre des dynamiques liées au respect des passages semble infini en fonction de certains paramètres. Le taux de respect passe d'un extrême à l'autre, en fonction de conditions dont l'effet spécifique reste à définir, en réalisant la même étude en incluant un plus grand nombre de sites et des mesures répétées.

Tableau 15 Taux de respect aux passages piétons observés

#	Piétons en situation de traversée (Nb)	Piétons qui attendent en marge (%)	Piétons qui s'engagent (%)	Conducteurs exposés aux piétons en situation de traversée, et cédant le passage aux piétons (Nb)	Total de conducteurs exposés aux piétons en situation de traversée (Nb)	Respect de la priorité piétonne (%)
1	39	25,6	59,0	31	55	56,4
2	26	53,8	46,2	8	36	22,2
3	2	100,0	0,0	1	2	50,0
4	10	60,0	20,0	9	48	18,8
5	33	57,6	21,2	13	28	46,4
6	20	30,0	45,0	9	70	12,9
7	36	24,2	63,6	27	34	79,4
8	27	20,7	69,0	4	94	4,3
Total	193			102	367	27,8

Deux phénomènes qui restent à valider semblent pourtant se dessiner. D’une part, l’environnement routier jouerait un rôle déterminant sur le taux de respect de la priorité piétonne. D’autre part, ce rôle semble être exercé par un ensemble de facteurs et non par un seul d’entre eux, chacun d’eux ayant un effet dû à soit sa présence, son absence ou son intensité. Dans tous les cas où le taux de respect avoisine ou excède 50 %, soit les quatre meilleures performances enregistrées, le volume de circulation automobile est égal ou inférieur à 750 véhicules à l’heure en période de pointe (Figure 260). Inversement, pour tous les volumes de circulation qui excèdent 1000 véhicules à l’heure, le taux de respect de la priorité piétonne est sous la barre des 20 %.

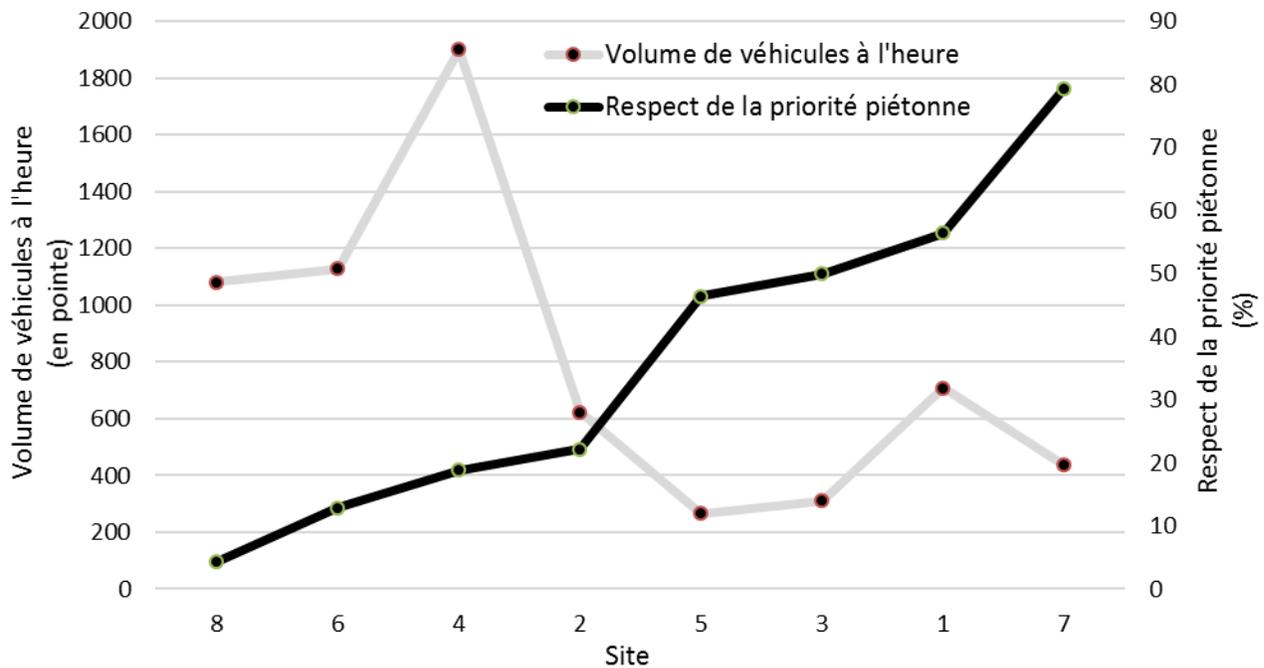


Figure 260 Taux de respect de la priorité piétonne selon le volume de véhicules (heure de pointe)

Le taux de respect de la priorité piétonne semble également lié au volume de piétons, tel que mesuré à l’heure de pointe (Figure 261). Les mesures ponctuelles faites sur un ensemble réduit de sites semblent indiquer que plus le volume de piétons est élevé à un passage piéton, plus ce passage sera respecté par les conducteurs. Il n’est toutefois pas possible de généraliser ce constat avec l’échantillon disponible. Deux sites se démarquent : le site 3, où le respect de la priorité obtient une valeur relativement élevée malgré un volume très faible de piétons, et le site 8, qui obtient le pire taux de respect malgré un achalandage piétonnier très important. Quant au ratio véhicules/piétons, qui met en relation les deux volumes, impossible d’en apprécier la variation du taux de respect, du moins dans le cadre des relevés effectués sur un si petit nombre de sites (Figure 262).

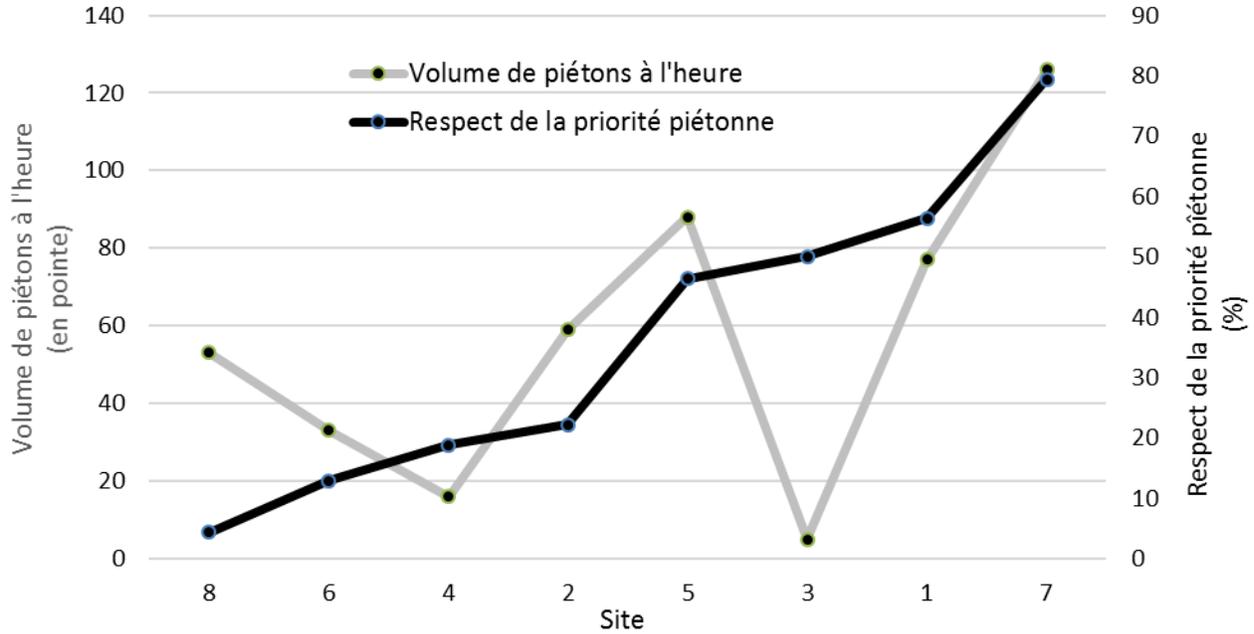


Figure 261 Taux de respect de la priorité piétonne selon le volume de piétons (heure de pointe)

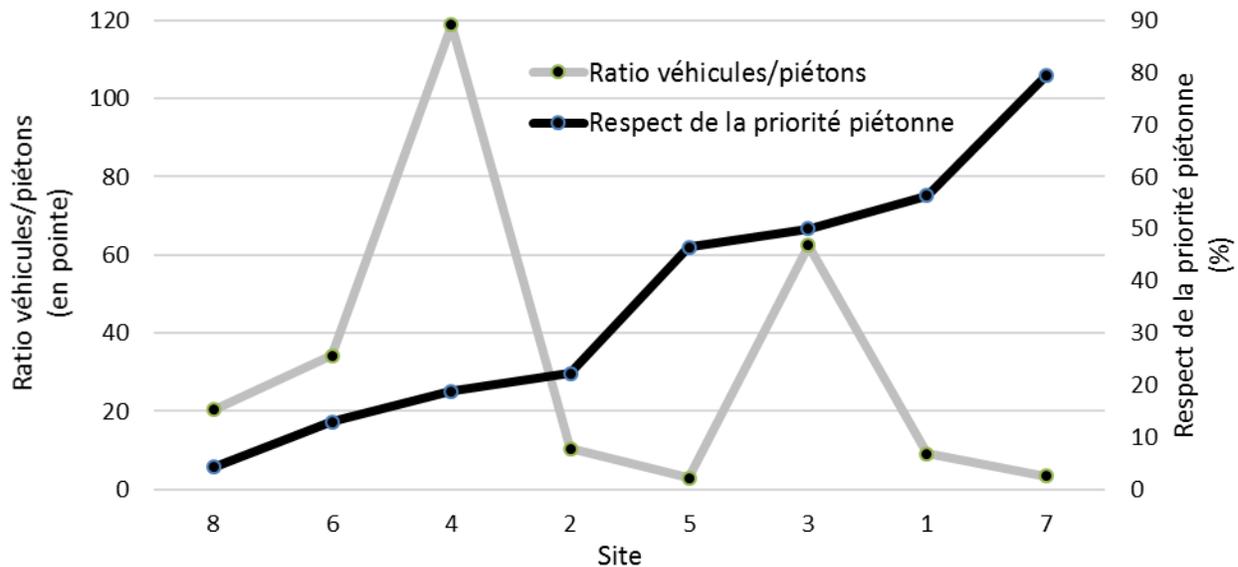


Figure 262 Taux de respect de la priorité piétonne selon le ratio véhicules/piétons

La longueur du passage piéton (Figure 263) et le nombre de voies de circulation (Figure 264) sont des paramètres corrélés entre eux, mais ils ne semblent pas liés à l'intensité du respect de la priorité piétonne. Si l'on se place dans la position du piéton, on peut facilement comprendre que la longueur du passage apparaît comme un obstacle à considérer dans la décision de traverser ou pas en fonction de l'éloignement des véhicules. Pour un conducteur, la largeur de la route, le nombre de voies ou encore la longueur du passage pourrait influencer sur la décision de céder le passage ou pas, dans la mesure où le piéton serait moins perceptible à mesure que ces distances augmenteraient. Mais à la lumière des

données recueillies, il semble que ce soit autre chose que la distance qui influe. Si c'est la visibilité, il est impossible de l'affirmer avec les caractéristiques des sites à l'étude et les données disponibles.

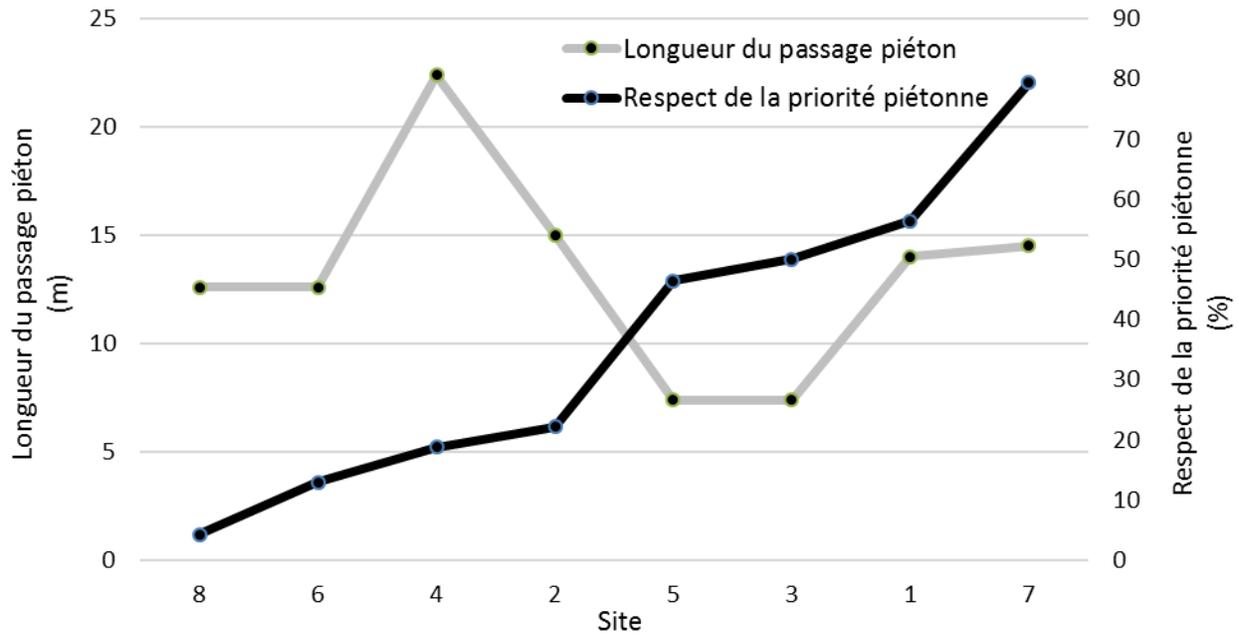


Figure 263 Taux de respect de la priorité piétonne selon la longueur du passage piéton

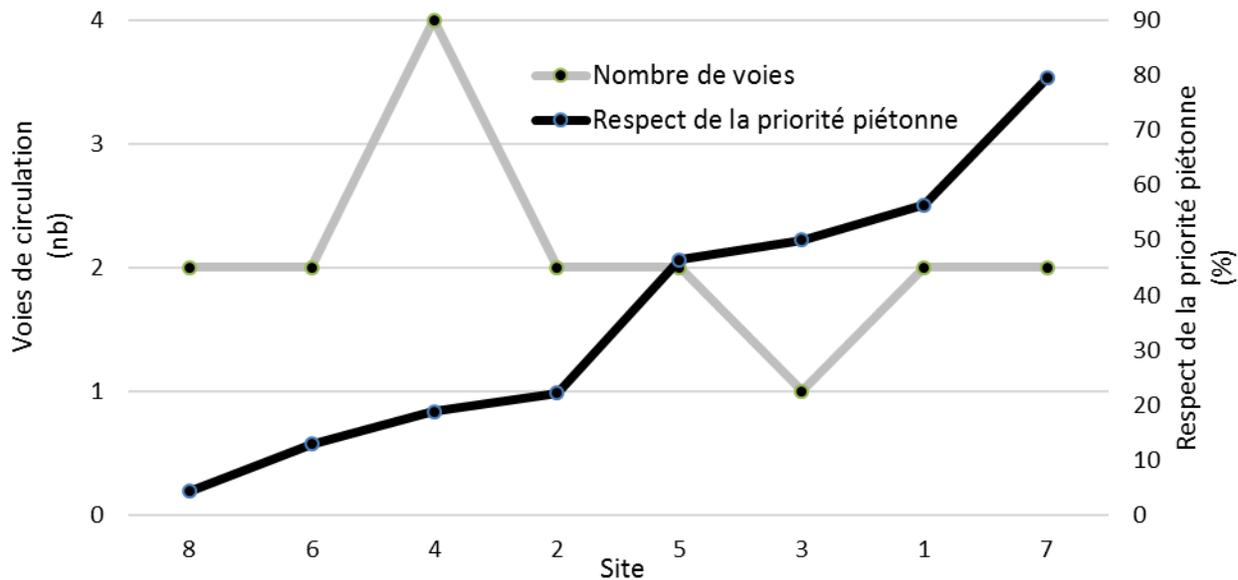


Figure 264 Taux de respect de la priorité piétonne selon le nombre de voies de circulation

La largeur des marques au sol a également été relevée. Deux catégories ont été identifiées : courtes ($\pm 2,5$ m) et longues (± 5 m). La mesure précise, sur le terrain, révélait quelques écarts de longueur entre les sites pour les marques au sol plus longues, mais très peu pour les marques courtes, avec tout au plus 10 centimètres d'écart. Pour les sites étudiés, la relation entre le respect de la priorité piétonne et la largeur du passage piéton montre une certaine corrélation (Figure 265) : les marques courtes obtiennent autour de 20 % de respect ou moins et les marques longues obtiennent, trois fois sur quatre, un taux de respect supérieur à 70 %. Seule exception, le site no 1 qui obtient un taux de respect de la priorité piétonne relativement élevé malgré la présence de marques courtes.

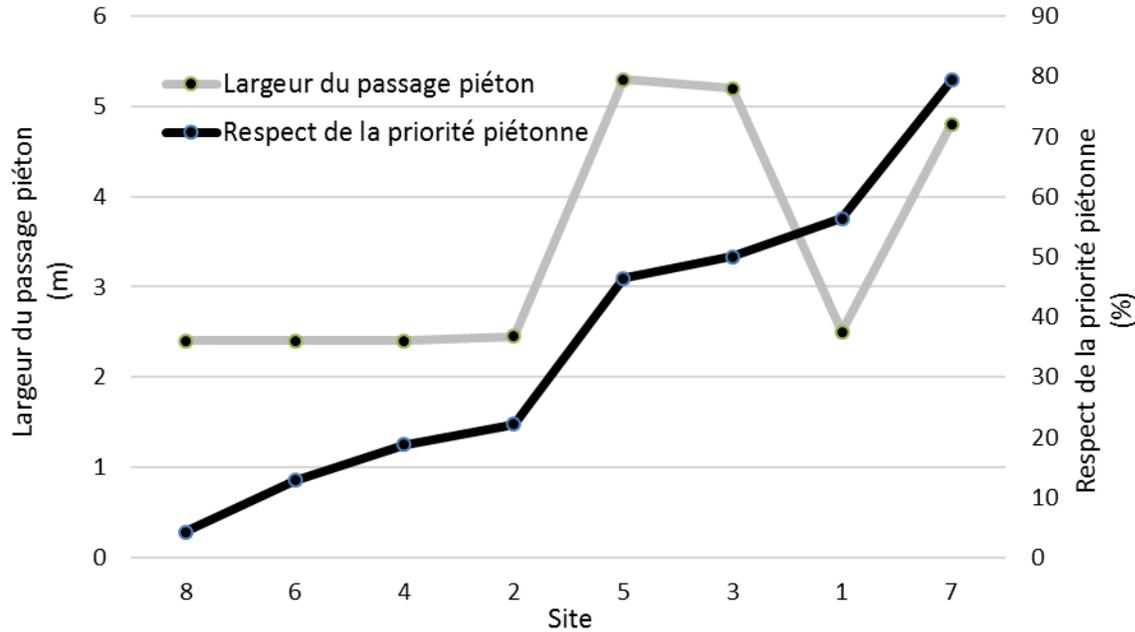


Figure 265 Taux de respect de la priorité piétonne selon la largeur du passage piéton

Tous les sites de passage choisis pour l'étude sont situés à l'extérieur des intersections, à une distance plus ou moins éloignée. Il s'agit en fait d'une condition de base, car l'étude visait à voir si les conducteurs réagissent adéquatement et observent la règle de la priorité piétonne à l'extérieur des intersections, là où le phasage des feux ou le principe du premier arrivé premier servi sert à désigner la priorité. L'éloignement total par rapport aux intersections les plus rapprochées du passage cumule les distances dans les deux directions et dans une seule direction (en amont du passage) s'il s'agit d'un sens unique. L'éloignement des intersections semble assez fortement corrélé au taux de respect de la priorité piétonne (Figure 266). La distribution des deux paramètres montre que plus le passage est éloigné des intersections routières, plus il est respecté. Pour interpréter ce constat, on peut proposer comme hypothèse que le conducteur discerne mieux la présence du passage, mieux démarqué dans l'environnement routier, en étant loin des feux et des arrêts, qui occupent davantage sa vigilance et son champ de concentration lorsqu'ils sont présents. En ce sens, on peut supposer que les conducteurs prennent moins au sérieux ou n'aperçoivent pas les passages trop rapprochés d'une intersection. Peut-être que les conducteurs croient alors qu'il n'est pas obligatoire de céder, ou peut-être même que ces passages, à la fois très près mais à l'extérieur des intersections ne sont carrément pas aperçues par les conducteurs, surtout lorsque ceux-ci redémarrent après un feu rouge.

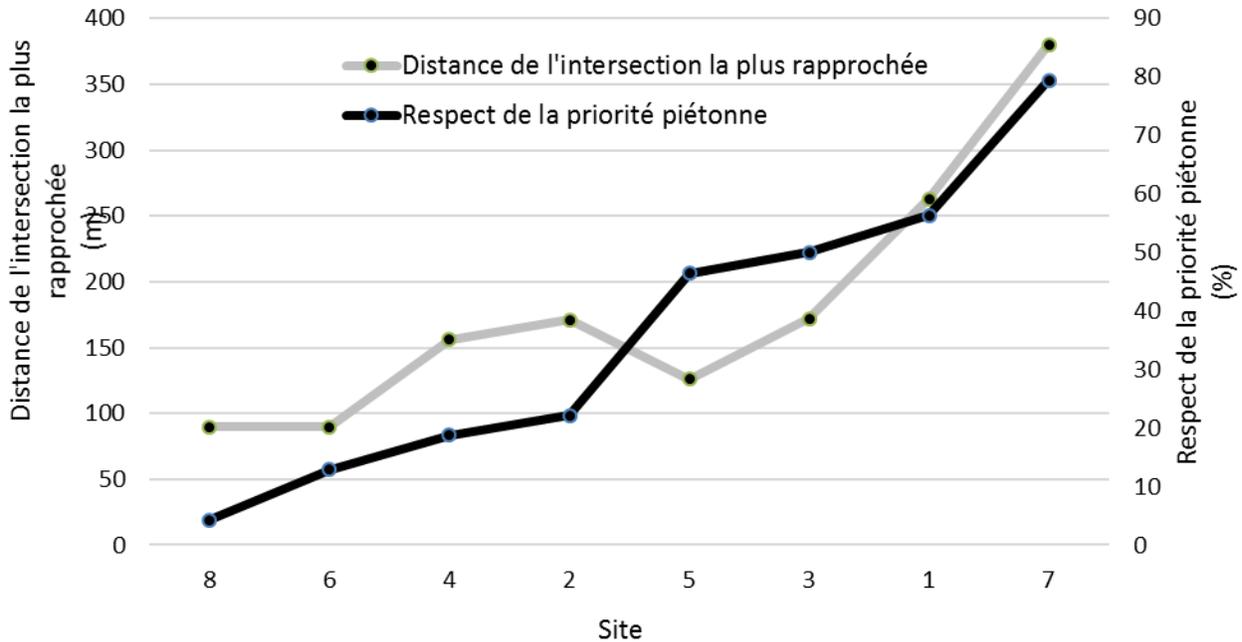


Figure 266 Taux de respect de la priorité piétonne selon l'éloignement intersections/passage piéton

Le dernier résultat de la série vise à cibler l'effet de la position du piéton par rapport au passage, à savoir si le fait de s'engager pour témoigner son intention de traverser joue un rôle sur le taux de respect (Figure 267). Il ne semble pas que ce soit le cas. Le fait que les piétons aient au moins un pied dans la rue ne change pas l'allure globale du respect par les conducteurs. Des taux d'engagement sur la chaussée égaux ou supérieurs à 70 % vont de pair avec le meilleur taux de respect et le pire taux de respect parmi les huit. Ces résultats démontrent que même en prenant le risque de mettre le pied dans la rue (qui est l'action requise par le CSR pour que le conducteur cède), le piéton ne voit pas ses chances augmenter qu'un conducteur cède finalement le passage. Évidemment, ces constats ne s'appliquent qu'au petit échantillon de sites étudiés.

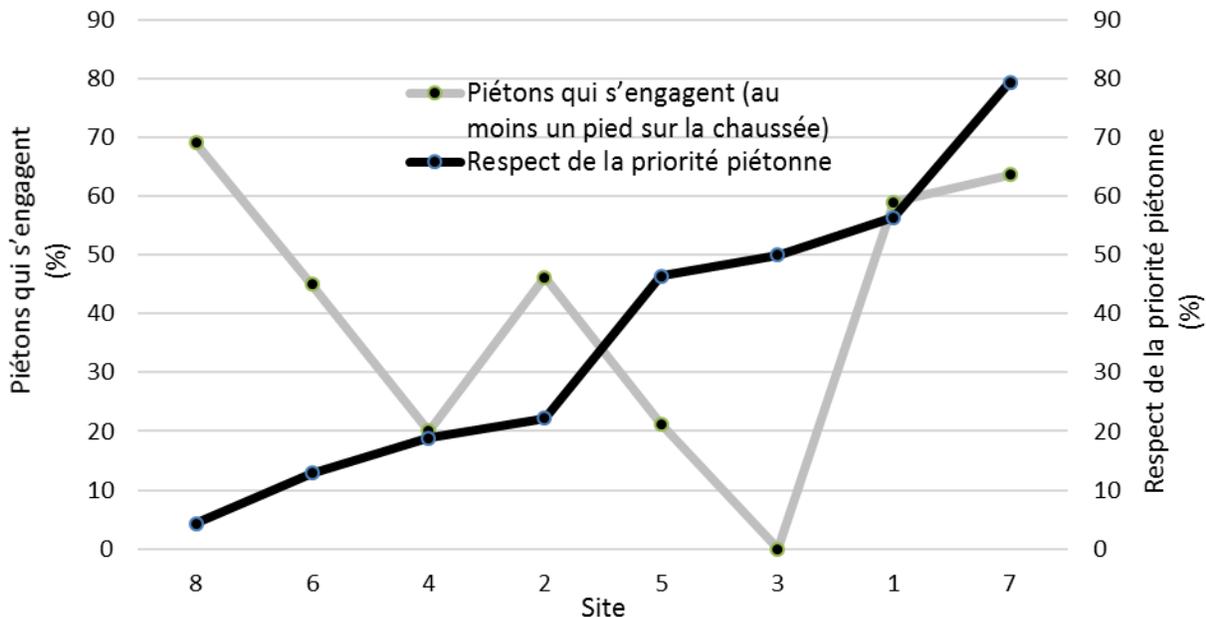


Figure 267 Taux de respect de la priorité piétonne selon l'engagement du piéton sur la chaussée

5.1.5 Perception de la courtoisie ailleurs dans le Monde

Les participants au forum ont classé le Québec et cinq autres entités territoriales en fonction du degré de courtoisie des populations qui habitent ces territoires. Il fût demandé à tous les participants de « jouer le jeu » et peu importe s'ils avaient une connaissance directe ou non de ces entités territoriales, de les classer quand même. Ce résultat évoque donc une perception au sens le plus strict et c'est justement ça l'objectif. Puisque les réponses sont données en ordre croissant, allant de l'entité territoriale la plus respectueuse des règles, jusqu'à la moins respectueuse, un classement pondéré en est tiré. Cinq points sont accordés à l'entité qui obtient le rang 1, quatre points au rang 2 et ainsi de suite jusqu'au rang 5, qui n'obtient qu'un point. Pour être valides, les classements devaient avoir au moins quatre choix effectifs sur cinq, dans ce cas la donnée manquant était omise (omission du rang 5).

La Scandinavie obtient la meilleure cote (4,34) et le Québec la pire des cinq avec 1,45 (Figure 268). La marge est mince pour distinguer les trois autres entités territoriales. Le classement indique toutefois une courtoisie plus importante en Europe francophone, suivi du Canada hors-Québec et des États-Unis.

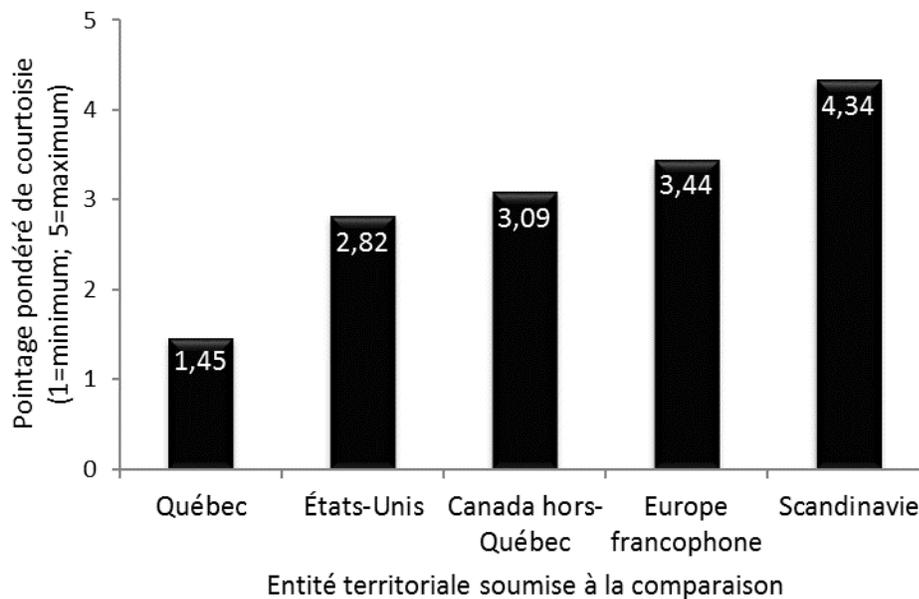


Figure 268 Degré de courtoisie estimé en forum pour cinq entités territoriales

Le classement des séries de réponses les plus fréquentes va en ce sens : la Scandinavie arrive toujours première et le Québec dernier (Tableau 16). L'Europe francophone, le reste du Canada et les États-Unis se disputent ensuite la deuxième position. Plusieurs participants ont mentionné lors des forums ne jamais être allé en Scandinavie ou en Europe francophone, parfois même aux États-Unis ou à l'extérieur du Québec, quoique cela était beaucoup plus rare. Les résultats montrent que les Québécois ont un préjugé favorable, en termes de courtoisie sur la route, envers tout ce qu'il y a à l'extérieur de leurs frontières. Bien évidemment le piédestal va aux pays nordiques, mais comment expliquer un préjugé si favorable envers la Scandinavie et si défavorable à l'endroit du Québec ?

Tableau 16 Courtoisie dans cinq entités territoriales selon les quatre classements plus fréquents

Séquence de juridictions, fonction du degré de courtoisie des conducteurs, donnée par le répondant (1= juridiction la plus courtoise ; 5=juridiction la moins courtoise)						
1 ^e position	2 ^e position	3 ^e position	4 ^e position	5 ^e position	Nb	%
Scandinavie	Europe francophone	États-Unis	Canada hors-Québec	Québec	45	23,0
Scandinavie	Europe francophone	Canada hors-Québec	États-Unis	Québec	39	19,9
Scandinavie	Canada hors-Québec	États-Unis	Europe francophone	Québec	10	5,1
Scandinavie	États-Unis	Europe francophone	Canada hors-Québec	Québec	9	4,6
Autres séquences ou combinaisons valides					93	47,4
Total					196	100,0
Absence de données (3 choix ou moins)					154	

Cet a priori des participants pourrait être basé sur des perceptions rapportées, des expériences personnelles ou des évidences provenant de la littérature. Peu importe, la perception de courtoisie est un élément fondamental à comprendre car elle semble être une pierre angulaire du changement de culture, en venant confirmer que les Québécois sont finalement réticents aux changements, peut-être même à leur propre insu, surtout lorsque le sujet les concerne, en tant qu'automobilistes.

Effectivement, certains ont affirmé qu'il est impossible (ou presque) de changer quoi que ce soit à la culture de conduite des Québécois. Devant ce pessimisme, une question à main levée a été posée dans tous les forums, sans qu'il y ait toutefois de compilation systématique : « Croyez-vous que la courtoisie a évolué au cours des dix dernières années au Québec ? » À cette question, une très large majorité votent oui et mentionnent que des progrès ont été enregistrés de façon significative, ici comme ailleurs, depuis une dizaine d'années. Certains ont mentionné des exemples tels que le consensus social maintenant acquis autour de l'alcool au volant, ainsi que l'éveil récent de la conscience autour des règles qui régissent les passages piétons.

Un autre élément soulevé par les participants aux forums pour expliquer cette perception d'une plus grande courtoisie dans les pays scandinaves et d'Europe francophone est le niveau de priorité plus élevé accordé aux piétons et aux cyclistes par les autorités municipales dans les infrastructures. Il a entre autres été mentionné à plusieurs reprises que : « quand tu mets le pied dans la rue, les conducteurs arrêtent », notamment parce que l'aménagement routier a été conçu de sorte que le piéton soit bien vu, compris et respecté. Les participants ont aussi noté qu'au Canada anglophone et en Nouvelle-Angleterre, les policiers tolèrent moins les automobilistes qui ne respectent pas les usagers vulnérables et les passages pour piétons. À cet égard, il serait intéressant de comparer les différents pays pour voir si les règles sont plus respectées ailleurs en raison de pénalités plus importantes et/ou plus appliquées ? Les différences culturelles en matière de conduite et de respect des règles pourraient être le résultat d'actions ayant un effet marqué sur le comportement individuel, tels que des aménagements adaptés aux usagers vulnérables et une répression policière marquée.

5.1.6 Davantage de contrôle policier ?

En plus d'évaluer la perception qu'ont les Québécois du niveau de respect du CSR par les différentes clientèles, nous avons aussi cherché à évaluer l'intention des Québécois quant à la nécessité de rehausser le niveau du contrôle policier pour des manquements au Code de la sécurité routière. Les trois groupes de répondants ont été questionnés à savoir s'ils étaient favorables à davantage de contrôle policier sur trois éléments spécifiques du CSR : manque de courtoisie, vitesse et respect des passages piétons (Figure 269). La question ne spécifie pas s'il s'agit d'un manquement au CSR effectué par le piéton, le cycliste ou l'automobiliste. La thématique « vitesse » ne peut être imputée qu'à l'automobiliste mais les deux autres peuvent aussi bien être attribuées à un type d'utilisateur ou l'autre.

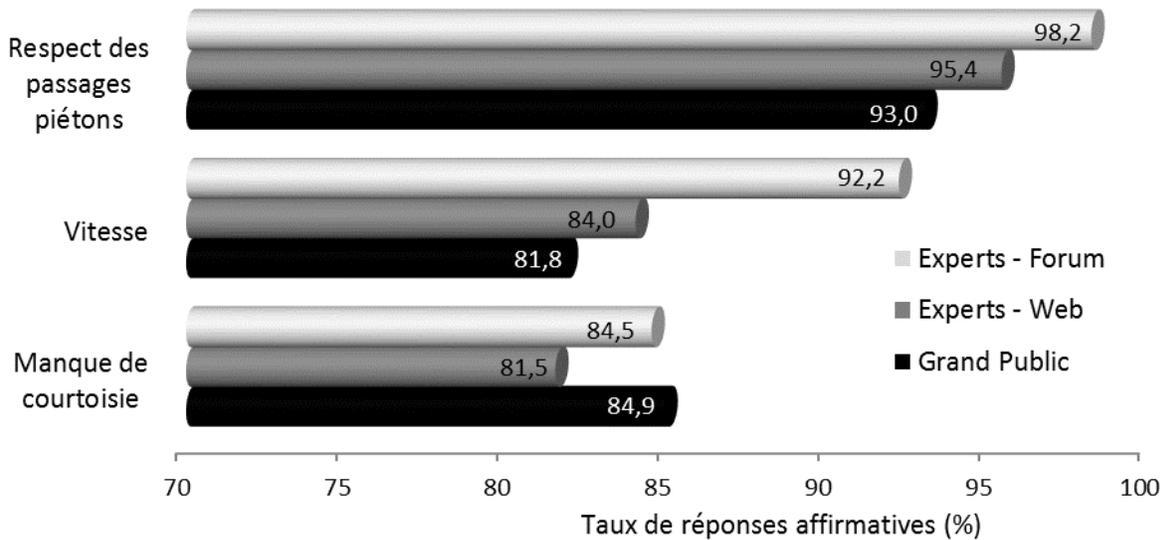


Figure 269 Perception de la nécessité d'accroître le contrôle policier

Que ce soit parmi les participants aux forums, les répondants experts sur le Web ou le grand public, le manque de courtoisie devrait faire l'objet d'un contrôle policier accru. Le taux de réponses affirmatives est de 85 %, 82 % et 85 % respectivement. Quant à la vitesse pratiquée, les participants croyant qu'il est nécessaire de la contrôler davantage sont un peu plus nombreux lors des forums (92 %) comparativement à ceux qui n'ont pas participé au forum (experts=84 % et grand public=82 %). Enfin, une réponse forte et unanime est livrée quant au souhait de mieux faire respecter les passages piétons. Les experts ayant participé à un forum sont 98 % à réclamer davantage de contrôle policier aux passages piétons, alors que les experts ayant répondu par le Web sont 95 %. Fait intéressant, le grand public réclame lui-aussi une répression accrue aux passages piétons, soit 93 % en faveur de la mesure.

5.1.7 Principe de prudence

La question suivante a été adressée aux trois groupes de répondants/participants : « En France, en Suisse et en Belgique, le principe de prudence précise que sur l'ensemble du réseau routier : *« le conducteur doit, à tout moment, adopter un comportement prudent et respectueux envers les autres usagers des voies ouvertes à la circulation. Il doit notamment faire preuve d'une prudence accrue à l'égard des usagers les plus vulnérables. »* Selon-vous, est-ce qu'un principe similaire devrait être inscrit formellement au Code de la sécurité routière du Québec ?

Le principe de prudence rallie la quasi-totalité des répondants aux deux questionnaires, ceux de la version grand public (93 %) et ceux de la version experts (94 %). Le principe de prudence est également perçu positivement par les participants aux forums (88 %).

Une certaine portion de la population exprime des réserves à l'égard du principe de prudence et ces réserves méritent d'être soulignées, même si ces personnes sont peu nombreuses. Ce n'est pas tant du fait qu'elles soient associées à des prises de position en faveur de la possession et de l'utilisation automobile, que du fait qu'elles soient reliées à une problématique de perception de respect mutuel entre usagers. L'approbation du principe de prudence varie premièrement en fonction des préférences personnelles en matière d'investissements publics (Figure 270).

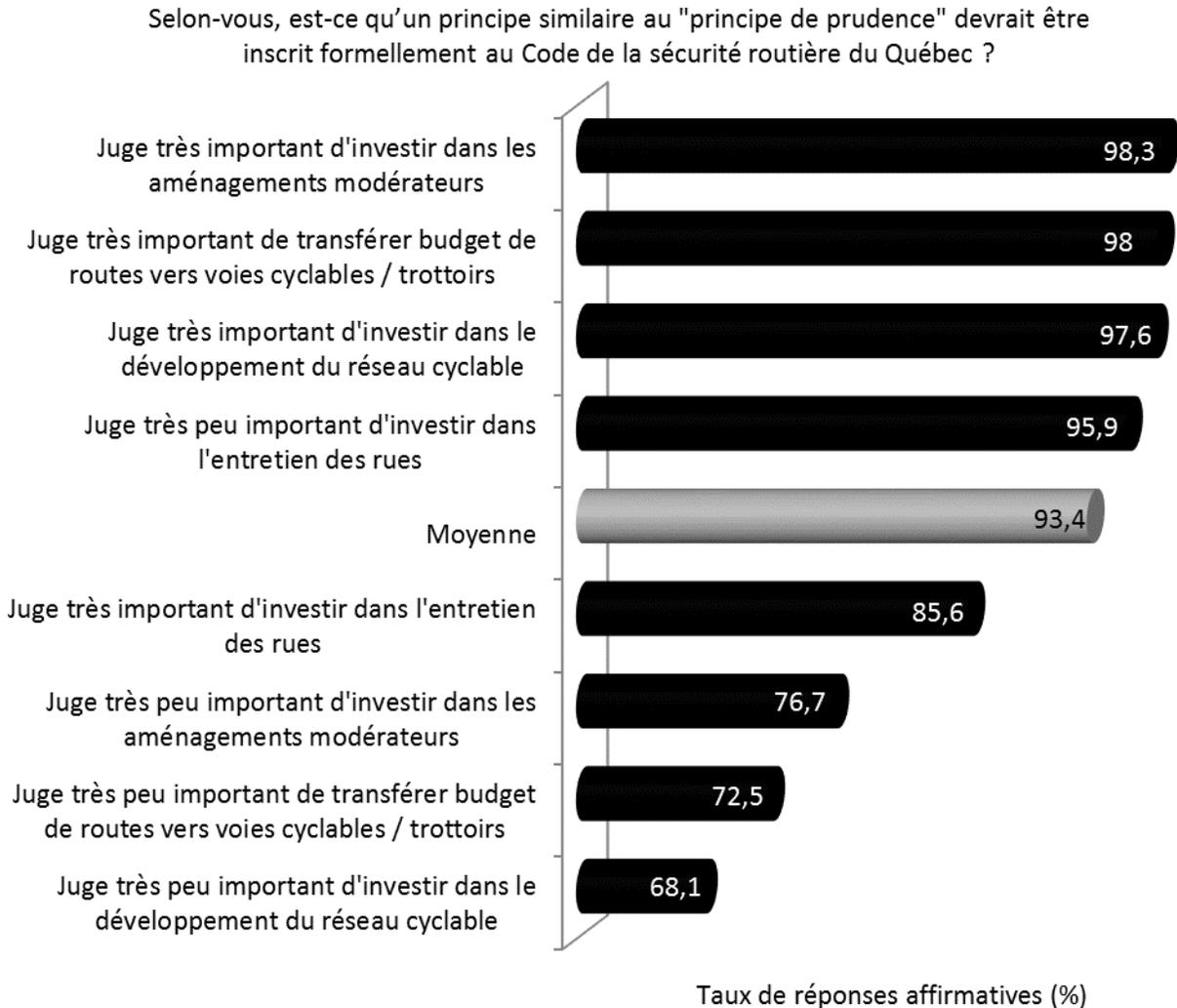


Figure 270 Adhérence au principe de prudence selon les priorités d'investissement

Les répondants favorables au principe de prudence sont plus nombreux chez ceux qui jugent très important d'investir pour développer les voies cyclables (98 %), les trottoirs (98 %) et les aménagements modérateurs (98 %). Ceux qui jugent l'entretien de réseau routier très important sont plus souvent en désaccord avec le principe de prudence (86 %), comparativement à ceux qui jugent ces investissements très peu importants (96 %). Dans la même ligne de pensée, l'adhérence au principe de prudence est

beaucoup plus faible chez ceux qui jugent très peu important de développer le réseau cyclable (68 %), d'implanter des aménagements modérateurs (77 %) ou de transférer des sommes liées aux routes vers des aménagements cyclables ou piétonniers (73 %).

L'adhésion au principe de prudence varie aussi en fonction de la perception du respect des règles par les différentes clientèles (Figure 271). Équivalent à 93 % dans la population en général, ce taux chute de façon importante chez ceux qui jugent excellent le comportement des automobilistes face aux cyclistes (71 %) et aux piétons (74 %). Le taux de réponses affirmatives est également moins élevé chez ceux qui ne croient pas que les personnes à mobilité réduite sont une clientèle prioritaire (82 %) ou qui ne croient pas que les policiers devraient sévir davantage pour manque de courtoisie (85 %). À l'inverse, ceux qui ont fourni des réponses diamétralement opposées à celles tout juste énumérées ont obtenu les plus hauts taux d'approbation au principe de prudence, soit de 95 % à 98 %.

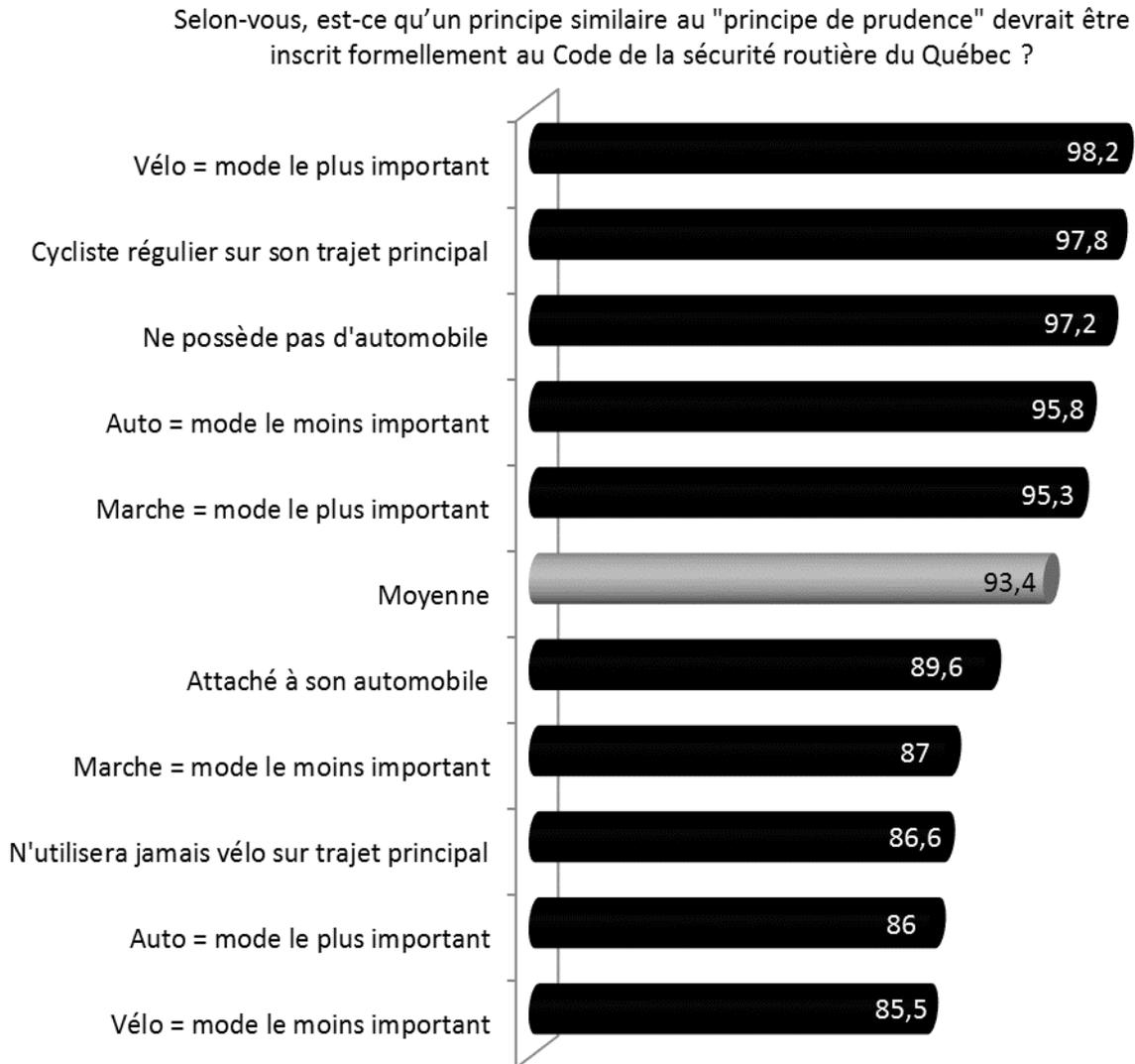


Figure 271 Adhérence au principe de prudence selon la perception du respect des règles

Ces résultats suggèrent la présence de répondants antagonistes, pro-auto et pro-vélo, dans l'échantillon obtenu. Le respect des règles et les choix en matière d'investissement public sont deux éléments sur lesquels sont souvent assis les antagonismes auto-vélo et on voit aussi que l'opposition ou l'adhésion au principe de prudence est moins contrastée quand on ventile les réponses en fonction de l'utilisation réelle de l'automobile, du vélo et de la marche. Ce n'est donc pas le groupe des automobilistes ou le

groupe des cyclistes réguliers qui se manifestent différemment, mais bien un très petit groupe à l'intérieur de chacun de ces deux grands ensembles. Autrement dit, l'exception fait ici la règle.

Globalement, ceux qui marchent ou qui pédalent régulièrement ou qui ne possèdent pas de voiture sont presque tous d'accord avec le principe de prudence, soit de 95 % à 98 % selon le cas (Figure 272). Quoique les valeurs soient tout de même très élevées en faveur de ce principe (86 à 90 %) et que l'écart soit peu prononcé, ceux qui n'utilisent jamais un vélo ou la marche pour se déplacer, ou qui encore sont attachés à leur voiture, sont moins nombreux à adhérer au principe de prudence. On parle cependant d'une légère sous-représentation, plutôt qu'une différence marquée.



Taux de réponses affirmatives (%) - Grand public

Figure 272 Adhérence au principe de prudence selon l'utilisation des modes

Enfin, l'adhésion au principe de prudence semble entretenir une forme de relation inverse avec le taux de possession automobile (Figure 273). L'accord avec le principe de prudence s'effrite à mesure que le nombre de voitures disponibles par ménage augmente. Inversement, les réponses négatives augmentent en fonction du nombre de voitures possédées. Toutefois, il faut considérer le nombre de répondants qui ont plusieurs voitures. Ceux qui en ont trois (87), quatre (33) ou cinq (16) sont peu nombreux,

comparativement aux 561 répondants sans voiture et à ceux qui ont accès à une voiture (839) ou deux voitures (445) par ménage.

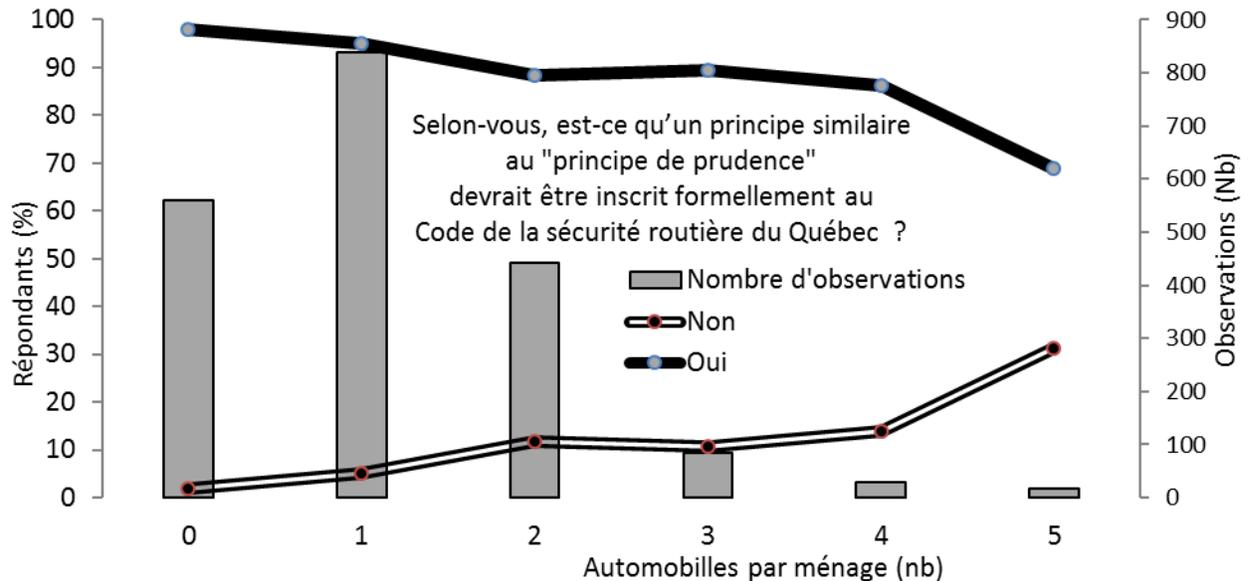


Figure 273 Adhérence au principe de prudence selon le taux de possession automobile

Les autres paramètres varient moins selon l'adhérence au principe de prudence. Il y a peu de différence selon que les répondants habitent sur l'île de Montréal (93 %) ou dans l'ensemble des municipalités du Québec (96 %). La ventilation est similaire chez les femmes (95 %) et les hommes (93 %). Les plus jeunes (18 à 24 ans) et les plus âgés (65 à 74 ans) obtiennent tous deux une moyenne de groupe de 96 %.

En résumant cette série de résultats, on reconnaît l'unanimité autour du principe de prudence. Les différences s'observent entre deux groupes de répondants pour qui soit le vélo, soit l'auto, occupe toute la place, autant dans les déplacements réguliers qu'en matière de priorisation des investissements. Enfin, le principe de prudence est fortement désavoué par ceux qui jugent qu'actuellement, les cyclistes et les piétons sont suffisamment respectés par les automobilistes. Une réflexion à cet égard s'impose.

5.1.8 Clientèles prioritaires dans le partage de la route

Les répondants devaient répondre à la question suivante : « Dans le partage de la route au Québec, qui devrait avoir priorité ? » Dans la salle, il fût mentionné qu'on entendait par ceci le partage de façon générale, autant la courtoisie que les priorités pour les administrations municipales, incluant les choix en matière d'investissements, en conception des infrastructures, lors du phasage des feux, etc. Les répondants devaient classer cinq types d'usager, allant de l'usager prioritaire (coté 1) au moins prioritaire (coté 5). Il était impossible d'attribuer deux fois le même classement. Les résultats sont pondérés à l'inverse des réponses : 1 point pour la priorité 5, 2 points pour la priorité 4 et ainsi de suite jusqu'à 5 points pour la priorité 1.

Les répondants sont unanimes peu importe le mode de consultation, que ce soit le questionnaire aux experts, au grand public ou lors des forums (Figure 274). Tous les groupes de répondants jugent que les piétons à mobilité réduite devraient être prioritaires dans le partage de la route, suivi des autres piétons, des cyclistes, des automobilistes et des conducteurs de véhicule lourd. La priorité va donc du plus vulnérable vers le mieux protégé. Il s'agit du concept même de principe de prudence. La tendance est

identique pour la plupart des paramètres, sauf deux qui ressortent du lot avec la consultation grand public : l'adhésion au principe de prudence (Figure 275) et l'intérêt des répondants à réduire l'espace de chaussée pour plus de voies cyclables et de trottoirs (Figure 276).

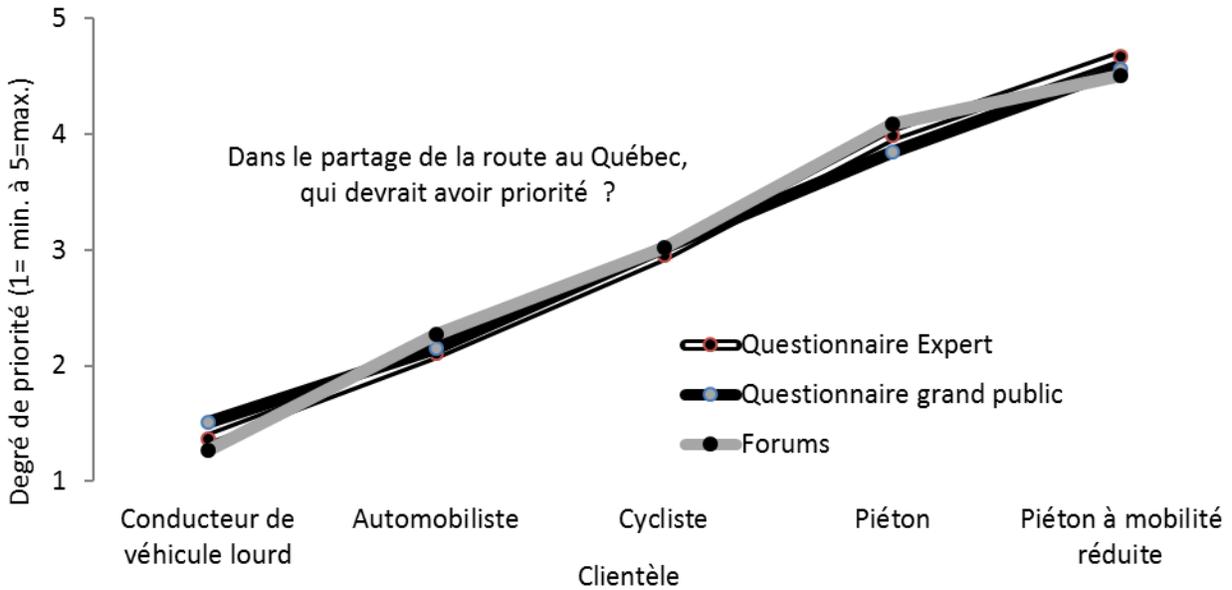


Figure 274 Usager prioritaire dans le partage de la route selon le mode de consultation

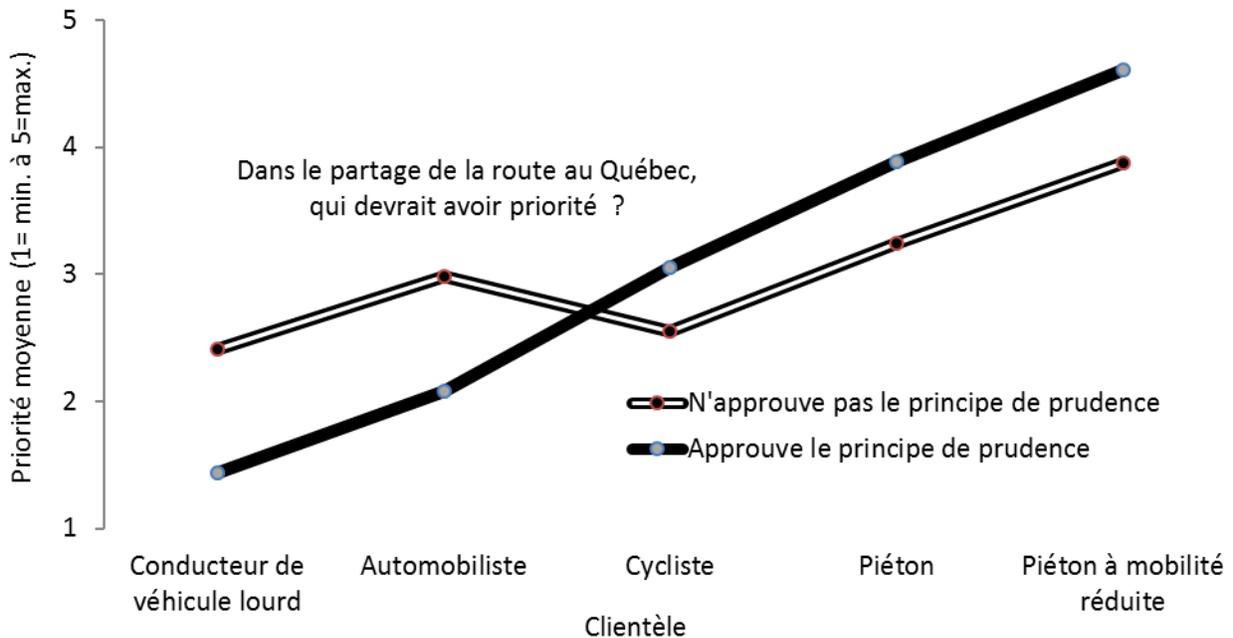


Figure 275 Usager prioritaire selon l'adhésion au principe de prudence (questionnaire grand public)

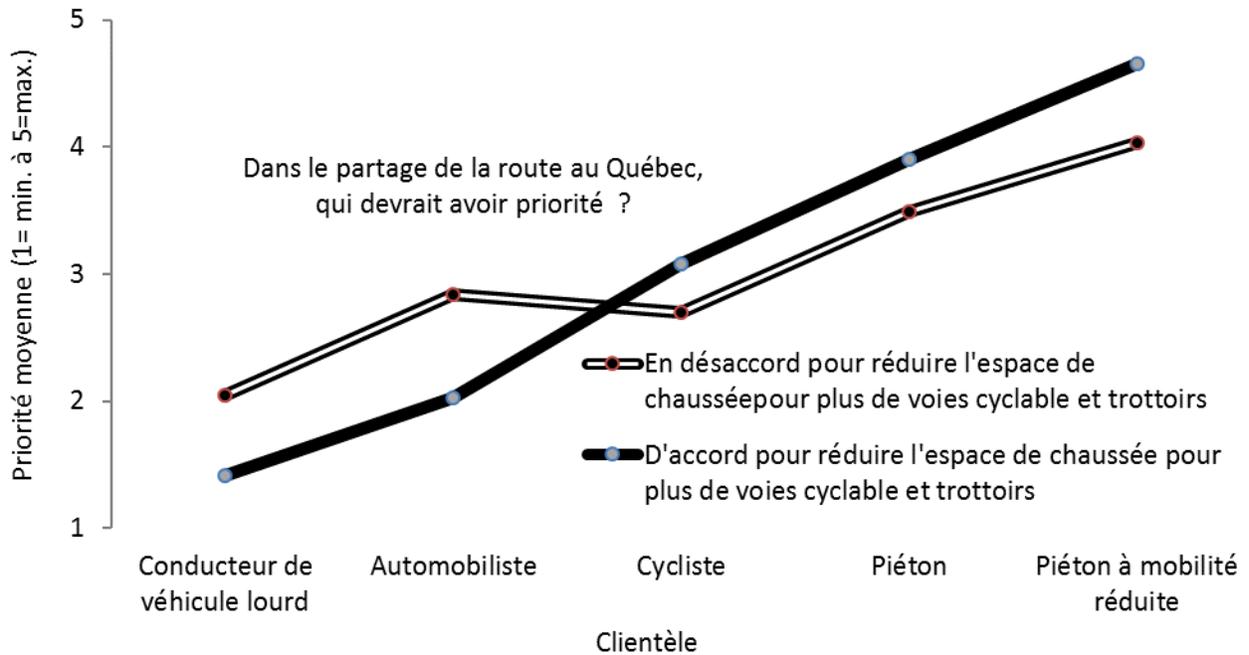


Figure 276 Usager prioritaire dans le partage de la route selon le partage de l'espace

De son côté, le nombre de voitures disponibles par ménage est associé à un léger aplatissement de la courbe de distribution. Ceci démontre que pour ceux ayant accès à un nombre plus élevé de véhicules, l'intérêt d'accorder la priorité aux véhicules lourds et aux automobiles est plus grand (Figure 277). En contrepartie, ces mêmes répondants accorderaient une priorité moindre aux piétons et cyclistes.

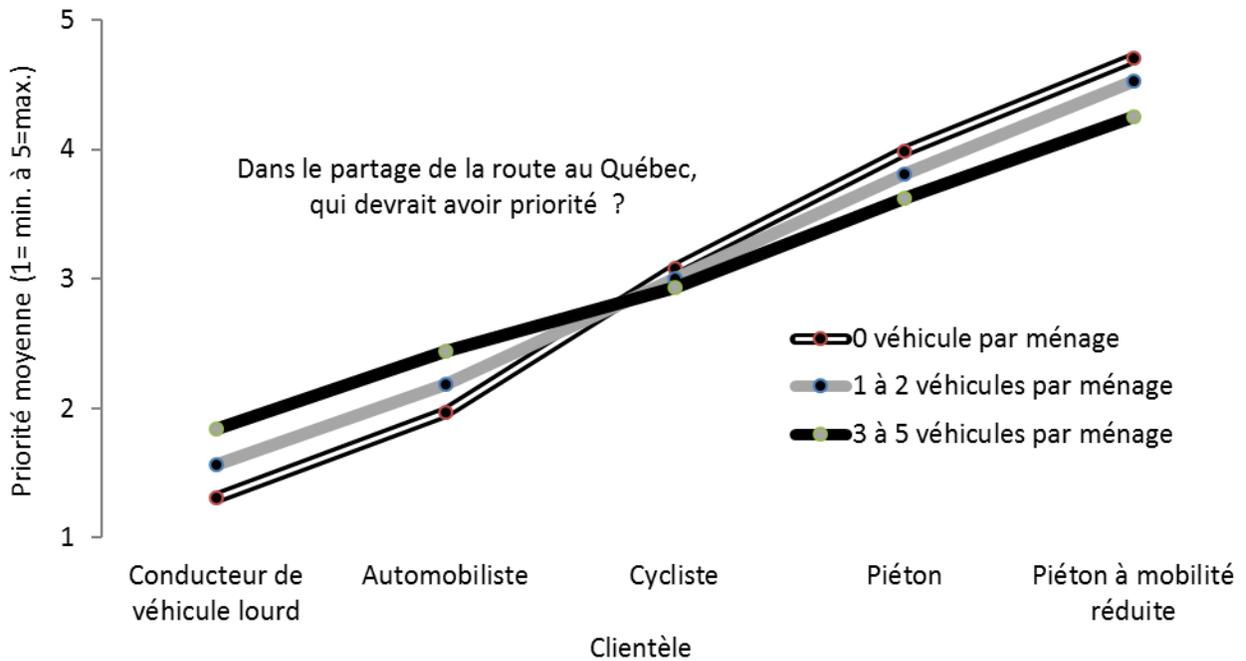


Figure 277 Usager prioritaire dans le partage de la route selon le nombre de véhicules par ménage

Les résultats obtenus à cette question sont présentés pour chacun des 18 forums (Figure 278). Bien que l’adhésion au principe de prudence soit parfois un peu divergente dans certaines villes, les résultats globaux, représentés par la courbe de tendance linéaire (ligne grise), sont identiques à ceux obtenus dans la population en général. Fait à noter, dans un forum tout à fait unique, les piétons à mobilité réduite ont été classés moins prioritaires que les piétons sans problème de mobilité, avec un score à peine plus élevé que celui des cyclistes et des automobilistes.

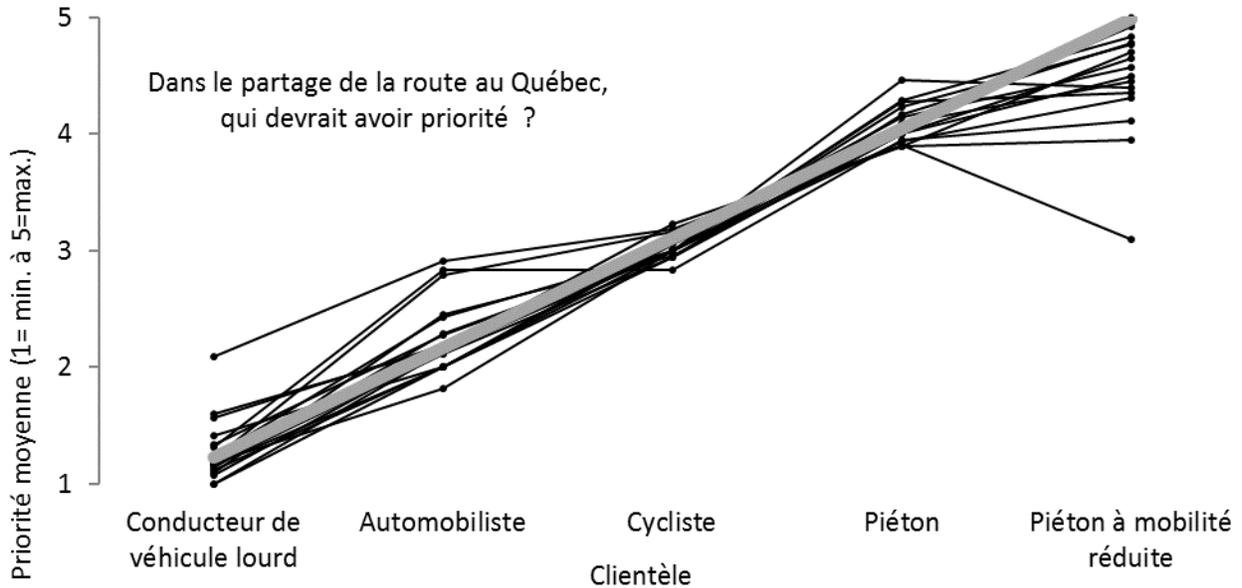


Figure 278 Usager prioritaire dans le partage de la route selon les répondants des 18 forums

5.2 Planification urbaine

5.2.1 Allocation de l’espace public

La grande majorité des experts et du grand public, se plaçant dans la peau d’un décideur, seraient prêts à diminuer l’espace de chaussée pour plus de trottoirs et plus de voies cyclables (Figure 279).

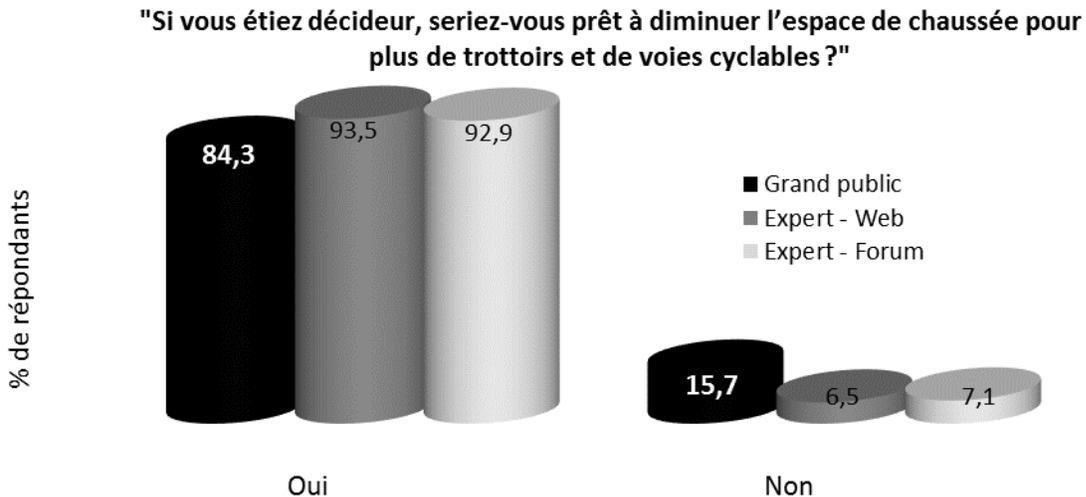


Figure 279 Perception à l’égard de l’allocation de l’espace public selon le type de répondant

Bien sûr, le choix d'une largeur pour un aménagement dédié peut se faire en fonction du type de route mais la question vise à voir si de façon générale et dans l'ensemble des cas, les gens seraient prêts à donner un peu plus d'espace aux usagers actifs en toutes circonstances. Encore une fois, ce sont les répondants du grand public qui sont moins enclins que les experts à une mesure favorisant les piétons et les cyclistes, comme en témoigne l'écart de 9 % entre les deux groupes sondés sur le Web. Ceci peut s'expliquer de deux façons : du fait que parmi les répondants grand public, il y a davantage d'utilisateurs exclusifs de véhicule personnel, et deuxièmement par une sensibilité par les professionnels en poste aux enjeux des clientèles vulnérables, notamment parce qu'ils choisissent délibérément de répondre à un tel questionnaire, axée sur la problématique et les enjeux des piétons et des cyclistes.

5.2.2 Participation citoyenne

Pour bien cerner l'adhésion à la participation citoyenne, la question a été présentée sous deux angles différents, afin de mesurer d'une part le degré d'implication potentielle des citoyens et d'autre part, pour mesurer la propension à accueillir cette mobilisation dans les municipalités (Figure 280). La première question est posée au grand public alors que la seconde l'est aux experts (Web et forums) :

- 1) En tant que citoyen, seriez-vous prêt à vous impliquer dans votre milieu lors du processus de planification et de réalisation des aménagements pour un meilleur partage de la rue ?
- 2) Pensez-vous que les administrations municipales devraient favoriser la participation citoyenne, en consultant les associations d'usagers tout au long du processus de réalisation des aménagements, allant de la planification à l'évaluation ?

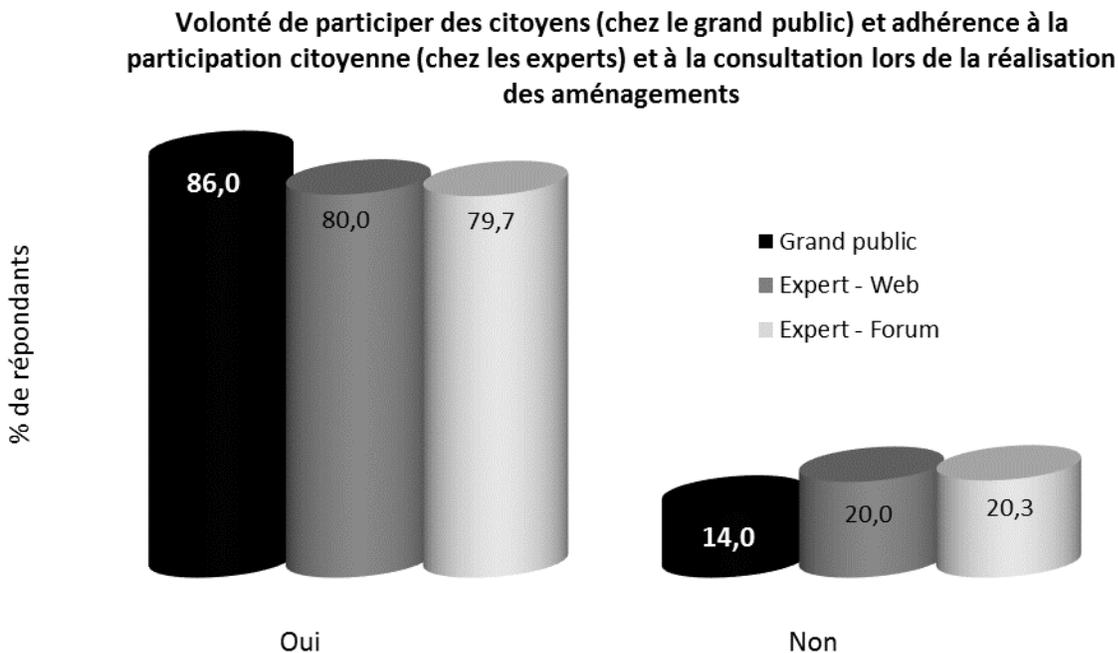


Figure 280 Perception à l'égard de la participation citoyenne selon le type de répondant

Les résultats montrent qu'autant la population que les intervenants consultés sur le Web ou en forum sont ouverts à cette idée. Au moins quatre répondants sur cinq y croient. Évidemment, nous ne pouvons généraliser ces résultats à la population en général puisque participer à un sondage est déjà une forme d'implication ; il y a donc un potentiel biais quant à la volonté des répondants à s'impliquer.

5.2.3 Limite de vitesse affichée

Quelques scénarios d’environnement routier rencontrés au Québec, en milieu urbain, ont été présentés aux répondants experts. Ces environnements ont trait à des catégories de route, à des types de milieu et à des achalandages particuliers. Pour chaque scénario, le répondant devait identifier la limite de vitesse qu’il choisirait d’afficher s’il était en position de décider. Les réponses données par les experts sur le Web sont très proches de celles données par les experts qui ont participé au forum (Figure 281). Toutes les catégories de rues et de routes urbaines proposées affichent des écarts de vitesse affichée inférieures à 2 km/h entre les experts – Web et les experts – forum, hormis la catégorie de rue « forte proportion de transit », qui affiche un écart de 5 km/h.

Limite de vitesse affichée déterminée par le répondant, lorsqu'il s'agit :

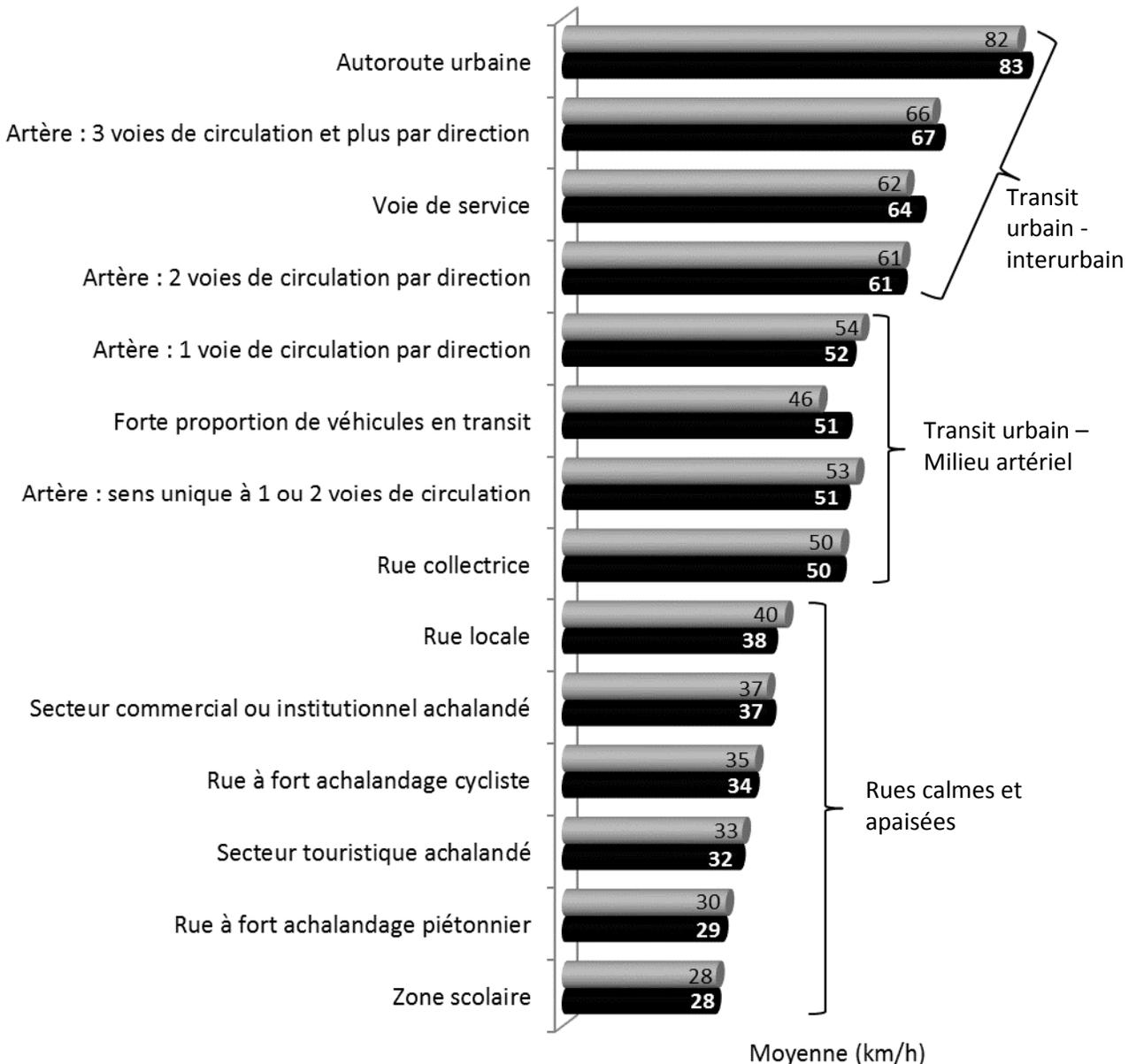


Figure 281 Détermination des limites de vitesse par les experts consultés sur le Web en en forum

La très forte corrélation entre les deux groupes d'experts est impressionnante, d'autant plus que les catégories de rues proposées n'étaient pas énumérées comme sur la figure. Elles sont ici triées en ordre décroissant de limite de vitesse affichée mais dans le questionnaire, les catégories étaient pêle-mêle, dans le but de justement amener le répondant à donner des réponses distinctes et non automatisées.

La répartition des moyennes en ordre décroissant permet de visualiser trois grands regroupements de limites de vitesse affichée, qui se démarquent du lot en englobant un certain nombre de catégories de rue, exception faire des autoroutes urbaines, qui constituent un cas unique (autour de 80 km/h). Les rues calmes ou apaisées, qui incluent les rues locales, à dominante cycliste, piétonne, commerciale ou scolaire, obtiennent des moyennes allant de 30 à 40 km/h. Les rues de transit ou artérielles, dont l'ensemble ici proposé inclut les rues collectrices, obtient une moyenne de 50 km/h. Enfin, les infrastructures routières dédiées au flux interurbain ou à une vocation de transit très importante obtiennent des moyennes situées autour de 60 km/h (voie de service et artères à 2 ou 3 voies de circulation par direction).

5.2.4 Incréments de vitesse affichée

La détermination des limites de vitesse fait intervenir une notion d'incrément entre les différentes vitesses affichées pouvant être attribuées. L'approche européenne préconise, dans la majorité des pays, un affichage basé sur des écarts par bonds de 20 km/h (système 30/50 et routes à 70 km/h). Aux États-Unis (5 milles à l'heure) et au Canada (10 kilomètres à l'heure), ainsi que dans les autres pays anglo-saxons, les bonds sont plus réduits. Bien que les raisons qui sous-tendent l'affichage d'une limite, plutôt qu'une autre, soient nuancées et constituent un champ d'expertise en soi, il est légalement possible d'afficher deux limites de vitesse presque équivalentes sur deux segments de rue voisins.

Les experts questionnés sur le Web uniquement (81 %) et ceux interrogés sur le Web après avoir participé au forum (71 %) sont une grande majorité à préférer le système déjà en place au Québec, soit l'utilisation de bonds de 10 km/h (Figure 282).

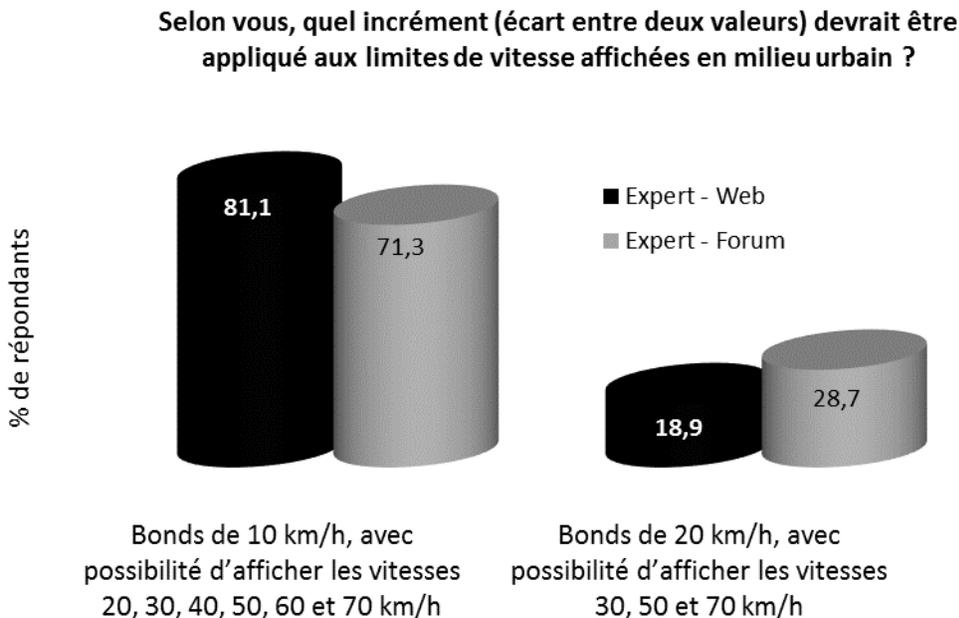


Figure 282 Incréments de vitesses affichées privilégiés selon les experts

5.2.5 Relevés de vitesse

La Suisse exige d'une municipalité qu'elle fasse des relevés de vitesse et un rapport de situation lorsqu'une zone 30 ou une zone de rencontre est déployée. Ceci permet a priori de valider et d'identifier la nature du problème de vitesse et dans un second temps, d'assurer que l'aménagement proposé en solution au problème de vitesse remplit bel et bien son objectif.

Nous avons demandé aux experts, lors des forums et sur le Web, quel était leur souhait d'avoir une telle règle, pour obliger les municipalités à faire des relevés de vitesses avant et après les aménagements. La quasi-totalité des répondants, une fois les indécis répartis, sont d'accord (Figure 283).

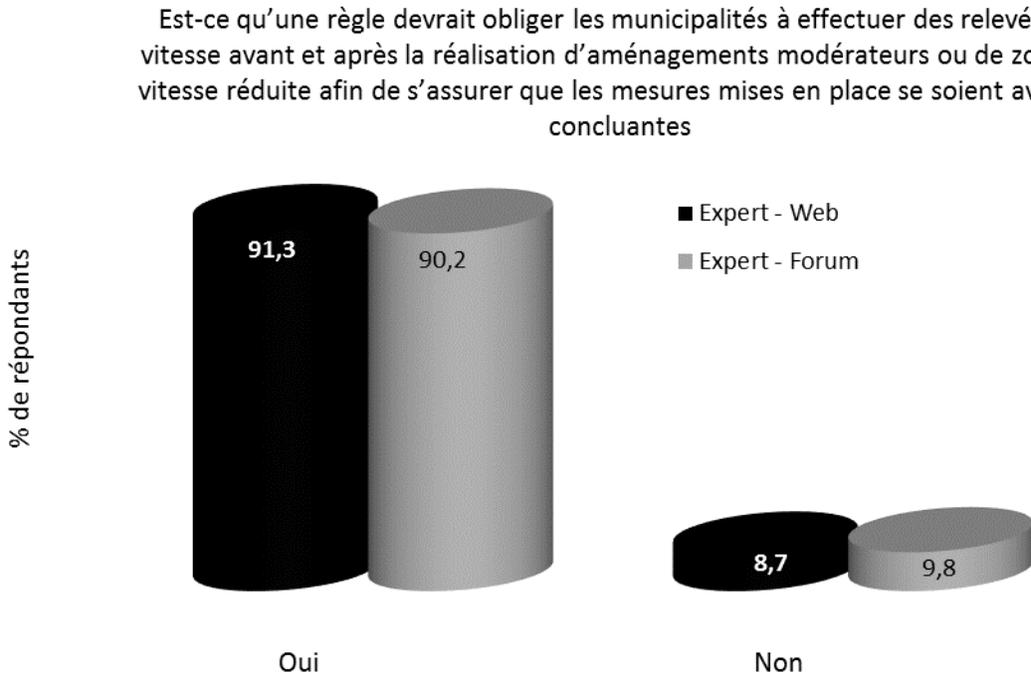


Figure 283 Relevés de vitesse obligatoires pour justifier et valider les aménagements modérateurs

Parmi les raisons évoquées pour justifier cette prise de position, deux reviennent plus souvent qu'autrement : 1) les municipalités le font déjà ; et 2) c'est utile pour l'avancement des connaissances. Les municipalités qui le font déjà relèvent des vitesses et font des comptages à leurs fins, souvent pour documenter un aménagement, voir s'il y a un problème, sans que le tout soit public. Les raisons pour ne pas faire de comptages ou de relevés de vitesse systématiques sont diverses. Il est possible que la municipalité fournisse des informations sur demande, mais la rareté des publications faisant état des effets avant-après installation d'un aménagement freine l'avancement des connaissances et brime l'inspiration des décideurs. Si ces informations ne sont pas faciles à acquérir, les aménagistes et les ingénieurs au sein des différentes municipalités du Québec ne peuvent pas profiter de l'expérience acquise par leurs voisins. Ils risquent de répéter des façons de faire qui ne sont pas nécessairement éprouvées. On va facilement copier un aménagement parce qu'on l'a vu quelque part, pas nécessairement parce que son efficacité a été éprouvée scientifiquement.

5.2.6 Perceptions à l'égard des refuges centraux

Les refuges centraux ont été jugés applicables par la grande majorité des participants aux forums (Tableau 17). Le taux d'adhérence au concept est quasi identique dans les trois cas présentés, soit de 81 à 84 %. Ce très faible écart au niveau de l'ensemble des données change cependant si l'on observe la ventilation des données à l'intérieur d'un même forum (Figure 284).

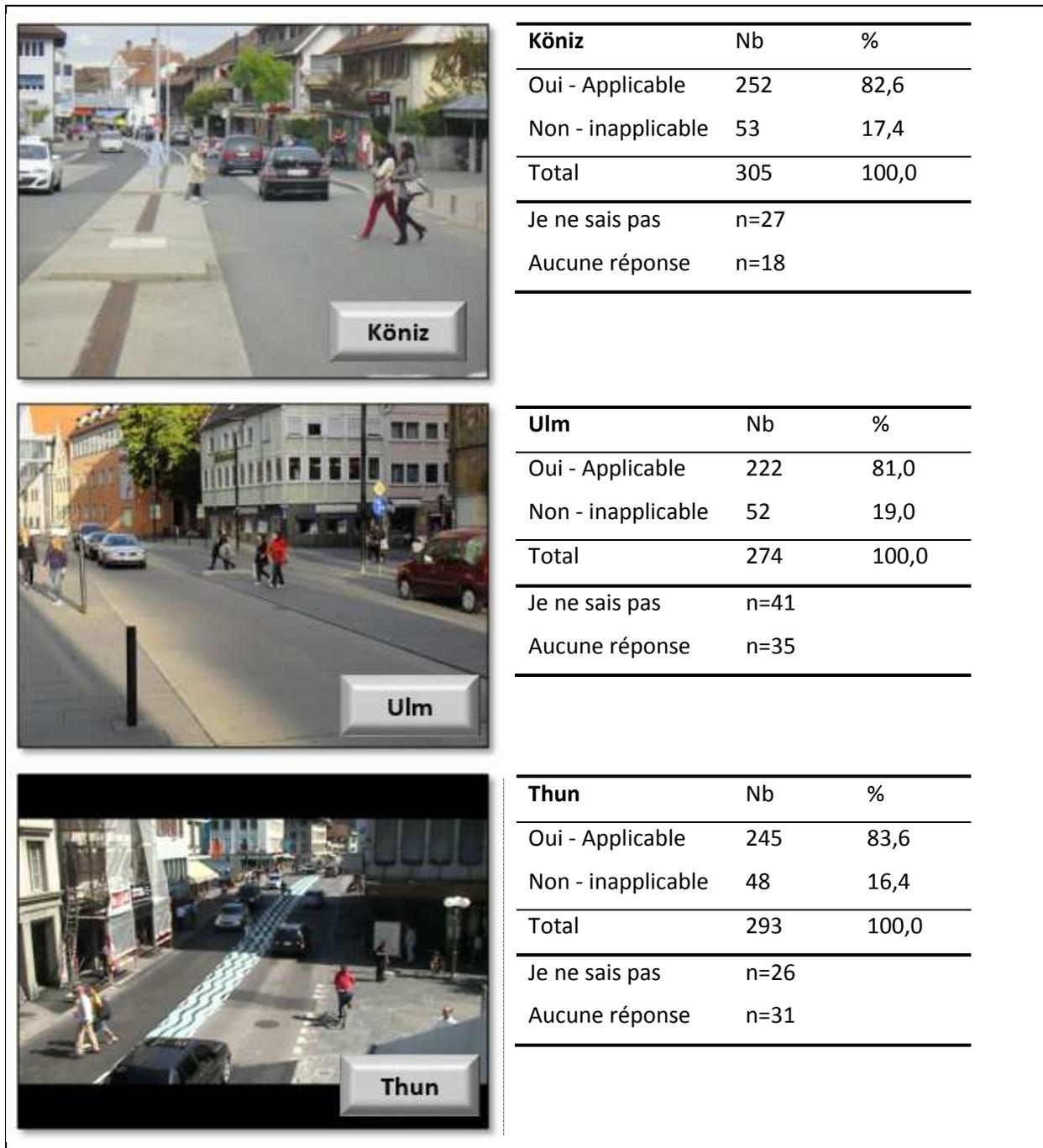


Figure 284 Applicabilité générale du concept de refuge central linéaire

Tableau 17 Taux d'adhérence au concept de refuge central linéaire selon le forum

Forum	Taux d'adhérence (%)			Écart vs Total (%)			Écart intra-forum (%)
	Köniz	Ulm	Thun	Köniz	Ulm	Thun	
Montréal 1	72,2	82,4	84,2	-10,4	1,4	0,6	12,0
Montréal 2	64,3	53,8	70,6	-18,3	-27,2	-13,0	16,7
Québec 1	94,7	81,3	70,6	12,1	0,2	-13,0	24,1
Québec 2	94,7	86,7	68,4	12,1	5,7	-15,2	26,3
Salab.-de-Valleyfield	91,7	90,9	100,0	9,1	9,9	16,4	9,1
Châteauguay	93,8	92,9	100,0	11,2	11,9	16,4	7,1
St-Hyacinthe	100,0	88,9	88,9	17,4	7,9	5,3	11,1
Longueuil	58,8	56,3	60,0	-23,8	-24,8	-23,6	3,8
Sorel-Tracy	90,0	66,7	80,0	7,4	-14,3	-3,6	23,3
Drummondville	80,0	83,3	90,0	-2,6	2,3	6,4	10,0
Granby	80,0	84,6	80,0	-2,6	3,6	-3,6	4,6
St-Jean-sur-Richelieu	90,9	90,0	91,7	8,3	9,0	8,1	1,7
Victoriaville	100,0	92,9	100,0	17,4	11,9	16,4	7,1
Montréal	56,0	62,2	75,0	-26,6	-18,8	-8,6	19,0
Frelishburgh	85,7	85,7	100,0	3,1	4,7	16,4	14,3
Sherbrooke 1	100,0	100,0	100,0	17,4	19,0	16,4	0,0
Sherbrooke 2	100,0	100,0	92,9	17,4	19,0	9,3	7,1
Magog	100,0	100,0	100,0	17,4	19,0	16,4	0,0
Total	82,6	81,0	83,6	0,0	0,0	0,0	2,6
Minimum	56,0	53,8	60,0	-26,6	-27,2	-23,6	0,0
Maximum	100,0	100,0	100,0	17,4	19,0	16,4	26,3
Écart-type	14,6	14,3	13,1	14,6	14,3	13,1	8,2

L'écart entre le taux d'adhérence maximum et le taux d'adhérence minimum a été mesuré pour chaque forum (écart intra-forum). Il est inférieur à 10 % dans la moitié des forums et dans l'autre moitié, l'écart est parfois important. Il avoisine 25 % dans les deux forums qui ont eu lieu à Québec et il varie entre 12 et 19 % à Montréal.

Un autre phénomène mis en lumière est l'adhérence moins marquée au concept de refuge central linéaire dans les forums ayant eu lieu dans la grande métropole (Montréal) et sa banlieue (Longueuil). En effet, 3 des 18 forums ont enregistré de forts écarts entre le taux d'adhérence du forum et celui obtenu pour l'ensemble des données. Ces écarts sont importants pour chacun des trois modèles de refuge central linéaire présentés. Les concepts de Köniz, Ulm et Thun reçoivent significativement moins d'appuis en comparaison avec l'ensemble des données pour la province, dans deux des trois forums de Montréal (-13 à -27 % ; -8 à -27 %) ainsi que dans le forum de Longueuil (-24 à -25 %).

Ce sont les villes de taille moyenne qui enregistrent les plus forts taux d'adhérence au concept de refuge central linéaire. Châteauguay, St-Jean-sur-Richelieu, Victoriaville et Sherbrooke se démarquent à cet égard, avec une adhérence plus prononcée que la moyenne et cela pour chaque étude de cas présentée au groupe.

5.2.7 Perceptions à l'égard des zones à priorité piétonne

Les experts consultés par le Web et lors des forums ont été questionnés à savoir s'ils croyaient avoir déjà circulé dans une zone à priorité piétonne. Ceux qui ont répondu par le Web uniquement n'ont pas eu l'occasion de prendre connaissance des explications et de voir les vidéos des zones à priorité piétonne. Toutefois, les questions relatives aux zones de rencontre leur ont quand même été posées. Sur le Web, les onze principales caractéristiques des zones à priorité piétonne ont d'abord été énumérées puis huit photos ont été montrées (annexe C) :

- Vitesse apaisée à 20 km/h ;
- Panneau de signalisation à l'entrée et à la sortie de la zone ;
- Absence de signalisation à l'intérieur de la zone (sauf cases de stationnement) ;
- Suppression des arrêts, feux et passages pour piétons ;
- Application de la règle de priorité à droite ;
- Les piétons peuvent circuler sur la chaussée et l'occuper sur toute sa largeur ;
- Les piétons ont la priorité sur les véhicules, qui doivent leur céder le passage ;
- Les piétons ne peuvent cependant pas gêner volontairement la circulation ;
- Les conflits sont gérés par la courtoisie et le contact visuel entre usagers ;
- Présence de corridors protégés pour les piétons ;
- L'accessibilité des personnes avec des limitations visuelles doit être assurée.

Le répondant devait dire s'il croyait avoir déjà circulé dans ce type de zone, au Québec ou ailleurs dans le monde. Bien qu'il n'existe pas de zone de rencontre formelle au Québec, il est intéressant de voir quelles sont les perceptions à cet égard car l'aménagement et la configuration d'une rue peut évoquer une zone de rencontre sans que n'y soient appliquées les règles de circulation correspondantes. Cela permet aussi de voir quels sont les aménagements qui, aux yeux des Québécois, ont déjà l'apparence d'une zone de rencontre.

En excluant les « je ne sais pas », 52 % des répondants Web pensent avoir déjà circulé dans une zone à priorité piétonne, ce constat étant partagé par 60 % des experts rencontrés en forum. Le Tableau 18 présente la liste des 66 villes où ces zones auraient été visitées et expérimentées, laquelle est tirée des 106 mentions formulées par les répondants Web et des 68 fournies par les participants aux forums. Certains répondants ont donné des exemples concrets de rues, telles que les rues Duluth et Prince-Arthur à Montréal, aussi le campus McGill, le marché Jean-Talon, la Place d'Armes et la Place des Arts, le Square-Victoria et le métro Laurier. À Québec, la basse-ville et la rue Sainte-Claire sont données en exemple. À Sherbrooke, la rue Wellington Sud durant l'été est nommée.

Tableau 18 Villes où des zones de rencontre auraient été expérimentées

Ville ¹	Web ² Nb	For. ³ Nb	Ville	Web Nb	For. Nb	Ville	Web Nb	For. Nb
Aix-en-Provence	2	1	Genève	1	1	Montreux	1	-
Amalfi	1	-	Grenada	-	1	Munich	1	-
Amsterdam	3	3	Grenoble	2	1	Nantes	1	1
Annecy	-	1	Groningen	1	-	New York	-	1
Avignon	1	-	Hanoï	-	1	Nice	1	-
Barcelone	2	2	Issoire	-	1	Paris	9	5
Besançon	-	1	Jaipur	1	-	Québec	13	12
Boca Chica	-	1	Kampen	1	-	Rennes	1	-
Bogota	1	-	Karlsruhe	1	-	Rome	1	-
Bordeaux	1	-	Lausanne	1	-	Rouen	1	1
Breda	1	-	Lindau	1	-	Salon-de-Prov.	-	1
Bruges	1	-	Londres	2	-	San Esteve	1	-
Bruxelles	4	1	Ljubljana	-	1	Séville	1	-
Chambly	1	-	Lyon	2	2	Seynod	-	1
Chamonix	1	-	Malmö	1	-	Sienna	-	1
Copenhague	2	1	Marbourg	-	1	Sherbrooke	1	7
Delhi	1	-	Megève	-	1	Solothurn	-	1
Eindhoven	1	-	Melbourne	1	-	Stockholm	1	1
Foix	-	1	Montepulciano	-	1	Strasbourg	7	-
Freiburg im Breisg.	1	1	Montpellier	-	2	Tournai	-	1
Frankfort	1	-	Mons	1	-	Vancouver	2	-
Gand	1	-	Montréal	22	8	Vienne	-	1

¹ : Municipalités québécoises en caractères gras

² : Répondants experts sur le Web

³ : Participants des forums

Dans les forums, les exemples de zones à priorité piétonne sur les rues achalandées, montrées aux participants aux forums obtiennent des résultats moins constants que ceux obtenus pour les refuges centraux linéaires (Figure 285). L'exemple de Duisburg obtient un taux d'adhérence global de 78 % et celui de Speyer récolte 69 %, mais celui de Brühl (45 %) est jugé moins applicable. Ce n'est donc pas tant le concept de zone à priorité piétonne que la façon dont il est déployé qui fait la différence.

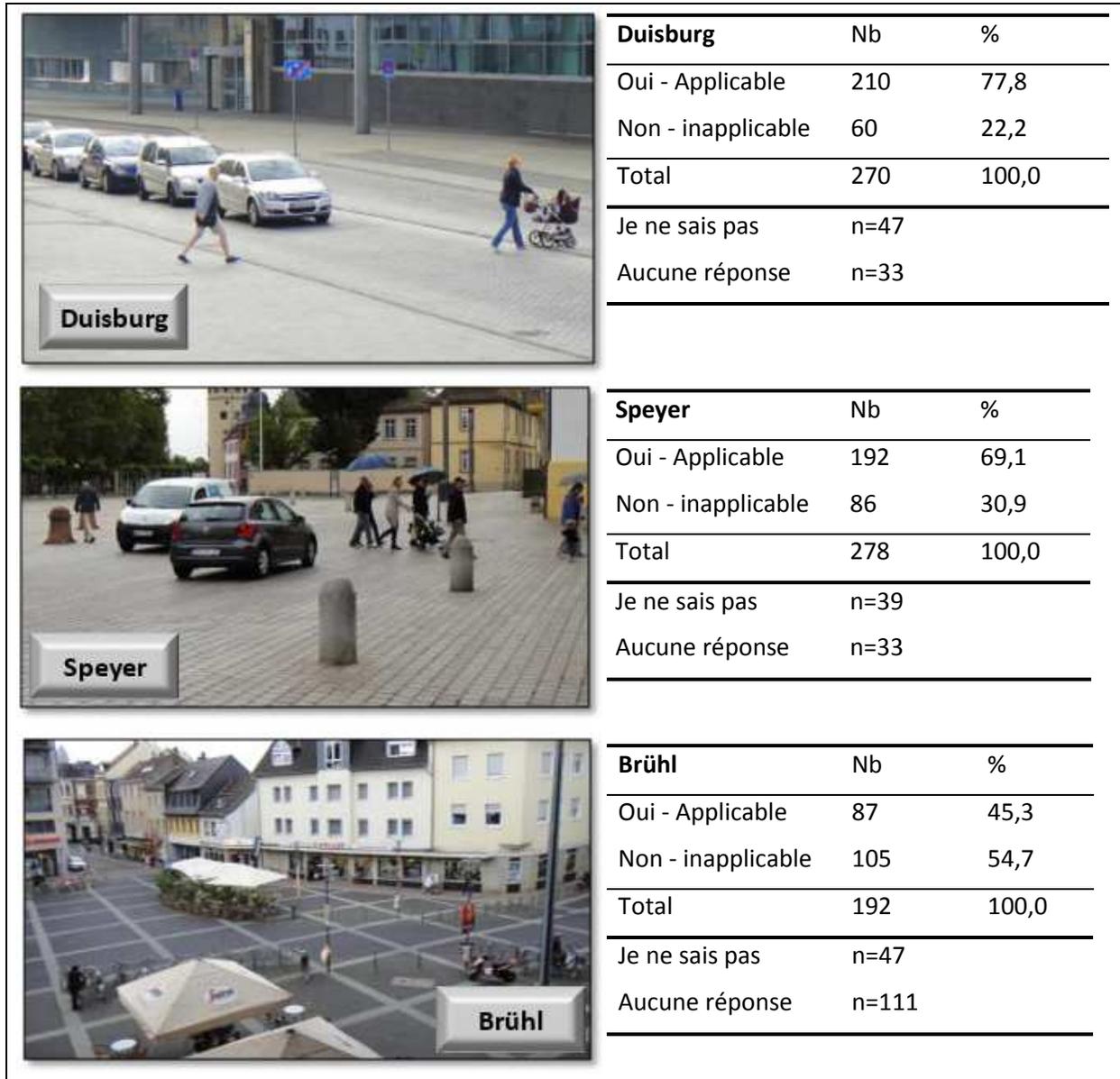


Figure 285 Applicabilité générale du concept de zone de rencontre/rue résidentielle

Les répondants ont émis plusieurs commentaires en mentionnant entre autres que dans les exemples jugés moins applicables, certains éléments du concept les dérangent. Par exemple, à Duisburg, une petite bande dénivelée sépare la zone circulée en véhicule de la zone piétonne, ce qui est bien. À Speyer, la courtoisie des conducteurs même face à des piétons nonchalants a été très appréciée, mais les bollards semblent trop éloignés pour être utiles aux personnes ayant des problèmes de vision. À Brühl, c'est l'architecture globale et la présence de clôtures de canalisation qui accrochent un peu et laisse perplexe un plus grand nombre de participants aux forums.

L'écart entre le taux d'adhérence maximum (concept plus applicable) et le taux d'adhérence minimum (concept moins applicable) a été mesuré pour chaque forum (écart intra-forum). Cet écart est presque toujours élevé, et il témoigne de l'écart entre la désapprobation du modèle de Brühl et l'appropriation plus importante du modèle de Duisburg (Tableau 19). Cet écart n'est pas calculé pour 5 des 18 forums, faute de données récoltées pour le modèle de Brühl. Ce modèle a en effet écopé à cinq reprises puisque

s’il manquait de temps pour présenter l’ensemble de la matière, cet exemple, qui était le dernier, n’était pas présenté.

Tableau 19 Taux d’adhérence au concept de zone de rencontre/à priorité piétonne selon le forum

Forum	Taux d’adhérence (%)			Écart vs Total (%)			Écart intra-forum (%)
	Duisburg	Speyer	Brühl	Duisburg	Speyer	Brühl	
Montréal	52,9	77,8	50,0	-24,9	8,7	4,7	27,8
Montréal	55,0	47,4	41,2	-22,8	-21,7	-4,1	13,8
Québec	66,7	64,3	36,4	-11,1	-4,8	-8,9	30,3
Québec	66,7	55,6	41,2	-11,1	-13,5	-4,1	25,5
Salab.-de-Valleyfield	75,0	75,0	60,0	-2,8	5,9	14,7	15,0
Châteauguay	100,0	84,6	72,7	22,2	15,5	27,4	27,3
St-Hyacinthe	100,0	77,8		22,2	8,7		
Longueuil	58,8	33,3	14,3	-19,0	-35,8	-31,0	44,5
Sorel-Tracy	90,0	90,0	20,0	12,2	20,9	-25,3	70,0
Drummondville	73,7	70,0		-4,1	0,9		
Granby	81,3	37,5		3,5	-31,6		
St-Jean-sur-Richelieu	90,0	41,7	41,7	12,2	-27,4	-3,6	48,3
Victoriaville	100,0	60,0	81,8	22,2	-9,1	36,5	40,0
Montréal	68,2	72,3	45,9	-9,6	3,2	0,6	26,4
Frelishburgh	80,0	75,0		2,2	5,9		
Sherbrooke	100,0	76,5	33,3	22,2	7,4	-12,0	66,7
Sherbrooke	100,0	100,0		22,2	30,9		
Magog	94,1	94,4	63,6	16,3	25,3	18,3	30,8
Total	77,8	69,1	45,3	0,0	0,0	0,0	32,5
Minimum	52,9	33,3	14,3	-24,9	-35,8	-31,0	13,8
Maximum	100,0	100,0	81,8	22,2	30,9	36,5	70,0
Écart-type	16,7	19,3	19,4	16,7	19,3	19,4	17,5

Encore une fois, ce sont les milieux métropolitains ou limitrophes qui obtiennent les plus faibles taux d’adhérence. Quatre forums sur les dix-huit affichent un écart systématiquement négatif, c’est-à-dire qu’il est négatif pour chacun des trois modèles de zones à priorité piétonne présentés. Les forums ayant eu lieu à Québec (les deux forums), Montréal (un des trois forums) et Longueuil obtiennent des écarts toujours négatifs entre leur taux d’adhérence et les données globales pour l’ensemble des forums.

En contrepartie, les villes moyennes, comme Châteauguay, Saint-Hyacinthe, Victoriaville et Sherbrooke, se distinguent avec des taux d’adhérence supérieurs à la moyenne, notamment pour le modèle de Duisburg.

5.2.8 Perceptions sur l’applicabilité des zones à priorité piétonne

Les dix questions relatives à l’applicabilité du concept de zone à priorité piétonne obtiennent toutes, sauf une, des résultats significatifs (Tableau 20). Le taux d’adhérence est systématiquement plus élevé en fin de forum qu’en début de forum. Le concept dans son ensemble, considéré globalement et non point par point, rallie 93 % des participants ayant émis une opinion à terme des forums, soit 21 % de plus qu’au

début des sessions. La priorité absolue aux piétons, qui obtient un solide 89 % d'appui à la fin des forums, avait toutefois une base adhérente plus large dès le départ (81 %). La vitesse apaisée à 20 km/h obtient la troisième plus forte proportion de répondants croyant en son applicabilité en fin de forum (84 %), pour un bond de 14 % en comparaison avec la situation initiale. Le seul résultat qui n'obtient pas un écart significatif avant-après concerne la mise à niveau complète de l'infrastructure. Bien qu'il y ait tout de même quatre participants sur cinq qui jugent applicable la mise à niveau de l'infrastructure, il y a peu d'écart entre la situation qui prévaut avant et après le forum (+5 %).

Tableau 20 Taux d'adhérence à l'applicabilité des zones à priorité piétonne (%)

Dans un éventuel concept de zone de rencontre au Québec, sur certaines rues, croyez-vous applicable :	n	Oui : Avant	Oui : Après	Test-T $p < 0,05$
Le concept, de façon globale	315	71,8	92,5	0,01
La priorité absolue accordée aux piétons	325	81,2	89,4	0,01
Vitesse apaisée à 20 km/h	325	70,2	84,4	0,01
Absence de trottoir et infrastructure à niveau	304	73,8	79,1	NS
Absence d'arrêts obligatoires et de feux	309	54,7	78,2	0,01
Absence de passages pour piétons	300	67,1	78,1	0,01
Les piétons occupent la chaussée et traversent n'importe où	307	47,6	73,2	0,01
Règles de priorité à droite	306	59,8	73,0	0,01
Gestion des conflits par la courtoisie et le contact visuel	306	59,8	73,0	0,01
Absence de marquage et panneaux à l'intérieur de la zone	289	53,6	63,0	0,03

Les plus grands écarts avant-après concernent la signalisation placée aux intersections (+24 %) et la partie du concept voulant que les piétons puissent occuper l'intégralité de l'infrastructure et traverser n'importe où (+ 26 %). Avant les forums, de toute évidence quelque chose accroche dans l'esprit des participants dans le fait que ce concept prévoit l'absence de panneaux d'arrêts ou de feux de circulation aux intersections comprises à l'intérieur de la zone à priorité piétonne. Cette réticence « naturelle » s'observe aussi dans le fait que seulement 63 % disent oui, après les forums, à l'absence de marquage et de panneaux à l'intérieur de la zone. La règle de priorité à droite et la nécessité de gérer les conflits de trajectoire par la courtoisie et le contact visuel, plutôt que par les dispositifs classiques, sont celles qui obtiennent des taux d'adhérence moins forts, même après les forums.

Puisque les experts rencontrés en forum et ceux consultés par le Web ont répondu aux mêmes dix questions sur les zones à priorité piétonne, il est possible de comparer ces deux groupes d'experts. Les résultats obtenus sur le Web sont comparés avec ceux d'avant-forum et avec ceux d'après-forum (Tableau 21). La différence de perception entre les trois séries de réponses est importante. En supposant que les deux groupes d'experts ont une composition similaire, sur la prémisse qu'ils ont des champs de compétence apparentés, en termes de connaissances acquises sur les zones à priorité piétonne, on serait en mesure de supposer que les réponses données au début du forum ressembleraient à celles données par ceux qui sont consultés uniquement sur le Web. Or, c'est très loin d'être le cas.

Tableau 21 Adhérence aux zones à priorité piétonne selon le mode de consultation des experts

	Forums		Web	Écarts	
	Avant Oui (%) (a)	Après Oui (%) (b)	Oui (%) (c)	(d) a-c	(e) b-c
Dans un éventuel concept de zone de rencontre au Québec, sur certaines rues, croyez-vous applicable :					
Le concept, de façon globale	71,8	92,5	89,8	-18	2,7
La priorité absolue accordée aux piétons	81,2	89,4	94,0	-12,8	-4,6
Vitesse apaisée à 20 km/h	70,2	84,4	89,8	-19,6	-5,4
Absence de trottoir et infrastructure à niveau	73,8	79,1	77,9	-4,1	1,2
Absence d'arrêts obligatoires et de feux	54,7	78,2	58,4	-3,7	19,8
Absence de passages pour piétons	67,1	78,1	70,9	-3,8	7,2
Les piétons occupent la chaussée et traversent n'importe où	47,6	73,2	67,1	-19,5	6,1
Règles de priorité à droite	59,8	73,0	77,6	-17,8	-4,6
Gestion des conflits par la courtoisie et le contact visuel	59,8	73,0	85,6	-25,8	-12,6
Absence de marquage et panneaux à l'intérieur de la zone	53,6	63,0	53,9	-0,3	9,1
Moyenne (a, b, c) ou total (d, e)	64,0	78,4	76,5	-125,4	18,9

La moyenne globale de la perception d'applicabilité, pour les dix éléments vérifiés, est similaire sur le Web (76,5 %) et à la fin des forums (78,4 %), ce qui contraste fortement avec l'avant-forum (64 %). La somme des écarts entre le Web et l'après-forum atteint 125 points de pourcentage pour les dix questions, une moyenne de 12,5 % par question. Ainsi, le concept dans son ensemble (18 %), la vitesse apaisée à 20 km/h (20 %) et l'autorisation pour les piétons d'occuper toute la chaussée et de traverser n'importe où (20 %) obtiennent des perceptions d'applicabilité plus importantes sur le Web que celles observées chez les participants en début de forum. Toutefois, le résultat le plus éloigné de la tendance globale concerne la perception d'applicabilité d'une gestion des conflits par la courtoisie et le contact visuel. Les experts consultés sur le Web sont 26 % plus nombreux à y croire que ceux consultés en début de forum. Et même après le forum, cette perception d'applicabilité est encore 13 % plus élevée. C'est de loin le plus grand des quatre écarts enregistrés sur les dix questions.

La somme des écarts est beaucoup plus mince entre le Web et l'après-forum. La somme des écarts atteint 19 points de pourcentage pour les dix questions. Si a priori ce rapprochement semble significatif et parlant, quelques différences de perceptions sont tout de même observées pour trois éléments. L'écart est important pour l'absence de feux et d'arrêts obligatoires. Cette caractéristique est perçue applicable avec la même intensité sur le Web (58 %) qu'en début de forum (54 %). Toutefois, les experts ayant assisté au forum ont modifié leur perception à cet égard suite à l'activité (78 %). Même logique pour l'absence de marquage et de panneaux dans les zones à priorité piétonne : ils sont 9 % plus nombreux à la fin du forum que sur le Web.

Enfin, deux questions étaient spécifiquement réservées aux répondants Web (pas de résultats en forum). On apprend ainsi que de préserver un corridor protégé pour les piétons dans les zones à priorité piétonne est jugée applicable par 83 % des répondants Web. De même, une signalisation en entrée et en sortie de zone est jugée applicable par 97 % des répondants Web. Cette adhérence à la signalisation d'entrée/sortie de zone contraste beaucoup avec le degré d'applicabilité mesuré pour l'absence de signalisation à l'intérieur de la zone (54 %).

5.2.9 Perceptions à l'égard de la signalisation des zones à priorité piétonne

La France posséderait la signalisation la plus évocatrice et la plus facile à comprendre pour signaler les entrées et sorties de zones à priorité piétonne (Figure 286). Les panneaux suisses sont eux-aussi très parlants. Il s'agit en fait de deux signalisations de zone de rencontre, tandis que les quatre autres sont par défaut des signalisations de rue résidentielle, mais qui sont aussi employés dans un contexte où la priorité piétonne est affirmée en secteur achalandé, comme en Allemagne et en Belgique.

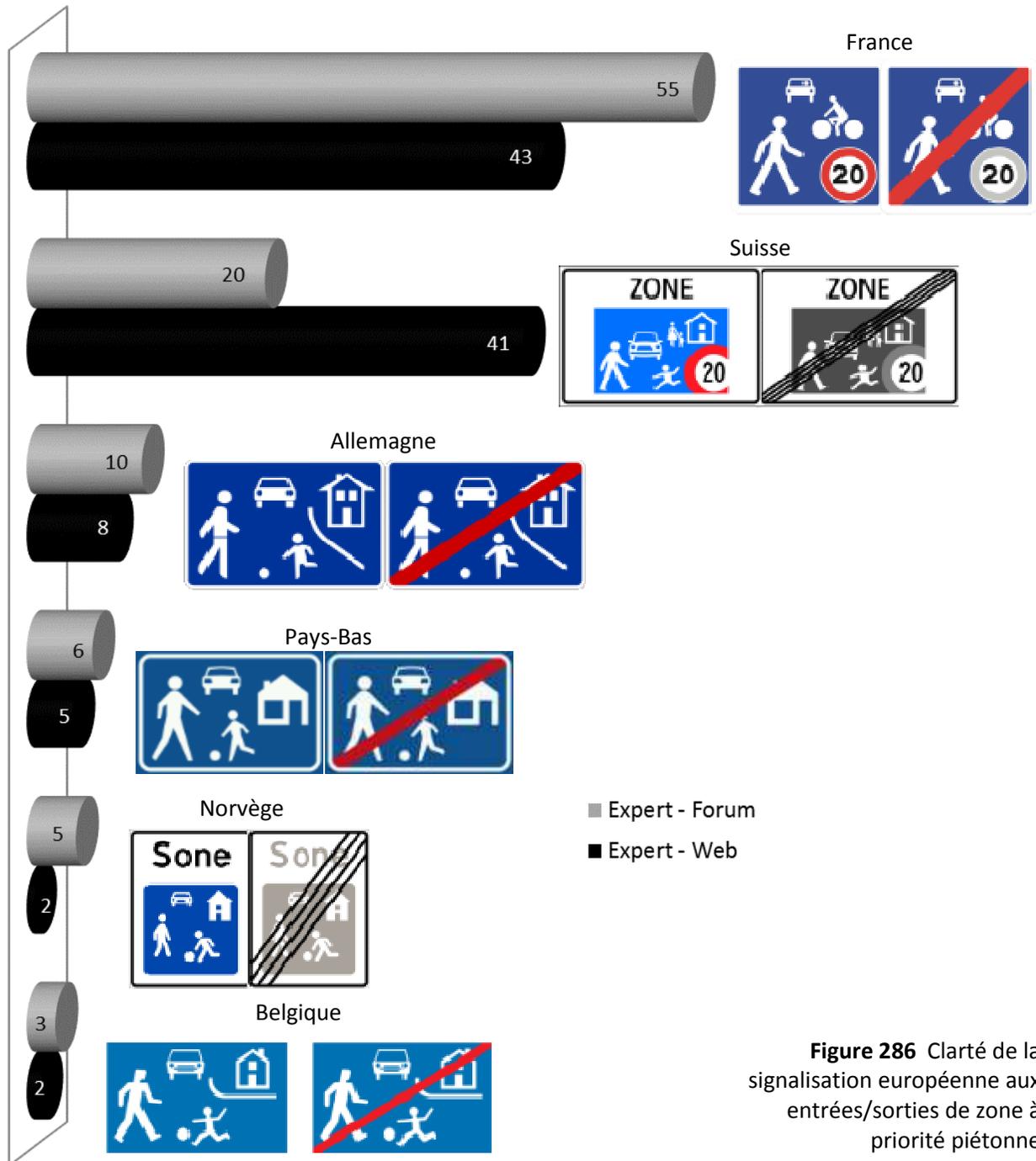


Figure 286 Clarté de la signalisation européenne aux entrées/sorties de zone à priorité piétonne

Parmi les principales raisons évoquées pour justifier le choix d'un panneau en particulier, il y a les symboles utilisés (79 %) et l'affichage de la vitesse à l'intérieur du panneau (75 %). L'absence de vitesse (3 %) est en effet beaucoup moins souvent mentionnée comme facteur ayant amené le répondant à choisir un panneau plutôt qu'un autre (Tableau 22). La couleur et la forme du panneau sont d'autres facteurs choisis quand même assez fréquemment. Parmi les autres facteurs mentionnés, il y a le mot « zone », sur le panneau suisse, qui plaît souvent aux répondants, et la présence du cycliste, qui n'est observable que sur le panneau français.

Tableau 22 Raisons motivant le choix d'un panneau européen sur six (Expert – Web uniquement)

Raisons motivant le choix du panneau européen sélectionné :	n	%
Symboles utilisés (taille relative et variété)	151	78,6
Affichage de la vitesse	143	74,5
Couleur	40	20,8
Forme du panneau	30	15,6
Présence du mot « zone »	11	5,7
Présence du symbole « cycliste »	9	4,7
Absence d'affichage de la vitesse	6	3,1
Total de réponses (sur 236 répondants)	192	100,0

Les participants aux forums ainsi que les experts consultés sur le Web devaient dire si le panneau expérimental utilisé au Québec semblait approprié pour signaler d'éventuelles zones de rencontre au Québec. La grande majorité des experts croit que non (79 % en forum et 72 % sur le Web) et le panneau choisi devrait soit s'apparenter aux panneaux européens de façon générale, soit ressembler à celui identifié à la question précédente, ou enfin représenter une alternative qui reste à développer (Figure 287). Quand le répondant dit souhaiter qu'une nouvelle forme de signalisation soit élaborée, il doit indiquer les raisons pour lesquelles le panneau québécois devrait être pensé autrement. Le Tableau 23 résume les 66 commentaires laissés par les experts en lien avec le panneau utilisé au Québec par le MTMDET. Ces commentaires contenaient parfois plus d'un élément explicatif, ce qui fait que le « n » total est plus grand que 66. Certains commentaires résument bien l'esprit général, à savoir que les « *panneaux européens sont une excellente source d'inspiration* », « *plus parlants* » et aussi « *le bleu des affiches européennes semble donc plus approprié.* » Le caractère universel d'un panneau favorise « *une meilleure mémorisation et compréhension des messages* » et plusieurs mentionnent que le « *jaune envoie un signal de "danger" ou de "risque", alors que le message devrait en être un de cohabitation.* » Deux personnes ont proposé un fond de panneau vert. Par ailleurs, l'essence même du panneau, qui est d'indiquer « *le partage de la rue [...] est occulté complètement par la taille excessive du deuxième panneau (maximum 20).* » En ce sens, ce panneau ne représente « *pas suffisamment la notion de zone ou les mobilités se mélangent.* » Et puisque les deux panneaux sont disproportionnés, « *on ne comprend pas nécessairement que la chaussée est partagée, on dirait une limite de vitesse imposée aux automobiles, cyclistes...et piétons!* » Donc en bout de piste, avec ce panneau, on « *se souviendra seulement que la vitesse limite est 20 km/h.* »

Est-ce que ce panneau vous semble approprié pour signaler d'éventuelles zones de rencontre au Québec ?

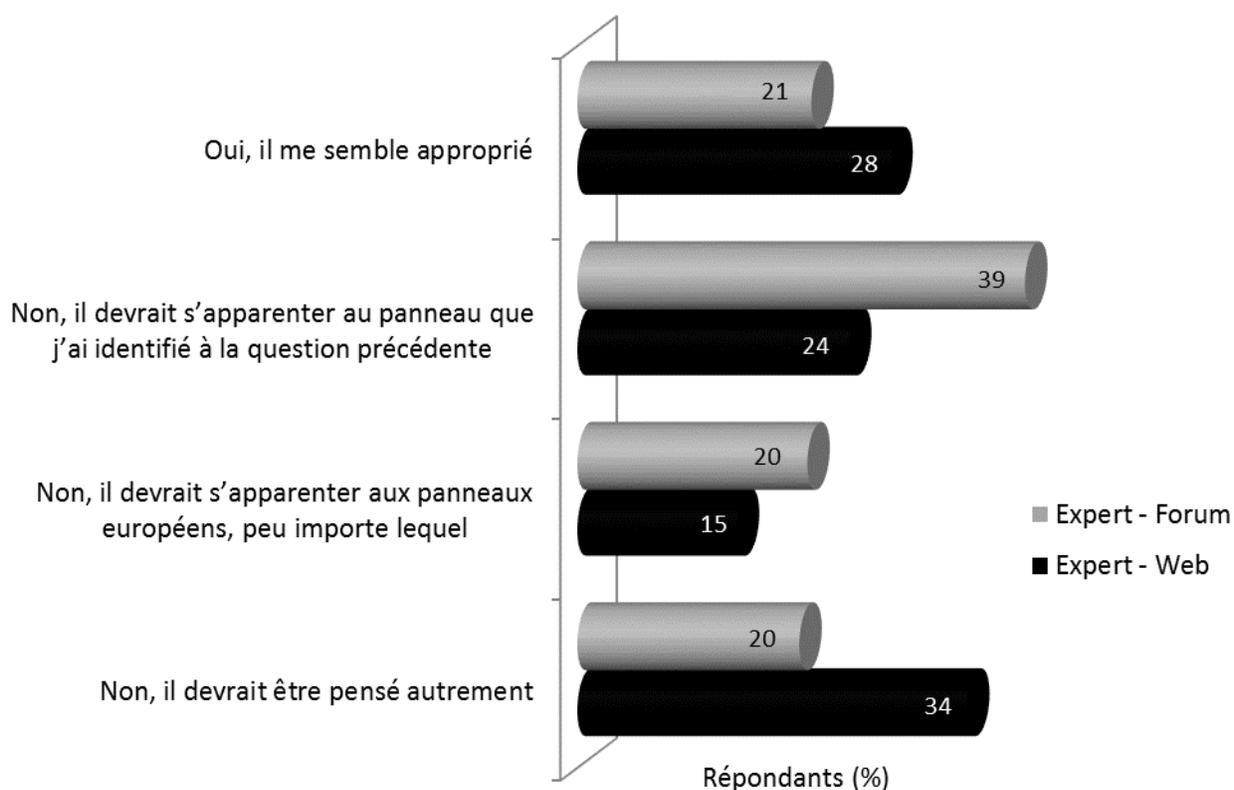


Figure 287 Perception du panneau utilisé par le MTQ pour signaler la rue partagée Ste-Claire

Tableau 23 Synthèse des commentaires sur le panneau québécois de rue partagée (Expert – Web)

Raisons pour lesquelles le panneau québécois devrait être pensé autrement :	n
Donner plus de place aux pictogrammes / trop d'emphase sur la limite de vitesse	29
Illustrer la présence d'enfants, d'autres usagers plus vulnérables	8
Trop apparenté à la signalisation de danger / couleur jaune inappropriée	7
Devrait former un tout, sur un seul panneau / ne pas superposer deux panneaux	6
Pictogrammes devraient illustrer la notion de priorité / véhicule en arrière-plan	6
Trop apparentés à d'autres panneaux / pas assez distinctif	6
Manque le mot « zone » ou l'indication « zone partagée » ou « zone de rencontre »	6
Tendre vers un panneau universel	3
Ajouter une mention "Priorité aux piétons et aux cyclistes" pour éviter la confusion	2
S'adresse aux conducteurs - laisse croire que la rue est réservée à l'automobile	2
Le fond du panneau devrait être vert (panneau d'indication)	2

5.3 Efficacité des mesures d'aménagement

Les 25 mesures d'intervention soumises à l'évaluation auprès des experts (Web et forum) appartiennent à plusieurs domaines d'intervention : aménagements modérateurs (11), aménagements spécifiques aux piétons (6) et aux cyclistes (5) et enfin trois mesures de sensibilisation/répression « active » (répression policière, photo-radar et radar pédagogique). Des indices moyens sont calculés pour chacune des 25 mesures. L'indice est une moyenne des scores (de 1 à 4) attribués par chaque répondant pour quatre catégories (voir 4.3.3) : efficacité à réduire la vitesse, sécurité routière globale, faisabilité technique et climatique et viabilité économique. Un rang est ensuite attribué de 1 à 25 pour situer les mesures.

5.3.1 Perception relative à l'efficacité des mesures à réduire la vitesse

Les deux groupes d'experts ne s'entendent pas sur les mesures les plus efficaces à réduire la vitesse (Tableau 24). Bien que les moyennes se ressemblent et que la moyenne des écarts soit faible (-0,1), 9 des 25 mesures présentent un écart supérieur à 0,7 point d'indice, l'amplitude de l'indice étant de 3 (1 à 4).

Tableau 24 Efficacité à réduire la vitesse perçue par les experts pour 25 mesures

Mesure	Web		Forum		Écart (a-b)
	Indice moyen (a)	Rang sur 25	Indice moyen (b)	Rang sur 25	
Saillie	3,47	1	3,23	10	0,24
Marquage au sol refait plus fréquemment	3,39	2	2,64	18	0,75
Avancée de trottoir	3,38	3	3,39	3	0,01
Mini-giratoire	3,31	4	3,41	2	0,10
Contrôle policier	3,29	5	3,30	8	0,01
Photo radar	3,25	6	3,39	4	0,14
Passage piétonnier coloré/texturé	3,25	7	2,53	20	0,71
Plantation en chicanes	3,17	8	3,34	5	0,18
Plus de passages piétonniers	3,12	9	2,29	23	0,83
Refuge central linéaire	3,07	10	2,89	15	0,18
Ligne axiale surdimensionnée	2,89	11	2,18	24	0,71
Piste unidirectionnelle protégée	2,88	12	2,45	22	0,43
Passages piétonniers plus visibles	2,86	13	2,92	13	0,06
Radar pédagogique	2,81	14	2,54	19	0,27
Piste bidirectionnelle protégée	2,74	15	2,18	25	0,56
Terre-plein avec plantation	2,68	16	3,28	9	0,60
Réduction de la largeur des voies	2,58	17	3,48	1	0,90
Coussin	2,48	18	2,91	14	0,44
Illet de refuge	2,47	19	2,48	21	0,01
Piste bidirectionnelle avec bollards	2,46	20	2,70	17	0,24
Marquage plein et coloré aux intersections	2,38	21	3,06	11	0,68
Trottoir traversant et passage surélevé	2,33	22	3,34	6	1,01
Piste unidirectionnelle non protégée	2,11	23	2,92	12	0,81
Dos d'âne allongé	2,08	24	3,32	7	1,24
Intersection surélevée	1,84	25	2,88	16	1,04
Écart minimum-maximum	1,63		1,30		
Moyenne	2,81		2,92		0,11

5.3.2 Perception relative à la sécurité routière des mesures

Quant aux perceptions de sécurité routière, les indices globaux moyens sont similaires chez les deux groupes d'experts (2,84 sur le Web et 2,94 en forum). L'écart moyen est faible, avec 0,1 point d'indice, mais contrairement à la ventilation précédente, seulement 4 des 25 mesures affichent un écart supérieur à un demi-point d'indice (Tableau 25). Les experts ne s'entendent pas sur les pistes cyclables unidirectionnelles non protégées et le marquage plein et coloré des voies cyclables aux intersections, les deux meilleures mesures aux yeux des experts – Web. Toutefois, les 13 mesures suivantes obtiennent un rang presque identique coup sur coup, même que 4 d'entre elles sont parfaitement identiques.

Tableau 25 Sécurité routière globale perçue par les experts pour 25 mesures

Mesure	Web		Forum		Écart (a-b)
	Indice moyen (a)	Rang sur 25	Indice moyen (b)	Rang sur 25	
Marquage plein et coloré aux intersections	3,52	1	2,69	20	0,83
Piste unidirectionnelle non protégée	3,26	2	2,42	24	0,84
Trottoir traversant	3,25	3	3,25	5	0,00
Passages piétonniers plus visibles	3,21	4	3,29	4	0,08
Réduction de la largeur des voies	3,12	5	3,23	6	0,11
Avancée de trottoir	3,11	6	3,31	2	0,20
Contrôle policier	3,10	7	3,17	7	0,07
Saillie	3,08	8	3,12	8	0,05
Marquage au sol refait plus fréquemment	2,99	9	2,96	13	0,03
Terre-plein avec plantation	2,95	10	3,10	10	0,14
Plantation en chicanes	2,95	11	2,93	14	0,02
Mini-giratoire	2,89	12	3,00	11	0,11
Photo radar	2,83	13	2,97	12	0,13
Dos d'âne allongé	2,81	14	2,87	16	0,06
Plus de passages piétonniers	2,79	15	2,66	22	0,13
Piste bidirectionnelle protégée	2,76	16	3,31	3	0,56
Ilot de refuge	2,74	17	3,10	9	0,36
Passage piétonnier coloré/texturé	2,67	18	2,76	17	0,09
Radar pédagogique	2,65	19	2,72	19	0,06
Piste bidirectionnelle avec bollards	2,51	20	2,72	18	0,21
Refuge central linéaire	2,51	21	2,92	15	0,41
Coussin	2,49	22	2,64	23	0,16
Intersection surélevée	2,45	23	2,68	21	0,23
Piste unidirectionnelle protégée	2,35	24	3,59	1	1,23
Ligne axiale surdimensionnée	1,98	25	2,17	25	0,20
Écart minimum-maximum	1,54		1,41		
Moyenne	2,84		2,94		0,10

À la lumière des deux derniers tableaux présentés (Tableau 24 et Tableau 25), on note donc une grande différence d'opinions entre experts, à propos de l'efficacité à réduire la vitesse, mais une forte similitude des perceptions relatives à la sécurité routière. Dans une ultime étape, tous les facteurs seront pris en compte pour classer les mesures. L'utilisation des résultats propres à la sécurité routière sera donc

préférable à ceux qui concernent l'efficacité à réduire la vitesse. De surcroît, la sécurité routière globale est un objectif plus large et plus englobant que la réduction de vitesse.

5.3.3 Perception relative à la faisabilité technique et climatique des mesures

Au chapitre de la faisabilité technique et climatique, les indices moyens globaux sont très similaires et l'écart moyen global est presque nul (Tableau 26). Plusieurs mesures présentent des divergences dans l'attribution des rangs, mais il faut relativiser le tout car la marge entre le premier et le dernier rang est mince. Par exemple, le groupe des experts – Web affiche seulement 0,78 points d'indice de différence entre la 1^e et la 25^e mesure. En ce sens, une seule mesure affiche un écart supérieur à un demi-point d'indice.

Tableau 26 Faisabilité technique et climatique perçue par les experts pour 25 mesures

Mesure	Web		Forum		Écart (a-b)
	Indice moyen (a)	Rang sur 25	Indice moyen (b)	Rang sur 25	
Piste unidirectionnelle non protégée	3,36	1	2,94	18	0,43
Avancée de trottoir	3,35	2	3,36	2	-0,01
Marquage au sol refait plus fréquemment	3,33	3	3,33	4	-0,01
Saillie	3,31	4	2,98	16	0,33
Radar pédagogique	3,26	5	3,00	15	0,26
Intersection surélevée	3,24	6	2,88	20	0,36
Marquage plein et coloré aux intersections	3,19	7	3,33	5	-0,14
Terre-plein avec plantation	3,18	8	2,72	25	0,46
Dos d'âne allongé	3,17	9	3,06	14	0,11
Passages piétonniers plus visibles	3,11	10	3,35	3	-0,24
Ligne axiale surdimensionnée	3,08	11	3,09	12	-0,01
Plus de passages piétonniers	3,04	12	3,11	10	-0,07
Contrôle policier	3,03	13	3,09	11	-0,06
Piste bidirectionnelle avec bollards	3,01	14	2,82	23	0,19
Photo radar	2,99	15	3,13	8	-0,14
Mini-giratoire	2,96	16	2,83	22	0,13
Refuge central linéaire	2,93	17	2,91	19	0,02
Réduction de la largeur des voies	2,90	18	2,95	17	-0,05
Piste bidirectionnelle protégée	2,86	19	3,37	1	-0,52
Piste unidirectionnelle protégée	2,85	20	3,13	9	-0,28
Passage piétonnier coloré/texturé	2,78	21	3,19	6	-0,41
Illet de refuge	2,71	22	3,15	7	-0,45
Trottoir traversant et passage surélevé	2,70	23	3,07	13	-0,37
Plantation en chicanes	2,68	24	2,87	21	-0,19
Coussin	2,58	25	2,76	24	-0,18
Écart minimum-maximum	0,78		0,65		
Moyenne	3,02		3,06		-0,03

5.3.4 Perception relative à la viabilité économique des mesures

L'indice global moyen pour la viabilité économique est identique chez les experts consultés sur le Web (2,79) et lors des forums (2,81). Ces deux indices sont plus faibles que pour les trois autres modules de réponses (Tableau 27). L'écart entre les maxima et les minima est encore mince, donc globalement les indices ordonnés en rangs sont appelés à varier en termes relatifs, même s'ils sont assez voisins en termes absolus. Seulement deux mesures affichent un écart supérieur à un demi-point d'indice.

Tableau 27 Viabilité économique perçue par les experts pour 25 mesures

Mesure	Web		Forum		Écart (a-b)
	Indice moyen (a)	Rang sur 25	Indice moyen (b)	Rang sur 25	
Piste unidirectionnelle protégée	3,21	1	2,65	20	0,57
Plus de passages piétonniers	3,14	2	2,86	10	0,28
Passages piétonniers plus visibles	3,11	3	3,11	3	0,00
Avancée de trottoir	3,05	4	3,15	2	-0,10
Radar pédagogique	3,00	5	2,88	9	0,12
Marquage au sol refait plus fréquemment	2,94	6	2,92	7	0,02
Passage piétonnier coloré/texturé	2,90	7	2,57	22	0,33
Ilot de refuge	2,87	8	2,93	6	-0,06
Piste bidirectionnelle protégée	2,86	9	2,58	21	0,28
Trottoir traversant	2,85	10	2,90	8	-0,05
Photo radar	2,85	11	2,96	4	-0,11
Réduction de la largeur des voies	2,82	12	2,81	15	0,01
Ligne axiale surdimensionnée	2,79	13	2,82	13	-0,03
Saillie	2,77	14	2,73	16	0,04
Piste bidirectionnelle avec bollards	2,71	15	2,85	11	-0,13
Dos d'âne allongé	2,71	16	2,81	14	-0,10
Plantation en chicanes	2,70	17	2,68	18	0,02
Marquage plein et coloré aux intersections	2,66	18	2,93	5	-0,28
Mini-giratoire	2,64	19	2,67	19	-0,04
Piste unidirectionnelle non protégée	2,63	20	3,25	1	-0,62
Coussin	2,53	21	2,54	24	-0,01
Intersection surélevée	2,52	22	2,71	17	-0,19
Contrôle policier	2,49	23	2,57	23	-0,08
Terre-plein avec plantation	2,45	24	2,52	25	-0,07
Refuge central linéaire	2,43	25	2,83	12	-0,40
Écart minimum-maximum	0,79		0,74		
Moyenne	2,79		2,81		-0,02

5.3.5 Classement des 25 mesures

L'objectif ultime est de déterminer un classement des 25 mesures basé sur l'ensemble des données, celles obtenues par forum et celles obtenues sur le Web. La moyenne des indices est donc calculée pour les 25 mesures dans les deux bases de données (Web et forum), afin de synthétiser l'ensemble des quatre modules et de créer un seul indice final (Figure 288).

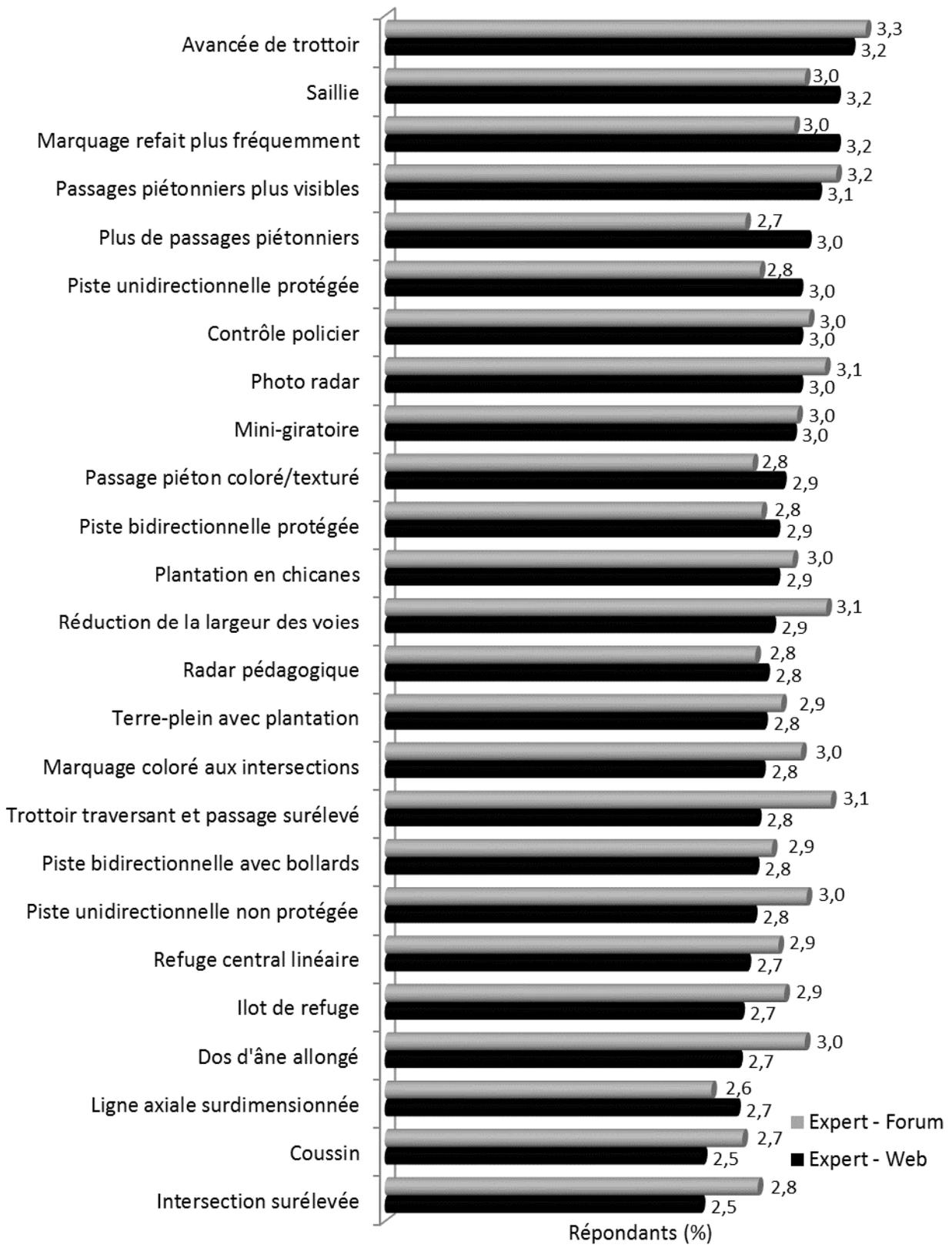


Figure 288 Indice global moyen incluant réduction de vitesse, sécurité, faisabilité et viabilité

En considérant la moyenne globale des quatre indicateurs pour les répondants Web, cinq mesures relatives à la sécurité des piétons se distinguent du lot : saillies, avancées de trottoir, marquage refait plus fréquemment et passages pour piétons plus visibles, et aussi plus nombreux. Les répondants consultés en forum placent eux aussi deux de ces mesures dans le haut du classement, soit les avancées de trottoir et les passages piétonniers plus visibles. Une mesure piéton non présente au groupe Web est ajoutée (trottoir traversant et passage surélevé), ainsi qu'une mesure plus générale, liée aux infrastructures (réduction de la largeur des voies). Enfin, le radar photo arrive cinquième, un rang presque identique à celui obtenu dans le groupe Web.

Et comme il a été énoncé précédemment, l'indicateur « efficacité à réduire la vitesse » est en quelque sorte inclut dans celui de « sécurité routière globale ». Un deuxième indice global est donc calculé, sans le module « efficacité à réduire la vitesse », afin de vérifier si un classement différent est obtenu. Le Tableau 28 présente le rang global final des deux indices, avec ou sans le module réduction de vitesse, ainsi que le rang de chaque mesure pour les deux groupes d'experts (Web et forum). L'écart entre le rang Web et le rang forum est présenté à titre indicatif.

Tableau 28 Rang global final Web vs forum des 25 mesures selon le rang global

Mesure	Indice global moyen ¹			Indice global moyen ²		
	A+B+C+D			B+C+D		
	(rang sur 25)			(rang sur 25)		
	Web	Forum	Écart	Web	Forum	Écart
	(a)	(b)	([a-b])	(a)	(b)	([a-b])
Avancée de trottoir	1	1	0	1	1	0
Marquage au sol refait plus fréquemment	2	3	1	12	4	8
Saillie	3	4	1	8	12	4
Passage piétonnier plus visible	4	2	2	2	2	0
Plus de passages piétonniers	5	6	1	23	17	6
Photo radar	6	13	7	5	7	2
Contrôle policier	7	14	7	6	11	5
Marquage plein et coloré aux intersections	8	5	3	19	13	6
Mini-giratoire	9	18	9	11	20	9
Passage piétonnier coloré/texturé	10	19	9	22	19	3
Plantation en chicanes	11	20	9	13	21	8
Piste unidirectionnelle non protégée	12	11	1	18	8	10
Réduction de la largeur des voies	13	9	4	4	9	5
Piste bidirectionnelle avec bollards	14	17	3	21	18	3
Terre-plein avec plantation	15	16	1	15	22	7
Radar pédagogique	16	8	8	10	10	0
Trottoir traversant	17	10	7	3	3	0
Piste bidirectionnelle protégée	18	15	3	17	15	2
Piste unidirectionnelle protégée	19	7	12	7	6	1
Refuge central linéaire	20	23	3	16	16	0
Illet de refuge	21	21	0	14	5	9
Dos d'âne allongé	22	12	10	9	14	5
Ligne axiale surdimensionnée	23	24	1	25	24	1
Coussin	24	25	1	24	25	1
Intersection surélevée	25	22	3	20	23	3

¹ : Indice global moyen mesuré avec tous les modules : réduction de vitesse, sécurité routière, faisabilité et viabilité

² : Indice global moyen mesuré sans module « réduction de vitesse » : sécurité routière, faisabilité et viabilité

Après enlèvement du module réduction de vitesse, deux mesures grimpent considérablement au classement, soit « trottoir traversant/passage surélevé » (maintenant au 3^e rang dans les bases Web et forum) et « piste cyclable unidirectionnelle protégée » (du 13^e au 4^e rang dans la base Web). D'autres obtiennent une hausse plus modeste, tel que « dos d'âne allongé » et « îlot de refuge ». En contrepartie, certaines mesures dégringolent, tels les passages piétonniers texturés/colorés (10^e au 22^e rang dans la base Web) et les passages piétonniers en plus grand nombre (du 5^e au 23^e rang dans la base Web). Ce classement « modifié » fait donc apparaître, de façon globale, les mesures liées à la sécurité des piétons comme plus importantes. Même phénomène pour deux mesures à l'intention des cyclistes, qui tiennent compte de l'aspect unidirectionnel des voies cyclables.

Les indices Web et forum sont jusqu'ici présentés séparément. En raison de certaines différences entre les deux bases de données, il importe de jumeler les résultats des deux banques de données et de calculer un indicateur final unique les intégrant. Un premier indice regroupe les six indices globaux moyens dérivés des indices « sécurité routière », « faisabilité » et « viabilité » des deux bases de données (Web et forums). Le rang global final des mesures présenté au Tableau 29 est déterminé par le nombre de points donné par le cumul des rangs (ex. 6+2+2+2+4+2 pour « avancée »), du plus petit au plus grand.

Tableau 29 Rang global final des 25 mesures selon les modules sécurité, faisabilité et viabilité

Mesure	Sécurité routière		Faisabilité technique + climatique		Viabilité économique		Rang global final (a+b+c+d+e+f)
	Web	For.	Web	For.	Web	For.	
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	
Avancée de trottoir	6	2	2	2	4	2	1
Passages piétonniers plus visibles	4	4	10	3	3	3	2
Marquage au sol refait plus fréquemment	9	13	3	4	6	7	3
Trottoir traversant	3	5	23	13	10	8	4
Photo radar	13	12	15	8	11	4	5
Radar pédagogique	19	19	7	5	5	9	6
Piste unidirectionnelle protégée	24	1	1	18	1	20	7
Saillie	8	8	4	16	14	16	8
Piste unidirectionnelle non protégée	2	24	19	1	20	1	9
Ilot de refuge	17	9	22	7	8	6	10
Plus de passages piétonniers	15	22	12	10	2	10	11
Marquage plein et coloré aux intersections	1	20	20	9	18	5	12
Réduction de la largeur des voies	5	6	18	17	12	15	13
Dos d'âne allongé	14	16	9	14	16	14	14
Contrôle policier	7	7	13	11	23	23	15
Piste bidirectionnelle avec bollards	20	18	5	15	15	11	16
Piste bidirectionnelle protégée	16	3	14	23	9	21	17
Passage piétonnier coloré/texturé	18	17	21	6	7	22	18
Mini-giratoire	12	11	16	22	19	19	19
Ligne axiale surdimensionnée	25	25	11	12	13	13	20
Terre-plein avec plantation	10	10	8	25	24	25	21
Plantation en chicanes	11	14	24	21	17	18	22
Refuge central linéaire	21	15	17	19	25	12	23
Intersection surélevée	23	21	6	20	22	17	24
Coussin	22	23	25	24	21	24	25

L'analyse de l'apport spécifique de chaque module à l'indicateur final est poussée plus loin par le retranchement du module « faisabilité technique » (Tableau 30). Ce module est enlevé car il est susceptible de faire varier le classement. En effet, plusieurs municipalités maîtrisent toutes les connaissances nécessaires à la réalisation des aménagements présents dans la liste des 25 mesures. Ainsi, la faisabilité technique et/ou l'entretien hivernal d'une mesure sont souvent des facteurs potentiels à considérer, mais rarement ces conditions deviennent insurmontables, à tout le moins, pas autant que la sécurité routière et le financement des mesures, qui sont deux enjeux toujours amenés par la classe politique comme justificatifs aux décisions prises dans les municipalités.

Tableau 30 Rang global final des 25 mesures selon les modules sécurité et viabilité

Mesure	Sécurité routière		Viabilité économique		Rang global final (a+b)
	Web	Forum	Web	Forum	
	(a)	(b)	(c)	(d)	
Avancée de trottoir	6	2	4	2	1
Passages piétonniers plus visibles	4	4	3	3	2
Trottoir traversant	3	5	10	8	3
Marquage au sol refait plus fréquemment	9	13	6	7	4
Réduction de la largeur des voies	5	6	12	15	5
Photo radar	13	12	11	4	6
Ilot de refuge	17	9	8	6	7
Marquage plein et coloré aux intersections	1	20	18	5	8
Piste unidirectionnelle protégée	24	1	1	20	9
Saillie	8	8	14	16	10
Piste unidirectionnelle non protégée	2	24	20	1	11
Plus de passages piétonniers	15	22	2	10	12
Piste bidirectionnelle protégée	16	3	9	21	13
Radar pédagogique	19	19	5	9	14
Dos d'âne allongé	14	16	16	14	15
Contrôle policier	7	7	23	23	16
Plantation en chicanes	11	14	17	18	17
Mini-giratoire	12	11	19	19	18
Piste bidirectionnelle avec bollards	20	18	15	11	19
Passage piétonnier coloré/texturé	18	17	7	22	20
Terre-plein avec plantation	10	10	24	25	21
Refuge central linéaire	21	15	25	12	22
Ligne axiale surdimensionnée	25	25	13	13	23
Intersection surélevée	23	21	22	17	24
Coussin	22	23	21	24	25

Bien que la faisabilité technique soit un élément majeur à considérer dans certains contextes (ex. bande unidirectionnelle protégée à implanter sur une rue où l'on cherche à conserver le stationnement pour plaire aux commerçants et aux riverains), ce n'est pas tant la limite imposée par le côté technique ou hivernal de la mesure qui est à considérer, que le contexte social qui l'entoure. Les préférences des citoyens et les orientations et les choix politiques des élus dictent bien davantage la « faisabilité » d'un aménagement que ses défis techniques ou liés à l'entretien. À titre d'exemple, l'entretien hivernal des trottoirs est souvent un défi de taille pour les municipalités (ex. glace, chutes, coordination du

déblaiement des chaussées et des trottoirs, mares d'eau aux intersections, etc.), mais on ne s'empêchera jamais pour autant d'implanter des trottoirs.

Autrement dit, les Villes sont « capables » de faire les aménagements, mais c'est parfois le contexte qui s'y prête mal. Et si l'on fait la supposition que des quatre modules, deux seuls devraient être conservés, sécurité routière et viabilité économique sont deux aspects souvent complémentaires, distincts et très importants. En jumelant budget de réalisation et enjeux de sécurité, on ratisse large et on couvre à la fois les objectifs économiques des Conseils municipaux et les besoins de sécurité exprimés par les citoyens.

À la lumière de cet ultime classement des 25 mesures, cinq mesures « phares » sont identifiées, dont les trois premières priorisent la place faite au piéton dans les villes. Les avancées de trottoir, les passages piétonniers plus visibles et les trottoirs traversant sont perçues comme des mesures à la fois efficaces et réalistes sur le plan financier. Le marquage au sol refait plus fréquemment et la réduction de la largeur des voies sont deux autres mesures qui retiennent l'attention parmi le lot proposé, parce qu'elles sont à la fois économiques et efficaces en termes de sécurité routière.

5.3.6 Voies cyclables

Selon les experts, la règle générale veut que les cyclistes et les piétons puissent circuler dans un même espace, mais à certaines conditions (Figure 289). La plupart du temps, ça dépend surtout du type de lieu, tel qu'avancé par 53 % des répondants Web et 54 % des répondants par forum. Une large part de répondants estime que cela dépend soit du faible nombre de piétons, soit du faible nombre de vélos ou encore du faible achalandage des deux clientèles à la fois. Très peu croit que l'intégration des clientèles est possible en tout temps, alors qu'une part plus élevée croit que cela devrait toujours être évité.

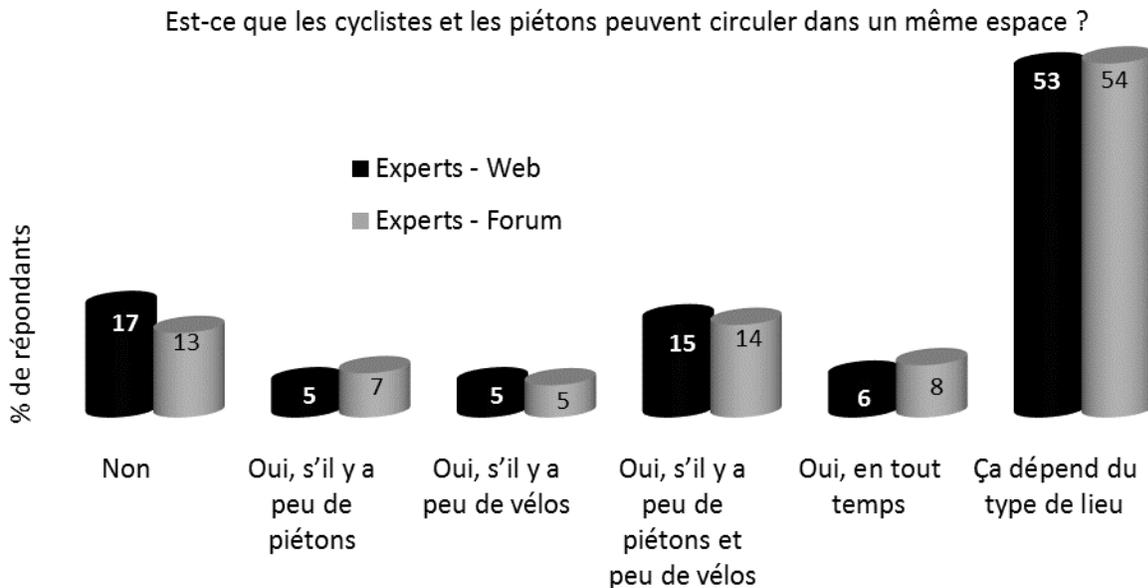


Figure 289 Perceptions sur la mixité entre piétons et cyclistes

Les résultats vont dans le même sens en ce qui concerne la mixité cyclistes/véhicules routiers (Figure 290). Une majorité pense que la mixité ou la séparation dépend du type de rue.

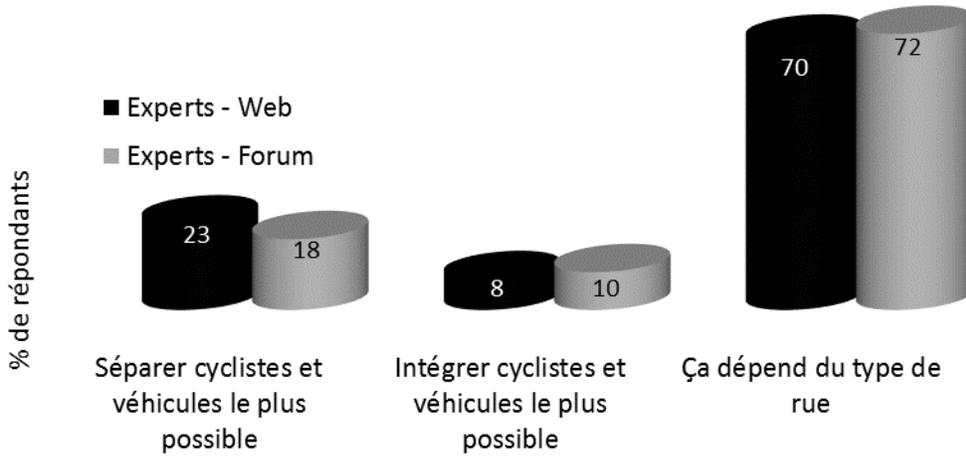


Figure 290 Perceptions sur la mixité entre cyclistes et véhicules

On a demandé aux répondants s'ils avaient la possibilité d'aménager des voies cyclables à l'endroit de leur choix, par exemple sans la contrainte de négocier la perte de stationnement, et avec un budget déterminé, quelle serait leur priorité : 1) peu de kilométrage de pistes cyclables séparées de la chaussée (Figure 292) ; ou 2) davantage de kilométrage de bandes cyclables sur la chaussée (Figure 291). Une majorité aurait le réflexe de prioriser la séparation des voies cyclables, autant chez les répondants Web que ceux consultés en forum (Figure 293). Seulement un tiers déciderait de prioriser le kilométrage en y allant avec des bandes sur la chaussée, alors que les autres sont incapables de trancher. Intéressant ici de voir à quel point la concordance est forte entre les réponses des deux groupes d'experts.



Figure 292 Piste cyclable séparée de la chaussée



Figure 291 Bande cyclable sur la chaussée

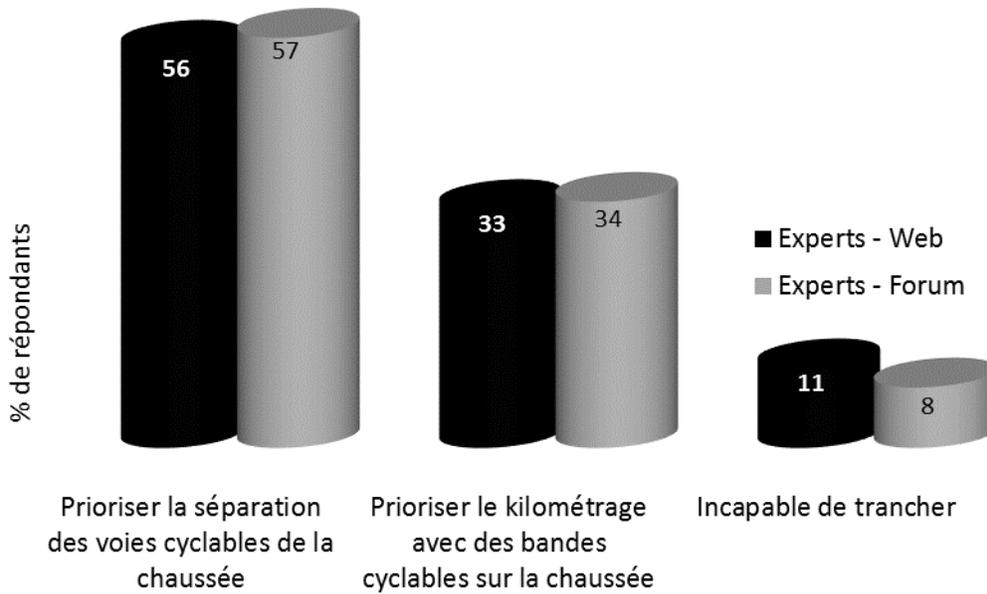


Figure 293 Préférences pour prioriser des voies cyclables séparées ou du kilométrage

Il a été demandé aux experts s’il y a une différence, en termes de sécurité pour les cyclistes, entre des voies cyclables unidirectionnelles (Figure 295), aménagées des deux côtés de la rue, et des voies cyclables bidirectionnelles (Figure 294), d’un seul côté de la rue. Sans équivoque, les voies cyclables unidirectionnelles sont à leur yeux le type de voie cyclable le plus sécuritaire (Figure 296). Autant ceux qui sont consultés en forum (73 %) que sur le Web (65 %) valident cette hypothèse. Ils sont cependant plus nombreux, sur le Web, à croire à la sécurité des voies bidirectionnelles (22 % vs 14 %).



Figure 295 Voies cyclables unidirectionnelles



Figure 294 Voies cyclables bidirectionnelles

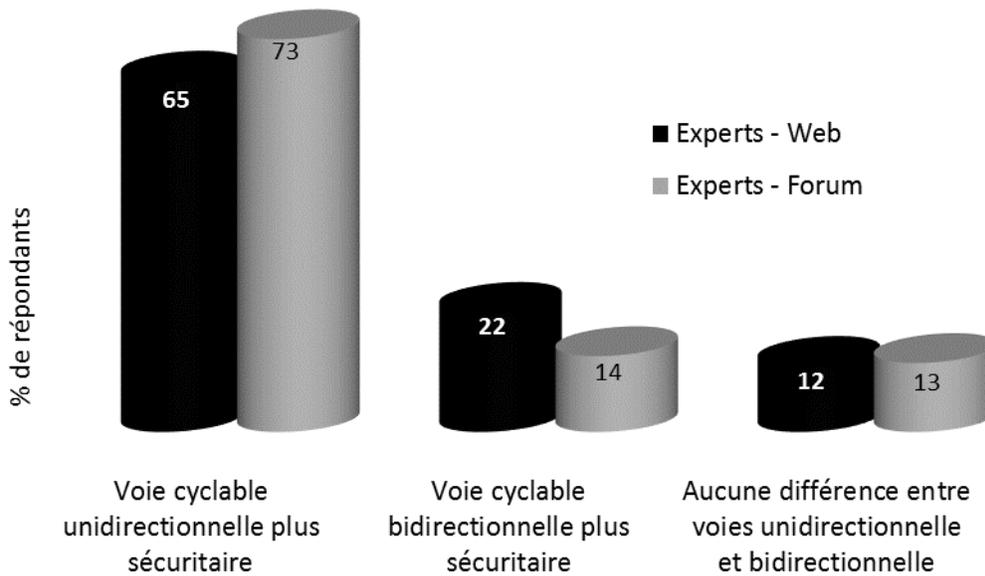


Figure 296 Perception de sécurité associée au sens de circulation des voies cyclables

5.4 Contraintes et potentiels à la mobilité active

5.4.1 Perception des nuisances et barrières à la marche

Les répondants devaient remplir une grille et noter à quel degré chacun des 13 éléments listés nuit au confort et/ou à la sécurité des piétons, sur une échelle allant de 1 (très peu nuisible) à 4 (très nuisible). Le premier constat global est la perception presque identique des trois groupes de répondants : les deux groupes d'experts et le grand public (Figure 297). Les experts semblent donc bien saisir les enjeux de sécurité et les irritants qui affectent les piétons en tant qu'utilisateur du réseau public. Ensuite, une première cassure naturelle dans la distribution des indices lance le message que c'est à la fois l'absence de trottoirs et d'infrastructures piétonnières, ainsi que leur mauvais état, leur non-déneigement et leur inaccessibilité, qui rendent la situation inconfortable ou non-sécuritaire pour les piétons. Par après et à un degré moindre, les piétons sont affectés par la discontinuité du trajet, le mauvais éclairage piétonnier et l'étroitesse du trottoir.

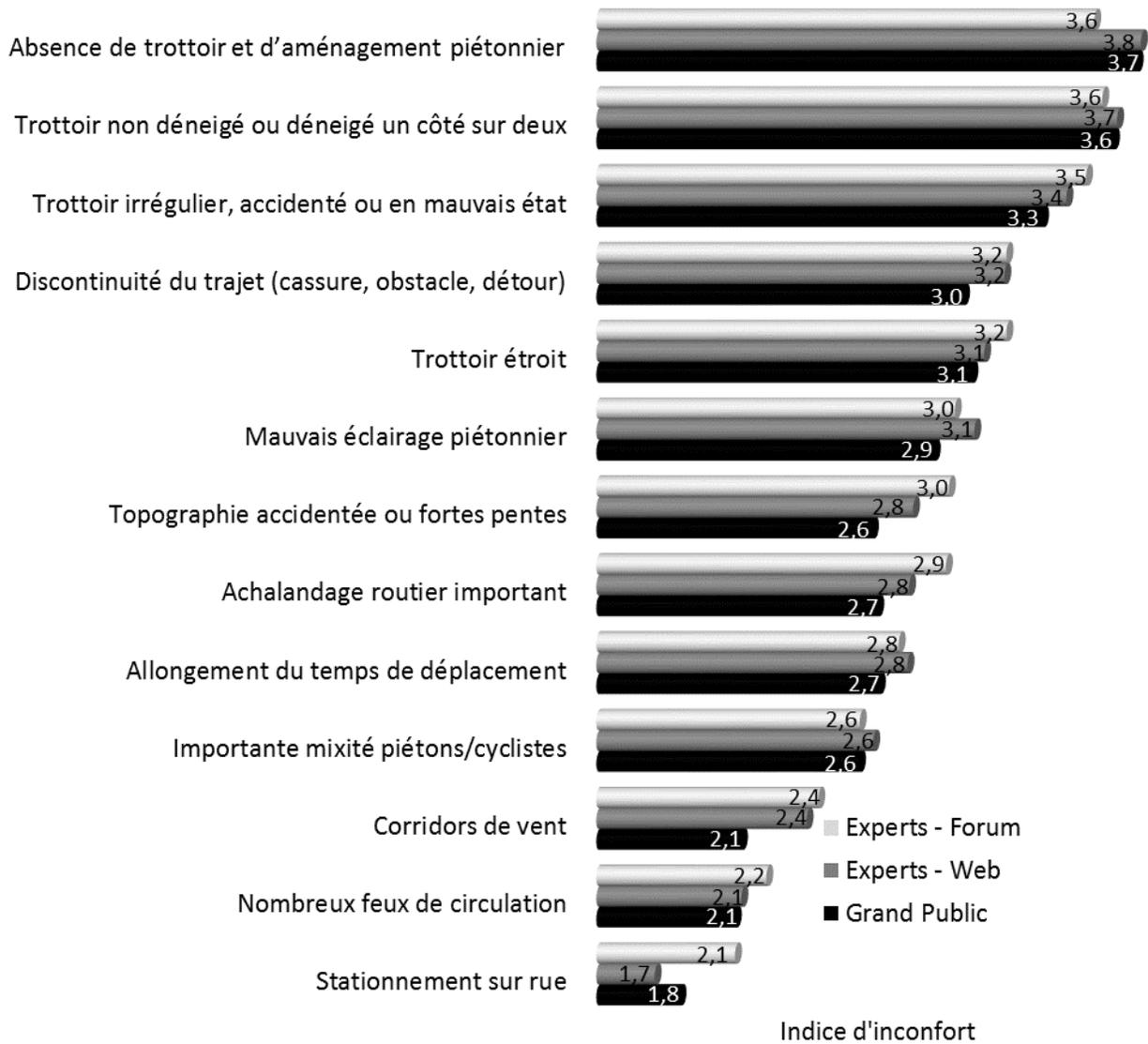


Figure 297 Indice d'inconfort et d'insécurité pour 13 conditions associées à la marche

5.4.2 Perception des nuisances et barrières au vélo

Une question identique à la précédente a été posée aux répondants, cette fois en proposant le côté « cycliste » de la condition (Figure 298). Treize conditions similaires aux précédentes ont été cotées sur une échelle d'inconfort et/ou d'insécurité, allant de très peu nuisible à très nuisible. La cohérence entre la perception des experts et celle du grand public est généralement bonne, même si elle présente parfois certains écarts. Deux conditions également soulevées pour les piétons reviennent en tête de liste : le mauvais état des surfaces et leur non-déneigement. Cette fois, l'achalandage routier apparaît comme une nuisance majeure, de même que l'espace disponible à droite de la chaussée. Les autres conditions défavorables pour le confort et la sécurité des cyclistes incluent la discontinuité du trajet, l'absence d'aménagement cyclables et la présence de véhicules stationnés sur la rue.

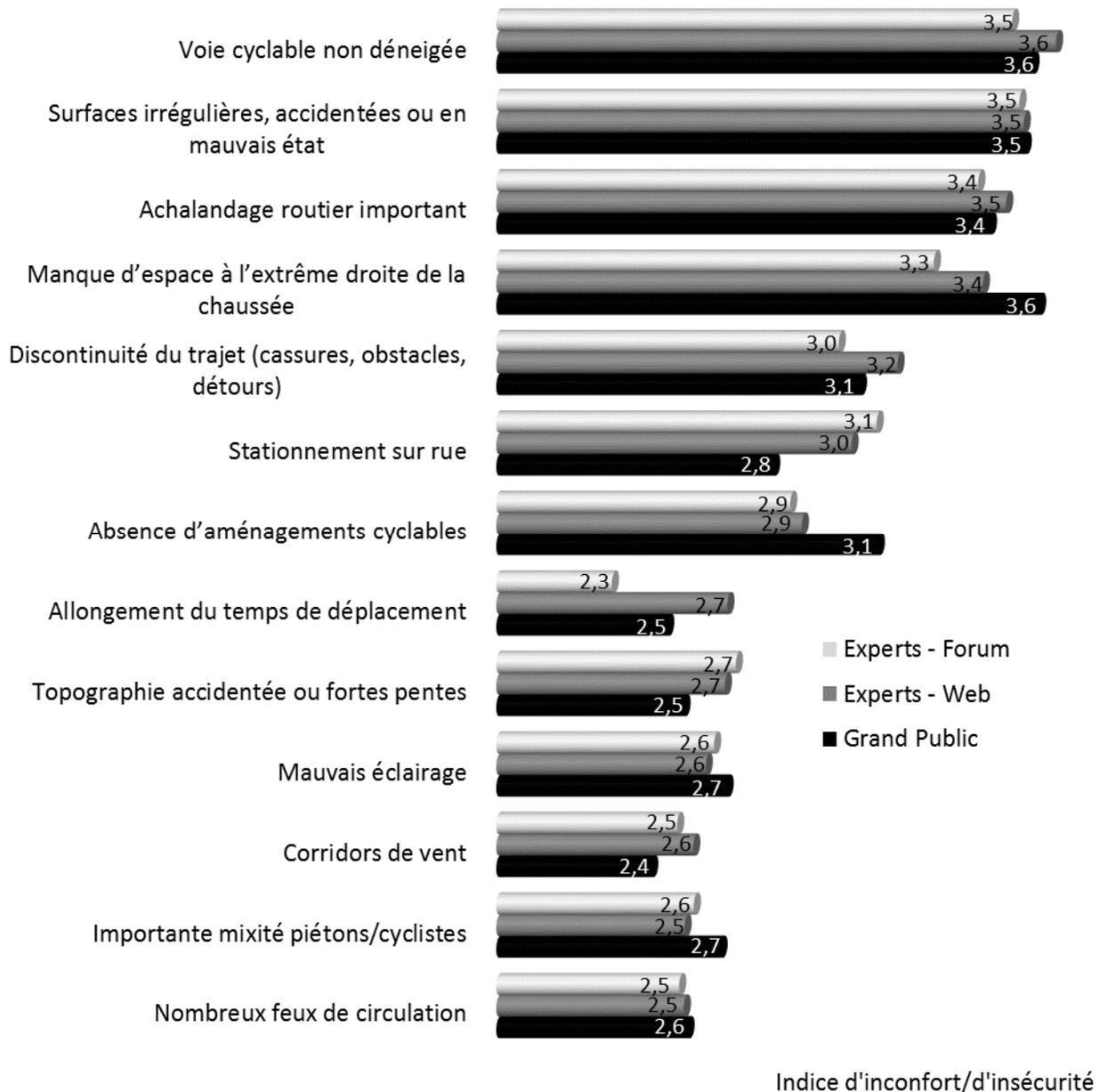


Figure 298 Indice d'inconfort et d'insécurité pour 13 conditions associées au vélo

5.4.3 Comparaison marche-vélo des nuisances et barrières

Afin de bien cibler les distinctions entre les cyclistes et les piétons, la moyenne des indices est calculée pour les trois bases de données (Web, forum et grand public), pour chaque condition de marche et de vélo. Les conditions sont ensuite classées par rang, de la condition la plus nuisible à la moins nuisible, selon la moyenne des trois indices. La Figure 299 présente ces résultats, pour les besoins ici ventilés par ordre décroissant d'indice global pour les conditions affectant les piétons. On y observe que le volume de circulation et le stationnement sur rue, bien qu'ayant peu d'impact sur les piétons, en ont particulièrement sur les cyclistes. Inversement, l'absence d'aménagements dédiés affecte davantage les piétons que les cyclistes, probablement en raison de leur nature plus véhiculaire lorsqu'il est question de

circulation. Contrairement à l'idée généralement reçue, la topographie accidentée dans ce questionnaire, ne semble pas particulièrement affecter les cyclistes.

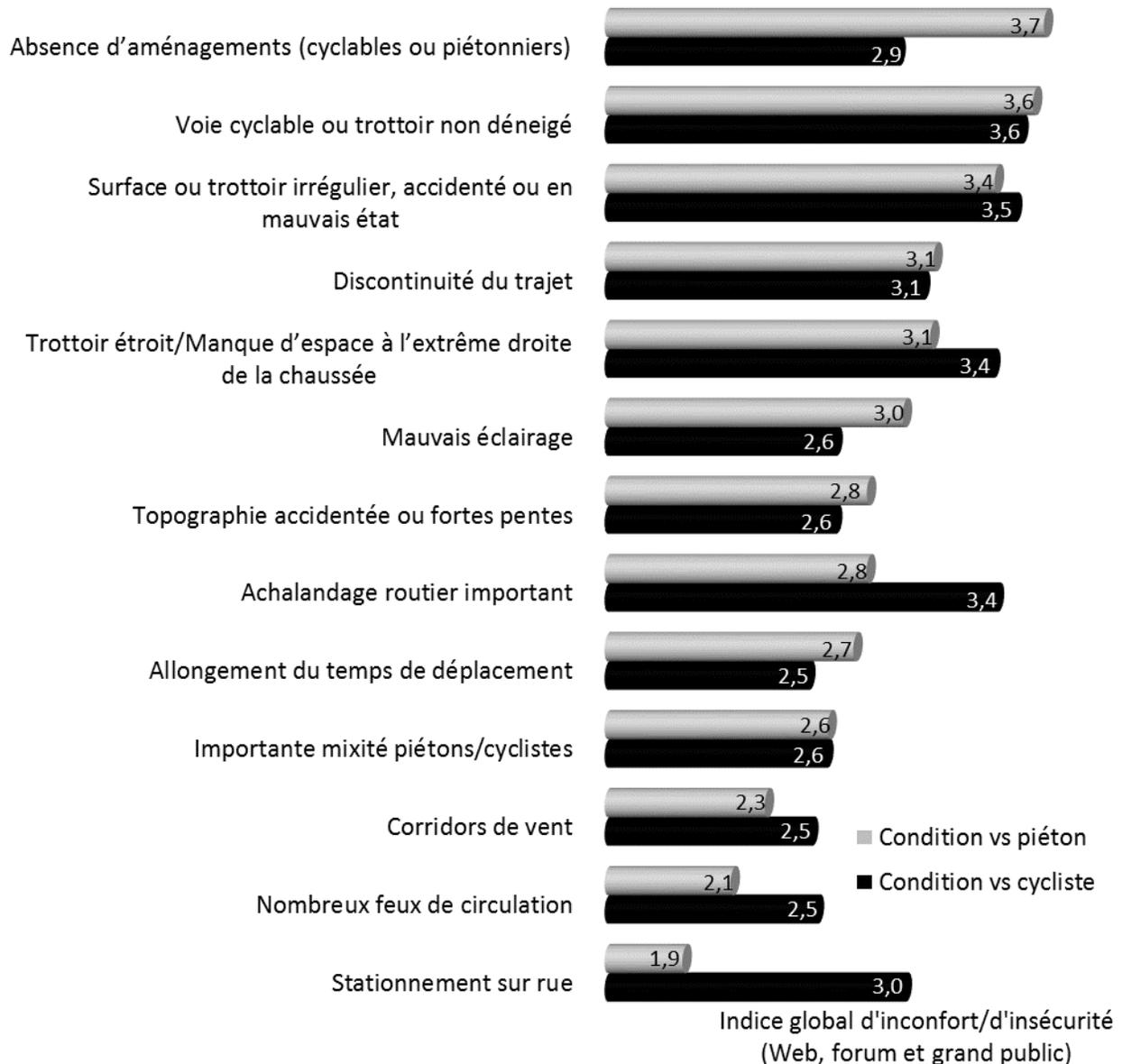


Figure 299 Perception d'inconfort/d'insécurité de 13 conditions selon le type d'utilisateur

5.4.4 Priorités en termes d'investissement public

Les répondants doivent juger l'importance de l'investissement public à accorder à une série de huit mesures, lesquelles sont notées comme tous les autres paramètres de l'étude, soit sur une échelle allant de 1 à 4 (très peu à très important). Le développement des services de transport en commun et le développement du réseau cyclable sont jugés prioritaires en termes d'investissements publics (Figure 300). La concordance entre les trois groupes de répondants est éloquent. Ensuite, malgré quelques légères divergences de perception selon le groupe répondants, le développement et l'entretien du réseau piétonnier figurent en tant qu'interventions à privilégier. Fait à noter, de telles interventions,

favorables aux piétons, ainsi que les mesures visant la modération de la vitesse, obtiennent des indices de priorité d'investissement moins élevés parmi le grand public. Inversement, les individus du grand public accordent une plus grande importance, d'une part à la réduction de la congestion routière, et aussi à la remise en état du réseau routier. Enfin, le développement du réseau routier semble être la dernière des priorités à considérer en termes d'investissements publics. L'indice est au plus bas pour tous les groupes de répondants avec une chute drastique d'un point d'indice sur une possibilité de trois.

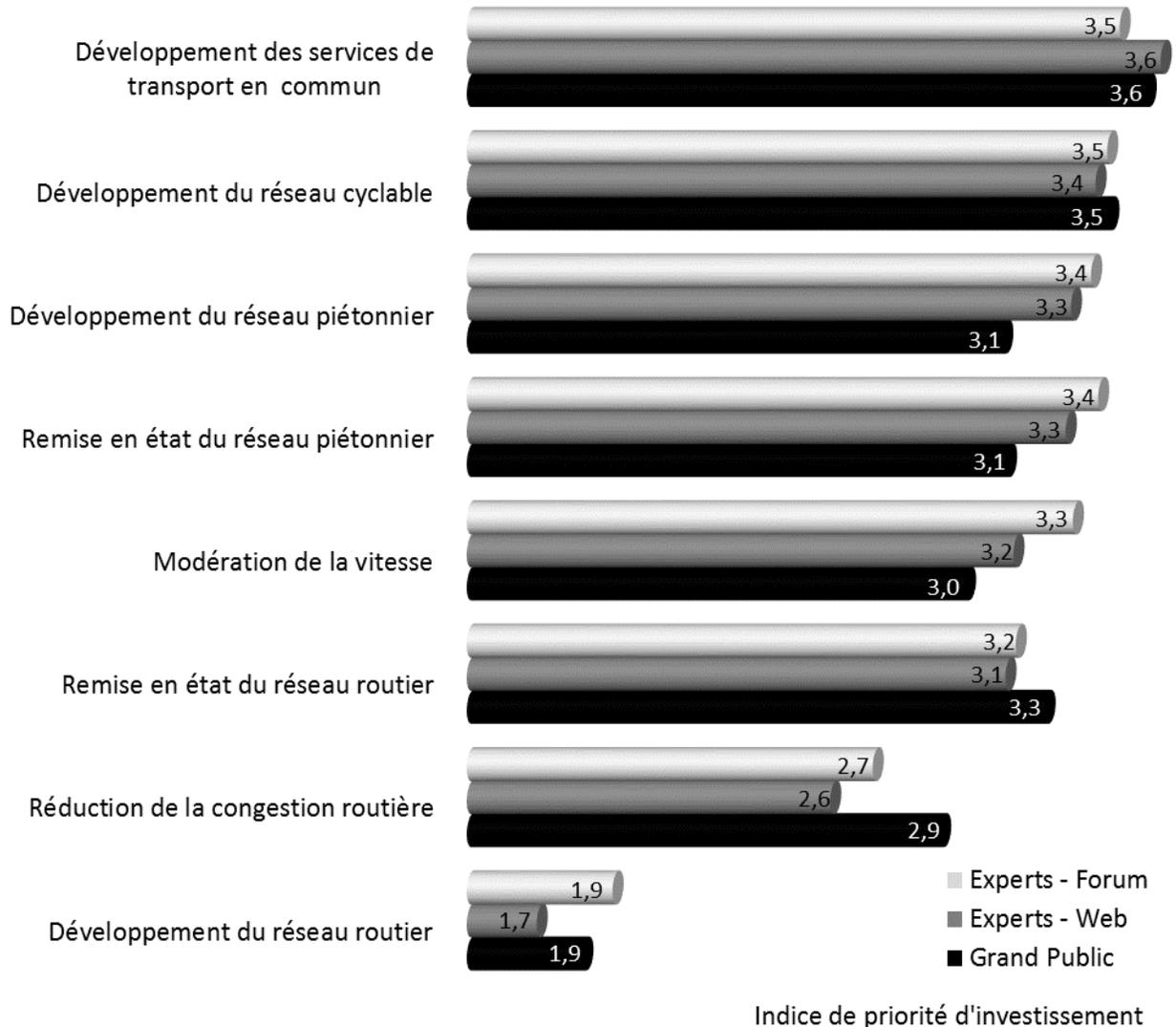


Figure 300 Investissement public devant être accordé à certaines mesures

Tous les groupes de participants (experts et grand public) seraient majoritairement prêts à diminuer l'espace de chaussée pour plus de trottoirs et de voies cyclables (Figure 301). Les experts se démarquent avec 93-94 % d'adhérence à ce principe, comparativement à 84 % parmi la population en général.

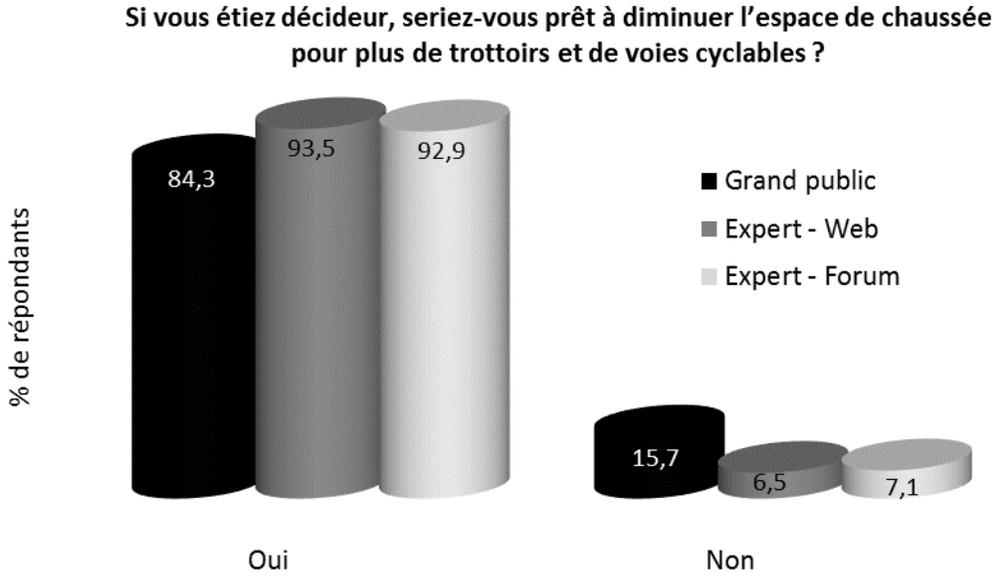


Figure 301 Diminution de l'espace de chaussée pour plus de trottoirs et de voies cyclables

La volonté de diminuer l'espace de chaussée pour plus de trottoirs et de voies cyclables est ventilée en fonction des distances du principal déplacement quotidien. Ceux qui se disent favorables à plus d'espace pour les voies cyclables et les trottoirs sont 61 % à effectuer quotidiennement un trajet de moins de 6 km (Figure 302). Ceux qui se disent contre sont deux fois moins nombreux à se déplacer sur une telle distance (31 %). Ils sont 58 % à effectuer des déplacements d'au moins 10 km et 30 % se déplacent sur une distance d'au moins 20 km soir et matin.

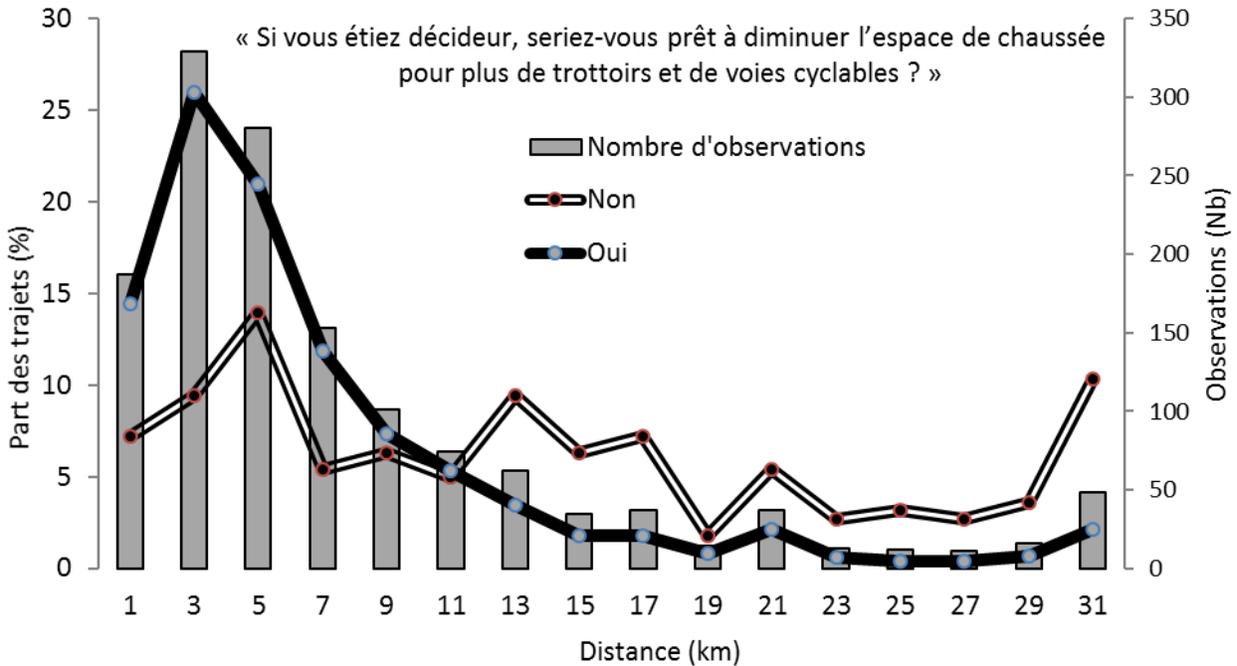


Figure 302 Distance du trajet domicile / lieu d'activité principal selon l'équilibre de l'espace accordé

Les répondants qui parcourent quotidiennement de plus grandes distances lors de leur principal trajet sont plus enclins, de façon générale, à des mesures touchant au réseau telles qu’entretenir le réseau routier existant et le développer (Figure 303). À l’inverse, ceux qui parcourent de grandes distances sont proportionnellement plus nombreux à accorder moins d’importance à des mesures telles qu’entretenir et développer le réseau piétonnier et développer le réseau cyclable (Figure 304).

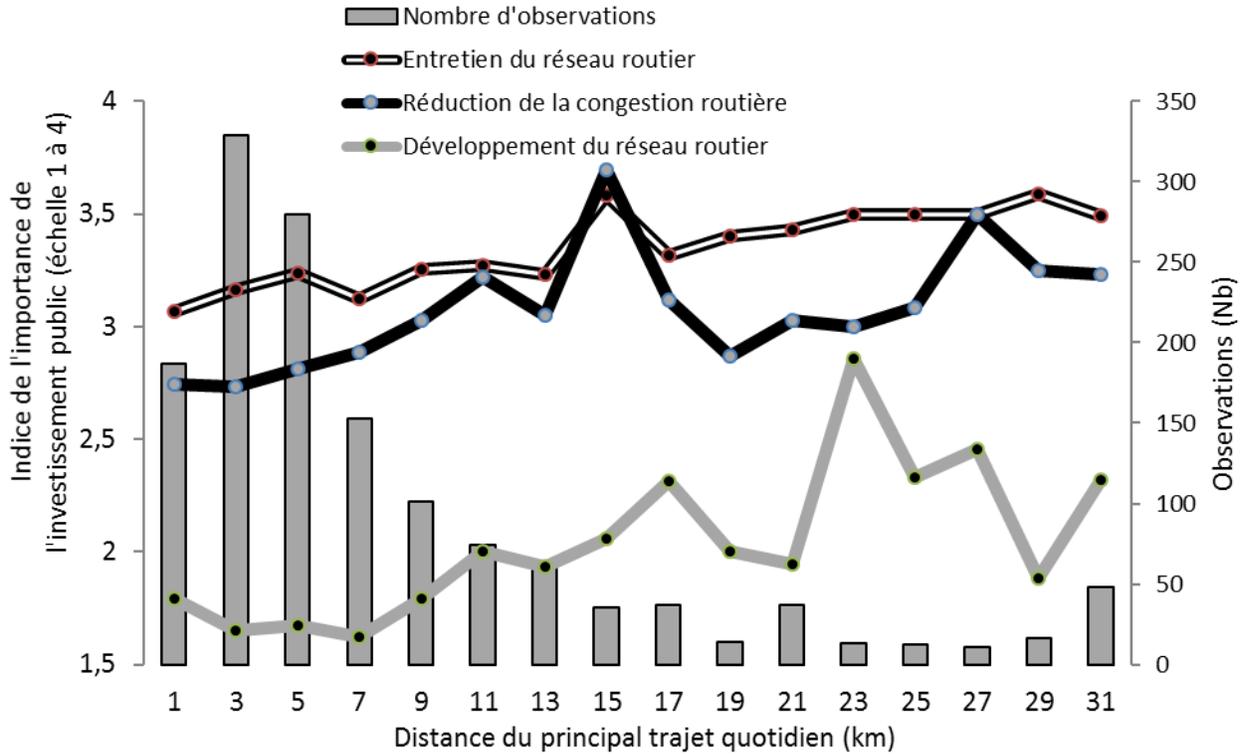


Figure 303 Distance du principal trajet quotidien selon des mesures d’investissement routier

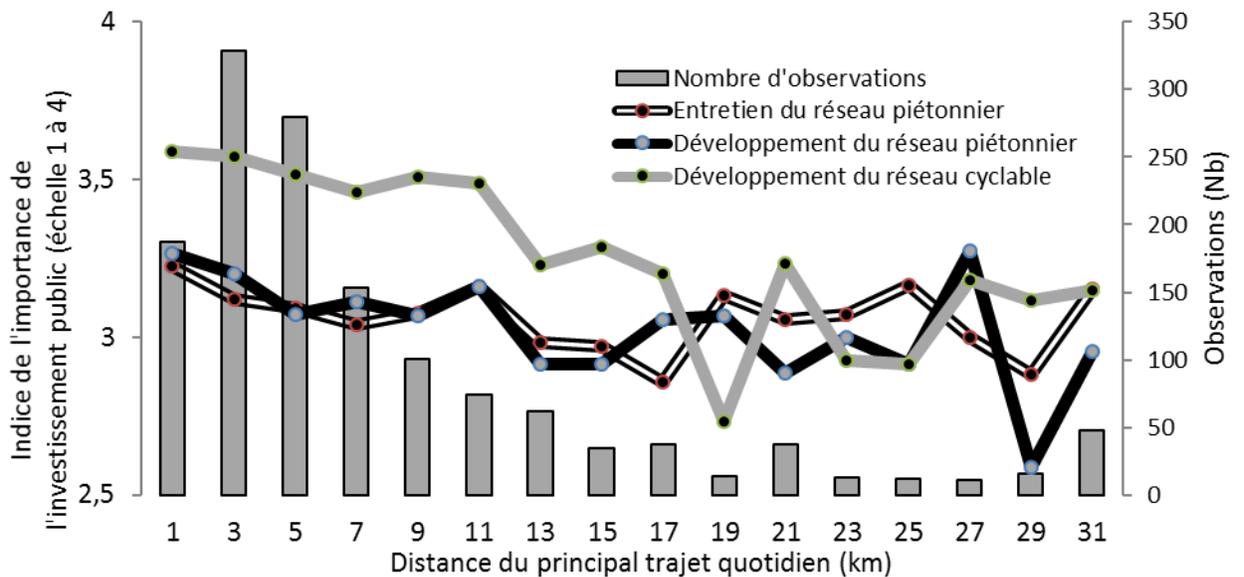
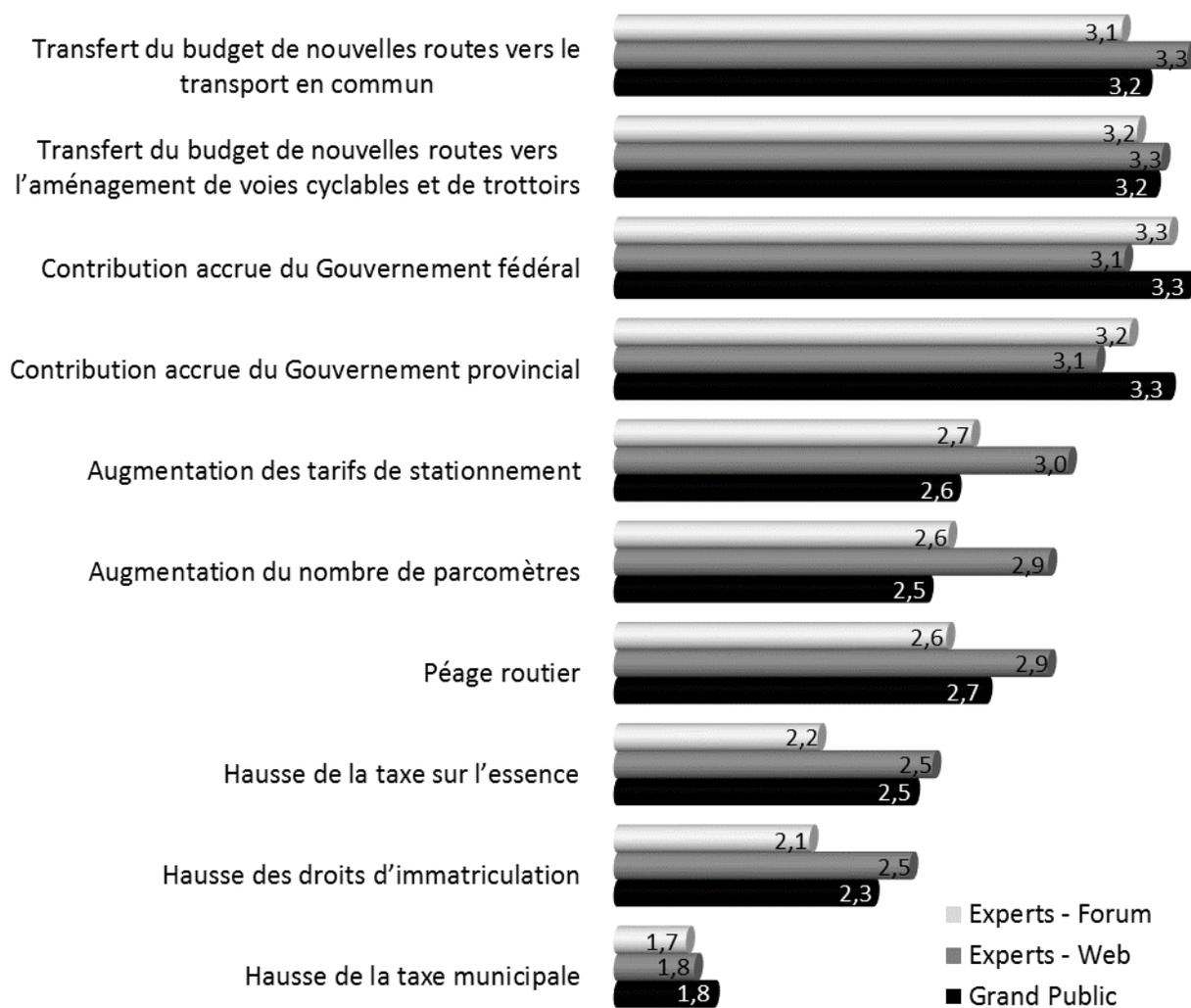


Figure 304 Distance du principal trajet quotidien selon des mesures pour piétons et cyclistes

5.4.5 Adhérence aux mesures de financement

Afin de voir comment financer les réalisations sur le réseau routier, les répondants doivent dire s'ils sont plus ou moins favorables à dix mesures de financement, en les cotant sur une échelle allant de 1 à 4 (très peu à très favorable). Quatre des dix mesures obtiennent le haut de la palme et font l'unanimité en tant que mesures de financement à privilégier, soit le transfert du budget de nouvelles routes vers le transport en commun et les voies cyclables, ainsi que les contributions accrues des gouvernements fédéral et provincial (Figure 305). Pour les mesures davantage de type utilisateur-payeur, ou qui impliquent des coûts directement reliés à l'utilisation de l'automobile, l'adhérence aux mesures de financement est plus mitigée d'un groupe de répondants à l'autre. Le péage routier et la tarification du stationnement, et à une moindre échelle la hausse de la taxe sur le carburant ou des droits d'immatriculation, quoique populaires chez les experts consultés sur le Web, sont moins populaires auprès du grand public, et même auprès des experts rencontrés en forum. La hausse de la taxe municipale est de loin la mesure la plus impopulaire de toutes et cela fait l'unanimité d'un groupe de répondants à l'autre.



Indice d'adhérence aux mesures de financement

Figure 305 Adhérence aux mesures de financement

Pas moins de 247 commentaires sont formulés par les répondants du grand public à propos d'éventuelles mesures de financement. Le Tableau 31 présente une synthèse des mesures nommées au moins deux fois, les autres figurent à l'annexe E. Plusieurs mentionnent d'emblée que ce n'est pas le manque de ressources qui est à la base du non-financement des mesures à l'intention des piétons et des cyclistes. Il s'agit davantage d'une mauvaise gestion des fonds publics et d'un manque de transparence de la part des gestionnaires à tous les niveaux (gouvernement et municipalités), qui est doublée de collusion et de corruption (mentionné à 45 reprises). Le mode de financement des infrastructures pour piétons et cyclistes n'est pas optimal, et les procédés de fabrication devraient être améliorés. Ainsi, lorsque qu'une route est construite ou refaite, il faudrait « *cesser d'être minimaliste et investir l'argent et le temps nécessaire au départ pour construire la chaussée de manière durable et efficace.* »

Tableau 31 Mesures de financement proposées par les répondants

Mesure de financement proposée	n
Meilleure gestion des finances publiques et diminution de la corruption	45
Immatriculation des vélos ou contribution accrue des cyclistes	21
Péage intelligent ou tarification/droits d'immatriculation selon kilométrage parcouru	16
Augmentation des taxes aux grandes entreprises et riches particuliers/limiter l'évasion fiscale	10
Augmentation de la répression policière et du nombre de contraventions	9
Versement transport : contribution secteur privé/employeur aux transports actif et collectif	9
Taxe de vente plus élevée à l'achat d'une auto	8
Taxe sur les véhicules de luxe ou taxe progressive en fonction du coût de l'auto	8
Taxe/péage d'accès aux ponts/centre-ville de Montréal en voiture	8
Principe de l'utilisateur payeur	8
Diminuer l'achalandage routier pour réduire l'entretien des routes	7
Amendes au CSR plus élevées	6
Meilleure planification/construction-réaménagement pensé piéton et vélo	6
Techniques durables pour entretien/construction de routes	5
Taxe progressive sur le cylindré et le poids du véhicule (excepté familles et véh. utilitaires)	5
Taxe sur les véhicules plus polluants lorsqu'achetés à des fins non commerciales	5
Augmenter l'impôt progressif	5
Taxe sur l'utilisation d'une 2 ^e voiture à une même adresse ou près du transport en commun	4
Éliminer certains financements ou taxer les pétrolières et les constructeurs automobiles	4
Contribution accrue des municipalités/modifier la fiscalité municipale	3
Transfert du budget d'entretien des routes	3
Favoriser le transport des marchandises par train/taxer le poids transporté par véhicule lourd	3
Taxe sur le carbone pour les grands pollueurs ou principe du pollueur payeur	3
Taxe aux industries, commerces et institutions sur le stationnement (superficie, nb de cases)	3
Arrêter/diminuer la salinisation des routes/réduire le déneigement	2
Mettre à contribution le système de santé (bénéfices en santé vs investissements réseau)	2
Augmentation des transferts des villes d'ortoirs à la ville centre	2
Faire payer davantage les automobilistes	2
Implication de citoyens dans la réalisation de projets	2
Incitation au covoiturage et diminution du tarif de péage pour ceux qui covoiturent	2
Photo radars et caméras aux feux rouges	2
Retour d'impôt selon le mode de transport/indemnité kilométrique au transport actif	2
Taxer la plus-value immobilière des nouveaux projets	2

Par ailleurs on oublie d'intégrer à la source les besoins des clientèles actives et vulnérables. Refaire pareil à l'ancien implique souvent de devoir tout refaire, à grand coûts. Aussi, miser sur le long terme pourrait signifier de faire une étude de « *l'impact économique global d'une réduction des déplacements en voiture au profit des modes de transports durables. (Budget santé vs budget de l'entretien du réseau, etc.)* »

Concernant qui devrait payer, la grande majorité des propositions vont dans le sens de l'utilisateur-payeur, et il semble « *évident que les automobilistes ne payent pas suffisamment leur part si l'on tient en compte les accidents et les maladies occasionnées par la pollution qu'ils engendrent...* » Dans cette même veine, « *considérant que les automobilistes sont ceux qui utilisent le plus le réseau et le détériorent le plus, ce sont eux qui doivent contribuer le plus. Quand la tendance sera inversée, la proportion des contributions devra être revue.* »

Quant à la question du péage ou de la tarification supplémentaire aux automobilistes, le péage « *doit être sur l'ensemble du réseau et des accès à l'île pour éviter le "déplacement" des problèmes* ». On parle beaucoup de péage intelligent, et d'autres mentionnent que les mesures proposées devraient viser à « *s'assurer de réinvestir les gains réalisés dans le TC et le TA et non dans le routier.* »

Quant aux mesures sur le stationnement, les mesures mentionnées proposent de « *renverser le paradigme : plutôt que d'exiger un minimum de stationnements, aller chercher de nouveaux revenus basés sur une politique métropolitaine du stationnement* », donc la taxation foncière du stationnement en périphérie et le stationnement des grandes surfaces, commerces, industries et institutions.

5.4.6 Migration vers les transports actifs et alternatifs

Selon 61 % des répondants au questionnaire, les Québécoises et les Québécois sont prêts à recourir davantage aux modes de transport actifs et collectifs en complément de l'auto en solo. Ce pourcentage ne tient pas compte, sur l'ensemble des 2494 participants, des 309 refus de répondre et des 342 personnes qui n'ont pas d'opinion sur cette question.

Ceux qui utilisent souvent leur automobile pour se déplacer doivent identifier les incitatifs potentiels à utiliser d'autres modes de transport, alternatifs à l'automobile (plus d'un choix possible). Il est cependant difficile d'identifier les répondants qui ont tenu compte avec justesse de la consigne suivante : « *si vous utilisez souvent votre automobile pour vous déplacer.* » En effet, seulement 43 individus ont mentionné « *ne s'applique pas à cette question* », alors qu'on sait que 763 ne possèdent pas de voiture et que 581 n'ont pas accès à une automobile dans leur ménage. Donc pour éviter de surreprésenter ou des sous-représenter un groupe par rapport aux incitatifs potentiels à migrer vers les transports actifs ou alternatifs, il est préférable de référer au total de répondants.

L'incitatif le plus susceptible de fonctionner est la bonification de l'offre de transport en commun, qui rejoint 28 % des répondants au questionnaire (Figure 306). Une plus grande offre d'aménagements cyclables arrive tout près, avec 24 %. Un lieu de résidence plus rapproché des activités principales (19 %) et un coût moindre, associé aux modes de transport alternatifs à l'automobile (18 %), sont aussi des incitatifs prometteurs. Rehausser le sentiment de sécurité récolte 15 % et une offre bonifiée d'aménagements piétonniers recueille 8 %.

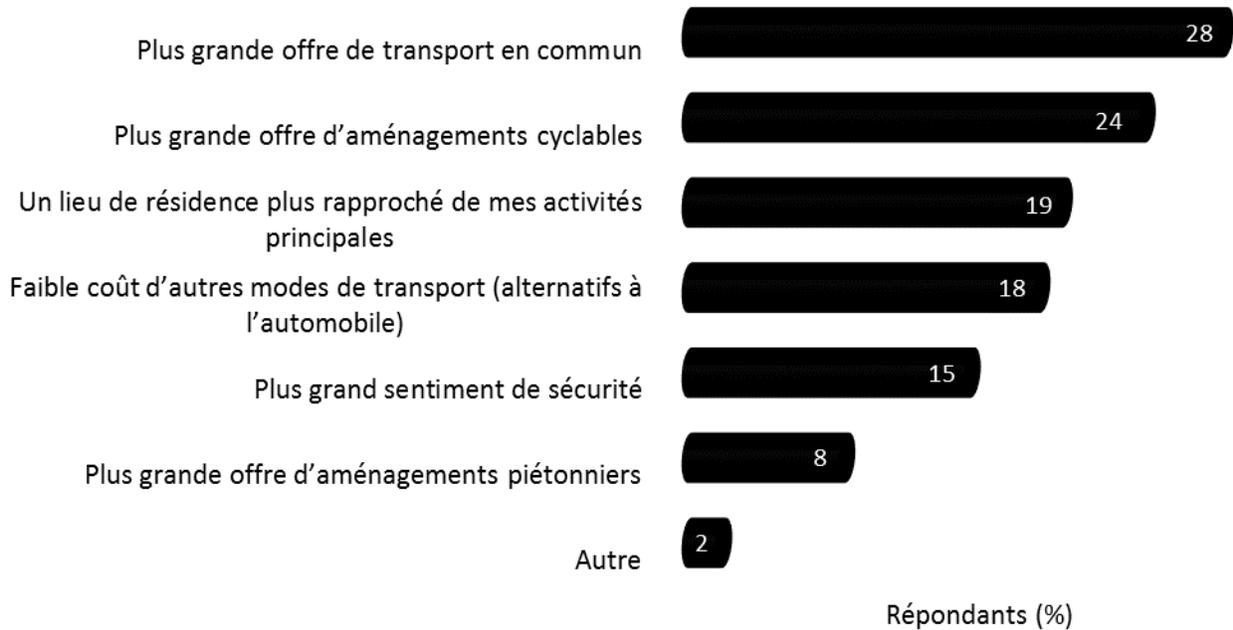


Figure 306 Incitatifs pour utiliser des modes de transport alternatifs à l'automobile

Fait intéressant à soulever, la croyance que les Québécoises et les Québécois sont prêts à employer des modes de transport alternatifs à l'automobile est indépendante du degré d'attachement à l'automobile. Les répondants croyant au développement des modes alternatifs sont aussi nombreux parmi ceux qui se disent attachés à leur voiture (61 %), que parmi ceux qui ne l'étant pas (59 %).

La perception du public à l'égard du développement des modes alternatifs varie en fonction du nombre d'autos par ménage (Figure 307). Ceux qui n'ont qu'une automobile sont 64 % à croire au développement des modes alternatifs tandis que ceux qui ont accès à 4 automobiles sont 41 %.

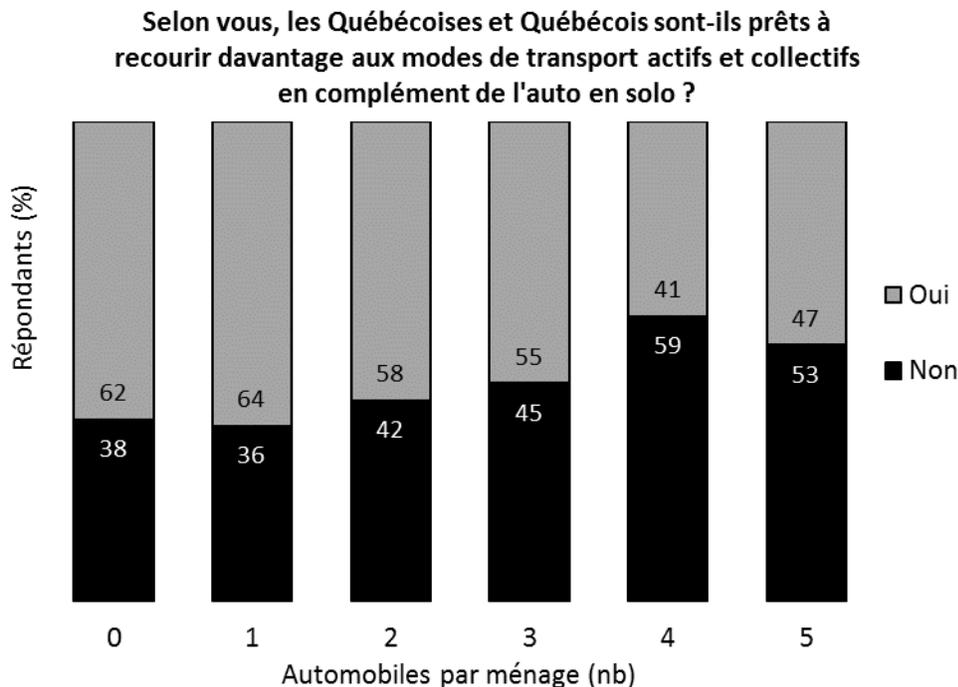


Figure 307 Développement des modes alternatifs selon le nombre d'autos par ménage

5.5 Profil général de la mobilité des participants au questionnaire grand public

Les répondants au questionnaire grand public proviennent de partout au Québec (Figure 308). La principale concentration se trouve à Montréal, avec près de 1 500 répondants. Les concentrations moins importantes s’observent à Québec, Sherbrooke, Laval et Gatineau, ainsi que Saguenay. Le lieu de résidence et le principal lieu d’activité sont mis en commun, sous forme de paires O-D, qui représentent en quelque sorte les lignes de désir des principaux déplacements quotidiens (Figure 309).

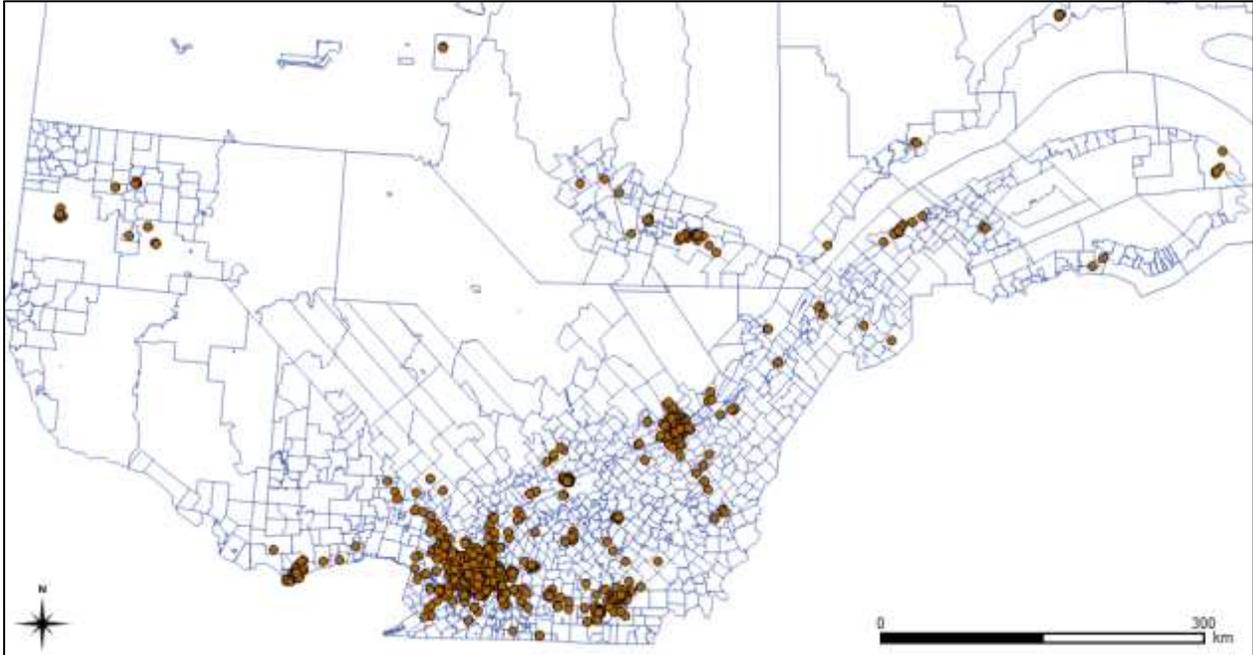


Figure 308 Lieu de résidence des répondants au questionnaire grand public

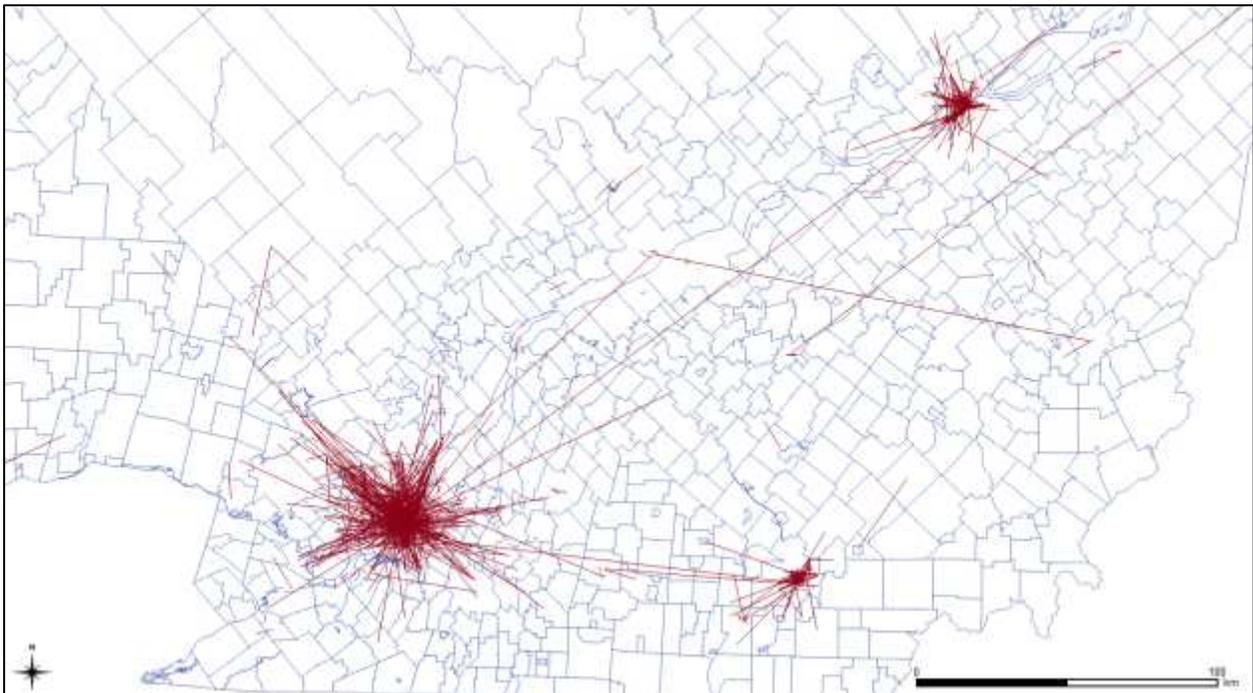


Figure 309 Lignes de désir entre le lieu de résidence et le principal lieu d’activité

La distribution des trajets quotidiens révèle une absence de pattern en fonction du genre du répondant (Figure 310). Quant au type d’occupation, il révèle que les étudiants à temps plein effectuent davantage de trajets courts et que les travailleurs à temps plein un peu plus de trajets longs (Figure 311).

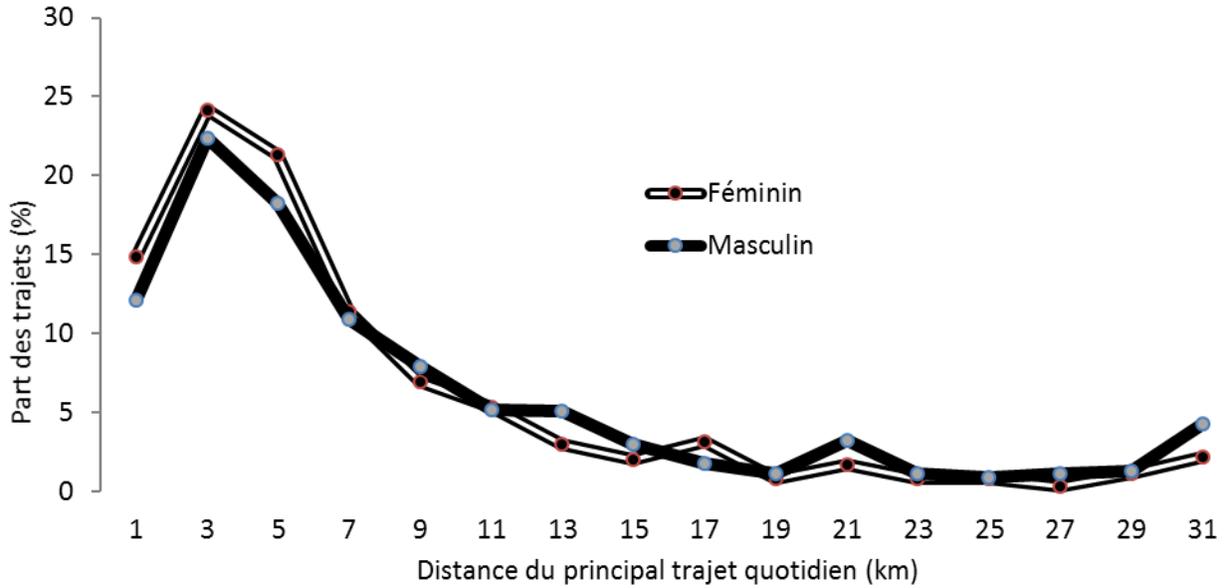


Figure 310 Distance du principal trajet quotidien selon le genre du répondant

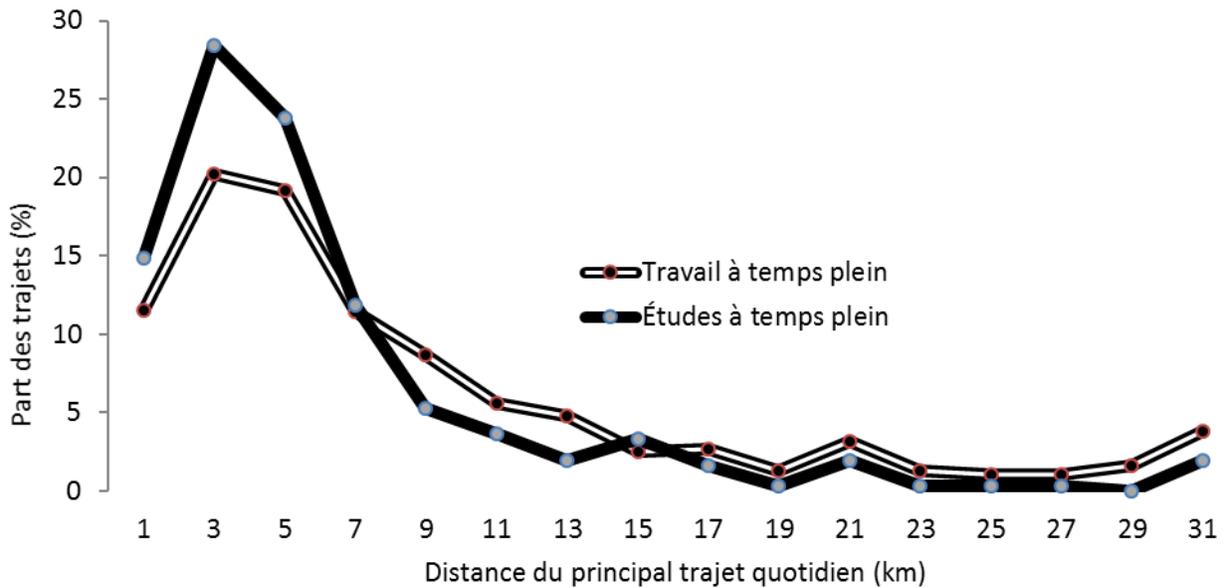


Figure 311 Distance du principal trajet quotidien selon l’occupation du répondant

La distance parcourue quotidiennement lors du déplacement entre le domicile et le principal lieu d’activité augmente en fonction du nombre de personnes et du nombre de voitures disponibles par ménage (Figure 312). Le nombre moyen d’automobiles disponibles par ménage oscille autour de 0,7 et 0,8 dans les ménages où le répondant dit effectuer moins de 6 km lors de son principal déplacement quotidien. Dès que les déplacements atteignent 10 km, le nombre moyen de véhicules atteint 1,3 et il

augmente graduellement avec la distance parcourue. Il est systématiquement au-dessus de 2 autos par ménage lorsque la distance est d’au moins 20 km. Quant au nombre de personnes par ménage, l’intensité de la droite de régression est moins forte mais globalement, on passe d’une moyenne de 2,5 personnes par ménage pour les courtes distances (moins de 6 km) à des ménages allant jusqu’à 3,5 personnes en moyenne pour des distances d’un peu moins ou de plus de 30 km.

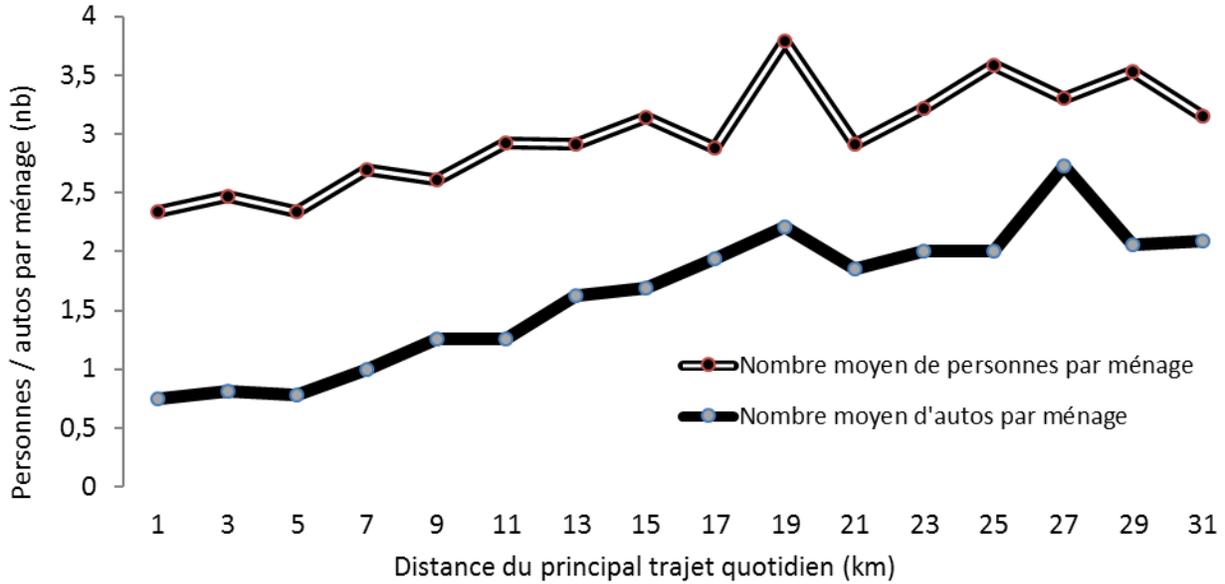


Figure 312 Distance du principal trajet quotidien selon les autos et personnes par ménage

Le revenu moyen par ménage est lui aussi en lien avec la distance parcourue quotidiennement (Figure 313). Il avoisine 60 000 à 70 000 \$ par année dans les ménages où le répondant effectue moins de 6 km lors de son principal trajet quotidien. Il grimpe rapidement par la suite pour atteindre 90 000 et 100 000 \$ dans les distances moyennes alors qu’il excède 100 000 \$ lorsque la distance avoisine ou excède 30 km.

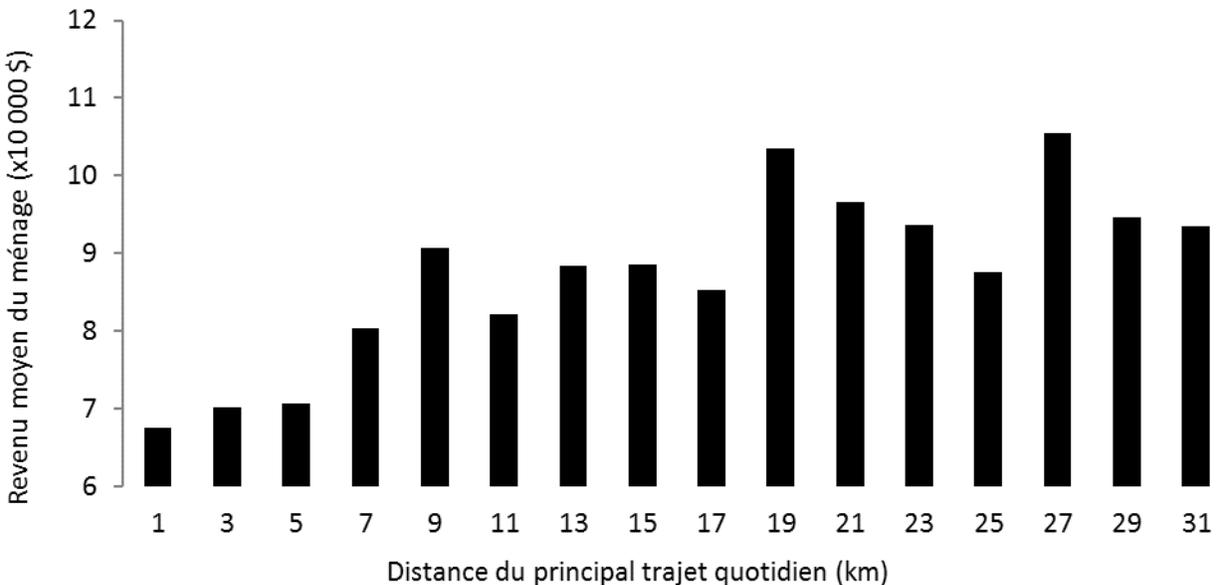


Figure 313 Distance du principal trajet quotidien selon le revenu du ménage

Donc si on résume l'ensemble des paramètres en lien avec les distances de déplacement quotidiennes, on arrive à dégager deux portraits tout à fait différents, un pour les courtes distances et un pour les moyennes et grandes distances. On peut d'abord affirmer que l'importance de la distance parcourue va croissante dans les ménages plus nombreux, constitués de travailleurs, qu'ils soient hommes ou femmes, et disposant de revenus plus élevés et aussi d'un plus grand nombre de voitures. Les personnes qui parcourent de plus grandes distances lors de leur principal déplacement quotidien sont plus attachées à leur voiture, elles s'en servent souvent ou très souvent, sont plus enclines à ce que les investissements publics servent à réduire la congestion routière, à développer le réseau de rues et à l'entretenir. Par contre, ils ont moins d'intérêt pour céder de l'espace sur chaussée et le redonner en voies cyclables et en trottoirs.

Le portrait est tout à fait le contraire chez les répondants qui parcourent de courtes distances entre leur domicile et leur principal lieu d'activité. Ceux qui font moins de 6 km dans ces circonstances sont beaucoup moins nombreux à posséder une voiture, et à s'y sentir attachés s'ils en ont une. Ils sont proportionnellement plus nombreux à se déplacer régulièrement à vélo ou à pied, ou ils font partie des cyclistes et des marcheurs potentiels. Leur ménage compte moins d'individus et davantage d'étudiants, même si une très grande part sont des travailleurs à temps plein. Les répondants qui effectuent de courts trajets sont plus nombreux à croire que l'espace public devrait être mieux réparti entre chaussées, voies cyclables et trottoirs. Ils pensent aussi que les investissements publics prioritaires devraient aller au développement du réseau cyclable et au développement et à l'entretien du réseau piétonnier.

5.5.1 Cyclistes réguliers

L'été, près de la moitié des répondants au questionnaire (49 % excluant les refus de répondre) se déplacent régulièrement à vélo vers le travail, les études ou un autre lieu constituant le principal lieu de destination, à partir du domicile (Figure 314). Les cyclistes représentent une part importante de l'échantillon car même si on retranche les 9 % de réponses absentes pour l'été, les cyclistes réguliers d'été constituent tout de même 45 % de l'échantillon total. Sans surprise, les cyclistes se disant « réguliers » le sont moins l'hiver. Tout de même, 16 % des gens qui ont répondu à cette question se déplacent régulièrement à vélo l'hiver, une donnée importante à considérer. L'autre fait saillant est la part élevée de répondants (62 %) qui se disent fermés à l'idée de se déplacer à vélo en période hivernale. Ce groupe est composé de personnes qui disent se déplacer régulièrement à vélo l'été. Parmi les raisons évoquées pour expliquer la non-utilisation du vélo, celles données pour l'hiver sont beaucoup plus nombreuses et très étroitement liées au climat (Figure 315). L'hiver, c'est la neige (40 %), le froid (32 %) et l'état des infrastructures (28 %) qui découragent de faire du vélo. L'été, plutôt que la température ou les conditions climatiques, c'est l'absence d'infrastructures cyclables (16 %) et la peur de rouler dans la circulation (14 %) qui dominent, de même que les distances à parcourir trop importantes (18 %). Hiver comme été, très peu évoquent leur condition physique en tant que frein à faire du vélo de façon régulière ou encore leurs responsabilités familiales.

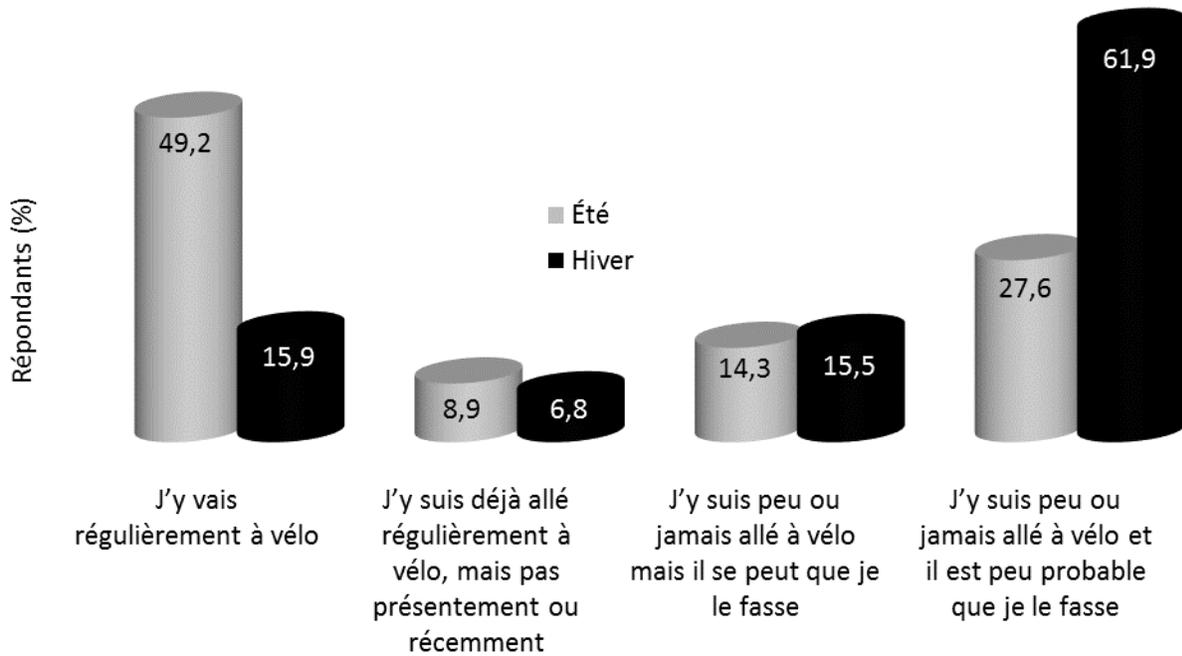


Figure 314 Habitudes de déplacements à vélo entre le domicile et le principal lieu d'activité

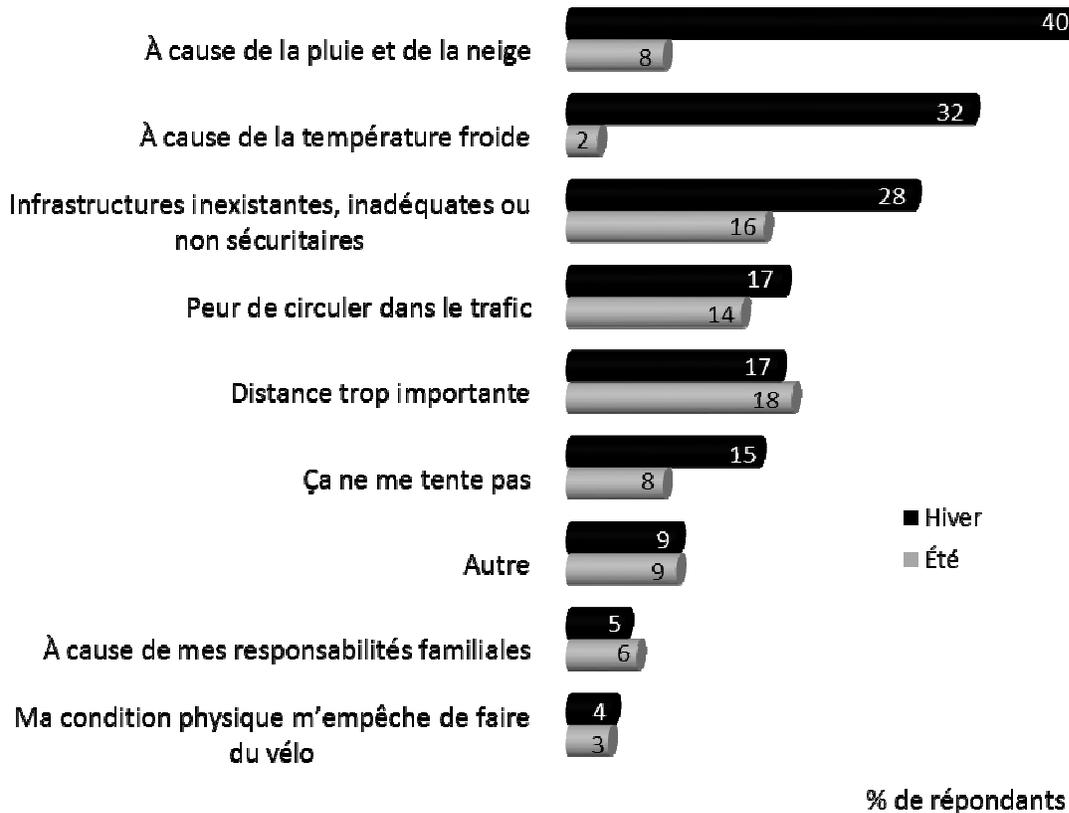


Figure 315 Raisons justifiant la non-utilisation du vélo

Chez les cyclistes réguliers, les déplacements de moins de 6 km représentent 73 % des trajets, alors que cette distance est parcourue quotidiennement par 70 % des cyclistes potentiels (Figure 316). La probabilité que les personnes de ce groupe changent de mode est importante, car les distances en cause sont réalistes, et peut-être même à la base de cette ouverture à considérer le vélo. Il est en effet plus facile d’envisager le vélo pour aller au travail ou aux études lorsque ce lieu est à moins de 6 km du lieu de résidence. Quant à la proportion des trajets inférieurs à 6 km chez les non-cyclistes, elle est de 46 % (Figure 317). Et dans ce groupe d’individus, les distances de 10 km et plus comptent pour 43 % des trajets. Il s’agit probablement d’une distance trop importante pour des personnes qui se disent peu ouvertes à l’idée de se déplacer à vélo de façon utilitaire.

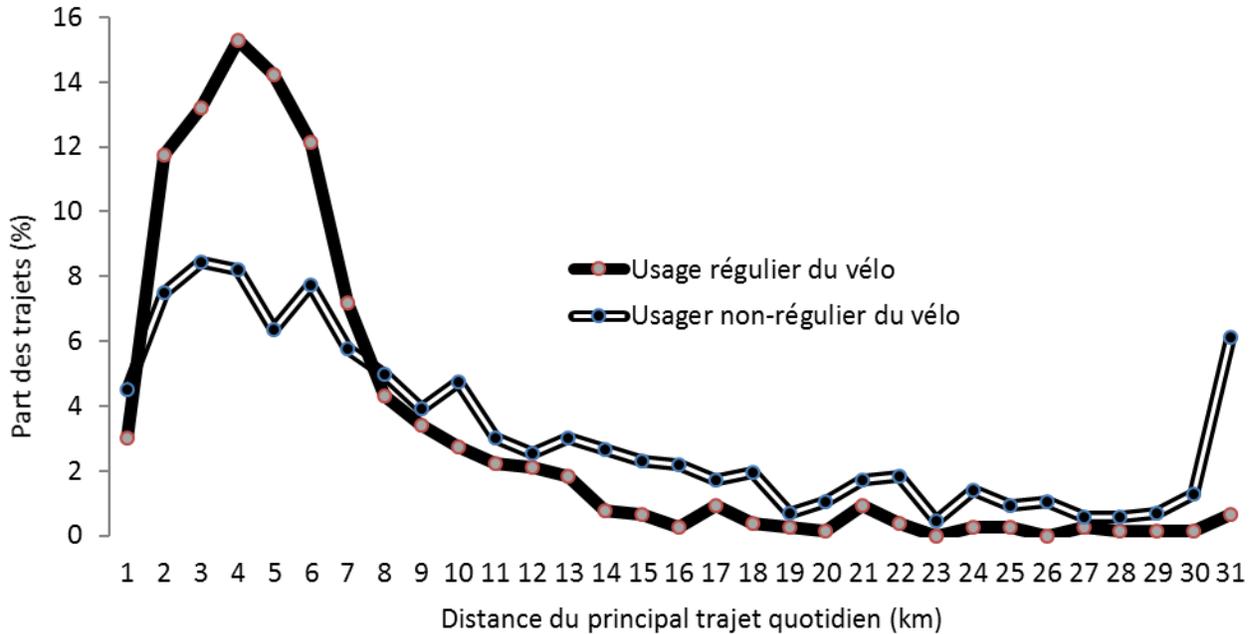


Figure 316 Distance du trajet domicile / lieu d'activité principal chez les utilisateurs réguliers du vélo

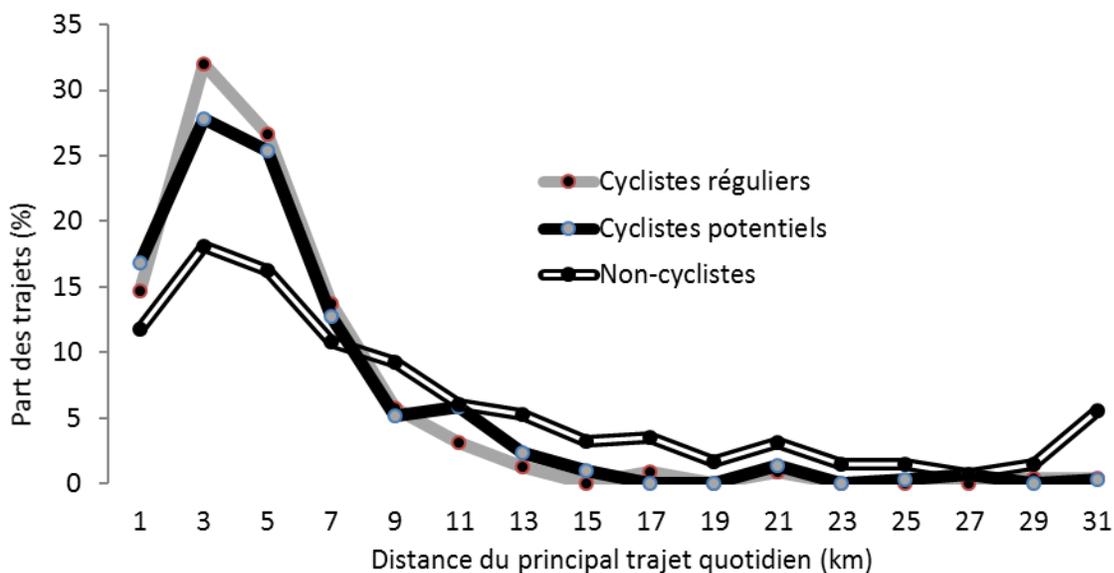


Figure 317 Distance du trajet domicile / lieu d'activité principal selon l'habitude à vélo

5.5.2 Marcheurs réguliers

L'hiver ne semble pas avoir le même effet sur la marche que sur la pratique du vélo (Figure 318). Les proportions de marcheurs réguliers restent inchangées l'hiver (23 %) en comparaison avec l'été (21 %). Il y a cependant une légère baisse chez les marcheurs potentiels l'hiver (18 %), comparé à l'été (26 %). Ceux qui demeurent convaincus qu'ils ne marcheront jamais lors de leur principal déplacement sont très nombreux et ils le sont autant l'été que l'hiver. Le contraste été/hiver est beaucoup moins marqué pour les déplacements à pied que pour les déplacements à vélo.

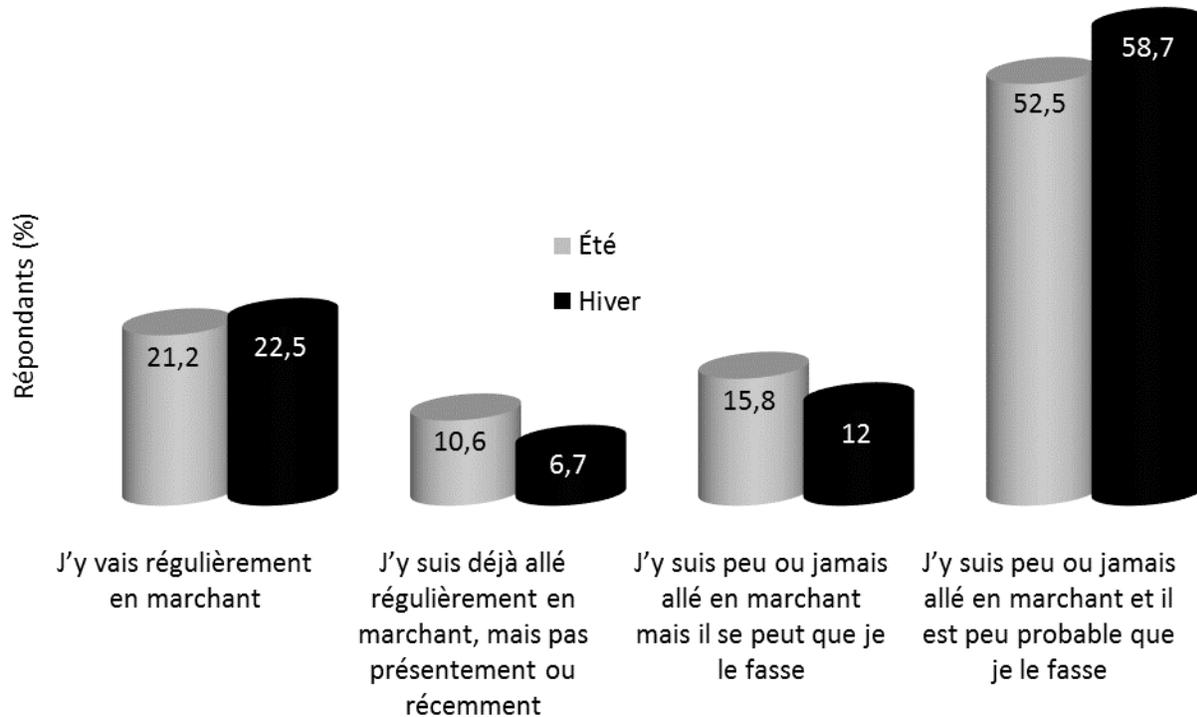


Figure 318 Habitudes de déplacements à pied entre le domicile et le principal lieu d'activité

Les marcheurs n'ont le même profil d'utilisation que les cyclistes et ils donnent aussi des raisons différentes pour justifier la non-utilisation de la marche comme mode de déplacement (Figure 319). Les distances trop importantes constituent la principale raison pour laquelle le principal déplacement de la journée n'est pas entièrement effectué à pied (52 %). Il y a donc presque autant de gens qui évoquent des distances trop élevées pour que marcher soit possible, que de gens qui disent ne jamais vouloir marcher lors de leur principal déplacement quotidien. De plus, le froid (13 %) et la neige (12 %) incommode aussi les répondants, mais ces contraintes sont beaucoup moins marquées pour les piétons que pour les cyclistes.

Les marcheurs réguliers effectuent pour la plupart (68 %) de courts trajets (moins de 4 km) entre leur domicile et leur principal lieu d'activité (Figure 320). Les marcheurs potentiels se déplacent sur des distances similaires (Figure 321). Ainsi, les déplacements de moins de 6 km représentent 84 % des trajets chez les marcheurs réguliers et 78 % des trajets chez les marcheurs potentiels. Or, ce pourcentage chute de moitié (36 %) chez les non-marcheurs. La distance à franchir est donc la principale contrainte identifiée pour les déplacements à pied.

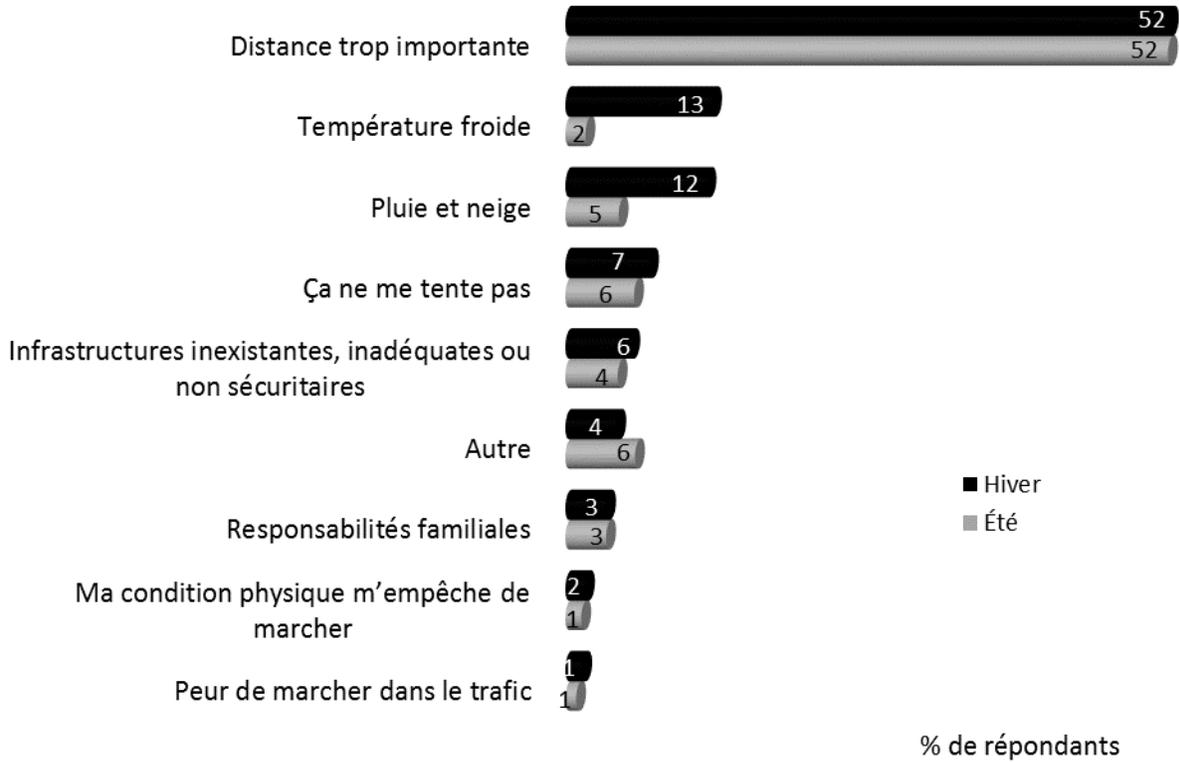


Figure 319 Raisons justifiant la non-utilisation de la marche comme mode

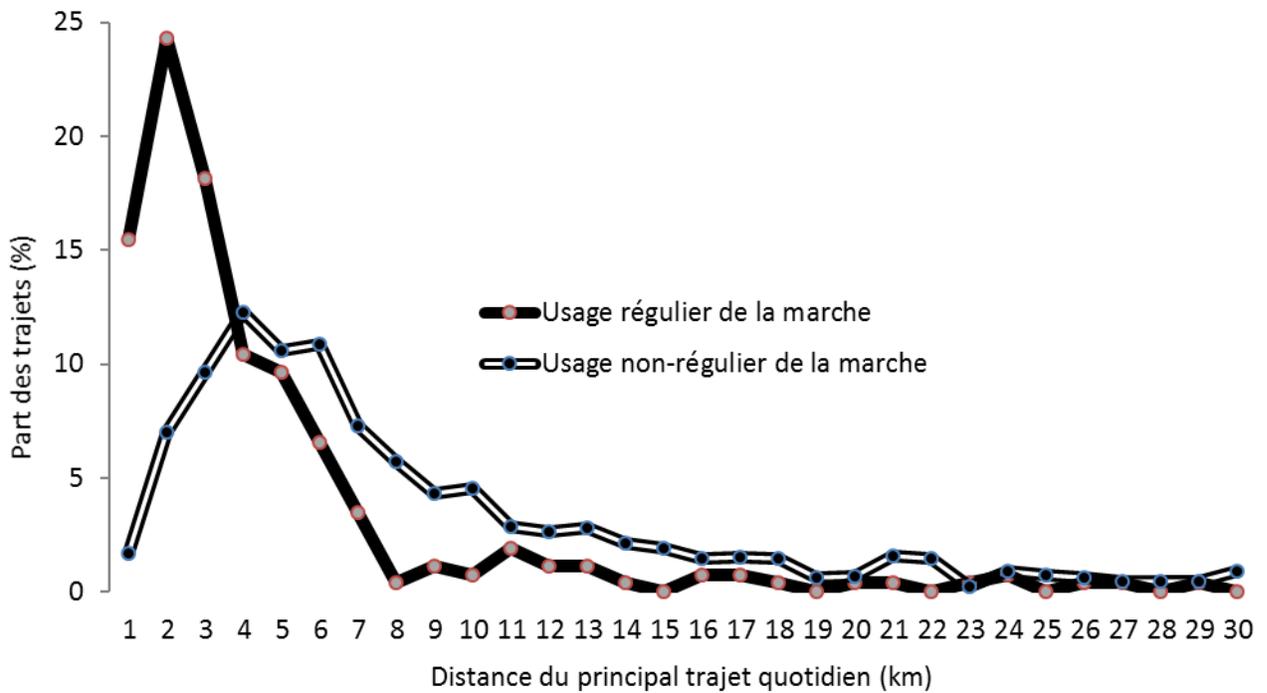


Figure 320 Distance du trajet domicile / lieu d'activité principal chez les marcheurs réguliers

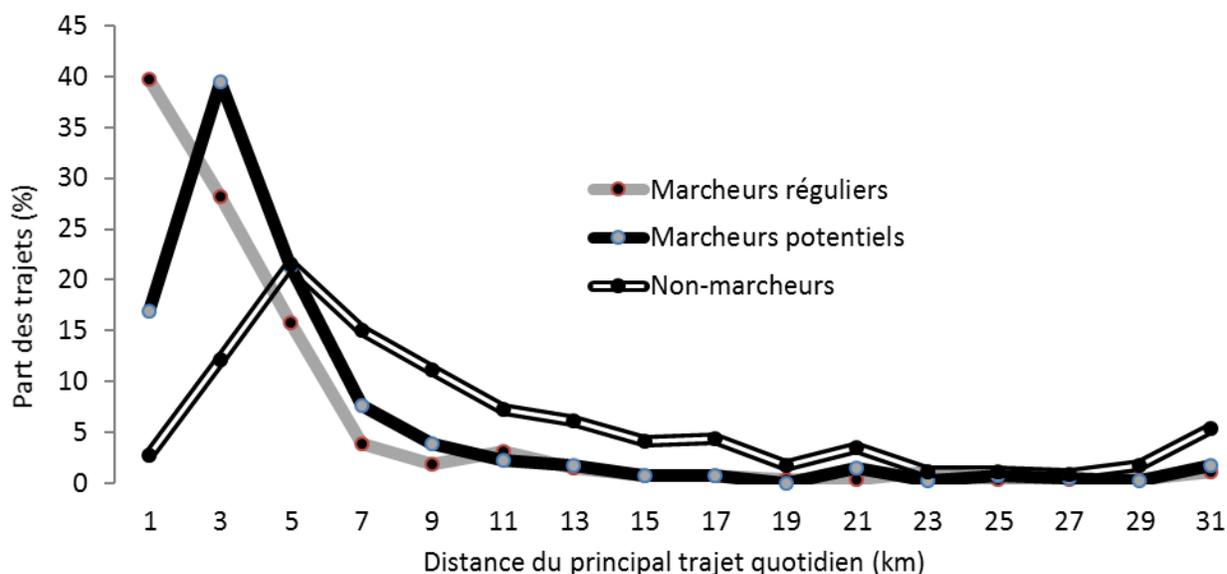


Figure 321 Distance du trajet domicile / lieu d'activité principal selon l'habitude de marche

Les distances seuils de marche présentées par Morency et al (2014), basées sur les enquêtes origine destination du MTMDET, correspondent au 80^e centile des distances cumulées par genre et par tranche d'âge (Tableau 32). Ces données indiquent que la distance seuil de marche varie entre 0,8 et 1,6 km chez les enfants et de 1,2 à 1,8 km chez les adultes. Ces valeurs aident à illustrer à quel point la distance est un facteur clé dans le choix de marcher ou ne pas marcher la totalité du principal déplacement quotidien. On constate cependant une légère progression des distances marchées en 2008 comparativement à 2003, surtout chez les plus jeunes marcheurs.

Tableau 32 Distances seuils pour la marche identifiés par Morency et al (2014)

Groupe d'âge	Distance seuil pour la marche (km)					
	2003		2008		Évolution 2003-2008	
	Homme	Femme	Homme	Femme	Homme	Femme
Enfants						
5-6 ans	0,71	0,70	0,83	0,81	16,7 %	16,3 %
7-8 ans	0,77	0,75	0,77	0,86	-0,8 %	14,6 %
9-10 ans	0,82	0,82	0,89	0,87	9,4 %	6,2 %
11-12 ans	0,96	0,97	1,09	1,09	13,4 %	12,2 %
13-14 ans	1,36	1,37	1,44	1,50	6,2 %	9,3 %
15-17 ans	1,53	1,43	1,60	1,54	4,3 %	7,5 %
Adultes						
18-24 ans	1,73	1,43	1,82	1,68	4,9 %	17,3 %
25-40 ans	1,60	1,31	1,54	1,42	-3,9 %	7,9 %
41-64 ans	1,51	1,38	1,45	1,40	-3,8 %	1,9 %
65 ans	1,27	1,17	1,33	1,18	4,4 %	1,0 %

5.5.3 Automobilistes réguliers et attachement à l'automobile

Les automobilistes réguliers sont nombreux à avoir participé au questionnaire. Si on considère toutes les réponses, incluant les absences de réponse (8 %), 25 % mentionnent que l'automobile est le mode le plus fréquemment utilisé, alors que 26 % disent ne pas l'utiliser. La majorité des 1421 répondants qui mentionnent posséder une automobile se disent attachés à celle-ci (61 %). Trois-cent dix participants n'ont pas répondu à cette question et 763 ne possèdent pas d'automobile. Plus de la moitié de ceux qui se disent attachés à leur automobile (53 %) utilisent cette dernière comme principal mode de transport. Chez les répondants qui possèdent une automobile, l'attachement à cette dernière s'accroît à mesure qu'augmente l'importance de l'automobile comme mode de transport (Figure 322), alors que le phénomène inverse s'observe avec les habitudes de déplacement à vélo (Figure 323).

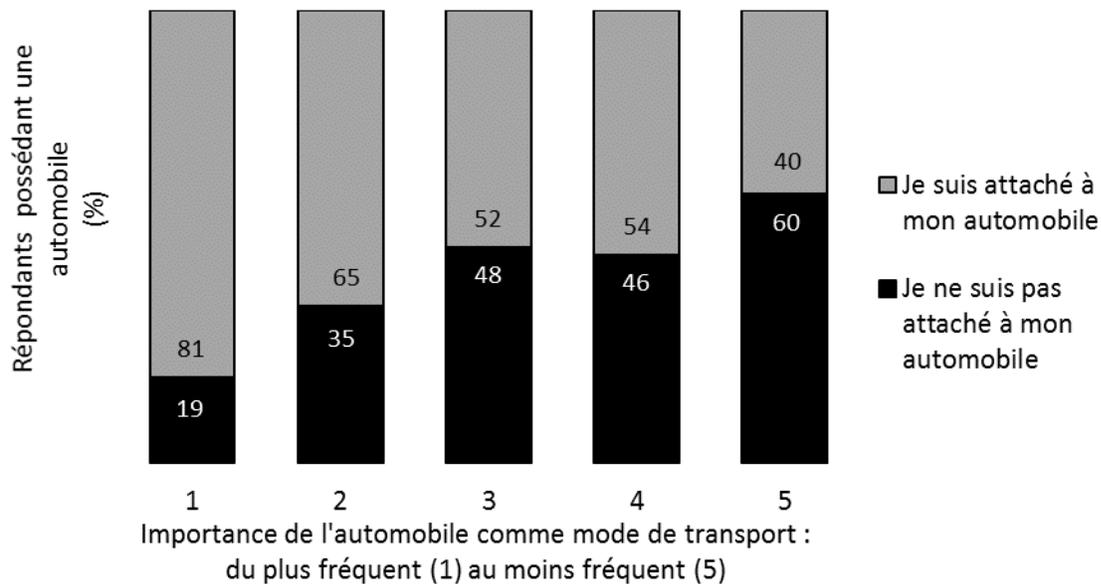


Figure 322 Attachement à l'automobile selon son importance comme mode de transport

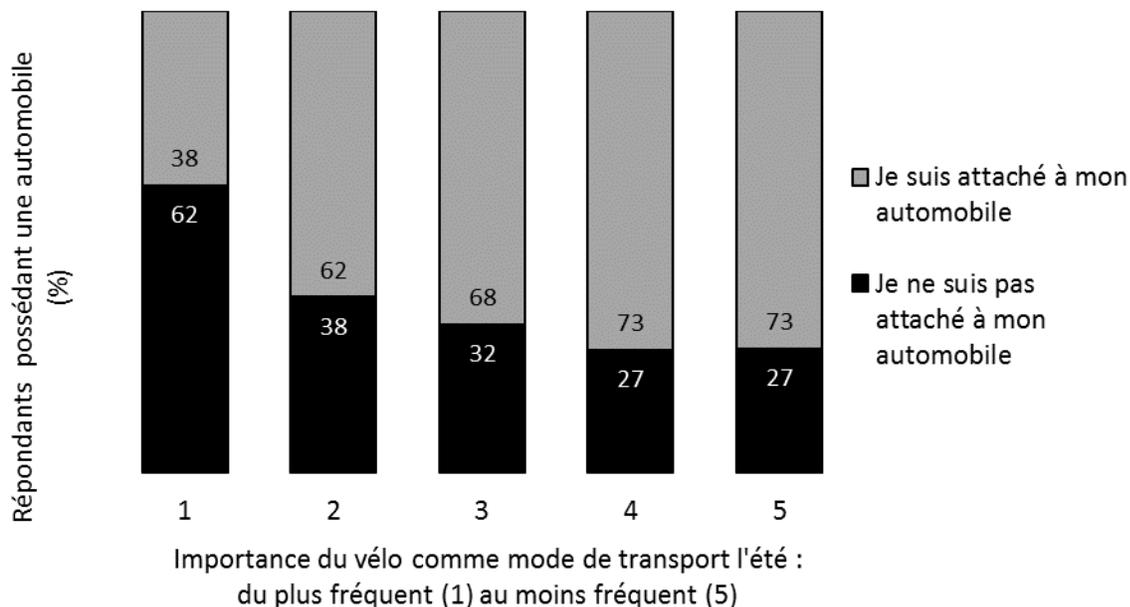


Figure 323 Attachement à l'automobile selon l'importance du vélo comme mode de transport

L'attachement à l'automobile est maximal (81 %) parmi les répondants pour qui l'automobile constitue le principal moyen de transport, alors qu'il l'est deux fois moins lorsque l'automobile est le mode le moins fréquent (40 %).

En contrepartie, l'attachement à l'automobile est minimal chez les habitués du vélo (38 %), et maximal lorsque le vélo est le mode le moins fréquent (73 %). Même phénomène si on ventile les données en fonction des habitudes quotidiennes de déplacement à vélo (Figure 324). L'attachement à l'automobile est maximal chez ceux pour qui l'utilisation quotidienne du vélo est improbable (74 %). L'attachement décroît chez les cyclistes potentiels (60-67 %), alors qu'il atteint un plancher chez les cyclistes réguliers (47 %).

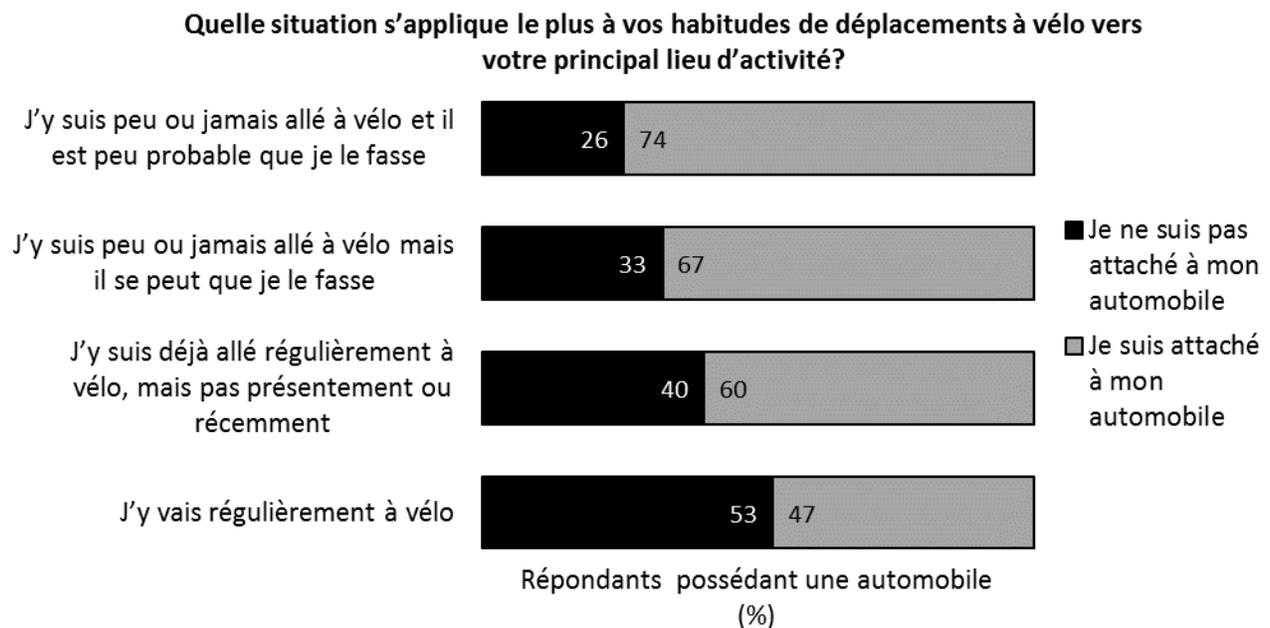


Figure 324 Attachement à l'automobile selon les habitudes de déplacement à vélo

L'attachement à l'automobile est un sentiment qui peut expliquer pourquoi les gens hésitent ou refusent de se déplacer à pied ou à vélo, mais il peut aussi traduire une nécessité, consécutive à des distances élevées de parcours quotidien. Ainsi, les résultats obtenus pour les marcheurs et les cyclistes réguliers s'apparentent beaucoup à ceux obtenus chez ceux qui ne possèdent pas, ou qui ne se disent pas attachés à leur automobile (Figure 325). Les déplacements de moins de 6 km représentent 76 % des trajets chez les personnes qui ne possèdent pas de voiture, et 52 % des trajets de ceux qui en possèdent une, mais qui n'y sont pas attachés. Cette proportion chute à 40 % chez les personnes attachées à leur voiture.

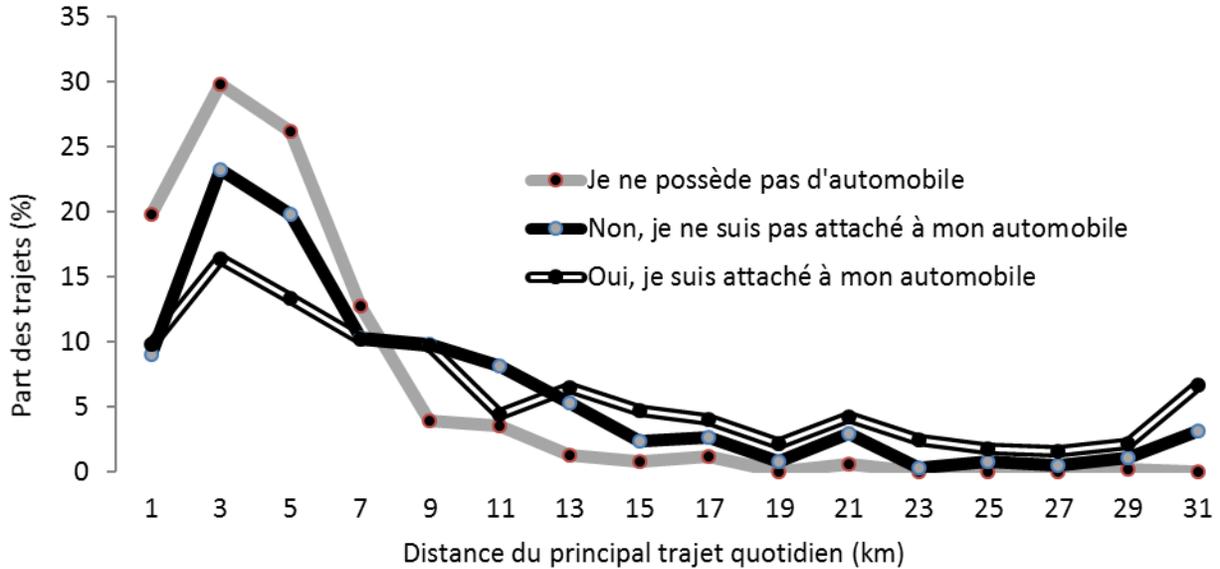


Figure 325 Distance du trajet domicile / lieu d'activité principal selon l'attachement à l'automobile

La distribution des distances parcourues lors du principal déplacement quotidien est similaire lorsqu'elle est ventilée en fonction de l'importance de l'automobile pour l'ensemble des déplacements. En fait, la distinction est encore plus claire que pour la question : « Êtes-vous attaché à votre automobile ? » Les courbes pour l'utilisation moyenne ou rare/très rare de l'automobile sont presque identiques, alors que les utilisateurs fréquents ou très fréquents de l'automobile ont un pattern bien distinct, avec 48 % des distances supérieures à 10 km, dont 9 % sont des trajets supérieurs à 30 km.

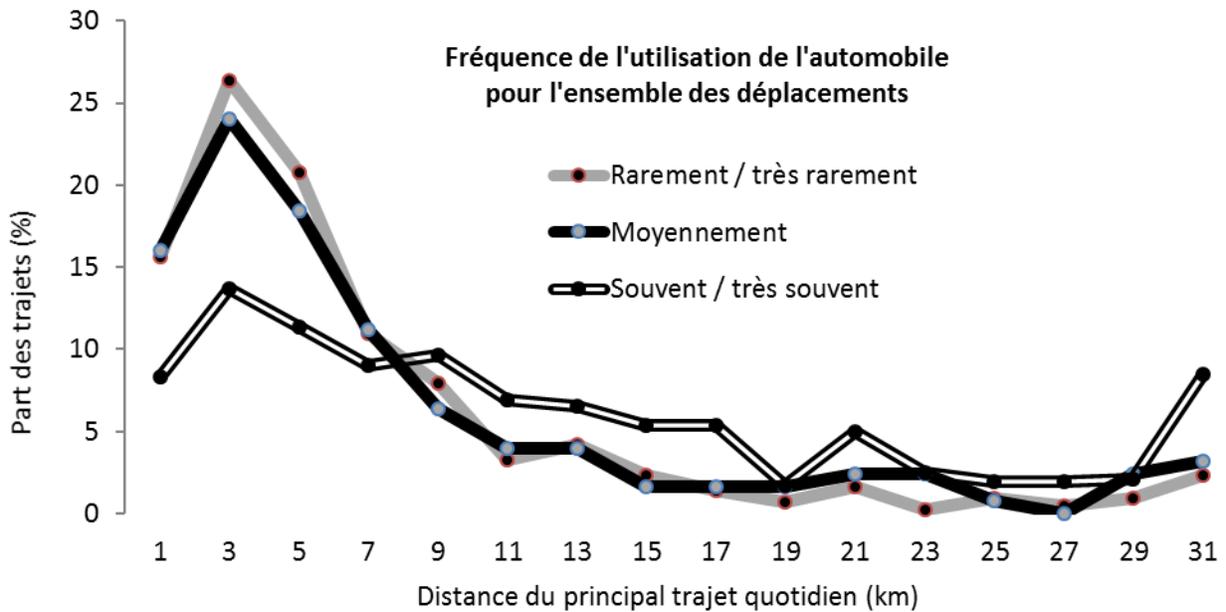


Figure 326 Distance du trajet domicile / lieu d'activité principal selon l'utilisation de l'automobile

5.6 Confort et sécurité du quartier de résidence pour circuler

Les répondants du grand public devaient noter, sur une échelle de 1 à 4 (pas favorable du tout à très favorable), si leur quartier de résidence est favorable à différents modes de déplacement. Un quartier confortable et sécuritaire est par exemple constitué de rues tranquilles, de trottoirs, de pistes et de bandes cyclables. L'indice de « confort et sécurité » est ainsi évalué par chaque répondant pour quatre modes : la marche, le vélo, la circulation en aide à la mobilité motorisée et en automobile.

De façon générale, le grand public trouve que l'automobile est l'option la plus sécuritaire et la plus confortable pour circuler dans son quartier et ce, peu importe l'âge (Figure 327). L'indice pour la circulation en automobile est presque toujours élevé, peu importe le lieu de résidence du répondant.

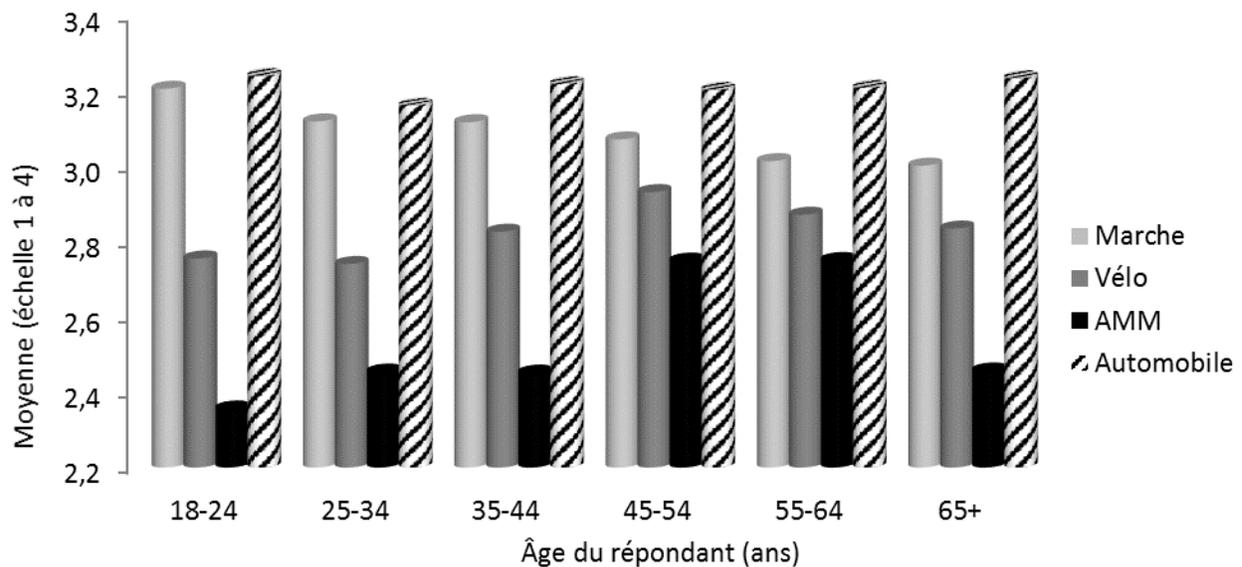


Figure 327 Indice de confort et de sécurité du quartier pour circuler selon l'âge

La marche arrive en second lieu. Dans les plus jeunes tranches d'âge, l'indice de « marchabilité » est presque aussi élevé que l'indice de l'automobile. Toutefois, cette perception de confort et de sécurité s'estompe chez les personnes plus âgées, qui semblent trouver leur quartier moins intéressant pour marcher. Deux angles peuvent expliquer ce phénomène. D'une part, une moins bonne perception de l'environnement de marche peut être due à une condition physique et/ou perception de sécurité personnelle diminuée. Peut-être aussi qu'en vieillissant, les gens s'établissent dans des quartiers plus centraux et plus achalandés, contrairement aux plus jeunes qui vivent, de façon générale, dans des quartiers périphériques (ex. jeune famille) ou des quartiers étudiants, les deux étant peut-être perçus comme étant plus propices à la marche.

Le vélo obtient des indices moins élevés, surtout chez les plus jeunes répondants. Le vélo est cependant mieux perçu avec le temps, à un point où chez les 45 à 64 ans, l'écart entre la marche et le vélo est très mince. L'expérience des cyclistes peut ici jouer un rôle, car ceux qui en font à un âge avancé sont plus aguerris et moins craintifs, surtout s'ils en font depuis longtemps.

Enfin, la perception de qualité du quartier pour circuler en AMM est la plus basse des quatre modes. Peu importe l'âge, circuler en AMM est perçu inconfortable et non sécuritaire dans une majorité de quartiers.

5.6.1 Perceptions à Montréal et ailleurs

La ventilation des résultats en fonction du lieu de résidence est particulièrement évocatrice (Figure 328). Les Montréalais considèrent leur quartier aussi propice à la marche qu'à la circulation en automobile. Alors que la voiture obtient le haut du pavé dans l'ensemble du Québec hors-Montréal, les trois modes alternatifs à l'automobile (marche, vélo et AMM) obtiennent tous les trois des indices de confort et de sécurité plus élevés à Montréal qu'ailleurs en province. Montréal serait donc une ville plus « marchable » que les autres et elle serait aussi agréable et sécuritaire à pied qu'en automobile. Ceci va dans le sens de plusieurs autres données issues du questionnaire, notamment le taux de possession automobile plus faible à Montréal, ainsi que le nombre de marcheurs et de cyclistes réguliers plus élevé sur l'île.

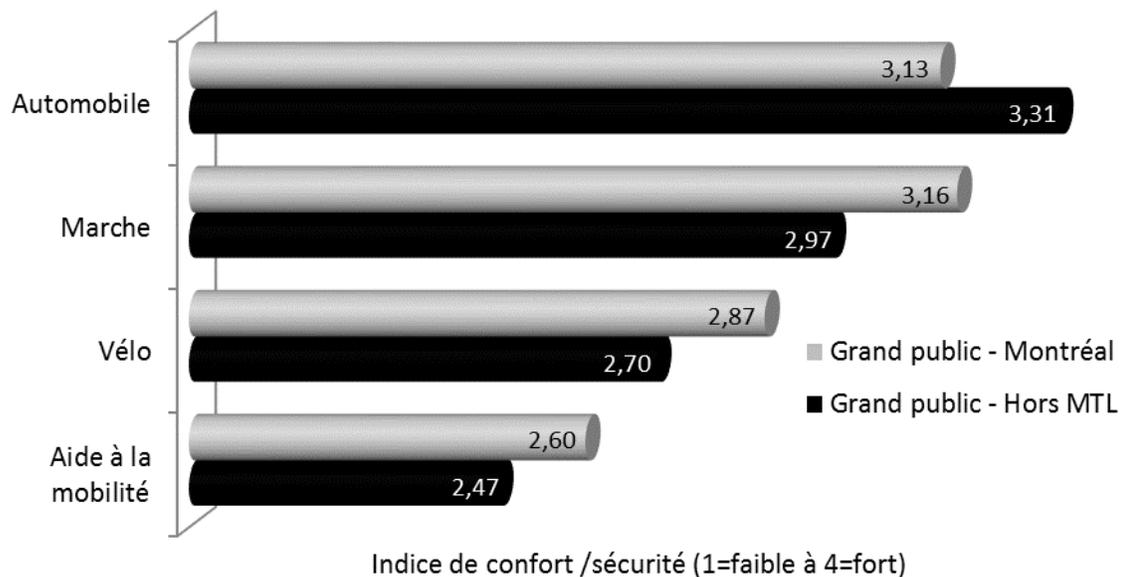


Figure 328 Indice de confort et de sécurité du quartier pour circuler selon le mode

5.6.2 Perception du quartier vs accidentologie observée

Les indices de confort et de sécurité pour les quatre modes ont été localisés dans un SIG afin de mettre en relief la présence ou l'absence de lien entre la perception de sécurité et la sécurité réelle. Le centroïde du lieu de résidence a servi de point d'ancrage pour déterminer un rayon d'un kilomètre dans lequel sont inclus tous les accidents impliquant des blessures chez les piétons, les cyclistes et les occupants de véhicules routiers. La localisation des accidents a été effectuée par la Direction de santé publique de Montréal (2014) pour les années 2000 à 2012 inclusivement.

La perception de confort et de sécurité pour marcher dans les quartiers Montréalais ne suit pas une logique de quartier (Figure 329). Les indices sont élevés mais disparates en fonction du lieu de résidence, mais pour les accidents de piétons, c'est différent (Figure 330). L'arrondissement du Plateau obtient un nombre moins important d'accidents de piétons par kilomètre carré. Cette zone blanche tranche avec le grisé des autres quartiers centraux en pourtour, notamment Ville-Marie qui cumule plus d'accidents. Même dynamique avec les cyclistes : les indices de confort et de sécurité sont sans logique de quartier, alors que les accidents sont moins concentrés à certains endroits et bien davantage à d'autres. Enfin, même logique chez les automobilistes. Absence de corrélation spatiale de la note confort/sécurité pour circuler en automobile (Figure 331), tandis que les occupants de véhicule sont plus souvent blessés en périphérie centrale que sur Le Plateau et dans Westmount (Figure 332).

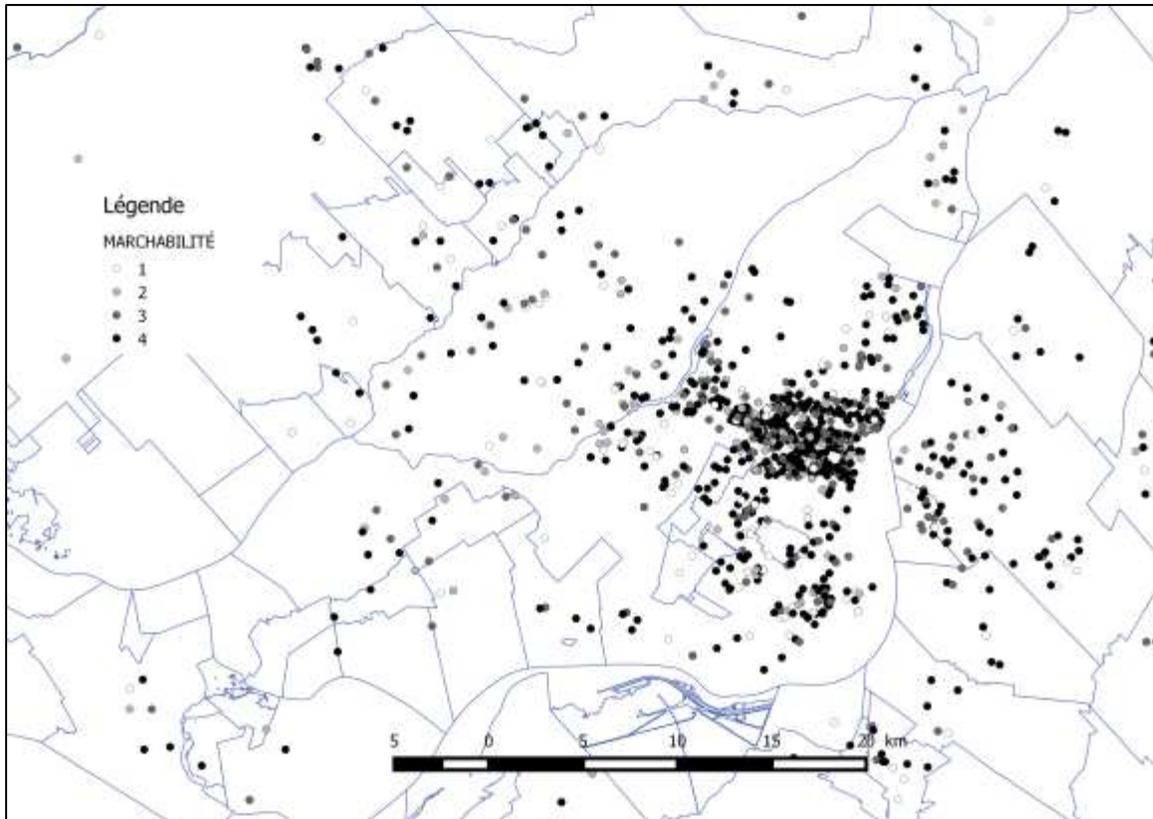


Figure 329 Indice de confort et de sécurité pour marcher à Montréal

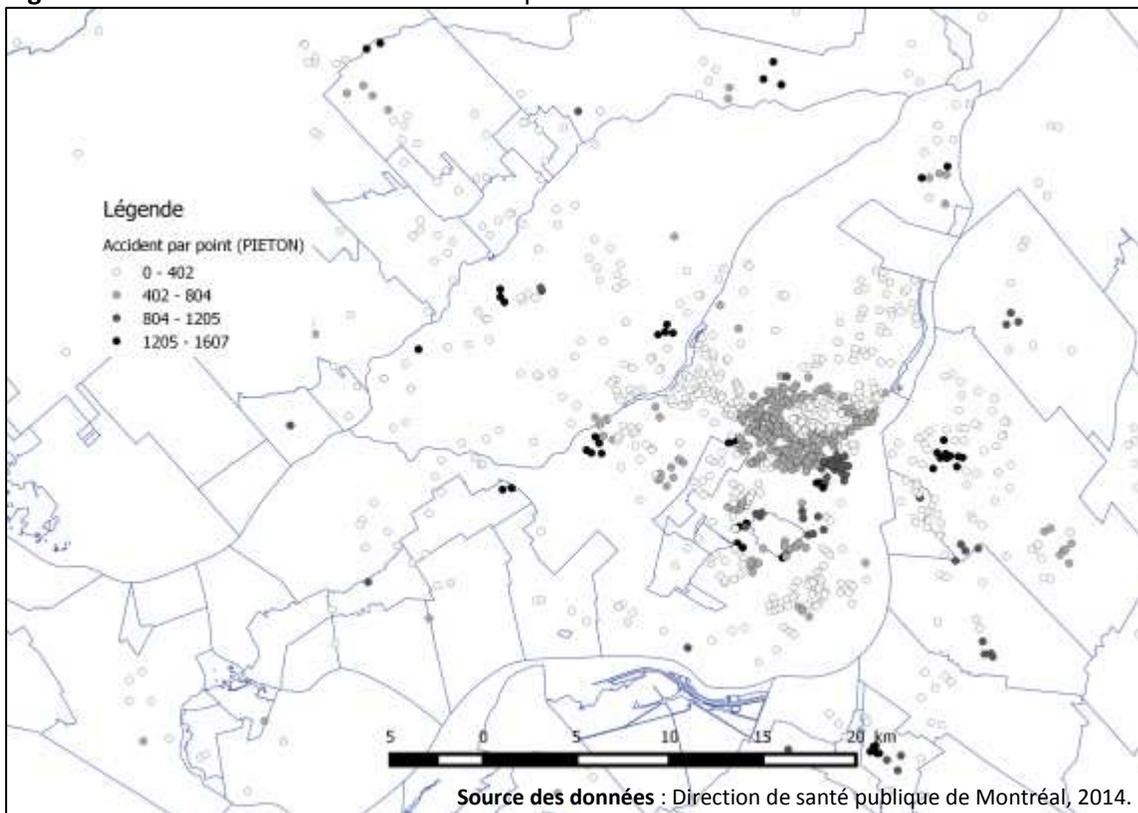


Figure 330 Accidents avec piéton blessé 1 km autour du lieu de résidence (2000-2012)

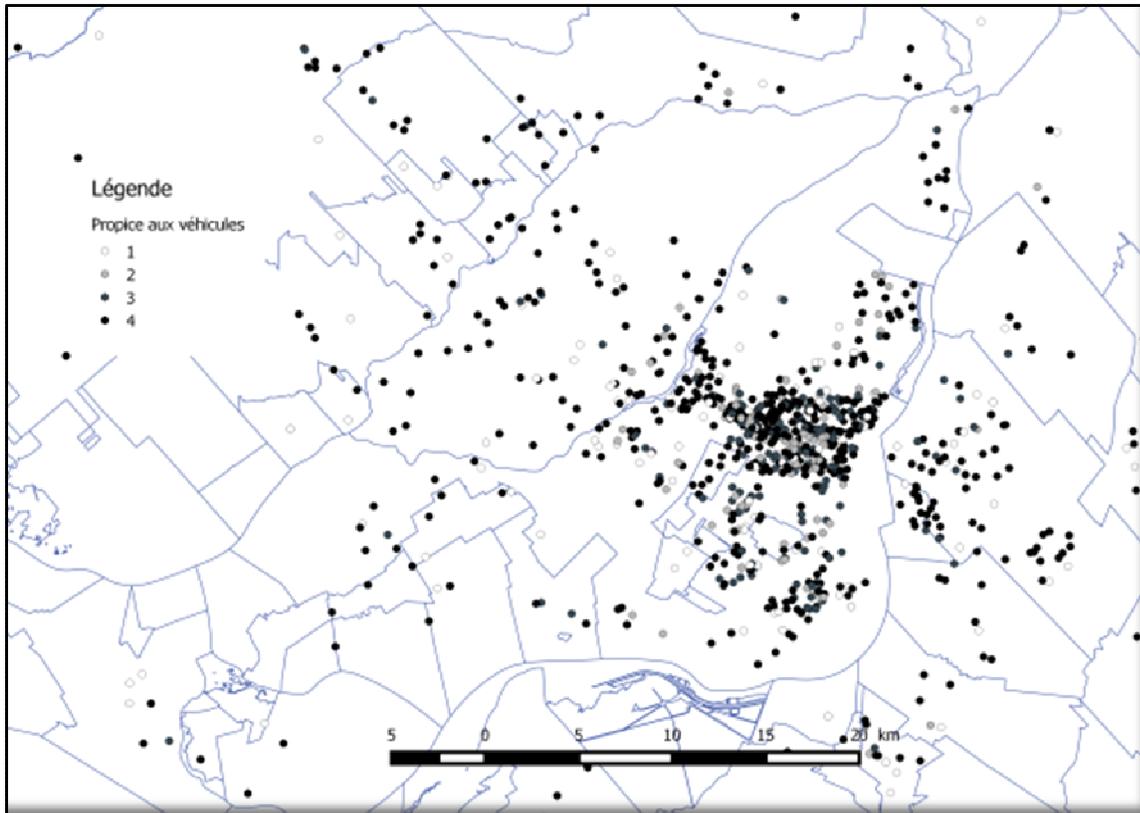
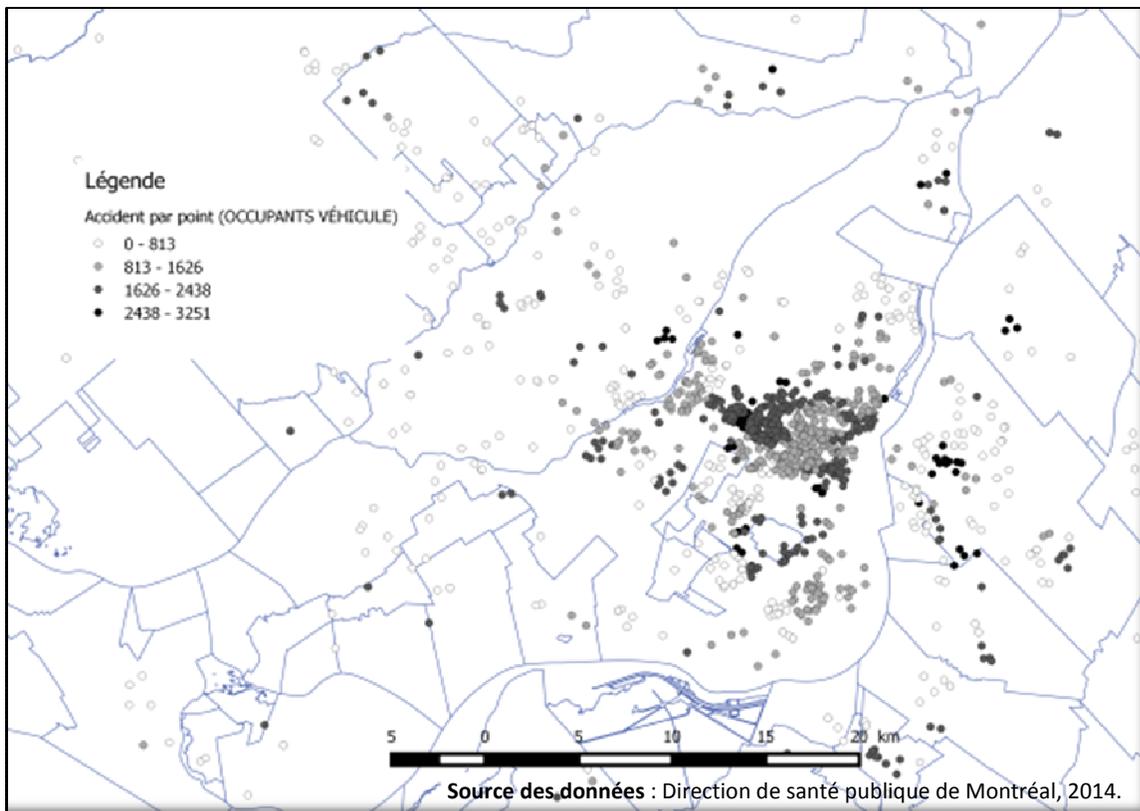


Figure 331 Indice de confort et de sécurité pour circuler en automobile à Montréal



Source des données : Direction de santé publique de Montréal, 2014.

Figure 332 Accidents avec occupant de véhicule blessé 1 km autour du lieu de résidence (2000-2012)

5.7 Synthèse : impact des stratégies et des aménagements

Pour comprendre le concept de priorité piétonne et le fonctionnement des zones de rencontre, il faut apprécier l'interaction entre usagers en mode dynamique. Tant qu'on n'y a pas encore été exposé, il est difficile de comprendre le fonctionnement de ces zones. En mode statique, sans vidéo et sans explications détaillées, il est difficile de saisir la dynamique de cohabitation et le concept de priorité piétonne. Nous posons ainsi l'hypothèse que mieux informés, les participants aux forums peuvent mieux comprendre le concept de refuge central, de zone de rencontre, et ainsi y adhérer ou y voir un certain potentiel.

Les aménagements ponctuels (refuges centraux) et les aménagements d'ensemble (zones 30 et zones de rencontre) ont différents effets sur la mobilité, la sécurité, l'attrait d'un lieu et l'incitation à la pratique des modes actifs. Elles portent leur lot d'avantages, mais aussi d'inconvénients. À la lumière de la consultation des experts, dans les questionnaires, en forum et sur le terrain, ainsi que de la documentation scientifique, voici une synthèse des effets et des impacts que l'on peut estimer de façon globale pour différents types d'aménagement dont il a été question dans ce rapport (Tableau 33). Le point d'interrogation signifie qu'un lien de causalité n'est pas nécessairement connu des auteurs répertoriés et qu'un constat plus formel est à définir dans de futures recherches. Sans entrer dans les inconvénients, trois effets positifs potentiels des aménagements sont présentés :

- A. Efficacité à réduire la vitesse en milieu urbain ;
- B. Sécurité routière globale et réduction des risques pour les usagers vulnérables (ex. piéton, cycliste, enfant, personne âgée, personne handicapée, etc.) ;
- C. Mobilité des piétons ou cyclistes : cheminements plus directs, meilleur confort.

Tableau 33 Effets des mesures et aménagements sur la vitesse, la sécurité et la mobilité

Intervention, mesure ou aménagement	Efficacité à réduire la vitesse des conducteurs	Sécurité routière globale – réduction des risques	Mobilité des piétons ou cyclistes
Zone 30	Oui, par les aménagements modérateurs	Oui, par les aménagements modérateurs	Oui, si double sens cyclable
Zone de rencontre	Oui, si ratio piétons/véhicules élevé	Oui, si vitesse pratiquée réduite et priorité piétonne respectée	Chemins directs ; Fluidité lente bénéfique ; prévoir repères pour personnes avec limites
Refuge central	Oui par effet de rétrécissement	Oui, si vitesse apaisée	Chemins directs ; Fluidité lente bénéfique
<u>Aménagements cyclables</u>			
Piste bidirectionnelle protégée	Non	Oui en section de route ; Non aux intersections	Attire la clientèle plus résistante ou craintive
Piste unidirectionnelle protégée	Non	Oui en section de route. Oui aux intersections	Attire la clientèle plus résistante ou craintive
Bande cyclable non protégée (uni. ou bid.)	Non	Non	Attire les adeptes moins craintifs
Double sens cyclable	Non	?	Oui
Sas vélo	Non	Oui	Améliore le confort
Espace tampon vs portes de véhicule	Non	Oui	Non
Cheminement clair aux intersections	Non	Oui	Oui
<u>Aménagements piétonniers</u>			
Présence de trottoir	Non	Oui	Oui
Trottoir traversant	Oui	Oui	Améliore le confort
Avancée de trottoir	Oui	Oui	Améliore le confort
Saillie	Oui	Oui	Améliore le confort
Passage texturé/coloré	?	?	Non
Éclairage piétonnier	Non	Oui	Oui
Fermeture de rue	Non	Non	Oui
Raccourci	Non	Oui	Oui
Repères podotactiles	Non	Oui	Oui, si limitation visuelle
Feu sonore	Non	Oui	Oui, si limitation visuelle
Intersection surélevée	Oui	Oui	Non
Obstacle franchissable	Oui	Oui	Non
Mini-giratoire	Oui	Oui	Non
Chicanes	Oui	Oui	Non

6 RAYONNEMENT DU PROJET

La parution d'un premier article dans l'hebdomadaire Le Devoir le 4 mai 2014 (Fortier, 2014) a servi à publiciser le questionnaire Web, mais elle a aussi contribué à amener l'attention sur la démarche Code de la rue. S'en sont suivies plusieurs demandes de collaboration journalistiques en 2014 et 2015, autant dans la presse écrite, radiophonique que télévisée. Les prochaines sections détaillent de quelle façon les interventions publiques ont pu aider à faire connaître le Code de la rue, autant par les intervenants plus spécialisés que par le grand public.

Télévision (avec/sans Web)

MAtv Québec, émission Mise à Jour : La ville hostile aux cyclistes :

<http://matv.ca/quebec/mes-emissions/mise-a-jour-quebec/videos/3803233959001>

MAtv Montréal, émission Mise à Jour : Montréal a-t-elle besoin d'un Code la rue :

<http://matv.ca/montreal/mes-emissions/mise-a-jour-montreal>

<http://matv.ca/montreal/mes-emissions/mise-a-jour-montreal/videos>

MAtv Sherbrooke, émission Mise à Jour : Le réseau cyclable à Sherbrooke

<http://matv.ca/sherbrooke/mes-emissions/mise-a-jour-sherbrooke/videos>

Radio-Canada Estrie, bulletin de nouvelles de 18h00 : [http://ici.radio-](http://ici.radio-canada.ca/regions/estrie/2014/07/23/010-quadriporteur-reglementation-quebec.shtml)

[canada.ca/regions/estrie/2014/07/23/010-quadriporteur-reglementation-quebec.shtml](http://ici.radio-canada.ca/regions/estrie/2014/07/23/010-quadriporteur-reglementation-quebec.shtml)

Diffusion radio

Entrevue avec Sylvain Bouchard, FM 93, 6 mai 2014 :

<http://www.fm93.com/lecteur/audio/cohabitation-velos-autos-comment-faire-222811.mp3>

Entrevue avec Daniel Mathieu, Les voies du retour, ICI Radio-Canada Première, audiofil du 5 mai 2014 à

16h49 http://ici.radio-canada.ca/emissions/les_voies_du_retour/2013-2014/index.asp

Éloge de la lenteur en ville , Le 15-18, ICI Radio-Canada Première, audiofil du 7 mai 2014 à 16h49 :

http://ici.radio-canada.ca/emissions/le_15_18/2013-2014/chronique.asp?idChronique=337342

Entrevue avec Marie-Pierre Roy-Carbonneau : C'est pas trop tôt en Estrie : Pour un partage de la route sécuritaire, audiofil du 21 mai 2014 à 8h31 (durée 07:37) :

[http://ici.radio-](http://ici.radio-canada.ca/emissions/c_est_pas_trop_tot_en_estrie/2013-2014/archives.asp?date=2014-05-21)

[canada.ca/emissions/c_est_pas_trop_tot_en_estrie/2013-2014/archives.asp?date=2014-05-21](http://ici.radio-canada.ca/emissions/c_est_pas_trop_tot_en_estrie/2013-2014/archives.asp?date=2014-05-21)

Entrevue avec Joane Prince, Info matin : audiofil du 28 mai 2014 à 5h08 : [http://ici.radio-](http://ici.radio-canada.ca/emissions/info_matin/2013-2014/archives.asp?date=2014-05-28)

[canada.ca/emissions/info_matin/2013-2014/archives.asp?date=2014-05-28](http://ici.radio-canada.ca/emissions/info_matin/2013-2014/archives.asp?date=2014-05-28)

Rues piétonnes à Montréal : comment partager la voie ? <https://soundcloud.com/leblance>

SRC – Estrie Partage de la rue

SRC – Saskatchewan culture piétonne

SRC – Côte-Nord culture piétonne

Presse écrite

Pour dompter la voiture (Fortier, 2014) Le Devoir : <http://www.ledevoir.com/societe/actualites-en-societe/407264/entrepri>

S'inspirer de l'audace nantaise (Hacker-B., 2014) Le Devoir : <http://www.ledevoir.com/societe/actualites-en-societe/426078/le-velo-en-ville-s-inspirer-de-l-audace-nantaise>

Les sas vélo ou l'art d'imposer l'harmonie (Hacker-B., 2015) Le Devoir : <http://www.ledevoir.com/politique/montreal/439048/les-sas-velo-ou-l-art-d-imposer-l-harmonie>

Rues résidentielles : la vitesse bientôt limitée à 30 km/h (Champagne, 2014) La Presse : <http://www.lapresse.ca/actualites/politique/politique-quebecoise/201409/20/01-4801954-rues-residentielles-la-vitesse-bientot-limitee-a-30-kmh.php>

Les rues du quartier Saint-Sauveur peu sûres pour les piétons (Martin, 2014) Le Soleil : <http://www.lapresse.ca/le-soleil/actualites/la-capitale/201405/07/01-4764611-les-rues-du-quartier-saint-sauveur-peu-sures-pour-les-pietons.php>

Contenu Web : écrit et/ou vidéo

Trottoir Brébeuf : CBC News, dimanche le 8 novembre 2015, à 9 minutes : <http://www.cbc.ca/player/play/2678515062>

Ici Radio-Canada (Étienne Leblanc, 2015) <http://ici.radio-canada.ca/regions/montreal/2015/01/20/006-rue-pietonnes-montreal-urbanisme-amenagement-rosemont-hochelaga.shtml>

MAtv – Québec (2015) Émission Mise à jour. Voies cyclables

MAtv – Sherbrooke (2015) Émission Mise à jour. Plan directeur du transport actif – vélo :

MAtv – Montréal (2015) Émission Mise à jour. Code de la rue

Hinnovic. Transformons la manière de penser l'innovation en santé. Hinnovic rencontre Jean-François Bruneau. Par Jérémy Bouchez et Patrick Vachon :

Chaire Mobilité – Polytechnique Montréal. Catherine Flores.

Code de la rue : priorité au piéton (Saïdi, 2014)

Huffington Post Québec. 31 octobre 2015. Daphnée Hacker-Bousquet. Premier forum sur la culture piétonne au Québec : Comment rendre une ville «àpiédissante» (VIDÉO) : http://quebec.huffingtonpost.ca/2015/10/31/ville-pieton-walk-appeal-urbanisme-n_8442938.html?utm_hp_ref=canada-quebec

Portail Veille Action. 2 novembre 2015. « Veille action pour de saines habitudes de vie » : Forum Priorité Piétons : imaginer et aménager la rue et la ville à l'échelle du piéton. <http://www.veilleaction.org/fr/les-veilles/2986-forum-priorite-pietons-imaginer-et-amenager-la-rue-et-la-ville-a-l-echelle-du-pieton.html>

Présentations et formations de groupe

Plusieurs organismes ont demandé au chargé de projet de venir présenter des résultats du projet de recherche, surtout des bonnes pratiques en matière d'aménagement pour les piétons et les cyclistes, devant leurs membres en assemblée générale annuelle, lors d'un colloque ou encore devant un Conseil municipal, un groupe sélectionné d'intervenants régionaux ou municipaux, etc. Voici la liste des organismes qui ont sollicité le chargé de projet pour des présentations et/ou formations :

- Ville de Magog
- Ville d'Amos
- Ville de Rivière-du-Loup
- Ville de Granby
- Municipalité d'Eastman
- Réseau québécois des Villes et Villages en santé – réseau régional Montérégie
- Réseau québécois des Villes et Villages en santé – réseau provincial
- MRC de l'Érable
- Fondation Rues Principales
- Accès transports viables
- Table d'expertise « mobilité durable » de l'Association québécoise des transports
- Chaire Mobilité
- Groupe de travail « vitesse » de la Table québécoise de la sécurité routière
- Groupe CSB
- Vivre en ville
- Piétons Québec

L'exemple d'Amos

Étant donné sa situation géographique et économique, Amos est considérée comme le pôle économique de la MRC d'Abitibi (la majorité des villages étant situés en milieu rural). La Ville d'Amos considère la possibilité, au cours des prochaines années, d'effectuer une réfection de l'artère commerciale principale de son centre-ville. À cet égard, la chargée de projet de « Revitalisation Amos » trouve que l'apport d'informations apparaissant dans les travaux de la présente recherche pourrait assurément servir d'inspiration au niveau de la méthodologie (consultation via un forum) ainsi que pour guider les choix et décisions à prendre pour l'avenir du centre-ville (quoique d'autres critères seront aussi considérés). Sachant qu'une telle étude existe (la présente) Revitalisation Amos a trouvé pertinent d'utiliser le contenu de la présentation donnée à Rues principales, pour la partager avec les décideurs et intervenants en poste. Cet organisme croit au potentiel des zones de rencontre et des refuges centraux au centre-ville d'Amos, tout en tenant compte des éléments contextuels suivants :

- Plusieurs travailleurs et consommateurs proviennent des villages environnants, ce qui augmente le nombre de véhicules et de piétons en circulation dans cette agglomération, une situation souvent observée dans plusieurs régions éloignées du Québec ;
- Les températures hivernales incitent les gens à se déplacer en voiture ;
- Revitalisation Amos a déjà recensé des problématiques de stationnement auprès des consommateurs et commerçants ;
- Un + : le concept de courtoisie automobilistes/piétons traversant un peu partout (et non pas seulement aux endroits désignés) sur l'artère principale de commerces, est déjà particulièrement bien instaurée par rapport à d'autres milieux.

7 DISCUSSION

7.1 Zone 30 : compatible avec le Code de la sécurité routière du Québec ?

Au Québec, les zones 30 aménagées et déployées sur un ensemble de rues sont plutôt rares. Le Code de la sécurité routière ne les définit pas et les zones à 30 km/h correspondent surtout à de très courts segments de rue qui bordent directement une école ou un parc et où, de façon générale, la seule intervention consiste à remplacer l’affichage de 50 km/h par un panneau de 30 km/h.

Depuis décembre 2007, les municipalités peuvent fixer les limites de vitesse des rues sous leur responsabilité. Les municipalités peuvent, par règlement ou par ordonnance, fixer la limite à 20, 30, 40 ou 50 km/h. Ce règlement entre en vigueur à moins d’un désaveu du MTMDET, qui a 90 jours à compter de son adoption pour désavouer. La possibilité d’afficher ainsi du 30 et du 40 km/h sur des rues parfois très similaires complexifie la donne et n’aide pas à la cohérence du message envoyé aux conducteurs.

Le Code de la sécurité routière du Québec (Québec, 2015) ne prévoit aucune règle quant aux aménagements qui devraient servir à assurer une cohérence entre la vitesse affichée et celle qui est pratiquée. Les administrations municipales n’ont pas d’obligation légale en matière d’aménagement. Ainsi, il est tout à fait possible d’afficher une vitesse de 30 km/h sur une rue très large, à très faible densité d’habitation et où il n’y a pratiquement pas de piétons les jours de semaine (ex. quartier de bungalows). Cette latitude d’afficher au choix, sans contrainte d’avoir à aménager, mérite d’être questionnée. À plus forte raison quand on parle de déployer au Québec, dans un environnement nord-américain, des concepts tels la zone 30 et la zone de rencontre, qui proviennent de pays où la présence d’aménagements modérateurs est une tradition bien ancrée.

Au Québec, on sent une préoccupation grandissante à l’égard des clientèles vulnérables du réseau qui se traduit par l’apparition de plus en plus fréquente d’aménagements pour modérer la vitesse. Ces aménagements ne sont pas systématiques et s’observent surtout dans des arrondissements ou des municipalités qui ont décidé d’agir en ce sens. La plupart des interventions des dernières années consistent en l’aménagement de dos d’âne et sont souvent installés suite à un processus de plaintes ou à des accidents. Pour accroître le déploiement d’aménagements modérateurs à l’échelle de la province, il est possible de modifier certains aspects inhérents aux normes de conception routière du Québec. Il est également possible d’identifier au CSR des directives quant aux caractéristiques minimales permettant d’afficher une vitesse réduite. Ceci viendrait clarifier auprès des municipalités les balises minimales pour assurer la cohérence entre la vitesse affichée et celle qui doit être pratiquée.

Et même si l’ensemble des dispositions au Code visent à assurer la sécurité des usagers, y compris les plus vulnérables, le Code demeure perfectible et surtout en ce qui a trait à la "courtoisie", notamment celle dans les milieux de vie, là où une vitesse très réduite est attendue.

7.2 Difficultés propres au concept de zone de rencontre

Le fonctionnement des zones de rencontre repose sur la réduction des vitesses pratiquées pour un usage mixte d’une même infrastructure par les piétons, les cyclistes et les conducteurs de véhicule routier, mais très largement sur le contact visuel et le respect des usagers vulnérables lors des traversées. Il demeure que certains citoyens ne disposent pas des aptitudes nécessaires pour décoder cette dimension de la communication (ex. enfants, personnes avec limitations fonctionnelles et cognitives, etc.). Puisqu’il peut s’avérer très difficile et insécurisant pour une personne de négocier une traversée de façon non verbale, « *il ne s’agit pas juste de modifier quelques comportements mais de changer des habitudes bien ancrées dans la culture de la population* » (Marchal et Vandecandelaere, 2010).

Au Québec, la zone de rencontre n'existe pas. En vertu du Code de la sécurité routière (CSR) du Québec, les piétons doivent utiliser les intersections et les passages pour piétons. En leur absence, il leur faut attendre que le chemin soit libre pour traverser la chaussée. La gestion des flux repose donc uniquement sur des dispositifs classiques (feu, arrêt et passage) et le piéton n'a priorité que lorsque c'est à son tour de passer, à l'intersection, ou s'il s'engage dans un passage pour piétons. Lorsqu'il traverse à mi bloc, il doit toujours céder et s'assurer de le faire en toute sécurité.

Les intervenants municipaux et québécois sont préoccupés par la sécurité des usagers vulnérables et il est tout à fait normal que certains manifestent leur intérêt pour des concepts venus d'Europe, car les piétons et les cyclistes font partie des enjeux d'aménagement depuis longtemps dans la majorité des pays européens. Toutefois, la prudence élémentaire suggère que ces concepts, surtout les plus révolutionnaires, et qui peuvent ne pas correspondre aux normes sociales québécoises, soient d'abord et avant tout réfléchis en fonction du contexte nord-américain et québécois. Prévoir des mesures pour lesquelles on sait déjà que l'efficacité est au rendez-vous est tout à fait souhaitable. Par exemple, les pistes cyclables protégées et les trottoirs sont des mesures reconnues efficaces. Avec la zone de rencontre, on se retrouve face à une toute nouvelle façon d'intervenir, qui bouscule les schémas conventionnels et qui impose de revoir tous les principes de gestion de la circulation.

Combiner l'absence de feux et d'arrêts avec l'absence de règles de circulation est un concept pouvant paraître attrayant à première vue mais qui commande une très grande prudence. Il en va de la sécurité de tous les piétons, surtout des plus vulnérables. Effectivement, les zones de rencontre ne sont pas apparues soudainement en Europe, elles reposent sur des décennies d'expérimentation et d'application encadrée. Mais certains aspects doivent toujours être améliorés, notamment l'adaptabilité du concept face aux contraintes éprouvées par les piétons dont la vision est partielle ou absente et qui ont besoin de repères pour cheminer dans tout environnement.

Autre difficulté importante, les municipalités qui évoquent constamment les contraintes budgétaires et qui recherchent des alternatives peu coûteuses pour accommoder les piétons pourraient mal percevoir l'enjeu réel d'une zone de rencontre. Du fait qu'on supprime trottoirs, passages pour piétons et autres aménagements coûteux tels que les feux pour piétons et cyclistes, ainsi que les voies cyclables, certains pourraient y voir, à tort, une occasion d'aménager à moindre coût. En fait, il s'agit d'un piège car aménager une zone de rencontre demande des investissements, car il faut presque toujours refaire à neuf, les conditions souhaitées et devant prévaloir dans les zones de rencontre n'étant pas toujours présentes ou optimales dans les environnements existants, ne serait-ce que pour mettre la chaussée de plain-pied et quand même assurer la détectabilité de l'environnement par les personnes ayant des limitations visuelles. Il faut donc considérer qu'en regard de la vitesse attendue de 20 km/h, les zones de rencontre ne représentent pas une option « économique », car l'infrastructure doit être complètement refaite, c'est plutôt un projet unique et qui demande une réalisation soignée, sans compromis.

Enfin, dernière barrière importante : le manque de connaissance et la compréhension de son fonctionnement par le grand public. Bien que certains initiés manifestent un intérêt pour les zones de rencontre, la population en général n'a aucune idée de ce dont il s'agit. Les conducteurs de véhicules observent les feux de circulation et le respect des passages pour piétons irait en s'améliorant, mais une priorité absolue, permettant aux piétons de traverser une chaussée à tout moment, en dehors des passages et des intersections, est un élément plutôt novateur et fort probablement difficile à comprendre car absent des us et coutumes des québécois.

Le terme « rencontre » rappelle que les conflits doivent se gérer non pas par la force mais par la courtoisie, envers les usagers plus vulnérables. La zone de rencontre est donc un intermédiaire entre une aire totalement piétonne et une zone 30.

La signalisation québécoise employée dans le cadre du projet pilote de rue partagée s'éloigne des éléments communiqués sur les panneaux européens et désignant des zones de rencontre ou des rues résidentielles. Au Québec, le bleu est réservé à la signalisation touristique. Quant aux symboles ou pictogrammes, aucun panneau québécois n'intègre les clientèles présentées sur les panneaux européens et jamais le piéton n'est associé à l'automobile sur un même panneau. Quant à la forme du panneau, le losange tranche nettement avec le rectangle. En fait, le panneau de chaussée désignée est ce qu'il y a de plus éloigné des panneaux européens, que ce soit sur le plan de la forme, de la couleur ou du contenu.

7.3 Le déneigement des trottoirs

À la lumière des politiques de déneigement recensées, on note d'une part que les trottoirs achalandés ou dédiés à des clientèles plus vulnérables sont priorités. Le choix de ne pas déneiger un trottoir demeure toutefois arbitraire, surtout qu'il s'appuie sur des considérations économiques. Les municipalités bâtissent des trottoirs pour assurer la sécurité de tous les citoyens. Or, comment se fait-il que cet investissement, pourtant si difficile à concéder, ne soit pas rentabilisé en demeurant accessible à l'année longue ?

D'autre part, les municipalités élaborent de nombreux critères « ponctuels » pour justifier le déneigement, laissant croire que tout le monde se déplace en voiture ou en autobus et que personne n'utilise le trottoir devant son domicile. On a ainsi beau dégager la façade des centres communautaires, des arrêts de bus et des entrées de commerces, comment la personne à mobilité réduite pourrait-elle sortir de chez elle si son côté de rue n'est pas déneigé l'hiver ? La priorisation des secteurs achalandés se comprend bien, mais il y a quelque chose d'illogique à parler de priorisation quant à la base, il s'agit d'un choix de « ne pas prioriser ». On devrait plutôt parler de « justifications à entraver la mobilité ». Ne pas déneiger certains endroits revient à nier la logique des cheminements. Prenons l'exemple du critère « présence d'une école à moins de 300 mètres ». On envoie ici le message que les élèves vont nécessairement arriver en voiture avec leurs parents ou en autobus, car bien des trajets se font, ou pourraient se faire, entre des résidences et une école distantes de plus de 300 m. Les choix faits par des agglomérations de taille moyenne, comme Peterborough (2008) ou métropolitaine, comme Laval (2013), montrent qu'il est possible de déneiger complètement tous les trottoirs, même en contextes d'hiver rigoureux et de rationalisation budgétaire.

7.4 L'article 386 du CSR : stationnement à moins de 5 m des intersections

Dans les faits, l'article 386 du CSR n'est pas toujours respecté. Il en va de la responsabilité de la municipalité de faire respecter cet article (les corps policiers municipaux sont responsables de l'application du CSR sur leur territoire, mais les municipalités doivent s'y conformer) ; elle devrait s'assurer de prendre les moyens requis, que ce soit par du marquage, une signalisation ou des aménagements permanents, tels que des saillies, pour qu'aucun véhicule ne puisse se stationner à moins de 5 m des intersections ou des passages piétons.

7.5 Types de voies cyclables

Les voies cyclables protégées ou séparées physiquement de la circulation sont une mesure qui est, à juste titre, réclamée par l'ensemble des milieux associatifs. Avec raison car c'est non seulement plus sécuritaire, les Néerlandais et les Danois l'ayant depuis longtemps démontré, c'est aussi pour plusieurs la seule alternative permettant d'attirer une nouvelle clientèle cycliste, plus craintive et moins expérimentée à vélo (Andersen et al, 2012). La séparation des vélos et des véhicules est intimement liée

au volume de circulation (Copeland et al, 2011 ; CMM et Vélo Québec, 2014). La protection des usagers vulnérables sur les artères est une solution des plus efficaces car l'accidentologie est importante sur les artères (Morency et Cloutier, 2005) et les rendre ainsi accessibles permet d'ouvrir la porte à une mobilité active. Quant aux routes du MTMDET, il faut garder en mémoire que les aménagements de type accotements asphaltés, accommodant souvent les déplacements de longues distances, ils conviennent généralement bien. Les normes définissent les endroits où cela s'applique et leurs modalités.

8 CONCLUSION

L'objectif du projet était d'évaluer l'applicabilité d'une démarche « Code de la rue » au Québec. Le questionnaire adressé au grand public a permis de recueillir des opinions et des perceptions sur les enjeux de mobilité, de sécurité et de cohabitation entre les différentes clientèles du réseau. Le questionnaire adressé aux experts a aussi traité de ces enjeux, en plus de permettre l'évaluation de l'efficacité de plusieurs mesures d'aménagement concrètes. Les forums ont permis de couvrir, avec une diversité accrue d'intervenants, tous les éléments propres au questionnaire « experts », en plus de mettre l'emphase sur l'applicabilité des zones à priorité piétonne. Des exemples d'aménagement ont été observés sur place, documentés auprès d'experts et des informations contextuelles, telles que des vidéos et des renseignements non publiés, ont été présentés en détails aux intervenants québécois, avec l'objectif d'en discuter et d'évaluer leur applicabilité au Québec.

L'ensemble de la littérature consultée a permis de reconnaître qu'à la base, le CDLR est double. C'est d'une part une série de modifications légales pour accroître la sécurité des plus vulnérables. C'est d'une autre part toute une panoplie d'aménagements dont on fait la promotion sachant qu'ils peuvent influencer les comportements, réduire la vitesse pratiquée et conséquemment, améliorer les bilans routiers.

À la lumière des consultations effectuées, la démarche CDLR semble applicable au Québec. Si ce n'est pour chacun de ses détails, à tout le moins au sens large. Certaines juridictions, des arrondissements, des quartiers et des municipalités possèdent déjà et mettent en pratique des éléments spécifiques au CDLR. Les quatre années du projet ont permis de constater que des autorités locales se mobilisent pour agir en faveur des clientèles actives et vulnérables, notamment en consultant les associations d'usagers pour planifier et valider les aménagements, en adoptant des techniques de monitoring de la circulation pour vérifier les impacts de leurs projets, en questionnant les riverains pour vérifier leur degré de satisfaction et surtout, en intervenant sur le réseau de façon concrète.

Cependant, d'un point de vue stratégique, il manque encore des éléments pour que le CDLR puisse être mis en place au Québec. Premièrement, les municipalités sont responsables de leurs aménagements et certains de ces aspects sont couverts par les normes du MTMDET (ex. signalisation), mais les bonnes pratiques touchent à bien des aspects qui ne sont pas encore normés et les municipalités ne sont pas tenues de les inclure dans les projets d'infrastructures, faute d'une loi-cadre sur l'inclusion, l'accessibilité et les besoins de tous les piétons et cyclistes.

Deuxièmement, la version actuelle du CSR est incomplète, surtout axée sur le mouvement des véhicules motorisés et trop peu sur la sécurité des usagers vulnérables. Une démarche CDLR ne peut être déployée à l'échelle nationale ou provinciale tant que des éléments clés demeurent absents du CSR, tels qu'une définition « inclusive » du piéton, une introduction des concepts de zones 30 et de zones à priorité piétonne, ainsi qu'une définition du principe de priorité piétonne (absolue et relative). Tous ces éléments obtiennent l'aval du public et sont fortement suggérés par les experts. D'autres éléments clés d'une démarche CDLR ont été jugés applicables et souhaitables par les participants aux différentes consultations.

La participation citoyenne est perçue favorablement, autant par les autorités municipales, qui ont été très abondamment consultées (ex. services d'ingénierie et d'urbanisme de nombreuses municipalités de toutes tailles, que par le grand public, qui se dit prêt à s'impliquer dans son milieu. La très grande majorité des experts et du grand public sont favorables à céder de l'espace de chaussée, pour qu'il y ait davantage de trottoirs plus larges et de voies cyclables. En effet, malgré les préoccupations souvent répétées par les services d'urgence concernant l'espace disponible pour dégager les rayons de giration

des camions lourds et des autobus, les gens du milieu consultés sont favorables à ce qu'un peu plus d'espace soit accordé aux clientèles actives.

Le CSR n'enchaîne actuellement pas le principe de prudence et n'affirme donc pas la volonté de porter une attention accrue aux usagers plus vulnérables. L'adhésion au principe de prudence fait consensus chez l'ensemble des intervenants consultés, autant le grand public que les experts. Dans l'esprit du CDLR et à la façon des pays scandinaves, dont la population est jugée la plus courtoise et respectueuse des piétons et des cyclistes, chaque forum a confirmé que la priorité dans le partage de la rue au Québec devrait aller du plus vulnérable au moins vulnérable. Presque tous sont d'accord pour prioriser les piétons à mobilité réduite, puis les piétons sans problème de mobilité, ensuite les cyclistes et les conducteurs de véhicules routiers (automobile puis camion).

Les Québécois et les Québécoises interrogés jugent que les automobilistes respectent mieux la signalisation aux intersections que les piétons et les cyclistes. En contrepartie, ceux-ci respecteraient davantage les différentes clientèles de façon générale, en leur démontrant un plus haut niveau de courtoisie. Les intervenants rencontrés en forum croient que les passages piétons sont très peu respectés et la collecte de données sur le terrain, bien que non représentative, semble valider cette impression. Les experts et le public québécois souhaitent un renforcement du contrôle policier à l'égard des conducteurs de véhicules qui ne respectent pas la priorité piétonne aux passages marqués.

Au chapitre de la vitesse, le grand public souhaite que davantage de contraventions soient émises aux conducteurs fautifs. On reconnaît aussi l'existence d'une tolérance policière plus ou moins systématique indépendamment du milieu, donc presque toujours la même, peu importe que ce soit dans une zone à 30, 50 ou 70 km/h. Pour réduire la vitesse en agglomération, plusieurs aménagement modérateurs sont perçus comme étant efficaces en plus des photo-radars et du contrôle policier, notamment les saillies et les avancées de trottoir, les mini-giratoires et le marquage au sol refait plus fréquemment. Bien que les experts aient déterminé, dans le questionnaire, trois grandes catégories de limite de vitesse (30, 50 et 70 km/h) qui correspondent aux trois grands types d'environnement routier (rues locales ou calmées, artères urbaines et de transit régional), l'idée de ne conserver que ces trois limites de vitesse et d'exclure celles de 40 et 60 km/h ne fait pas consensus. Enfin, la quasi-totalité des experts et des autres intervenants consultés croient qu'une règle devrait obliger les municipalités à faire des relevés de vitesses avant et après la réalisation de projets d'aménagements modérateurs ou de zones à vitesse réduite. Les raisons évoquées tiennent au fait qu'elles le font déjà et que cela est utile à la diffusion des bonnes pratiques et à la compréhension des éléments à la base d'un succès.

Le concept de « zone à priorité piétonne » (ZAPP) a été jugé globalement applicable par la quasi-totalité des spécialistes en aménagement, en mobilité et en sécurité, ainsi que par une majorité d'usagers rencontrés en forums. La perception globale d'applicabilité a même changé après la session interactive de trois heures. Le concept de ZAPP, au départ jugé inapplicable par un cinquième des participants, obtient un taux de perception d'applicabilité de 93 %. Sans pouvoir le certifier, il se peut que le contenu de la session interactive ait modifié la perception initiale vis-à-vis la ZAPP, notamment les débats sur des enjeux de mobilité et de sécurité, les points de vue exprimés par des intervenants expérimentés, les explications contextuelles et les extraits vidéo commentés. Autre fait intéressant : la perception globale d'applicabilité des ZAPP est similaire à la fin des forums et dans le questionnaire Web rempli par des experts. Puisque les forums comptaient un nombre important d'intervenants non-initiés aux ZAPP, et en supposant que le contenu apporté en forum est de nature à donner une impression favorable à son égard, on peut émettre l'hypothèse que la ZAPP pourrait être bien comprise par le grand public, moyennant un certain effort pour informer et former les conducteurs, ainsi que pour sensibiliser le grand public et ceux qui n'ont pas suivi de cours de conduite.

Considérant les retours d'expériences étrangères et les craintes exprimées par des intervenants québécois, les résultats obtenus portent à croire qu'un simple ajout au CSR ou l'ajout d'une signalisation normée ne suffisent pas pour garantir la compréhension des ZAPP et l'obtention d'un comportement approprié de la part des automobilistes en contexte de ZAPP. Des intervenants sont plus réticents au concept de ZAPP et ils expriment la nécessité de considérer et d'intégrer les besoins de tous les piétons dans d'éventuels projets, de sorte qu'ils soient universellement accessibles. La préservation d'un corridor protégé pour les piétons vulnérables est un de ces aspects, ainsi que la détectabilité de la zone protégée.

Les forums de discussion ont également permis de constater que le concept de refuge central linéaire (bandes polyvalentes) est également applicable au Québec. Les refuges centraux semblent toutefois indissociables de l'adoption du principe de prudence, la reconnaissance de la priorité piétonne relative au CSR et l'assouplissement des règles pour permettre le « jaywalking ». Parmi les bénéfices démontrés des refuges linéaires centraux, il y a la possibilité de fluidifier les circulations piétonne et véhiculaire, la réduction des vitesses, une courtoisie accrue envers les piétons et l'abaissement des comportements de frustration pour l'ensemble des clientèles. Les refuges centraux faciliteraient aussi la traversée des piétons plus lents ou avec moins de réflexes que les autres en permettant de concentrer l'attention, en situation de traversée, une seule direction à la fois.

À l'égard des voies cyclables, les barèmes décisionnels et les guides d'aménagement prônent une séparation entre vélos et véhicules sur les artères, par des moyens physiques. Des bandes cyclables sur les rues collectrices ou les rues moyennement achalandées conviendraient, en autant qu'elles soient doublées de zones tampon. En secteur tranquille et résidentiel, le partage de la rue jumelé avec des mesures d'atténuation de la vitesse peuvent convenir. Quant aux doubles sens cyclables, les sens uniques trop étroits sont un élément de sécurité à considérer et pouvant justifier de ne pas les aménager. Toutefois, malgré cette précaution élémentaire à considérer, les études répertoriées n'ont pas démontré que le double sens est associé, de façon générale, à une diminution de la sécurité des cyclistes. Leur déploiement à grande échelle à travers la planète démontre qu'ils ont plutôt des aspects positifs pour la mobilité des cyclistes.

L'aménagement d'un espace cohérent et juste pour les cyclistes doit cependant se faire sans affecter le confort et la sécurité des piétons. Les villes qui ont aménagé de nombreuses bandes cyclables directement sur leurs trottoirs ou à côté sans séparer les deux de façon adéquate constatent aujourd'hui le risque et l'inconfort associés à cette pratique et retournent à une approche plus conviviale, qui ne se limite pas à séparer physiquement les cyclistes des véhicules, mais qui consiste aussi à retirer les cyclistes de l'aire piétonne. Les vitesses élevées et la dynamique « quasi » véhiculaire des usagers à vélo place ces derniers à mi-chemin entre les véhicules routiers et les marcheurs.

Le processus de consultation en vue de réviser le CSR pour la sécurité des cyclistes a été réalisé suite aux événements tragiques et médiatisés impliquant des cyclistes en 2014 (ex. tunnel de la mort, emportierage, feux non protégés). Cette consultation sur la sécurité des cyclistes était nécessaire, mais il a été impossible, avec le temps et les ressources disponibles, de tenir compte des piétons et du cadre élargi de la qualité de vie en milieu urbain.

De même, le Québec ne possède pas de loi-cadre sur l'inclusion et l'accessibilité, comme la LAPHO en Ontario, ce qui fait en sorte que les éléments fondamentaux à considérer dans les aménagements routiers, pour combler les besoins de toutes les clientèles vulnérables, ne sont pas inclus d'emblée et validés par suivi en planification des projets d'infrastructure.

Enfin, la démarche des cas probants et des forums fait ressortir que peu d'administrations municipales utilisent une politique de réalisation et des procédures de suivi permettant d'assurer que les bonnes pratiques sont à la fois considérées et appliquées dans tout aménagement de rue. Les experts ont

clairement exprimé que pour assurer une planification et un suivi adéquat, il faut éviter de refaire des rues pareilles aux anciennes, sans y incorporer les besoins des piétons et des cyclistes. Le modèle bernois présenté dans les forums combine la mobilisation des autorités locales et la participation citoyenne. La Ville interagit avec les riverains à toutes les étapes du processus d'aménagement et il s'installe un dialogue permanent. Les informations recueillies sur les impacts des aménagements sont utilisées pour vérifier si les objectifs de mobilité et de sécurité sont atteints et si des mesures de correction pourraient être apportées. Ce modèle a fait consensus lors des forums et il est tout à fait à l'image d'une démarche Code de la rue.

9 RECOMMANDATIONS

Les recommandations formulées à différentes instances ont principalement trait au CSR, aux commissions parlementaires et aux consultations publiques, aux interventions en milieu municipal gérées par les autorités locales et réalisées par les membres d'ordres professionnels. Des pistes de recherche sont également suggérées pour explorer plus à fond certains éléments issus du projet.

Pour qu'un Code de la rue soit déployé à l'échelle provinciale, il faudrait bonifier le CSR par une définition « inclusive » du piéton, un encadrement des zones 30, des zones à priorité piétonne et introduire la notion de priorité piétonne absolue et relative, en légalisant le « jaywalking ». Par l'ajout du principe de prudence en préambule, le CSR devrait clairement indiquer la préséance des personnes à mobilité réduite et des usagers vulnérables en agglomération, de façon à mieux équilibrer les priorités entre « fluidité véhiculaire » et « sécurité des plus vulnérables ». En raison des constats issus de cette recherche consultative, menée auprès des ingénieurs, des urbanistes, des architectes, des policiers, des spécialistes en sécurité routière et auprès de l'ensemble du milieu associatif, les recommandations suivantes sont formulées.

1) Proposer une démarche Code de la rue aux municipalités

Calquée sur le modèle français et à l'initiative du Gouvernement du Québec, plus particulièrement le ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports et appelant également la mobilisation des acteurs municipaux (ex. UMQ), une démarche Code de la rue devrait être proposée et expliquée en détails à l'ensemble des municipalités du Québec et plus particulièrement aux Québécoises et aux Québécois. Le présent rapport peut être vu comme un document de consultation et d'évaluation. Un texte officiel du Gouvernement, invitant les municipalités à se mobiliser, à développer leurs propres initiatives locales, aiderait à faire connaître les préceptes fondamentaux du Code de la rue. Il faut aller plus loin et développer des outils publicitaires, des vidéos éducatives, informer et sensibiliser les décideurs, etc.

La révision du CSR pour assurer la sécurité des cyclistes, une initiative dans laquelle l'équipe de projet a été impliquée, a démontré qu'en grande partie, le manque de sécurité des cyclistes est dû à la nature inadaptée de nos infrastructures routières pour accommoder les besoins des clientèles actives. Ainsi, pour sécuriser les piétons et les cyclistes et pour augmenter les parts modales du transport actif, les municipalités doivent participer et s'engager dans une démarche Code de la rue, adopter des lignes directrices et des politiques publiques liées aux aménagements qu'elles s'engageront par la suite à respecter.

Il pourrait être opportun de créer une entité, un projet semi-permanent ou un programme d'aide gouvernementale pour développer et gérer ces outils, en assurer la diffusion, former les aménagistes et les responsables des municipalités. Les nombreuses demandes d'information et de formation reçues des municipalités dans le cadre de ce projet, notamment de petite et moyenne tailles, suffisent pour faire état d'un réel besoin en cette matière.

2) Introduire la notion de priorité absolue du piéton au CSR

Puisqu'actuellement la priorité du piéton est explicite dans certaines circonstances, balisées par le CSR (ex. : intersections, passages piétons, manœuvre d'un conducteur pour accéder ou quitter une propriété privée), la notion de priorité absolue du piéton pourrait être explicitement introduite au CSR dans un article encadrant d'éventuelles zones à priorité piétonne.

3) Introduire la notion de priorité relative du piéton (légaliser le « jaywalking »)

Actuellement, l'article 447 du CSR permet au piéton de traverser une rue à l'extérieur des passages piétons et des intersections, « lorsqu'il n'y a pas d'intersections ou de passages pour piétons clairement identifiés et situés à proximité », mais il doit le faire en « cédant le passage aux véhicules routiers et aux cyclistes qui y circulent ». Par ailleurs, le CSR demande aux conducteurs de véhicules routiers ou d'une bicyclette de céder le passage aux piétons aux intersections et aux passages piétons. Puisque les détours affectent énormément les piétons et qu'il est inconcevable de demander aux piétons de faire de longs détours pour traverser une rue, les traversées de piétons à l'extérieur des passages pourraient être tolérées pourvu qu'elles se fassent à plus de 50 m de part et d'autre d'un passage piéton ou d'une intersection. Si aucune alternative n'est disponible dans un rayon de 50 m, le piéton ne serait pas tenu d'emprunter l'intersection ou le passage piéton, il bénéficierait de ce qu'on appelle une priorité relative. Le critère du 50 m peut sembler arbitraire mais c'est une valeur chiffrée plus explicite que le terme « à proximité », actuellement utilisé dans le CSR. Cette priorité relative implique qu'un piéton déjà engagé sur la chaussée, en train de traverser la rue, aurait priorité sur le véhicule circulant tout droit sur cette rue, à condition que le piéton soit à une distance suffisamment éloignée devant le véhicule pour que le conducteur circulant à vitesse normale ait le temps de s'arrêter (ex. : 100 m). La notion de priorité relative pourrait servir, dans l'esprit du CDLR, à ne pas donner toute la responsabilité au piéton qui a besoin de traverser et qui le fait, en responsabilisant le conducteur d'un véhicule face au besoin légitime du piéton.

4) Instaurer le principe de prudence au CSR

Cette recommandation appelle au consensus élargi et à la concertation provinciale quant à son libellé et son emplacement exact dans le CSR, car l'applicabilité de la règle par les policiers et l'interprétation des juges sont deux aspects à considérer pour que le principe de prudence ne soit pas banalisé. Toutefois, un « principe » est difficile à sanctionner. Le « no fault » québécois teinte l'applicabilité et la portée d'un tel principe au Québec. Sa portée serait donc plus limitée qu'en France. Le principe de prudence pourrait devenir un préambule au CSR ou un article qui précède et qui conditionne tous les autres articles. Il pourrait devenir l'article 1 qui introduit la notion de respect du plus vulnérable et qui permet de guider l'ensemble de l'œuvre, en ayant préséance sur les considérations techniques des autres articles. Quoique son libellé devrait préalablement être discuté en commission parlementaire, voici une proposition de base pour l'introduire au CSR québécois :

« Le conducteur doit, à tout moment, adopter un comportement prudent et respectueux envers les autres usagers des voies ouvertes à la circulation. Il doit notamment faire preuve d'une prudence accrue à l'égard des usagers les plus vulnérables. »

Le principe de prudence doit devenir une obligation morale pour tous les conducteurs et tous les usagers de la route. Ce principe doit être transmis, diffusé et inculqué à travers l'ensemble des sphères d'intervention et de communication du Québec : éducation des plus jeunes, cours de conduite, écoles de police, campagne de renforcement policier, promotion et sensibilisation du public à la télévision, etc.

5) Instaurer un mécanisme pour assurer que toute nouvelle intervention sur le réseau routier s'accompagne de la prise en compte des besoins des clientèles actives et vulnérables

Au même titre que les ingénieurs et les gestionnaires de réseau consultent et respectent les normes de signalisation du MTMDET lorsqu'ils implantent ou modifient la signalisation sur leur réseau, un cadre normatif plus explicite quant aux bonnes pratiques à l'égard des piétons et des cyclistes est une avenue à privilégier. L'idéal serait de rendre imputables les trois ordres professionnels du Québec (urbanistes, ingénieurs et architectes) qui font le design des espaces urbains, de façon à ce que les aménagements

soit conçus en intégrant les besoins des cyclistes et de tous les piétons, quel que soit leur âge ou leur mobilité.

L'obligation pour les municipalités de plus de 15 000 habitants de se doter d'un plan d'action en matière d'accessibilité universelle pourrait être élargie à l'ensemble des municipalités du Québec. Un volet cycliste pourrait être ajouté sur le même principe.

Les municipalités québécoises devraient adopter une politique à l'effet que toute nouvelle intervention sur le réseau (nouvelle rue ou réfection) soit planifiée et réalisée en concordance avec les besoins des clientèles vulnérables. Un mécanisme devrait permettre d'assurer que les liens cyclables et piétonniers enchâssés dans un plan de mobilité active soient réalisés lorsqu'une intervention est effectuée dans une rue ou une zone concernée par un tel plan.

6) Définir la notion de zone 30 au CSR

Puisqu'au Québec il n'existe pas encore de véritables zones 30, hormis les courts segments de rue où la vitesse est limitée à 30 km/h, face aux écoles ou aux parcs, voici une proposition inspirée des règles européennes pour définir la zone 30 québécoise, en vue d'éventuellement l'inclure au CSR :

« Section ou ensemble de sections de voies affectées à la circulation de tous les usagers, où les conducteurs d'un véhicule routier doivent circuler d'une manière particulièrement prudente et prévenante. Dans cette zone, la vitesse des véhicules est limitée à 30 km/h. Les transitions entre les autres rues et cette zone, au début et à la fin de la zone, doivent être facilement reconnaissables, notamment par un aménagement contrasté faisant l'effet d'une porte. L'ensemble de la zone est aménagé de façon cohérente avec la limite de vitesse applicable et les entrées et sorties de zone sont annoncées par une signalisation. Au besoin, d'autres mesures doivent être prises pour que la vitesse maximale prescrite soit respectée, notamment par des aménagements modérateurs. Par défaut, toutes les chaussées sont à double sens pour les cyclistes. »

7) À l'échelle municipale, élaborer un plan d'aménagement des zones 30 par étapes et sur l'ensemble du territoire

Les zones 30 doivent faire l'approbation des riverains, du milieu de vie dans lequel elles sont implantées. Il faut donc impliquer les citoyens qui auront à vivre avec leurs aménagements et qui en verront l'utilité ou la contrainte une fois réalisés. Des aménagements cohérents avec la nature de l'environnement bâti et routier sont à privilégier en fonction des lieux. L'objectif ultime de ce processus d'implantation devrait être de faire passer toute la municipalité à 30 km/h, hormis les artères et les ZAPP.

8) Introduire la notion de zone à priorité piétonne par projet pilote

Pour que la ZAPP puisse exister légalement dans le contexte québécois, deux modifications importantes doivent être apportées au CSR : introduction du principe de prudence et introduction du principe de priorité piétonne absolue. Considérant que les zones à priorité piétonne au Québec ont un potentiel d'applicabilité élevé, qu'il y a absence de publications sur leurs impacts négatifs en sécurité routière, mais que des difficultés sont appréhendées par le milieu associatif quant aux modalités de leur mise en œuvre (ex. personnes non voyantes et bordures dénivelées), une approche par projets pilotes, balisée par le CSR, apparaît plus appropriée qu'une législation permanente. Cette manière permettrait de documenter en profondeur les effets liés à l'introduction de ce type d'aménagement dans le contexte québécois, de considérer les besoins des personnes à mobilité réduite et de vérifier si les conducteurs s'adaptent bien à ce type d'aménagement.

9) Expérimenter des alternatives pour assurer le cheminement des personnes ayant des limitations visuelles dans un contexte d'usage partagé avec les véhicules

Les résultats de la consultation auprès des experts et des différents intervenants du milieu a permis de faire la lumière sur la très forte adhérence au concept de ZAPP. Tel que mentionné ci-haut, il reste néanmoins qu'une partie des usagers et/ou du milieu associatif s'est montré réticente. Considérant que les milieux de vie et de circulation doivent être accessibles et sécuritaires pour l'ensemble des clientèles et que les gens aux prises avec des limitations visuelles éprouvent d'importantes difficultés en l'absence de repères dénivelés pour se repérer, il faut continuer d'explorer les alternatives et les solutions techniques pour faciliter le repérage dans les espaces plus vastes et sans trottoir. Les zones à priorité piétonne et les grandes places publiques où les piétons occupent la majeure partie de l'espace sont des lieux très appréciés et hautement symboliques. Sans les remettre en question, il faut les adapter de sorte qu'ils soient utilisables par tous. Des travaux à cet égard sont actuellement en cours à l'INLB.

10) Normaliser la signalisation de la ZAPP

Bien qu'il soit important de respecter les règles de base de la signalisation québécoise, l'introduction des ZAPP nécessite la création de panneaux placés en entrée et en sortie de zone, qui soient parlants, évocateurs et bien compris par tous. Il y a consensus sur l'emphase qui doit être mis sur les symboles et non sur la limite de vitesse. À l'image des pays qui indiquent la limite de vitesse prescrite sur le panneau « zone de rencontre » (France, Luxembourg, Suisse et Autriche), la taille de cet affichage ne devrait pas excéder celle des symboles et idéalement être beaucoup plus petite.

Symboles et limite de vitesse affichés (s'il y a lieu) devraient figurer sur un seul et même panneau et non sur deux panneaux séparés, comme cela a été le cas sur la rue Ste-Claire. L'affichage séparé de la vitesse, surtout si la taille du panneau utilisé correspond à celle qui prévaut actuellement pour les autres limites de vitesse, revient à mettre tout l'accent sur la « limitation » de vitesse, plutôt que sur le principe de cohabitation et de courtoisie, propre à l'esprit d'une zone à priorité piétonne.

11) Employer le terme « zone à priorité piétonne » ou ZAPP et éviter d'utiliser le terme « rue partagée » dans le CSR et de façon générale

La zone à priorité piétonne ayant comme caractéristique fondamentale la priorité absolue du piéton, le terme « rue partagée » ne convient pas. Il ne peut servir d'équivalence pour signifier la zone de rencontre, surtout au CSR. S'il existe déjà dans le jargon des infrastructures, le terme « rue partagée » entraîne une confusion puisqu'il est indépendant de la notion de priorité absolue. Rue partagée est une expression qui évoque le partage sous toutes ses formes, une cohabitation sans règle de priorité. C'est une expression générique, utilisée à mauvais escient et qui correspond à différentes vitesses autorisées (ex. 10 km/h dans un parc, 20 km/h sur deux rues de Québec et 30 km/h dans certains secteurs résidentiels, de villégiature ou de loisirs, etc.). Par souci de cohérence et pour favoriser la compréhension du message qui sera envoyé au grand public, nous recommandons l'utilisation d'un terme précis et sans équivoque sur le plan légal, soit « zone à priorité piétonne » (ZAPP), plutôt que « rue partagée ». L'appellation « zone de rencontre », quoique spécifique et de matière à refléter une nouvelle réalité, ne fait pas consensus. Si le terme rue partagée demeure vague, le terme zone de rencontre est trop imagé aux yeux des spécialistes rencontrés en forum, ce qui n'est pas un gage pour que le public québécois le comprenne bien. De plus, l'acronyme ZAPP permet de vulgariser le concept et d'en faciliter l'appropriation par la population. Il s'agit que les conducteurs puissent rapidement comprendre ce qu'est une ZAPP, au même titre qu'un arrêt, un feu ou autre signalisation, pour favoriser l'implantation du concept. Les choses simples sont ainsi mieux comprises et puisqu'il s'agit d'introduire un nouveau concept, mieux vaut s'assurer que tous le comprennent.

12) Hiérarchiser le réseau routier : appeler les municipalités à distinguer le transit et la vie locale

En collaboration avec les municipalités voisines ayant des problématiques de circulation similaires ou complémentaires, un réseau hiérarchique en quatre composantes (zones 50 km/h, zones 30, ZAPP et aires piétonnes), devrait être planifié dans chaque municipalité, sur les rues actuelles et projetées. Sur les artères, la fonction transit doit être privilégiée ainsi qu'une vitesse de 50 km/h. Il importe de séparer physiquement les clientèles et prendre en compte les besoins de tous les usagers de la route. Il est possible de désigner en zone 30 les milieux de vie, les rues animées et achalandées, commerçantes, à vocation historique, institutionnelles ou touristiques. Les zones 30 devraient composer l'essentiel du réseau routier et des mesures d'apaisement devraient sécuriser les lieux plus à risque. Les ZAPP sont requises uniquement là où il y a beaucoup de piétons et de véhicules qui interagissent et dans certains lieux où la priorité du piéton doit être affirmée, près des écoles, des aires de jeux et des aires piétonnes.

13) Dans les plans de transport actif, envisager les déplacements à pied et à vélo sous forme de cheminements directs et rapides

Comme toute personne, les cyclistes utilisent fréquemment les artères. Ils y arrivent ou en repartent pour accéder aux places d'affaires, aux lieux d'emploi ou aux services et ce serait une erreur de concevoir des aménagements pour les cyclistes en croyant qu'il est possible d'éviter leur présence sur les artères. Mieux vaut intégrer leur présence et celle des utilisateurs d'AMM (qui recherchent les voies cyclables protégées) dès le départ, en privilégiant les pistes isolées et unidirectionnelles. Cela améliore la fluidité de la circulation en évitant une cohabitation problématique due à un partage difficile des voies de circulation. Pour les piétons, privilégier des trottoirs larges sur les artères, avec avancées et passages à mi bloc, ainsi que des saillies aux intersections où des passages prioritaires et protégés sont requis.

14) Tenir une consultation publique/commission parlementaire sur la place du piéton

Comme c'était l'objectif des travaux entamés sur la sécurité des cyclistes à l'été 2014, moderniser le CSR veut aussi dire intégrer les besoins actuels des piétons. Pour refléter la notion de priorité du piéton mise de l'avant dans le CDLR, laquelle a été confirmée par des centaines d'experts et par la grande majorité du public consulté, une consultation officielle du Gouvernement s'inscrirait en suite logique aux consultations réalisées sur la sécurité des cyclistes et aux consultations menées dans le cadre du présent projet. Tous les éléments tendent à démontrer une adhérence sans équivoque à la nécessité de considérer les piétons, surtout ceux à mobilité réduite, comme étant la clientèle prioritaire des agglomérations urbaines.

15) Tenir une consultation publique/commission parlementaire sur l'inclusion et accessibilité

En raison de l'écart qui sépare le Québec de ses voisins « géographiques » (*American Disability Act* il y a plus de 25 ans ; Ontario depuis 10 ans), ainsi que la France, qui a introduit sa loi-cadre en 2005, le Québec doit se rattraper et agir sur le plan légal afin de faire de la province un lieu où tous peuvent s'épanouir en ayant accès équitablement aux bâtiments, aux services, à l'emploi et aux infrastructures de circulation. Une loi-cadre est probablement la seule façon de s'assurer que l'ensemble des ordres professionnels et des aménagistes tiennent compte des besoins de toutes les clientèles (ex. personnes âgées, personnes handicapées). Ces besoins sont connus, de même que les aménagements pouvant les combler, mais ils ne sont pas toujours appliqués lors des réalisations. Les aménagements universellement accessibles sont souvent oubliés, d'où l'importance de créer un mécanisme de surveillance et de validation à toutes les étapes d'un projet.

Dans l'élan ou en parallèle à la commission ou la consultation sur la place du piéton qui compléterait les travaux amorcés à l'égard des cyclistes, une commission parlementaire/consultation publique distincte pourrait aborder et statuer sur la question de l'inclusion et de l'accessibilité des espaces publics et des

milieux de vie. Sans suggérer le modus operandi, une réflexion s'impose afin de définir la pertinence d'introduire une loi-cadre sur l'inclusion et l'accessibilité de tous les milieux, à la fois bâti et de circulation. Lors de ces travaux, tous les éléments associés au CSR devraient être abordés et réfléchis, afin que la loi-cadre assure son arrimage avec les autres lois, notamment le CSR.

16) Inviter les municipalités à adopter un protocole de suivi transversal des aménagements

Rares sont les informations relatives à l'efficacité des aménagements ; ceci confirme qu'il est important de procéder à des opérations de collecte bien structurées avant, pendant et après la réalisation d'aménagements, de projets ou de politiques. Toute mesure ou intervention devrait comporter la collecte avant et après de données de comptages de vélos, de piétons et de véhicules, des relevés de vitesse et des observations de conflits ou d'accidents. Mieux encore, les gestionnaires de réseau peuvent mettre en place des mécanismes de collecte automatisée de données qui permettent de suivre, en continu, différentes variables clés pour la planification. Les questionnaires avant et après portant sur les appréhensions et le degré de satisfaction sont également utiles pour démontrer la valeur ajoutée d'un projet, démontrer ses bénéfices ou évaluer ses inconvénients. Ils peuvent aussi servir de source d'inspiration pour les décideurs qui envisagent d'abandonner un projet structurant face à l'adversité.

17) Explorer plus en profondeur la problématique des passages piétons

Les passages piétons situés à l'extérieur des intersections sont peu respectés à Montréal mais il est encore impossible d'identifier avec certitude les facteurs de risque ou qui expliquent le non-respect des passages. Nous suggérons d'approfondir l'étude entamée dans ce projet en tenant compte des mêmes paramètres et en utilisant un protocole de collecte et des observations du respect par vidéos, sur un nombre plus élevé de sites (et de prévoir des mesures répétées sur chaque site). L'étude exploratoire sur huit sites ne permet pas d'identifier avec certitude les mécanismes et les causes du non-respect des passages piétons. Certains paramètres, tels l'éloignement des intersections ou le volume de circulation véhiculaire et piétonnier, semblent entretenir un lien avec le taux de non-respect. Cependant, plusieurs paramètres ne peuvent être évalués correctement, faute d'un nombre suffisant d'observations. Un échantillon incluant une centaine de sites, un nombre plus important d'heures d'observation et une meilleure diversité de conditions (à travers des saisons par exemple), de même que d'autres types de milieux (petites et moyennes villes, villages), permettrait d'évaluer avec précision l'impact de l'environnement routier sur le non-respect des passages piétons. Une telle étude renseignerait les experts et les aménagistes sur les conditions optimales pour implanter un passage et le cas échéant les solutions d'aménagement pour accroître le respect de la part des automobilistes.

18) Documenter les effets des carrefours giratoires sur les clientèles actives et vulnérables

Les carrefours giratoires en milieu urbain génèrent des gains en termes de fluidité véhiculaire qui permettent de mieux répartir la circulation sur un nombre restreint de voies de circulation. Puisque ces bénéfices ont des retombées potentielles sur la sécurité des usagers aux intersections et en section, où éventuellement des voies cyclables pourraient être aménagées plus facilement, il serait intéressant d'étudier la problématique des carrefours giratoires en milieu urbain en termes d'impacts sur la sécurité des usagers vulnérables. Cela pourrait notamment être le cas pour les cyclistes qui empruntent l'anneau du carrefour, les piétons qui doivent marcher en marge, ainsi que les personnes à mobilité réduite qui, dans certains cas, perdent leurs repères dans un environnement aussi complexe. D'autres études ont été réalisées par le passé sur la sécurité des carrefours giratoires mais elles ont surtout porté sur la vitesse absolue et les conflits entre véhicules. Alors que les bénéfices en termes de circulation véhiculaire ne sont plus à démontrer, les bénéfices et les inconvénients pour les usagers vulnérables restent encore à démontrer.

19) Documenter les effets des îlots déviateurs sur les clientèles actives et vulnérables

Les îlots déviateurs sont une source majeure d'inconfort et une raison de ne pas employer son vélo ou de marcher en ville. Puisqu'aucun critère rigoureux n'existe pour justifier ou invalider la présence de ce type d'aménagement en ville et que de nombreuses expériences démontrent qu'il est possible de ne pas affecter la circulation en les éliminant, une vaste recherche sur le sujet devrait servir à bonifier les recommandations en termes de bonnes pratiques et à mettre la norme du MTMDET à jour. Ce projet pourrait faire l'objet d'un partenariat avec la Table d'expertise Sécurité de l'AQTr.

20) Aménager des voies cyclables unidirectionnelles

Parce qu'elles sont bannies depuis plus de vingt ans dans les pays où la sécurité du vélo a été abondamment étudiée, en raison de leur dangerosité et des conflits qu'elles suscitent aux intersections, les bandes cyclables bidirectionnelles devraient être interdites, à l'exception des endroits isolés, à l'écart de la circulation ou visant à compléter une courte section manquante entre deux voies cyclables. Cette recommandation est énoncée dans le chapitre 15 du Tome I portant sur la conception des voies cyclables. On y reconnaît également qu'une piste bidirectionnelle séparée de la chaussée est recevable si elle est aménagée du côté d'une voirie où il y a peu d'intersection ou d'accès commerciaux coupant le flux cycliste (ex. : la piste longeant le boulevard du Versant-Nord à Sainte-Foy). Toutefois, malgré la recommandation du MTMDET, les voies cyclables bidirectionnelles continuent d'apparaître pour plusieurs comme la seule solution possible. Les options plus sécuritaires consistent en des pistes unidirectionnelles protégées sur les artères et des bandes cyclables unidirectionnelles sur des collectrices.

21) Implanter des doubles sens cyclables sur les sens uniques qui s'y prêtent

Certains sens uniques sont de largeur suffisante pour permettre le marquage de doubles sens cyclables normalisés. Considérant que les détours pénalisent ceux qui se déplacent de façon active et que le marquage et la signalisation des doubles sens permettent d'accentuer le message de cohabitation avec les véhicules, il appartient aux municipalités d'étendre la possibilité des double-sens cyclables, avec la signalisation appropriée, aux rues qu'elles considèrent appropriées pour ces déplacements. Les normes de signalisation du MTMDET cible les principaux cas de figure pour aider les municipalités à signaler adéquatement ces segments de rue. Toutefois, une reconnaissance systématique de tous les doubles sens cyclables pourrait entraîner un surcroît important de signalisation, surtout à Montréal où le sens unique est très répandu.

22) En développant un réseau cyclable, considérer les ponts et viaducs comme une priorité

Les ponts et les viaducs sont des obstacles majeurs pour les cyclistes. À l'image des villes qui ont développé très rapidement et avec succès un réseau cyclable performant (ex. Nantes), les ponts, les viaducs et autres lieux étroits, inconfortables et non invitants pour les cyclistes, devraient faire l'objet d'interventions prioritaires. Ces lieux constituent dans bien des cas des lieux de passages obligés, des nœuds de circulation stratégiques, autant pour les automobilistes que pour les piétons et les cyclistes. Canaliser les cyclistes vers le trottoir n'est pas une option sécuritaire ou souhaitable à la fois pour les piétons et les cyclistes et ne devrait être utilisé que dans des cas extrêmes et temporaires, car l'intervention adéquate consiste à donner suffisamment d'espace aux cyclistes pour les séparer des véhicules, sans opprimer les piétons. De plus, les solutions telles que des passerelles en porte-à-faux sont très dispendieuses à aménager donc il importe de réfléchir d'abord aux solutions où l'on récupère l'espace de chaussée.

23) Élaborer et implanter un programme d'évaluation des compétences à vélo aux niveaux préscolaire et primaire

Puisque l'impact du développement structuré des habiletés en très bas âge se répercute de façon positive et à long terme, qu'il aide les plus jeunes à développer leur confiance en soi et que la peur est actuellement le principal frein qui affecte le transport actif des jeunes, un programme non seulement axé sur le développement mais aussi sur l'évaluation des compétences à vélo, à l'image de celui des Pays-Bas et du Danemark, devrait compléter les efforts actuellement déployés dans le cadre du programme À pied, à vélo, ville active.

24) Introduire l'indemnité kilométrique pour les déplacements actifs

Au même titre que le Gouvernement fédéral donne des crédits d'impôt pour subventionner les activités physiques organisées pour les enfants et les déplacements effectués en transport collectif (ex. titre mensuel), tous les déplacements effectués à pied, à vélo et en aide à la mobilité pourraient être rétribués, idéalement sous une forme non discriminatoire (non liée à des employeurs ou institutions ciblés). Les mécanismes de vérification restent toutefois à définir car il est difficile de vérifier qu'une personne se déplace réellement à pied, en AMM ou en vélo pour ses besoins utilitaires.

25) Étudier en profondeur l'efficacité des balises piétonnières

Les balises piétonnières et de rétrécissement semblent efficaces et aussi n'amène aucune grande contrainte. Cependant leur usage n'est pas encadré et il demeure saisonnier, d'où le risque d'induire une sécurité « en deux temps ». Inévitablement les gestionnaires de réseaux enlèvent les balises et les bollards pour faciliter l'entretien hivernal. Une étude complète sur ce sujet, avec et sans enlèvement l'hiver, réalisée dans différents milieux et conditions de circulation (avec ou sans passage piéton, débits, vitesse autorisée et profils de route variés), incluant des relevés vidéos et de vitesse, permettrait de statuer sur la question et de voir s'il y a nécessité d'encadrer la pratique dans les normes de signalisation du MTMDET.

- AFGHARI, A.P., ISMAIL, K., SAUNIER, N., SHARMA, A., MIRANDA-MORENO, L. (2014) Pedestrian-cyclist Interactions at Bus Stops along Segregated Bike Paths: A Case Study of Montreal, Canada. 93rd Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C., January 12-16 2014.
- ALICANDRI, E., HUTTON, P., CHRYSLER, S., DEPUE, L., GLASSMAN, H., GRANDA, T., HARKEY, D., SMITH, T., WARHOFTIG, B. (2008) Improving Safety and Mobility for Older Road Users in Australia and Japan. FHWA-PL-09-001, Federal Highway Administration, 52 p.
- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY, TRANSPORTATION OFFICIALS (1999) Guide for the development of bicycles facilities. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC, USA, 86 p.
- ANDERSEN, T., BREDAL, F., WEINREICH, M., JENSEN, N., RIISGAARD-DAM, M., NIELSEN, M.K. (2012) Collection of Cycle Concepts 2012. Cycling Embassy of Denmark, Danish Road Directorate, 162 p.
- ASSEMBLÉE NATIONALE (2016) Projet de loi n° 100 (2016, chapitre 22). Loi modifiant diverses dispositions législatives concernant principalement les services de transport par taxi. Éditeur officiel du Québec, présenté le 12 mai 2016, sanctionné le 10 juin 2016.
- ASSOCIATION DES TRANSPORTS DU CANADA (2011) Guide canadien de conception géométrique des routes – carrefours plans. ATC, décembre 2011.
- AUDET, J.-S. (2011) Relevé d’observation du respect d’un passage pour piétons. Projet 33392, Service de l’ingénierie, Division circulation et transport, Ville de Laval, 4 p.
- AULTMAN-HALL, L., LANE, D., LAMBERT, R.R. (2009) Assessing the Impact of Weather and Season on Pedestrian Traffic Volumes. Proceedings of the 88th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, DC, January 2009.
- BAILLARD, M. (2007) Du code de la route au code de la rue. Dossier Code de la rue. Vélocité, no 90, p. 15-22.
- BANTUELLE, M. (2009) Mobilité et urbanité. Journées d’échange international du Groupe de recherche en Environnement et Santé : « Accessibilité urbaine pour les personnes à mobilité réduite », Genève, 7-8 mai 2009.
- BEAULIEU, N. (2011) Sécurité ou insécurité routière dans la culture populaire. Enquête sur la tolérance à l’insécurité routière des détenteurs de permis de conduire du Québec. Fondation CAA-Québec, 187 p.
- BECK, L.F., DELLINGER, A.M., O’NEIL, M.E. (2007) Motor Vehicle Crash Injury Rates by Mode of Travel, United States: Using Exposure-Based Methods to Quantify Differences. American Journal of Epidemiology, Vol. 166, no 2, p. 212-218.
- BELLEFLEUR, O., GAGNON, F. (2011) Apaisement de la circulation urbaine et santé. Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé, Institut national de santé publique du Québec, 149 p.

- BERGSTROM, A. (2002) Winter maintenance and cycleways. Ph.D. Thesis, Department of Civil and Architectural Engineering, Division of Highway Engineering, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, 41 p.
- BERTHOD, C. (2011) Modération de la circulation. Dos d'âne allongés et coussins. Congrès annuel de l'Association des transports du Canada, Edmonton, Alberta, 11-14 septembre 2011.
- BÉRUBÉ, N. (2015) Montréal fait la vie dure aux piétons. La Presse, 30 novembre 2015, consulté le 30 novembre 2015 : <http://www.lapresse.ca/actualites/montreal/201511/29/01-4926088-montreal-fait-la-vie-dure-aux-pietons.php>.
- BHATIA, R., WIER, M. (2011) "Safety in Numbers" re-examined: Can we make valid or practical inferences from available evidence? Accident Analysis and Prevention, Vol. 43, p. 235-240.
- BITTNER, J., FUCHS, P., BAIRD, T., SMITH, A. (2011) WisDOT Policy Research Program: Addressing Elderly Mobility Issues in Wisconsin. National Center for Freight and Infrastructure Research and Education, University of Wisconsin, 163 p.
- BLONDEL, B., MISPELON, C., FERGUSON, J. (2011) Quantifying CO2 savings of Cycling. European Cyclists Federation, Brussels, November 2011, 28 p.
- BRANDENBURG, C., MATZARAKIS, A., ARNBERGER, A. (2007) Weather and cycling – a first approach to the effects of weather conditions on cycling. Meteorological Applications, Vol. 14, p. 61–67.
- BROSSEAU, M., ZANGENEHPOUR, S., SAUNIER, N., MIRANDA-MORENO, L. (2013) The Impact of Waiting Time and Other Factors on Dangerous Pedestrian Crossings and Violations at Signalized Intersections: a Case Study in Montreal. Transportation Research Part F, Traffic Psychology and Behavior, September 21, 2013.
- BRUNEAU, J.-F. (2011) Étude des conditions optimales correspondant aux différentes limites de vitesse en milieu urbain. Questionnaire aux agences de transport. Laboratoire d'Application et de Recherche en Aménagement, Université de Sherbrooke.
- BRUNEAU, J.-F. POULIOT, M. (2009) Conditions de circulation sécuritaire des appareils de transport personnel motorisés (ATPM) sur les voies publiques. Coopératif de recherche en sécurité routière de l'Université de Sherbrooke, 129 p.
- BRUNEAU, J.-F., BELLALITE, L. (2010) Étude des conditions optimales correspondant aux différentes limites de vitesse en milieu urbain. Recension des écrits 2. Laboratoire d'Application et de Recherche en Aménagement, Université de Sherbrooke.
- BRUNEAU, J.-F., MAURICE, P., LAVOIE, M. (2011) Avis de santé publique sur la circulation des aides à la mobilité motorisées sur le réseau routier. Institut national de santé publique du Québec, Direction du développement des individus et des communautés, 143 p.
- BRUNEAU, J.-F., CREVIER, G., MAURICE, P. (2013) Circulation en conditions réelles des aides à la mobilité motorisées, 23^e Conférence canadienne multidisciplinaire en sécurité routière, Montréal, 26-29 mai 2013.

- BRUNEAU, J.-F. (2014) Évaluation du potentiel d'application d'une démarche « Code de la rue » pour le Québec et identification des enjeux et stratégies liés à sa mise en œuvre. Affiche présentée au 4^e Colloque annuel de la Chaire Mobilité, Montréal, 13 mai 2014.
- BRUNEAU, J.-F., HOULE, P.-L. (2012) Passages de piste cyclable en milieux rural et périurbain (Rapport final). Université de Sherbrooke, 65 p.
- BRUNEAU, J.-F. (2015) Mobilité et sécurité des piétons à Montréal. Affiche présentée au 5^e Colloque annuel de la Chaire Mobilité, Montréal, 26 mai 2015.
- BUEHLER, R., PUCHER, J.(2012) Walking and Cycling in Western Europe and the United States.Trends, Policies, and Lessons. TR News, vol. 280, May-June 2012, p. 34-42.
- BUREAU DE PRÉVENTION DES ACCIDENTS (2007) Zones 30. Éloge de la lenteur. Brochure d'informations générales 3.003 du bpa. Berne, Suisse, 4 p.
- BUREAU SUISSE DE PRÉVENTION DES ACCIDENTS (2008) Zones 30. Brochure technique 2.002 du bpa. Berne, Suisse, 12 p.
- BURIGUSA, G., LAVOIE, M., MAURICE, P., HAMEL, D., DURANCEAU, A. (2011) Sécurité des élèves du primaire lors des déplacements à pied et à vélo entre la maison et l'école au Québec. Institut national de santé publique du Québec, Direction du développement des individus et des communautés, 104 p.
- CANIN ASSOCIATES (2014) What in the World is a Woonerf? Site Web mis en ligne le 5 juin 2014, consulté le 9 novembre 2015 : <http://www.canin.com/world-woonerf/>.
- CANTON DE BERNE (2010) Chaussée à voie centrale banalisée. Office des ponts et chaussées du canton de Berne, Direction des travaux publics, des transports et de l'énergie, 7 p.
- CARDINAL, F. (2015) L'usager résiduel. La Presse+, 30 novembre 2015, consulté le 30 novembre 2015 : <http://plus.lapresse.ca/screens/adf957c6-cea0-4813-9030-dbaf9392fd6b%7CaX3rQ09MuB7H.html>
- CASELL, E., CLAPPERTON, A. (2006) Consumer product-related injury (2): Injury related to the use of motorised mobility scooters. Hazard, Vol. 62, no 1, p. 1-16.
- CENTRE D'ÉTUDES SUR LES RÉSEAUX, LES TRANSPORTS, L'URBANISME ET LES CONSTRUCTIONS PUBLIQUES (2011) Accessibilité de la voirie et des espaces publics. Éléments pour l'élaboration d'un diagnostic dans les petites communes. Collection Dossiers, 96 p.
- CENTRE D'ÉTUDES SUR LES RÉSEAUX, LES TRANSPORTS, L'URBANISME ET LES CONSTRUCTIONS PUBLIQUES (2010a) Amélioration de la sécurité des usagers vulnérables. Fiche 01 - Les traversées des piétons. 4 p.
- CENTRE D'ÉTUDES SUR LES RÉSEAUX, LES TRANSPORTS, L'URBANISME ET LES CONSTRUCTIONS PUBLIQUES (2010b) Amélioration de la sécurité des usagers vulnérables. Fiche 02 - Le trottoir. 5 p.
- CENTRE D'ÉTUDES SUR LES RÉSEAUX, LES TRANSPORTS, L'URBANISME ET LES CONSTRUCTIONS PUBLIQUES (2009) Zones de circulation apaisée. Fiche No 2 du CERTU, Lyon, France, 8 p.

- CENTRE D'ÉTUDES SUR LES RÉSEAUX, LES TRANSPORTS, L'URBANISME ET LES CONSTRUCTIONS PUBLIQUES (2008a) L'aire piétonne. Lyon, France, 8 p.
- CENTRE D'ÉTUDES SUR LES RÉSEAUX, LES TRANSPORTS, L'URBANISME ET LES CONSTRUCTIONS PUBLIQUES (2008b) La zone 30, Lyon, France, 6 p.
- CENTRE D'ÉTUDES SUR LES RÉSEAUX, LES TRANSPORTS, L'URBANISME ET LES CONSTRUCTIONS PUBLIQUES (2008c) La zone de rencontre, Lyon, France, 8 p.
- CENTRE D'ÉTUDES SUR LES RÉSEAUX, LES TRANSPORTS, L'URBANISME ET LES CONSTRUCTIONS PUBLIQUES (2008d) Les zones de circulation particulières en milieu urbain : Aire piétonne, zone de rencontre, zone 30. Trois outils réglementaires pour un meilleur partage de la voirie. Décret 2008-754 du 30/07/2008, Lyon, France, 3 p.
- CENTRE D'ÉTUDES SUR LES RÉSEAUX, LES TRANSPORTS, L'URBANISME ET LES CONSTRUCTIONS PUBLIQUES (2006) Zones 30 : Des exemples à partager. Collection Dossiers, No 174, Une voirie pour tous, Lyon, France, 147 p.
- CENTRE D'ÉTUDES SUR LES RÉSEAUX, LES TRANSPORTS, L'URBANISME ET LES CONSTRUCTIONS PUBLIQUES (2010) Chaussées à voie centrale banalisée – Bilan des pratiques à l'étranger et perspectives pour la France. CETE de Lyon, France, 109 p.
- CENUT, M., HIRON, B., LEBONDIDIER, C., NOUVIER, J., TRÈVE, H. (2007) Limiter la vitesse à 30 km/h : quels effets ? Techni.Cités, no 128, 8 p.
- CERTU (2006) Les personnes à mobilité réduite (PMR). Savoirs de Base en sécurité routière, Fiche no 4, Lyon, France, 5 p.
- CERTU (2006) Maîtrise des vitesses par l'aménagement. Savoirs de Base en sécurité routière, Fiche no 3, Lyon, France, 5 p.
- CERTU (2010) Une voirie pour tous. Sécurité et cohabitation sur la voie publique au-delà des conflits d'usage. Fiches numérotées.
- CERTU, CETE DE L'EST ET DIRECTION GÉNÉRALE DES ROUTES (2007) Une voirie accessible. Accès libres, France, 10 p.
- CHABROL, A. (2008) Généralisation des zones 30 : l'exemple de Lorient, la ville des « quartiers tranquilles ». Zones à circulation apaisée, Fiche no 1, CERTU, 8 p.
- CHALANTON, I., HOUDMONT, A., JANSSENS, I., DULLAERT, I. (2013) La « chaussée à voie centrale banalisée » : une réponse intéressante à la sécurité des modes doux ? Congrès Belge de la Route, Liège, 11-13 septembre 2013.
- CHAMPAGNE, S. (2014) Rues résidentielles : la vitesse bientôt limitée à 30 km/h ? La Presse, 20 septembre 2014.

- CHANG, H., CHANG, H. (2005) Comparison between the differences of recreational cyclists in national scenic bikeway and local bike lane. *Journal of Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 6, p. 2178-2193.
- CHARTRAND, L. (2008) Bilan 2007 et Plan d'action 2008 de la Ville de Montréal en matière d'accessibilité universelle. Ville de Montréal, Direction de la diversité sociale, Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle, 101 p.
- CHARTRAND, L. (2009) Accessibilité universelle : Bilan 2008 et Plan d'action 2009-2011 de la Ville de Montréal. Ville de Montréal, Direction de la diversité sociale, Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle, 93 p.
- CHARTRAND, L. (2010) Accessibilité universelle Faits saillants des réalisations 2009 en référence au Plan d'action 2009-2011 de la Ville de Montréal. Ville de Montréal, Direction de la diversité sociale, Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle, Mars 2010, 11 p.
- CHARTRAND, L. (2010) L'accessibilité universelle: un engagement de la Ville de Montréal, des réalisations concrètes. Ville de Montréal, Direction de la diversité sociale, Service du développement et des opérations, 14 p.
- CHEN, L., CHEN, C., SRINIVASAN, R., MCKNIGHT, C.E., EWING, R., ROE, M. (2012) Evaluating the Safety Effects of Bicycle Lanes in New York City. *American Journal of Public Health*, Vol. 102, no 6, p. 1120-1127.
- CHUNG, E., OHTANI, O., WARITA, H., KUWAHARA, M., MORITA, H. (2005) Effect of Rain on Travel Demand and Traffic Accidents. *Proceedings of the 8th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems*, Vienna, Austria, September 13-16, 2005.
- CITÉ DE DORVAL (2012) Plan d'urbanisme durable 2012-2031. Conseil de la Cité de Dorval et CIMA, 75 p.
- CITY OF CALGARY (2011) 2011 Interim Complete Streets Guide. City of Calgary, 171 p.
- CITY OF CALGARY (2003) Traffic Calming Policy, Section: Speed Control and Zoning.
- CITY OF COPENHAGEN (2009) Copenhagen Bicycle Life. Technical and Environmental Administration, Copenhagen, Denmark, 12 p.
- CITY OF HAMILTON (2005) Development of Policy Papers For Phase Two of the Transportation Master Plan for the City of Hamilton. TRAFFIC CALMING POLICY PAPER. Prepared by IBI Group, 28 p.
- CITY OF NEW HAVEN (2010) City of New Haven Complete Streets Design Manual. New Haven, Connecticut, 117 p.
- CITY OF PETERBOROUGH (2012) City of Peterborough Sidewalk Strategic Plan – 2012 Review. 12 p.
- CITY OF PETERBOROUGH (2008) Provision of Sidewalks Policy, Department of Utility Services/Planning, Effective March 24, 2008.

- CITY OF TORONTO (2010) Traffic Calming Policy 2010. Summary of Traffic Calming Policy. Transportation Services, Adopted by Council in 2002 and amended in 2010, 15 p.
- CITY OF VANCOUVER (2008) Speed Hump Program Policy Change. Standing Committee on Transportation and Traffic. Supports Item No. 2, T&T Committee Agenda, February 12, 2008, 7 p.
- CITY OF VIENNA (2013) The Vienna Cycling Manifesto. Eight Strategies for Promoting Cycling in Vienna. Velo-city 2013 Vienna Conference Office, 36 p.
- CITY NEWS (2016) City to start laying down residential sidewalks without consultation. City News, 18 février 2016, <http://www.citynews.ca/2016/02/18/city-to-start-laying-down-residential-sidewalks-without-consultation/>
- CLOUTIER, M.-S. (2015) Observations de comportements et environnement de traversées : une étude comparative selon l'âge. Présentation à la Table d'expertise Sécurité de l'AQTr, 15 décembre 2015, 34 p.
- CZAJEWSKI, W., DĄBKOWSKI, P., OLSZEWSKI, P. (2013) Innovative solutions for improving safety at pedestrian crossings. Archives of Transport System Telematics, Vol. 6, no 2, Poland, p. 16-22.
- CLIFTON, K.J., CHEN, R.B., CUTTER, A. (2011) Representing Weather in Travel Behaviour Models: A Case Study from Sydney, AUS. 34th Australasian Transport Research Forum Proceedings, Adelaide, Australia, September 28-30, 2011.
- COCHAND, G. (2009) Lausanne : une expérience de plus de 15 ans. Rue de l'Avenir, no 2, Suisse, p. 8.
- COMMISSION FOR ARCHITECTURE AND THE BUILT ENVIRONMENT (2007) Living with risk: promoting better public space design. CABE, London, United Kingdom, 8 p.
- COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL ET VÉLO QUÉBEC (2014) Forum vélo métropolitain 2014 : Développer le réseau cyclable métropolitain. Guide pratique à l'intention des municipalités de la Communauté métropolitaine de Montréal, 24 p.
- CONFÉDÉRATION SUISSE (2016) Convention sur la circulation routière conclue à Vienne le 8 novembre 1968. Le portail du Gouvernement suisse, À jour au 23 mars 2016, consulté le 7 mai 2016 : <https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19680244/index.html#fn-#a7-2>
- CONSTANT, A., LAGARDE, E. (2010) Protecting Vulnerable Road Users from Injury. PLoS Medicine, Vol. 7, no 3, 4 p.
- COOLS, M., MOONS, E., CREEMERS, L., WETS, G. (2010) Changes in travel behavior in response to weather conditions: Whether type of weather and trip purpose matter? Proceedings of the 89th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, DC, January 2010.
- COPELAND, J.J., CHISHOLM, G.L., ROBINSON, J.B.L. (2011) Developing a cycling facility selection tool: Some observations. Proceedings of the Annual Conference of the Transportation Association of Canada, Edmonton, September 11-14, 2011.

- CORMIER, F. (2014) Mort d'une cycliste : Québec modifier le Code de la sécurité routière. ICI Radio-Canada, 30 avril 2014.
- DAGENAIS, C. (2015) Aménagement des carrefours – modes actifs. Présentation à la Table Expertise Sécurité de l'AQTr, 8 octobre 2015, 75 p.
- D'AMOURS-OUELLET, A.A. (2016) L'environnement routier près des écoles primaires et les interactions de trafic impliquant des enfants piétons. Mémoire de maîtrise en études urbaines, INRS-UCS, 114 p.
- DANISH ROAD TRAFFIC ACCIDENT INVESTIGATION BOARD (2006) Ulykker mellem højresvingende lastbiler og ligeudkørende cyklister. Havarikommissionen for Vejtrafikulykker, Rapport nr. 4, København, 120 p.
- DEBOUDT, B. (2015) Les chaussées à voie centrale banalisée (CVCB). Matinée voirie pour tous, 10 février 2015, 17 p. Consulté le 24 novembre 2015 : http://www.voiriepour tous.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/4_Voirie_pour_tous_10-02-2015_CVCB_cle5bf652.pdf
- DE HARTOG, J.J., BOOGAARD, H., NIJLAND, H., HOEK, G. (2010) Do the health benefits of cycling outweigh the risks? *Environmental Health Perspectives* 118, 1109–1116.
- DEICHMANN, J. (2004) Accessible urban spaces – a challenge for urban designers. 5th International Conference on Walking in the 21st Century, Copenhagen, Denmark, June 9-11, 2004.
- DELAFOSSÉ, L., MALEK, S. (2014) Marche à suivre Bordeaux – Cahier no 1 d'expérimentation du Forum Vies Mobiles. Bordeaux Métropole, Forum Vies Mobiles, Keolis, 30 p.
- DÉPARTEMENT FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT, DES TRANSPORTS, DE L'ÉNERGIE ET DE LA COMMUNICATION (2002) Ordonnance sur les zones 30 et les zones de rencontre. 28 septembre 2001, Ordonnance RS 741.213.3, Suisse, 4 p.
- TRANSPORT RESEARCH LABORATORY (2011) Infrastructure and Cyclist Safety. TRL Report PPR 580, Queen's Printer and Controller of HMSO, 4 p.
- DILL, J. (2009) Bicycling for Transportation and Health: The Role of Infrastructure. *Journal of Public Health Policy*, Vol. 30, p. S95-S110.
- DILL, J. (2012) Categorizing Cyclists: What Do We Know? Insights from Portland, OR. Velo-City Global Conference 2012, Vancouver, B.C., June 26.
- DILL, J., CARR, T. (2003) Bicycle commuting and facilities in major U.S. cities: if you build them, commuters will use them – another look. *Transportation Research Record* 1828, p. 116-123.
- DILL, J., MCNEIL, N. (2012) Four Types of Cyclists? Testing a Typology to Better Understand Bicycling Behavior and Potential. Portland State University, School of Urban Studies & Planning, Working Paper, August 10, 2012, 20 p.
- DILL, J., NEAL, M., SHANDAS, V., ET AL (2010) Demonstrating the Benefits of Green Streets for Active Aging: Initial Findings. Portland State University, College of Urban and Public Affairs, 4 p.

- DIRECTION DE SANTÉ PUBLIQUE DE MONTRÉAL (2014) Compilation originale : données d'accidents avec blessés piétons, cycliste et occupants de véhicule.
- DOMMES, A. (2013) La traverse de rue des piétons âgés : comprendre leurs difficultés et améliorer leur sécurité, Les 26^e Entretiens du Centre Jacques Cartier, Les Aînés et la Sécurité routière, Lyon, 26-27 novembre 2013.
- DOMMES, A., CAVALLO, V., OXLEY, J. (2013) Functional declines as predictors of risky street-crossing decisions in older pedestrians. *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 59, p. 135-143.
- DRENNEN, E. (2003) Economic Effects of Traffic Calming on Urban Small Businesses. 10 p.
- DUPRIEZ, B., CHALANTON, I. (2013) Cyclists safety and “limited” one-way streets in Brussels. Velo-City Conference 2013, Vienna, June 13, 2013..
- EDITEUR OFFICIEL DU QUÉBEC (2015a) Arrêté numéro 2015-04 du ministre des Transports en date du 15 avril 2015. *Gazette officielle du Québec*, 20 avril 2015, 147^e année, no 15A, p. 815A-818A.
- EDITEUR OFFICIEL DU QUÉBEC (2015b) Arrêté numéro 2015-04 du ministre des Transports en date du 15 avril 2015. Erratum. *Gazette officielle du Québec*, 24 avril 2015, 147^e année, no 16A, p. 905A.
- ENGELSMAN, J.C., VAN ZYL, N. (2007) Sustainable Safety in The Netherlands and the Applicability in South Africa. *Proceedings of the 26th Southern African Transport Conference*, Pretoria, South Africa, July 9-12, p. 58-67.
- EUROPEAN CONFERENCE OF MINISTERS OF TRANSPORT (2004) *Implementing Sustainable Urban Travel Policies: Moving Ahead. National Policies to Promote Cycling*, 91 p.
- FENG, Z., RAGHUWANSHI, R.P., XU, Z., ET AL (2010) Electric-bicycle-related injury: a rising traffic injury burden in China. *Injury Prevention*, Vol. 16, p. 417-419.
- FERRAZINO, C. (2004) Zones de rencontre en Ville de Genève. Réalisations et projets. Présentation à la Ville de Genève, Département de l'aménagement des constructions et de la voirie.
- FEYPELL, V. (2011) Piétons: sécurité, espace urbain et santé. Conclusions du groupe de travail du Forum International des Transports de l'OCDE, Jeudi le 15 septembre 2011.
- FONTAINE, N. (2012) La rue complète, l'accessibilité universelle qui fait du chemin. MAMROT, 16 juillet 2012.
- FITZPATRICK, K., BREWER, M.A., DOROTHY. P., PARK. E.S. (2014) *Design Guidance For Intersection Auxiliary Lanes*. National Cooperative Highway Research Program Report 780, Transportation Research Board, 149 p.
- FORSYTH, A., KRIZEK, K.J. (2010) Promoting Walking and Bicycling: Assessing the Evidence to Assist Planners. *Built Environment*, Vol. 36, no 4, p. 429-446.
- FORSYTH, A., KRIZEK, K.J. (2011) Urban Design: Is there a Distinctive View from the Bicycle? *Journal of Urban Design*, Vol. 16, no 4, p. 531-549.

- FORTIER (2010) Qu'est-ce que la concertation? Une définition en sept caractéristiques. Bulletin de l'Observatoire québécois du loisir, Vol. 7, no 11, 4 p.
- FORTIER, M. (2014) Pour dompter la voiture. Le Devoir, 3 mai 2014.
- FOURNIER, C., DUBÉ, G., CAZALE, L., GODBOUT, M., MURPHY, M. (2013) Enquête québécoise sur les limitations d'activités, les maladies chroniques et le vieillissement 2010-2011 : Utilisation des services de santé et des services sociaux des personnes avec incapacité. Volume 2, Québec, Institut de la statistique du Québec, 260 p.
- FYHRI, A., BJØRNSKAU, T., BACKER-GRØNDAHL, A. (2012) Bicycle helmets – A case of risk compensation? Transportation Research Part F, vol. 15, p. 612-624.
- FU, T., MIRANDA-MORENO, L., SAUNIER, N. (2016) Measuring crosswalk safety at nonsignalized crossings during nighttime based on surrogate measures of safety: Case study in Montreal, Canada. Transportation Research Board Annual Meeting Compendium of Papers 2016, Washington, DC.
- GAUTHIER, M., LANCTÔT, S. (2010) Guide pratique pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan de développement à l'intention des autorités organisatrices de transport. Direction des communications du ministère des Transports du Québec, 91 p.
- GERLACH, J., METHORST, R., BOENKE, D., LEVEN, J. (2007) Intérêt et incohérences du Shared Space. Rendre une philosophie d'aménagement populaire plus objective. Centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, 33 p.
- GIGER, M. (2009) Zones 30 et contresens cyclables : une paire gagnante. Rue de l'Avenir, no 2, Suisse, p. 7.
- GLOBAL ROAD SAFETY PARTNERSHIP (2008) Speed management: a road safety manual for decision-makers and practitioners. Geneva, Switzerland, 164 p.
- GODEFROY, F., MORENCY, C. (2012) An estimation of latent cycling trips in Montreal, Transportation Research Record no 2314, p. 120-128.
- GRAF, H.P. (2009) Accessibilité urbaine : le point de vue des personnes âgées. Journées d'échange international du Groupe de recherche en Environnement et Santé : « Accessibilité urbaine pour les personnes à mobilité réduite », Genève, 7-8 mai 2009.
- GRAVEL, S. (2006) Accessibilité universelle Faits saillants des réalisations 2009 en référence au Plan d'action 2009-2011 de la Ville de Montréal. Ville de Montréal, Direction de la sécurité du revenu et du développement social, Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle, Janvier 2006, 227 p.
- GROUPE D'ACTION POUR UNE MEILLEURE ACCESSIBILITÉ AUX PERSONNES HANDICAPÉES ASBL (2009) Voyage d'étude en Suisse. Zone de rencontre et Personnes à Mobilité Réduite. Namur, Belgique, 6 p.
- GUIDE DOGS (2008) Shared Surfaces Campaign Report. "Stop shared surfaces, keep our pavements". Guide Dogs, United Kingdom, 11 p.

- HAMILTON-BAILLIE, B. (2008) Shared Space: Reconciling People, Places and Traffic. Built Environment 34:2, p. 161-181.
- HACKER-B., D. (2014) S'inspirer de l'audace nantaise. Le Devoir, 8 décembre 2014.
- HACKER-B., D. (2015) Les sas vélo, ou l'art d'imposer l'harmonie. Le Devoir, 4 mai 2015.
- HANSON, H.M., ASHE, M.C., MCKAY, H.A., WINTERS, M. (2012) Mobilité des aînés et intersection entre cadre bâti et environnement social : examen des données probantes. Centre de collaboration nationale en santé environnementale, Novembre 2012, 16 p.
- HAVIK, E., MELIS-DANKERS, B., STEIJVERS, F. (2010) Accessibility of Shared Space areas for visually impaired people. 11th International Walk21 Conference, The Hague, The Netherlands, November 16-19, 2010 .
- HESS, G., PETERSON, M.N. (2015) "Bicycles May Use Full Lane" Signage Communicates U.S. Roadway Rules and Increases Perception of Safety. PLoS ONE, Vol. 10, no 8, 9 p.
- HIRON, B. (2016) Communication personnelle. 6 mai 2016.
- HIRON, B. (2014) Le code de la rue de la théorie à son application. Cerema, Causerie Vélo Québec, Montréal, 6 octobre 2014.
- HIRON, B. (2007) Le « shared space » ou route « nue », nouvelle mode ? Centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions
- HIRON, B., CHRISTIAN, B., BARTHE, C., ABBADIE, C. (2006) Limiter la vitesse à 30 km/h : quels effets ? Techni.Cités, no 102, p. 22-23.
- HOFFMAN, M.R., LAMBERT, W.E., PECK, E.G., MAYBERRY, J.C. (2010) The Journal of TRAUMA Injury, Infection, and Critical Care, Vol. 69, no 5, p. 1112-1119.
- HÖNIG, M. (2000) The Graz traffic calming model and its consequences for cyclists. Presented at Graz, July 7, 2000, 4 p.
- HÖNIG, M., SAMMER, G. (1996) General 30 kph Speed Limit in the City of Graz. Gentle Mobility Project, Graz City Council, Austria, 12 p.
- HOUDMONT, A., CHALANTON, I., JANSSENS, I. (2013) La "chaussée à voie centrale banalisée" : une réponse intéressante à la sécurité des modes doux ? Institut belge pour la sécurité routière, 18 p. Consulté le 24 novembre 2015 : <http://ibsr.be/frontend/files/userfiles/files/voie%20centrale%20banalisee.pdf>
- HOWARD, A.W. (2010) Keeping children safe: rethinking how we design our surroundings. Canadian Medical Association journal, Vol. 182, no 6, p. 573-578.
- HUDON OUELLET, V. (2012) La Plaza Saint-Hubert : propositions de réaménagement en faveur du transport actif. Exposition des Finissants de la Faculté de l'Aménagement, Université de Montréal.

- HUGUENIN-RICHARD, F. (2010) La mobilité des enfants à l'épreuve de la rue. Impacts de l'aménagement de zones 30 sur leurs comportements, *Enfances, Familles, Générations*, no 12, p. 66-87.
- INSTITUT BELGE POUR LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE ET SERVICE PUBLIC FÉDÉRAL MOBILITÉ ET TRANSPORTS (2005) Le code de la rue ... la rue pour tous. D/2005/0779/76, Bruxelles, Belgique, 22 p.
- INSTITUT BELGE POUR LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE (Date inconnue) La « chaussée à voie centrale banalisée » : une réponse intéressante à la sécurité des modes doux ? Bruxelles, 4 p. Consulté le 24 novembre 2015 : http://www.gracq.org/sites/default/files/spw_voiecentralebanalisee_0.pdf
- INSTITUT NATIONAL DE PRÉVENTION ET D'ÉDUCATION POUR LA SANTÉ (2015) Campagne de promotion de l'activité physique « Bouger 30 minutes par jour, c'est facile ! ». Site Web consulté le 1^{er} décembre 2015 : <http://www.inpes.sante.fr/30000/actus2011/007.asp>.
- INSTITUT NAZARETH ET LOUIS-BRAILLE, SOCIÉTÉ LOGIQUE (2015) Critères d'accessibilité universelle : déficience visuelle – Aménagements extérieurs. Fiches.
- INTELLIGENT ENERGY EUROPE (2015) TEMS - The EPOMM Modal Split Tool. Site Web consulté le 1^{er} décembre 2015 : <http://www.epomm.eu/tems/>.
- ISLER, A. (2009) Les zones de rencontre en Suisse et en Belgique. Centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, Cete de l'Est, 84 p.
- JACOBSEN, P.L. (2003) Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Injury Prevention*, no 9, p. 205-209.
- JANSSENS, I. (2013) Les zones résidentielles et de rencontre Ou le partage de l'espace public, dans la sécurité et le respect mutuel. IBSR, Bruxelles, Belgique, 27 p.
- JANSSENS, I. (2009) Le code de la rue, une démarche. 22^e Entretiens du Centre Jacques-Cartier, Vaulx en Velin, France, 2 décembre 2009.
- JANSSENS, I. (2005) Vers des espaces partagés: les expériences hollandaises, belges et anglaises. *Rue de l'Avenir*, no 4, Suisse, p. 4-5.
- JONES, S.J., LYONS, R.A., JOHN, A., PALMER, S.R. (2005) Traffic calming policy can reduce inequalities in child pedestrian injuries: database study. *Injury Prevention*, Vol. 11, p. 152-156.
- KEROUL (2008) Accessibilité et partage des pistes cyclables, Présentation au MTQ, Montréal, 5 mars 2008.
- KEROUL (2012) Destinations pour tous. L'accessibilité du tourisme, de la culture et des transports pour les personnes à capacité physique restreinte, Communiqué de presse, Montréal, 4 juin 2012.
- KHIAT, N. (2009) Défi d'un espace public sécurisé : intégrer les besoins des aînés et des handicapés. Journées d'échange international du Groupe de recherche en Environnement et Santé : « Accessibilité urbaine pour les personnes à mobilité réduite », Genève, 7-8 mai 2009.
- KINGHAM, S., TAYLOR, K., KOOREY, G. (2011) Assessment of the type of cycling infrastructure required to attract new cyclists. New Zealand Transport Agency research report 449, 152 p.

- KRIZEK, K.J. (2006a) Lifestyles, Residential Location Decisions, and Pedestrian and Transit Activity. *Transportation Research Record*, no 1981, Washington, D.C., p. 171-178.
- KRIZEK, K.J. (2006b) Two Approaches to Valuing Some of Bicycle Facilities' Presumed Benefits. *Journal of the American Planning Association*, Vol. 72, no 3, p. 309-319.
- KRIZEK, K.J. (2010) Measuring accessibility: prescriptions for performance measures of the creative and sustainable city. *International Journal of Sustainable Development*, Vol. 13, no 1/2, p. 149-160.
- KRIZEK, K.J., BARNES, G., THOMPSON, K. (2009a) Analyzing the Effect of Bicycle Facilities on Commute Mode Share over Time. *Journal of Urban Planning and Development*, June 2009, p. 66-73.
- KRIZEK, K.J., EL-GENEIDY, A., THOMPSON, K. (2007a) A detailed analysis of how an urban trail system affects cyclists' travel. *Transportation*, Vol. 34, p. 611-624.
- KRIZEK, K.J., HANDY, S.L., FORSYTH, A. (2009b) Explaining changes in walking and bicycling behavior: challenges for transportation research. *Environment and Planning B: Planning and Design 2009*, Vol. 36, p. 725-740.
- KRIZEK, K.J., JOHNSON, P.J. (2006) Proximity to Trails and Retail: Effects on Urban Cycling and Walking. *Journal of the American Planning Association*, Vol. 72, no 1, p. 33-42.
- KRIZEK, K.J., JOHNSON, P.J., TILAHUN, N. (2005) Gender Differences in Bicycling Behavior and Facility Preferences. *Proceedings 35, Research on Women's Issues in Transportation—Volume 2: Technical Papers*, Transportation Research Board, Washington, D.C., p. 31-40.
- KRIZEK, K.J., POINDEXTER, G., BARNES, G., MOGUSH, P. (2007b) Analysing the Benefits and Costs of Bicycle Facilities via Online Guidelines. *Planning, Practice & Research*, Vol. 22, no. 2, p. 197-213.
- KRIZEK, K.J., ROLAND, R.W. (2005) What is at the end of the road? Understanding discontinuities of on-street bicycle lanes in urban settings. *Transportation Research Part D*, no. 10, p. 55-68.
- KRIZEK, K.J., STONEBRAKER, E.W. (2010) Bicycling and Transit. A Marriage Unrealized. *Transportation Research Record*, no 2144, Washington, D.C., p. 161-167.
- KRIZEK, K.J., STONEBRAKER, E.W. (2011) Assessing Options to Enhance Bicycle and Transit Integration. *Transportation Research Record*, no 2217, Washington, D.C., p. 162-167.
- LANCTÔT, S. (2010) Guide des besoins des personnes ayant des limitations fonctionnelles en matière de transport en commun, un outil d'aide à la mise en oeuvre de l'accessibilité universelle. Regroupement des usagers du transport adapté et accessible de l'île de Montréal, 250 p.
- LEBLANC, E. (2015) Rues piétonnes à Montréal : comment partager la voie ? Ici Radio-Canada, 20 janvier 2015.
- LÉGER MARKETING (2012) Rapport de recherche. Sondage d'opinion sur le confort et le sentiment de sécurité chez les piétons à Montréal. Ville de Montréal, projet 12000-070, novembre 2012, 64 p.

- LÉGER MARKETING (2011) Rapport d'étude. Sondage postcampagne et évaluation des comportements des piétons et des conducteurs à l'égard de la sécurité des piétons. Société de l'assurance automobile du Québec, dossier 77236-147, janvier 2011, 92 p.
- LEVASSEUR, M., DESROCHES, J., GÉNÉREUX, M. ET AL (2012) Neighborhood environment, mobility and social participation in older adults: Preliminary results from a scoping study. GSA's 65th Annual Scientific Meeting, San Diego, November 14-18.
- LÉVY, G. (2002) L'accessibilité des transports aux personnes handicapées et à mobilité réduite.
- LITMAN, T.A. (2012) Evaluating Complete Streets. The Value of Designing Roads For Diverse Modes, Users and Activities. Victoria Transport Policy Institute, Victoria, British Columbia, 17 p.
- LUSK, A.C. FURTH, P.G., MORENCY, P., MIRANDA-MORENO, I.F., WILLETT, W.C., DENNERLEIN, J.T. (2011) Risk of injury for bicycling on cycle tracks versus in the street. *Injury Prevention*, 5 p.
- LUXEMBOURG (2013) Apaisement du trafic à l'intérieur des agglomérations. Lignes directrices émises par la Commission de circulation de l'État pour les communes, les administrations étatiques et les bureaux d'études. Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département des Transports, Commission de circulation de l'État, 39 p.
- MAGNES, T. (2007) Private speed controls in Graz (Austria). European Local Transport Information Service, 1 p.
- MANSEAU, G. (2013) ANALYSE DU POTENTIEL DE DÉPLACEMENT ACTIF, guide d'aide à la décision. Direction de santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie, 18 p.
- MARCHAL, A.-S., VANDECANDELAERE, M.-A. (2010) Rendez-vous dans les zones de rencontre. Aires libres, juin 2010, p. 7-14.
- MARSHALL, W.E., GARRICK, N.W. (2011) Evidence on Why Bike-Friendly Cities Are Safer for All Road Users. *Environmental Practice*, Vol. 13, no 1, p. 16-27.
- MARTIN, S. (2014) Les rues du quartier Saint-Sauveur peu sûres pour les piétons. *Le Soleil*, 7 mai 2014.
- MARTIN, J.L., WU, D. (2015) Livrable 4.4 Accidentologie des piétons. IFSTTAR, Projet VOIESUR, Programme Transports Terrestres Durables Édition 2011, Avril 2015, version finale, 59 p.
- MASON, J., FULTON, L., MCDONALD, Z. (2015) A Global High Shift Cycling Scenario: The Potential for Dramatically Increasing Bicycle and E-bike Use in Cities Around the World, with Estimated Energy, CO₂, and Cost Impacts. Institute for Transportation & Development Policy, University of California, Davis, U.S.A. November 2015, 41 p.
- MCDONALD, K., HEARST, M., FARBAKSH, K., ET AL (2012) Adolescent physical activity and the built environment: A latent class analysis approach. *Health & Place*, Vol. 18, p. 191-198.
- MILCZARSKI, W., TUCKEL, P. (2013) The Impact of Neighborhood Walkability on Walking Behavior. Results from the Kaiser Permanente Survey on American Attitudes and Behaviors Concerning Walking, Working Paper 1, November 2013, 10 p.

- MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE (2008) La démarche « code de la rue » en France. Octobre 2008 – Premiers résultats. Centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, 7 p.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2008a) Aide à la détermination des limites de vitesse sur le réseau routier municipal. Novembre 2008, 8 p.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2008b) Politique sur le vélo. Édition révisée, mai 2008, 28 p.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2009) Redécouvrir le chemin de l'école. Guide d'implantation de trajets scolaires favorisant les déplacements actifs et sécuritaires vers l'école primaire. Direction de la sécurité en transport, Service de l'expertise et du soutien technique en sécurité, Ministère des Transports du Québec, 66 p.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2011a) La modération de la circulation. Fiche d'information technique. Direction de la sécurité en transport, Service de l'expertise et du soutien technique en sécurité, Ministère des Transports du Québec, 4 p.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2011b) Modération de la circulation. Dos d'âne allongés et coussins. Fiche d'information technique. Direction de la sécurité en transport, Service de l'expertise et du soutien technique en sécurité, Ministère des Transports du Québec, 6 p.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2011c) Normes. Ouvrages routiers, Tome I, Conception routière, chap. 15, " Voies cyclables ", Ministère des Transports du Québec, 36 p.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2013) Aménagements cyclables. Site Web du MTQ : http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/grand_public/velo/amenagements_cyclables
Accédé le 16 janvier 2013.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2015) Gestion de la vitesse sur le réseau routier municipal en milieu urbain. Avril 2015, 55 p.
- MOBILSERVICE (2004) Cas pratique – Chaussée à voie central banalisée – Essai réalisé à Birmenstorf. Mobilservice PRATIQUE, Berne, 9 p.
- MORENCY, C., DEMERS, M., POLIQUIN, E. (2014) Shifting short motorized trips to walking: The potential of active transportation for physical activity in Montreal. *Journal of Transport & Health*, Vol. 1, no 2, p. 100-107.
- MORENCY, P., CLOUTIER, M.-S. (2005) Distribution géographique des blessés de la route sur l'île de Montréal (1999-2003) Cartographie pour les 27 arrondissements. Agence de la santé et des services sociaux de Montréal, Juin 2005, 158 p.
- MORGAN, A.S., DALE, H.B., LEE, W.E., EDWARDS. P.J. (2010) Deaths of cyclists in London: trends from 1992 to 2006. *BMC Public Health*, Vol. 10, no 699, 5 p.
- MORO, I., HAENY, G. (2007) Un espace public pour tous : guide pour une planification cohérente. equiterre, Genève, Suisse, 120 p.

- MORRISON, D.S., THOMSON, H., PETTICREW, M. (2004) Evaluation of the health effects of a neighbourhood traffic calming scheme. *Journal of Epidemiology Community Health*, no 58, p. 837–840.
- MOUCHON, F. (2015) Sécurité routière : un conducteur sur deux ne comprend pas la signalisation. *Le Parisien*, 8 juin 2015 : <http://www.leparisien.fr/automobile/securite-routiere/securite-routiere-un-conducteur-sur-deux-ne-comprend-pas-la-signalisation-08-06-2015-4843179.php>
- MUNICIPALITÉS ACCESSIBLES (2011) Répertoire des trouvailles en approvisionnement accessible. 3^e rencontre provinciale Municipalités accessibles, 3 novembre 2011, 70 p.
- NORMANDIN, P.-A. (2012) Montréal expérimente une piste cyclable au milieu de la rue. *La Presse*, 8 mai 2012.
- NORMANDIN, P.-A. (2010) Quartiers résidentiels: les rues restaurées perdront un trottoir. *Le Soleil*, 27 mai 2010 : <http://www.lapresse.ca/le-soleil/actualites/la-capitale/201005/26/01-4284111-quartiers-residentiels-les-rues-restaurees-perdront-un-trottoir.php>
- NUWORSOO, C., COOPER, E., JUD, E., CUSHING, K. (2011) Integration of Bicycling and Walking Facilities into the Infrastructure of Urban Communities. Minnesota Transportation Institute, California Polytechnic State University, San Luis Obispo, CA, 116 p.
- O'DONNELL, E., ATHEY, L., SKOLNICK, G. (2008) Sidewalks and Shared-Use Paths: Improving Mobility and Designing Transit-Ready Communities. University of Delaware, Summary Report, July 2008, 30 p.
- OFFICE DES PONTS ET CHAUSSÉES DU CANTON DE BERNE (2009) Trafic routier : oui à la cohabitation non à la domination. Le modèle bernois transposé dans la planification et la pratique.
- OGILVIE, D., EGAN, M., HAMILTON, V., PETTICREW, M. (2004) Promoting walking and cycling as an alternative to using cars: systematic review. *BMJ*, published 22 September 2004, 5 p.
- OGILVIE, D., MITCHELL, R., MUTRIE, N., PETTICREW, M., PLATT, S. (2010) Shoe leather epidemiology: active travel and transport infrastructure in the urban landscape. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, Vol. 7, no 43, 15 p.
- ONTARIO (2016) The Path to 2025: Ontario's Accessibility Action Plan. Updated September 29, 2015. Site Web consulté le 22 février 2016 : <https://www.ontario.ca/page/path-2025-ontarios-accessibility-action-plan>.
- ONTARIO (2005) Accessibility for Ontarians with Disabilities Act. 2005, S.O. 2005, c. 11.
- ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (1989) Manifeste pour des communautés sécuritaires. La sécurité, une inquiétude universelle et une responsabilité pour tous. 1^{er} Congrès mondial sur la prévention des accidents et des blessures, Stockholm, 20 septembre 1989.
- ORGANISATION POUR LA COOPÉRATION ET LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE (2011) Piétons : sécurité, espace urbain et santé. Note de synthèse. Forum International des Transports, Paris, 19 p.

- PAPINEAU, S. (2013) Mesures d'apaisement de la circulation en arrondissement. Ville de Montréal, Division des études techniques, Arrondissement d'Ahuntsic – Cartierville, mars 2013, 15 p.
- PAQUIN, S., PELLETIER, A., BEAUSOLEIL, M. (2011a) L'audit de Potentiel Piétonnier de la RUI Galt. Pour un quartier qui marche. Direction de santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de Montréal, 17 p.
- PAQUIN, S., PELLETIER, A., BEAUSOLEIL, M. (2011b) L'audit de Potentiel Piétonnier de la RUI Mercier-Est. Pour un quartier qui marche. Direction de santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de Montréal, 19 p.
- PAQUIN, S., PELLETIER, A., BEAUSOLEIL, M. (2011c) L'audit de Potentiel Piétonnier de la RUI Saint-Pierre. Pour un quartier qui marche. Direction de santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de Montréal, 17 p.
- PAQUIN, S., PELLETIER, A. (2012a) L'audit de Potentiel Piétonnier Actif et Sécuritaire du quartier Centre-Sud. Pour un quartier qui marche. Direction de santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de Montréal, 25 p.
- PAQUIN, S., PELLETIER, A. (2012b) L'audit de Potentiel Piétonnier Actif et Sécuritaire du quartier Mercier-Est. Pour un quartier qui marche. Direction de santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de Montréal, 27 p.
- PAQUIN, S., PELLETIER, A. (2013) Boîte à outils de l'AUDIT POTENTIEL PIÉTONNIER ACTIF SÉCURITAIRE – PPAS. Direction de santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de Montréal.
- PEDESTRIAN AND BICYCLE INFORMATION CENTER (2012) Walkability Checklist, www.walkinginfo.org/library/details.cfm?id=12, consulté le 15 avril 2008.
- PÉTREMAND, M.-C. (2005a) Bienne : zone de rencontre « Place centrale ». Rue de l'Avenir, no 4, Suisse, p. 2.
- PÉTREMAND, M.-C. (2005b) Granges : réaménagement du centre. Rue de l'Avenir, no 4, Suisse, p. 3.
- PIÉTONS QUÉBEC (2016) L'entretien des infrastructures piétonnes l'hiver. Fiche #1. Site internet consulté le 25 février 2016 : http://pietons.quebec/sites/default/files/upload/documents/fiche_pieton-dhiver.pdf.
- PIÉTONS QUÉBEC (2016) Site Web consulté le 2 février 2016 : <http://pietons.quebec/mission>.
- PIN, C., RENNESSON, C. (2004) Les zones 30 en France. Bilan des pratiques en 2000. Centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques 6 p.
- POMAR CHIQUETTE, S. (2014) Insécurité chez les piétons : des citoyens se mobilisent. Estrie Plus, 7 octobre 2014.

- POPPER, A. (2010) Enabling active transportation in winter cities through smart street configurations: A case study of Montréal's Rue Rachel. M.Sc. research project, School of Urban Planning, McGill University, Montréal, 128 p.
- PRATTE, J. (2011) Mainstreaming Bicycling in Winter Cities: The case of Oulu, Finland. M.Sc. Thesis, Department of City Planning, University of Manitoba, Winnipeg, 199 p.
- PROJECT FOR PUBLIC SPACES (2007) Placemaker profiles.
- PROJECT FOR PUBLIC SPACES (2013) Eleven Principles for Creating Great Community Places. <http://www.pps.org/reference/11steps/>
- PRONOVOST, J.-F., BERGERON J., LAVIOLETTE, E., LUSIGNAN, M. (1995) Amélioration des traverses cyclables au moyen d'un traitement de la chaussée. Compte rendu de la 9^e Conférence canadienne multidisciplinaire sur la sécurité routière, Montréal, 28-31 mai 1995, p. 295-306.
- PUCHER, J., BUEHLER, R. (2012) Promoting Safe Walking and Cycling: Lessons from Europe and North America. Presented in Quebec, August 2012.
- QUÉBEC (2006) Plan d'action 2006 – 2012. Le Québec et les changements climatiques. Un défi pour l'avenir. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, no 6723-06-05, 38 p.
- QUÉBEC (2015) Arrêté numéro 2015-04 du ministre des Transports en date du 15 avril 2015. Gazette Officielle du Québec, 20 avril 2015, 147^e année, no 15A, p. 815A-818A.
- QUÉBEC (2016) Code de la sécurité routière du Québec, Éditeur officiel du Québec, L.R.Q., c. C-24.2, À jour le 1^{er} février 2016.
- RAITH, A., NATARAJ, U., EHRGOTT, M., MILLER, G., PAUW, K. (2011) Prioritising cycle infrastructure projects. Proceedings of Australasian Transport Research Forum, Adelaide, Australia, September 28-30, 2011.
- RAWSTHORNE, D. (2007) Traffic Calming in Vancouver. Présentation au Conseil régional de l'environnement de Montréal, 1^{er} juin 2007, 84 p.
- REID, S., ADAMS, S. (2011) Infrastructure and cyclist safety. Transport Research Laboratory, TRL Report no PPR 580, 50 p.
- RENNESSON, C. (2006) Zones 30: de nombreux exemples à partager. Techni.Cités, no 118, 4 p.
- REYNOLDS, C.C., HARRIS, M.A., TESCHKE, K., CRIPTON, P.A., WINTERS, M. (2009) The impact of transportation infrastructure on bicycling injuries and crashes: a review of the literature. Environmental Health, Vol. 8, no 47, 19 p.
- ROBITAILLE, E. (2014) L'environnement bâti et la pratique d'activité physique : des outils de collecte de données pour soutenir l'intervention. TOPO, Synthèses de l'équipe Nutrition - Activité physique – Poids, no 8, février 2014, 8 p.
- ROUILLER, A. (2009) "Modèle 50/30": un premier bilan. Rue de l'Avenir, no 2, Suisse, p. 3.R

- ROUILLER, A. (2011) La zone de rencontre : un acquis francophone... Rue de l'Avenir, no 1, Suisse, p. 7.
- ROWE, K. (2013) Measuring the Economic Impact of Bicycle Facilities on Neighborhood Business Districts. University of Washington, College of Built Environments, July 2013, 25 p.
- RUE DE L'AVENIR (2011) Projet de démarche. « Code de la rue – Lebensraum Strasse. Berne, 23 septembre 2011, 4 p.
- RUE DE L'AVENIR, GROUPEMENT DES AUTORITÉS RESPONSABLES DE TRANSPORT (2011) Le Code de la rue. La rue dans le Code de la route, 2011, 31 p.
- SABIR, M., VAN OMMEREN, J., KOETSE, M.J., RIETVELD, P. (2010) Impact of weather on daily travel demand. March 9th, 2010.
- SÁIDI, S. (2014) Code de la rue : priorité au piéton. Bulletin Médias, Université de Sherbrooke, 15 mai 2014.
- SANEINEJAD, S., KENNEDY, C., ROORDA, M. (2010) Modeling the Impact of Weather on Active Transport. 12th World Conference on Transport Research, Lisbon, Portugal, July 11-15, 2010.
- SAUVÉ, S. (2014) City of Peterborough. Synergy of Trails and Sidewalks. 2nd International Winter Cycling Congress, Winnipeg, Canada, February 12-14, 2014.
- SCHEPERS, P., AGERHOLM, N., AMOROS, E., BENINGTON, R., BJORNSKAU, T., ET AL. (2013) An international review of the frequency of single-bicycle crashes (SBCs) and their relation to bicycle modal share. Injury Prevention, no 21, p. e138-e143:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4453165/pdf/injuryprev-2013-040964.pdf>
- SCHEPERS, J.P., HEINEN, E. (2012) How does a modal shift from short car trips to cycling affect road safety? Accident Analysis and Prevention, sous presse : <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2012.09.004>
- SCHMIDT, E. (2007) L'espace publique accessible pour tous. Semaine de la mobilité, Genève, 20 septembre 2007.
- SCHMIDT, E., MANSER, J.A. (2003) Rues – Chemins – Places. Directives «Voies piétonnes adaptées aux handicapés». Centre suisse pour la construction adaptée aux handicapés, Zurich, 32 p.
- SCHRAMM, A., RAKOTONIRAINY, A. (2010) The effect of traffic lane widths on the safety of cyclists in urban areas. Journal of the Australasian College of Road Safety, Vol. 21, no 2, p. 43-49.
- SHAPARD, J., COLE, M. (2013) Do Complete Streets Cost More than Incomplete Streets? Transportation Research Board 92nd Annual Meeting, Washington, January 13-17 2013.
- SHAY, E., RODRIGUEZ, D.A., CHO, G., CLIFTON, K.J., EVENSON, K.R. (2009) Comparing objective measures of environmental supports for pedestrian travel in adults. International Journal of Health Geographics, Vol. 8, no 62, 12 p.
- SIMARD, M., BOUCHARD, M.-H., GODARD, F., ET AL (2012) Mobilité durable : aspects sociaux. Routes & Transports, Vol. 41, no 1, p. 23-26.

- SMARTH GROWTH AMERICA, NATIONAL COMPLETE STREETS COALITION (2015) asfdas
- SMITH LEA, N., FORKES, J., SZTABINSKI, F. (2010) Converting On-Street Parking to Active Transportation in Toronto: Two Studies of Merchant and Patron Preferences. 11th International Walk21 Conference, The Hague, The Netherlands, November 16-19, 2010.
- SMILEY, A. (2013) To Err Is Human: When Drivers and Vulnerable Road Users Meet. Colloque de l'AQTr "La sécurité des piétons : de l'analyse des besoins aux solutions », Montréal, 9 octobre 2013.
- SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC (2015) Bilan 2014 : accidents, parc automobile et permis de conduire. Direction de la recherche et du développement en sécurité routière, Québec, 221 p.
- SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC (2010) Bilan 2009 : accidents, parc automobile et permis de conduire. Direction des études et des stratégies en sécurité routière, Québec, 213 p.
- SOCIÉTÉ DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC (2005) Bilan 2004 : accidents, parc automobile et permis de conduire. Direction des études et des stratégies en sécurité routière, Québec, 209 p.
- SOCIÉTÉ DES TRANSPORTS INTERCOMMUNAUX DE BRUXELLES (2015) La carte du métro bruxellois en temps de marche. Site Web consulté le 1^{er} décembre 2015 : <http://stibstories.be/2015/12/01/carte-metro-stib-pieds/>.
- SONKIN, B., EDWARDS, P., ROBERTS, I., GREEN, J. (2006) Walking, cycling and transport safety: an analysis of child road deaths. Journal of the Royal Society Medecine, Vol. 99, no 8, p. 402-405.
- SOUISSI, T. (2012) Projet de révision des passages piétonniers à Montréal. Présentation à la Table de concertation des 19 arrondissements de la Ville de Montréal, 29 mai 2012, 47 p.
- SOUSA, L.R. (2010) Contextually Complete Streets. ASCE Green Streets and Highways Conference, Denver, Colorado, November 14-17, 2010.
- STEINBACH, R., GRUNDY, C., EDWARDS, P., ET AL (2010) The impact of 20 mph traffic speed zones on inequalities in road casualties in London, Journal of Epidemiology Community Health, 6 p.
- STEINER, R. (2013) Le modèle Bernois. Verkehrsteiner. Présentation du 9 septembre 2013.
- SU, F., BELL, M.G.H., SCHMÖCKER, J.-D. (2007) Mobility Scooter Usage In London – Results From the Sootability Project. 11^e Conférence internationale sur la mobilité et le transport des personnes âgées ou à mobilité réduite, Montréal, 18-22 juin 2007.
- SULLIVAN, C., O'FALLON, C. (2006) Increasing cycling and walking: an analysis of readiness to change. Land Transport New Zealand Research Report 294. 116 p.
- SWOV Institute for road safety research (2009) Zones 30: urban residential areas. SWOV Fact sheet, Leidschendam, Netherlands, 4 p.
- TABLE QUÉBÉCOISE DE LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE (2013) Troisième rapport de recommandations. Pour des routes de plus en plus sécuritaires. Direction de la sécurité en transport, MTQ, Octobre 2013, 57 p.

- TESCHKE, K., BRUBACHER, J.R., ET AL (2012a) Personal and trip characteristics associated with safety equipment use by injured adult bicyclists: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, Vol. 12, no 765, 9 p.
- TESCHKE, K., HARRIS, M.A., ET AL (2012b) Route Infrastructure and the Risk of Injuries to Bicyclists: A Case-Crossover Study. *American Journal of Public Health*, Vol. 102, no 12, p. 2336-2343.
- TESCHKE, K., REYNOLDS, C.C., RIES, F.J., GOUGE, B., WINTERS, M. (2012c) Bicycling: Health Risk or Benefit? *UBCMJ*, Vol. 3, no 2, p. 6-11.
- THERMOZ-LIAUDY, C. (2016) 2016 à Grenoble : l'année du 30. *L'Essor*, 8 janvier 2016, consulté en ligne le 11 février 2016 : <http://lessor.fr/2016-annee-du-30-12830.html>.
- TIN TIN, S., WOODWARD, A., ROBINSON, E., AMERATUNGA, S. (2012) Temporal, seasonal and weather effects on cycle volume: an ecological study. *Environmental Health*, Vol. 11, no 12, 9 p.
- TORONTO (2001) City of Toronto bike plan. City of Toronto, Toronto, Ontario, Canada, 134 p.
- TOULOUSE, I. (2014) La sécurité de l'intersection remise en doute. *La Tribune*, 11 juin 2014.
- TRANSPORT CANADA (2009) Complete Streets: Making Canada's roads safer for all. Urban Transportation Showcase Program, Case Studies in Sustainable Transportation, Case Study 72, TP 14714E, 10 p.
- TREMBLAY, S. (2010) Charte des piétons, défis et projets pilotes de la Ville de Montréal en matière d'accessibilité universelle. Colloque de l'AQTR : « La mobilité pour tous: vers une meilleure cohabitation », Montréal, 8 juin 2010.
- TREMBLAY, S. (2013) Projets innovants et partage de la rue – Les besoins des clientèles vulnérables. Colloque de l'AQTR : « La sécurité des piétons : de l'analyse des besoins aux solutions », Montréal, 9 octobre 2013.
- TURNER, S.M., SANDT, L., TOOLE, J., BENZ, R., PATTEN, R. (2006) FHWA university course on bicycle and pedestrian transportation: student workbook. Texas Transportation Institute, Federal Highway Administration, 452 p.
- ULECKI, T., O'ROURKE, A., PENALOSA, G., ET AL (2010a) Trails for Active Transportation. Brantford-County of Brant. Walk and Bike for Life, Brantford-County of Brant, Ministry of Health Promotion of Ontario, Walk On, Brantford County Health Unit, Brant Healthy Living Coalition, 58 p.
- ULECKI, T., O'ROURKE, A., PENALOSA, G., ET AL (2010b) Trails for Active Transportation. Walk and Bike for Life, Town of Ajax, Ministry of Health Promotion of Ontario, 57 p.
- UNION DES MUNICIPALITÉS DU QUÉBEC (2008a) Annexes. Affiches sur la mobilité et le transport durables. 9 p.
- UNION DES MUNICIPALITÉS DU QUÉBEC (2008b) Énoncé de politique. Mobilité et transport durables. 18 p.
- UNION DES MUNICIPALITÉS DU QUÉBEC (2008c) Politique de mobilité et transport durables. 65 p.

- UN MONDE POUR TOUS (2014) Déclaration du Sommet mondial Destinations pour tous. Montréal, 22 octobre 2014.
- VAN BOGGELEN, O., JANSSEN, R., EVERAARS, J. (2005) Road Safety Effect of an Increase of Cycling in the Modal Split. Transport Research Centre, Rotterdam.
- VAN EECKHOUT, L. (2015) Bruxelles bannit les voitures dans son centre. Le Monde.fr, 28 juin 2015 : http://www.lemonde.fr/planete/article/2015/06/28/bruxelles-bannit-les-voitures-dans-son-centre_4663386_3244.html#EAsMOqCS08PTWeAp.99
- VAN HOUTTE, M. (2016) Verdun interdira les services à l’auto. Métro, 4 février 2016 : <http://journalmetro.com/local/verdun/actualites-verdun/912708/912708/>.
- VAN NES, C.N., HOUWING, S., BROUWER, R.F.T., VAN SCHAGEN, I.N.L.G. (2007) Naar een checklist voor geloofwaardige snelheidslimieten. SWOV Institute for road safety research, R-2006-12, Leidschendam, Netherlands, 39 p.
- Verdun interdira les services à l’auto. Métro, 4 février 2016 :
- VASSILAKOU, M. (2013) Foreword. In: Sound of Cycling. Urban Cycling Culture. City of Vienna, Velo-city 2013 Vienna Conference Magazine, p. 3.
- VÉLO QUÉBEC (2011) L’État du vélo au Québec en 2010, Vélo Québec, Montréal, 12 p.
- VÉLO QUÉBEC (2013) À pied, à vélo, ville active. Vélo Québec, Montréal.
- VÉLO-QUÉBEC (2009) Aménagements en faveur des piétons et des cyclistes, guide technique, 168 p.
- VILLE DE DRUMMONDVILLE (2008) Politique d’Accessibilité universelle. « Créons un monde dans lequel chacun puisse évoluer librement... ». Ville de Drummondville, 32 p.
- VILLE DE GATINEAU (2015) Déneigement des trottoirs. Ville de Gatineau. Site Web consulté le 16 novembre 2015 : http://www.gatineau.ca/portail/default.aspx?p=transport_voirie/deneigement/deneigement_trottoirs.
- VILLE DE GATINEAU (2006a) Gatineau, ville inclusive – Cadre de référence et plan d’action pour l’intégration des personnes handicapées et à mobilité réduite, 2006.
- VILLE DE GATINEAU (2016) Mesures de modération de la circulation. Site Web consulté le 12 juillet 2016: http://www.gatineau.ca/portail/default.aspx?p=transport_voirie/mesures_moderation_circulation.
- VILLE DE GATINEAU (2006b) Politique de déneigement. Ville de Gatineau, septembre 2006, 15 p.
- VILLE DE GRANBY (2015) Info-déneigement. Site Web consulté le 16 novembre 2015 : <http://www.ville.granby.qc.ca/fr/utilitaires/nav/Info-deneigement.html>.
- VILLE DE LAVAL (2013) Foire aux questions sur les travaux publics. Ville de Laval, Site Web consulté le 16 novembre 2015 : <http://www.laval.ca/Pages/Fr/Citoyens/faq-travaux-publics.aspx#trottoirs>.

- VILLE DE LONGUEUIL (2015) Déneigement et protection hivernale. Ville de Longueuil, Site Web consulté le 16 novembre 2015 : <https://www.longueuil.quebec/fr/deneigement>.
- VILLE DE MONTRÉAL (2006) Charte du piéton. Ville de Montréal, Document de consultation, 6 p.
- VILLE DE MONTRÉAL (2011) Montréal, ville universellement accessible. Politique municipale d'accessibilité universelle. Juin 2011, 1 p.
- VILLE DE MONT-ROYAL (2015) Directive sur l'aménagement des dos d'âne allongés dans les rues résidentielles. Mai 2005, révisée en 2015, 6 p.
- VILLE DE QUÉBEC (2010) Guide pratique d'accessibilité universelle. Service de l'aménagement du territoire de la Ville de Québec, Institut de réadaptation en déficience physique de Québec, édition 2010.
- VILLE DE QUÉBEC (2009) Politique de déneigement. Ville de Québec. 20 janvier 2009, 13 p.
- VILLE DE RIMOUSKI (2014) Politique de déneigement. Service des travaux publics, 16 octobre 2014, p.
- VILLE DE SAINT-HYACINTHE (2015) Services aux citoyens. Déneigement. Site Web consulté le 16 novembre 2015 : <http://www.st-hyacinthe.qc.ca/services-aux-citoyens/deneigement.php>.
- VILLE DE SAINT-LAMBERT (2016) Réglementation concernant la voie publique. Site Web consulté le 12 juillet 2016 : <http://www.saint-lambert.ca/fr/services-aux-residents/transport-et-entretien-des-routes/reglementation-concernant-la-voie-publique>.
- VILLE DE SAINT-LAZARE (2008) Mesures de modération de la circulation. Matrice décisionnelle de traitement des plaintes des résidents &» Boîte à outils. Genivar et Ville de Saint-Lazare, v5.0, 76 p.
- VILLE DE SHERBROOKE (2015) Plan directeur du transport actif de la Ville de Sherbrooke (PDTA). Service de la planification et du développement urbain, Service des infrastructures urbaines et de l'environnement, Ville de Sherbrooke, projet d'octobre 2015.
- VILLE DE TROIS-RIVIÈRES (2006) Les personnes handicapées des citoyennes et des citoyens à part entière. Plan d'action municipal pour l'intégration sociale et professionnelle des personnes handicapées. Janvier 2006.
- VILLE DE TROIS-RIVIÈRES (2015) Opérations de déneigement. Ville de Trois-Rivières. Site Web consulté le 16 novembre 2015 : <http://citoyen.v3r.net/portail/index.aspx?sect=0&module=5&module2=1&MenuID=970&CPage=1>
- VILLE DE VICTORIAVILLE (1999) Politique d'accessibilité universelle de la Ville de Victoriaville. 70 p.
- VILLEVACOM (2015) Projet pilote de surfaces vertes pour la sécurité des cyclistes et des piétons à Varennes. En ligne le 11 septembre 2015 : <http://www.ville.varennes.qc.ca/une/20150911-projetpilotedesurfacesvertespourlasecuritedescyclistesetdespietonsavarennes>
- VON DER MÜHLL, D. (2005) Zones de rencontre en Suisse: un premier bilan. Rue de l'Avenir, no 4, p. 6-7.
- VON DER MÜHLL, D. (2009) Mesures et effets: retour sur quelques études. Rue de l'Avenir, no 2, p. 4-6.

- VOORHEES, A.M., BLOUSTEIN, E.J. (2004) Home Zone Concepts and New Jersey. The State University of New Jersey RUTGERS, November 2004.
- WALKABLE AND LIVABLE COMMUNITIES INSTITUTE (2012) Walkability Workbook. U.S. EPA Office of Sustainable Communities, Project for Public Spaces, Walkable and Livable Communities Institute, AECOM, September 2012.
- WALKONOMICS (2013) Site Web : <http://www.walkonomics.com/w/>
- WALKSCORE (2013) Site Web : <http://www.walkscore.com/>
- WEGMAN, F. (1994) La sécurité routière dans les zones résidentielles : l'expérience néerlandaise. Routes/Roads, no 285, p. 49-54.
- WEGMAN, F., ZHANG, F., DIJKSTRA, A. (2012) How to make more cycling good for road safety? Accident Analysis and Prevention, no 44, p. 19-29.
- WENINGER, A., GRIGSBY, J., THAMM, U. (2013) Sound of Cycling. Urban Cycling Culture. Velo-city 2013 Vienna Conference Magazine. Velo-city 2013 Vienna Conference Office, 130 p.
- WIKIPEDIA (2015) Living Street. Site Web consulté le 9 novembre 2015 : https://en.wikipedia.org/wiki/Living_street.
- WINTERS, M., FRIESEN, M. C., KOEHOORN, M., TESCHKE, K. (2007) Utilitarian bicycling a multilevel analysis of climate and personal influences. American Journal of Preventive Medicine, Vol. 32, No. 1, p. 52-58.
- WOLF, P., RYE, T., O'DOLAN, C., PRESSL, R. (2012) Report With Lessons Learnt From Best Practice Studies And Adaptation To Local Context for Active Access. Intelligent Energy – Europe, 73 p.
- WRAMBORG, P. (2004) VISION ZERO et la nouvelle approche en matière d'urbanisme, de réseau de voies et de conception des rues. Swedish National Road Administration, Traduit en français par le Certu, Colloque de Lyon, 27 juin 2000, 17 p.
- XIANG, H., CHANY, A.M., SMITH, G.A. (2006) Wheelchair related injuries treated in US emergency departments. Injury Prevention, Vol. 12, p. 8-11.
- YANG, L., SAHLQVIST, S., MCMINN, A., GRIFFIN, S.J., OGILVIE, D. (2010) Interventions to promote cycling: systematic review. British Medical journal, Vol. 341, c5293, 10 p.
- YELAVICH, S., TOWNS, C., BURT, R. ET AL (2008) Walking to school: frequency and predictors among primary school children in Dunedin, New Zealand. The New Zealand Medical Journal, Vol. 121, no 1271, p. 51-58.
- YIANNAKOULIAS, N., SCOTT, D.M., ROWE, B.H., ET AL (2010) Child pedestrian injuries and urban change. Injury Prevention, 10 p.
- ZANGENEHPOUR. S., MIRANDA-MORENO, L., SAUNIER, N. (2013) Impact of Bicycle Boxes on Safety of Cyclists: A Case Study in Montreal. TRB Annual Meeting 2012, Washington, DC.

ANNEXE A

Parts modales et autres données issues de l'enquête origine-destination du MTMDET

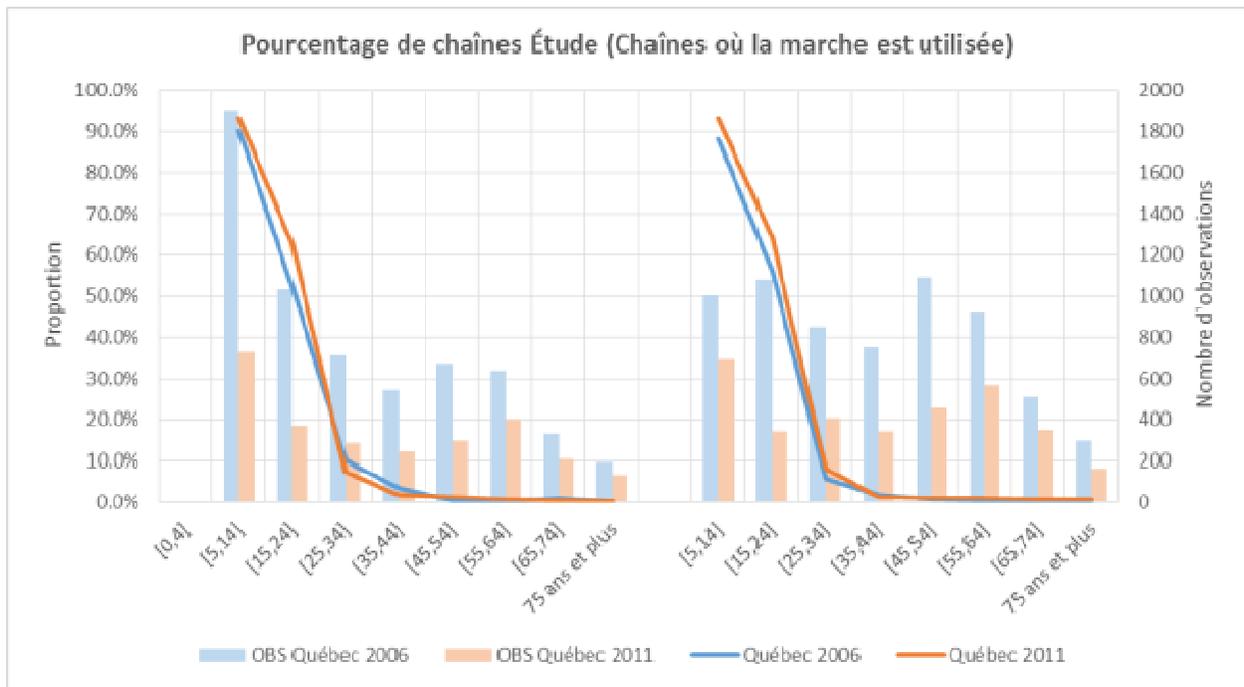


Figure 333 Pourcentage de chaînes Étude où la marche est utilisée (Québec 2006 vs 2011)

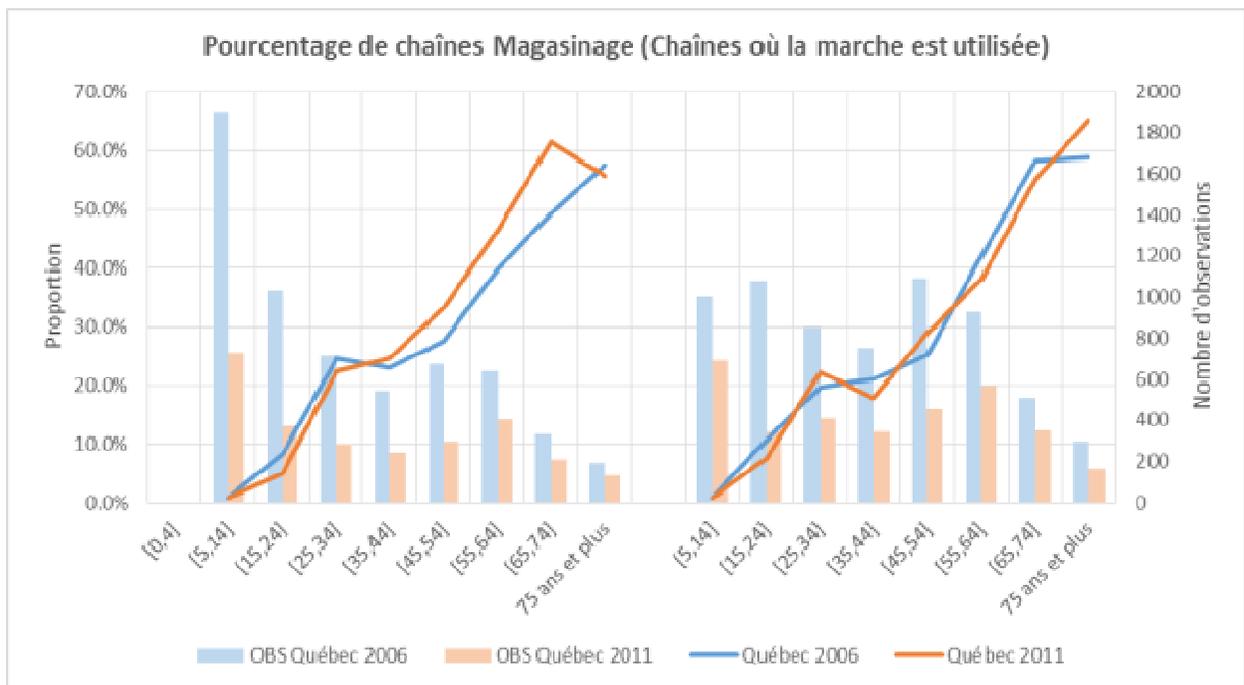


Figure 334 Pourcentage de chaînes Magasinage où la marche est utilisée (Québec 2006 vs 2011)

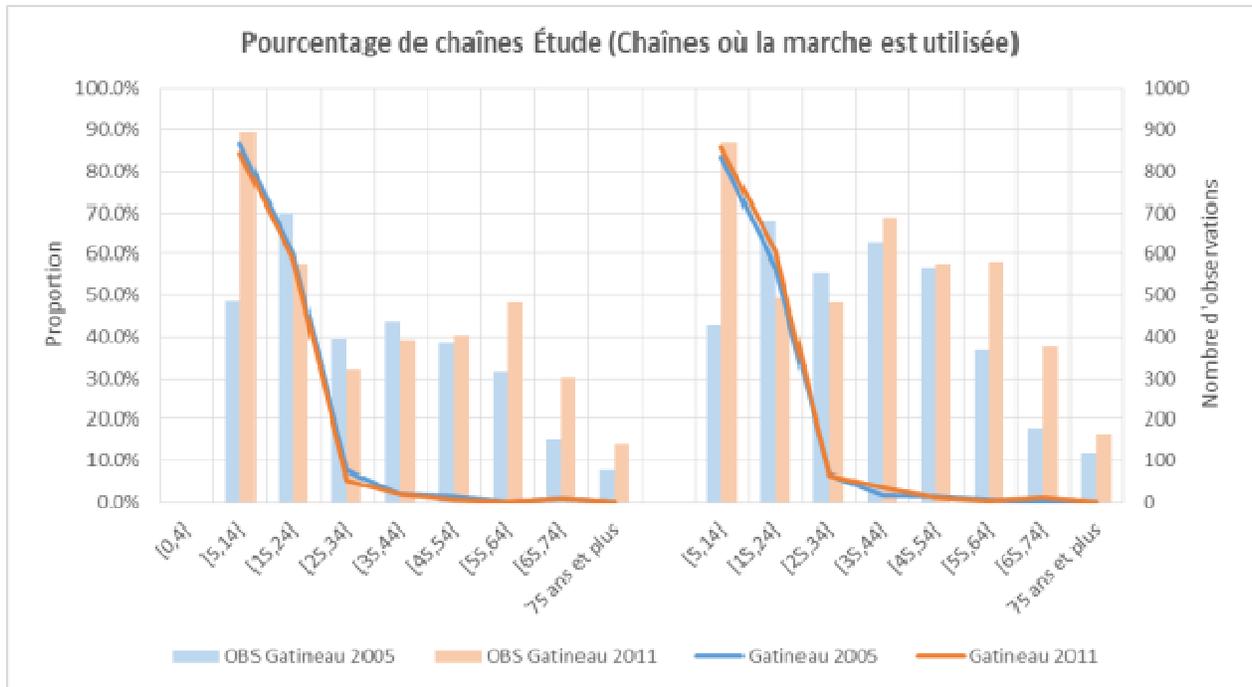


Figure 335 Pourcentage de chaînes Étude où la marche est utilisée (Gatineau 2005 vs 2011)

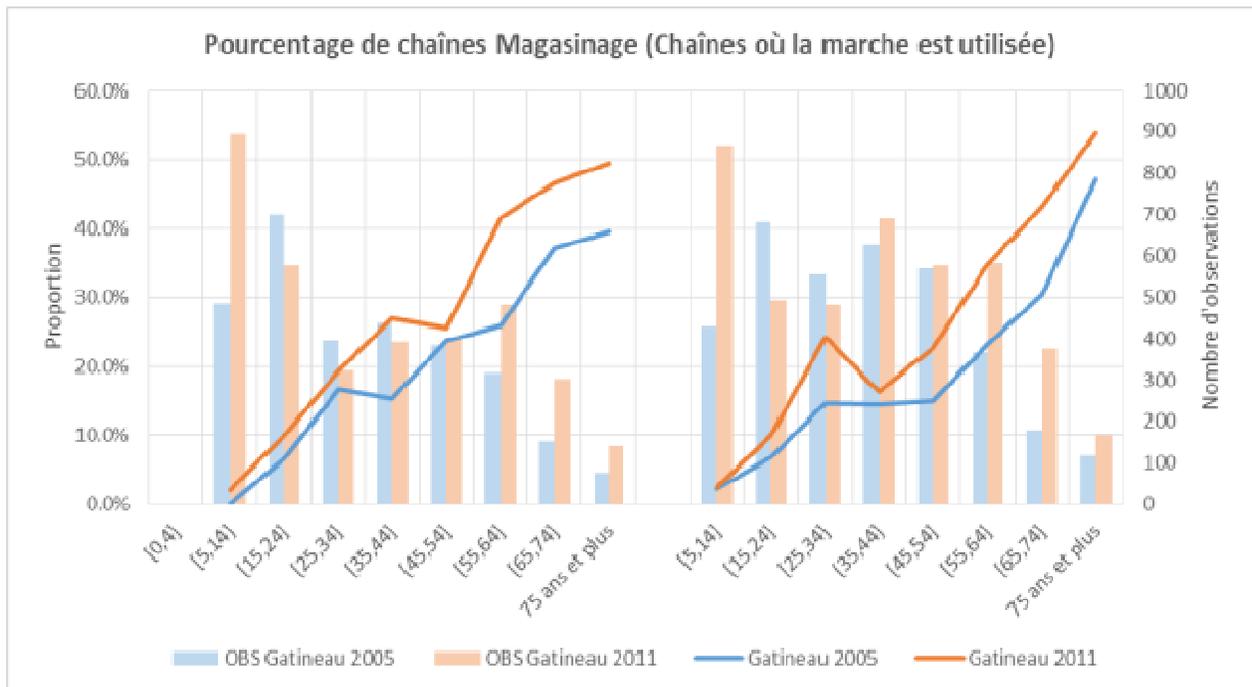


Figure 336 Pourcentage de chaînes Magasinage où la marche est utilisée (Gatineau 2005 vs 2011)

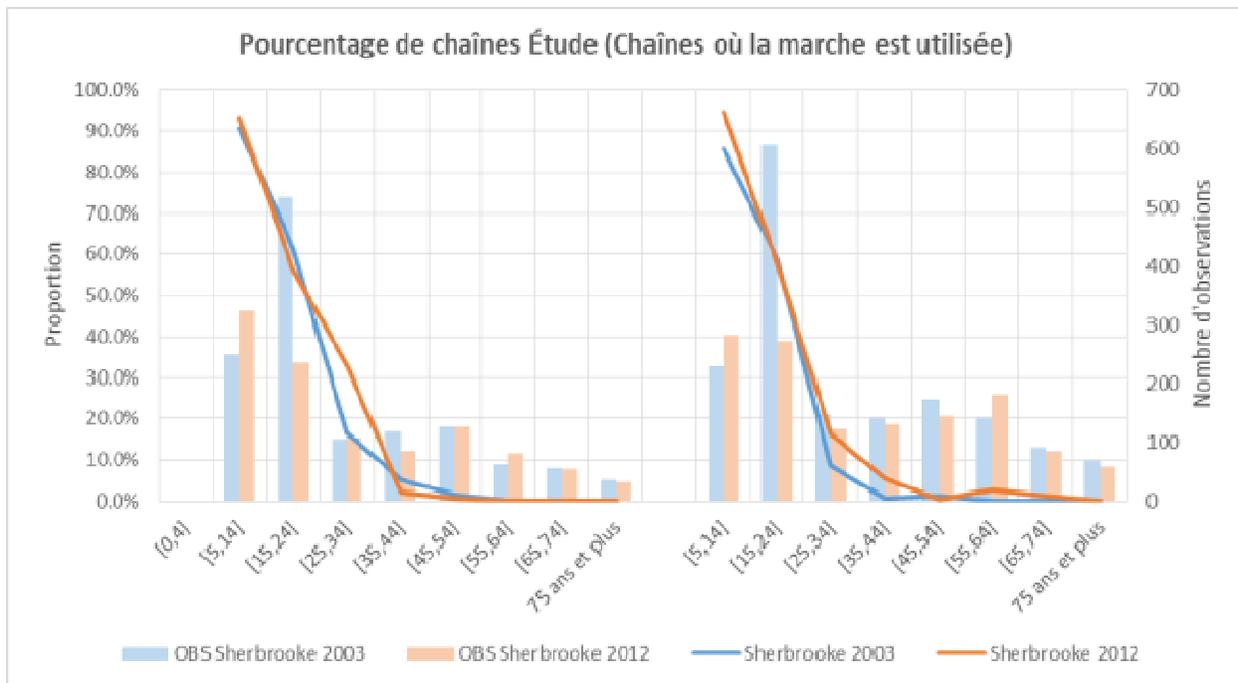


Figure 337 Pourcentage de chaînes Étude où la marche est utilisée (Sherbrooke 2003 vs 2012)

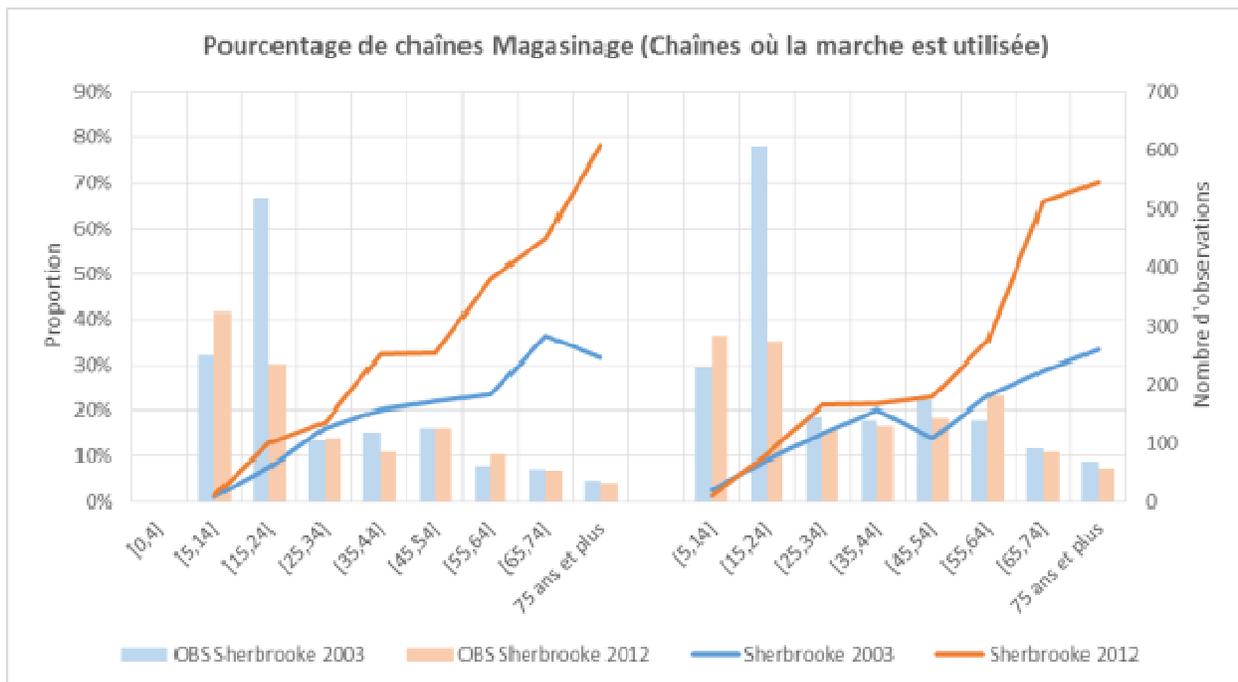


Figure 338 Pourcentage de chaînes Magasinage où la marche est utilisée (Sherbrooke 2003 vs 2012)

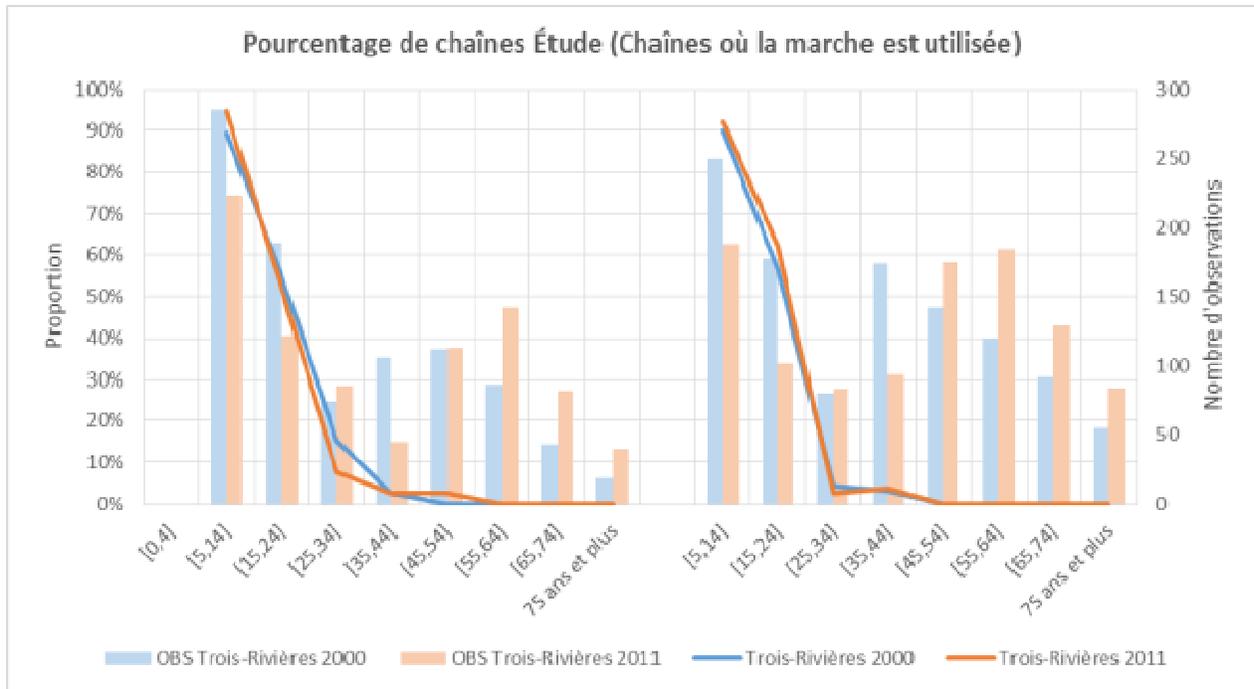


Figure 339 Pourcentage de chaînes Étude où la marche est utilisée (Trois-Rivières 2000 vs 2011)

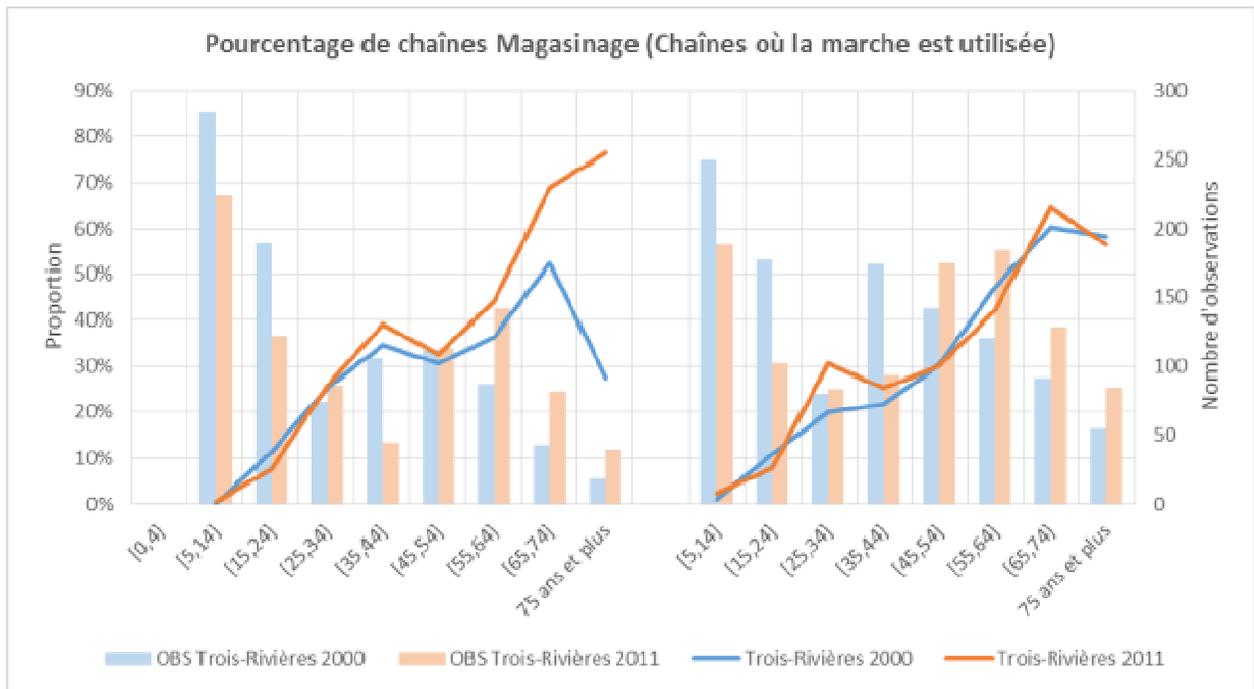


Figure 340 Pourcentage de chaînes Magasinage où la marche est utilisée (Trois-Rivières 2000 vs 2011)

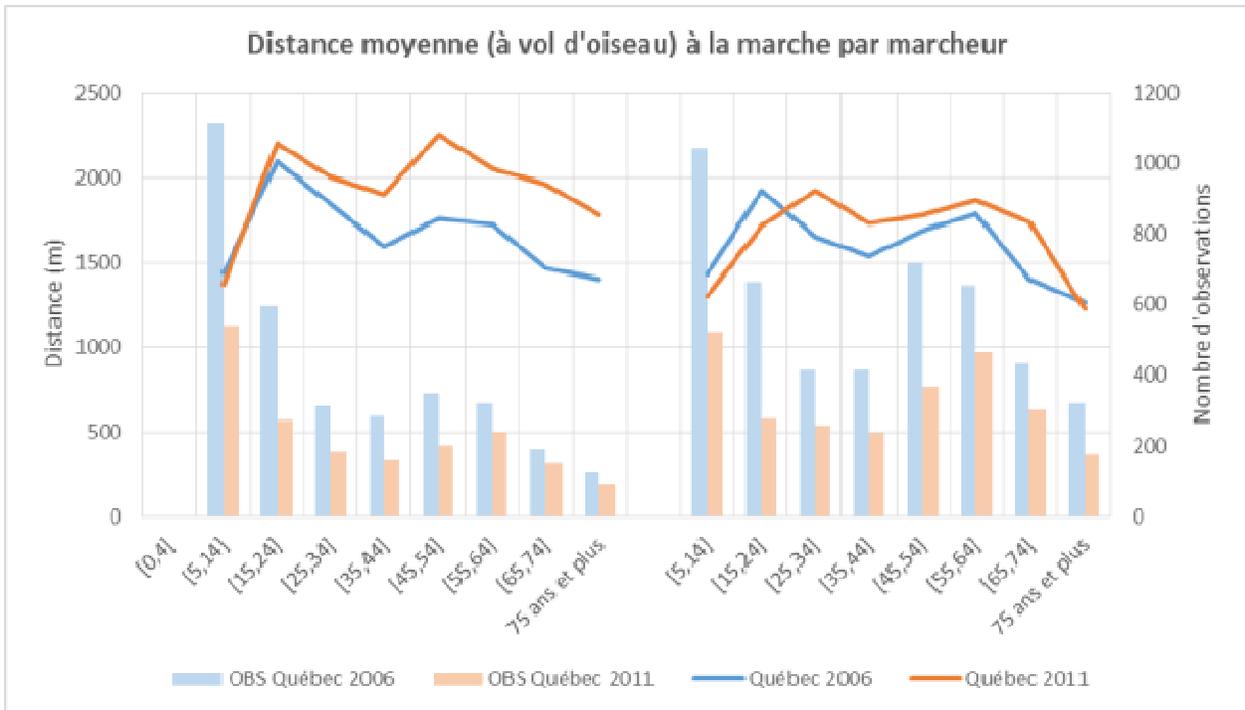


Figure 341 Distance moyenne de marche à vol d'oiseau (Québec 2006 vs 2011)

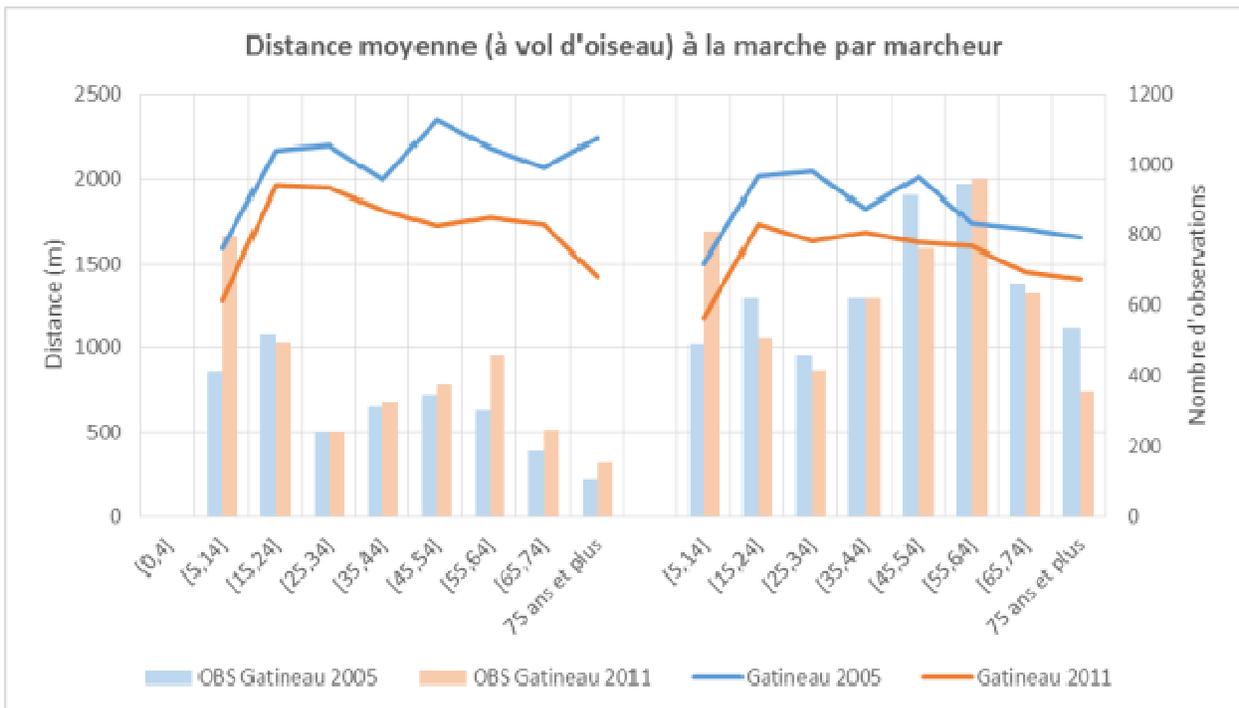


Figure 342 Distance moyenne de marche à vol d'oiseau (Gatineau 2005 vs 2011)

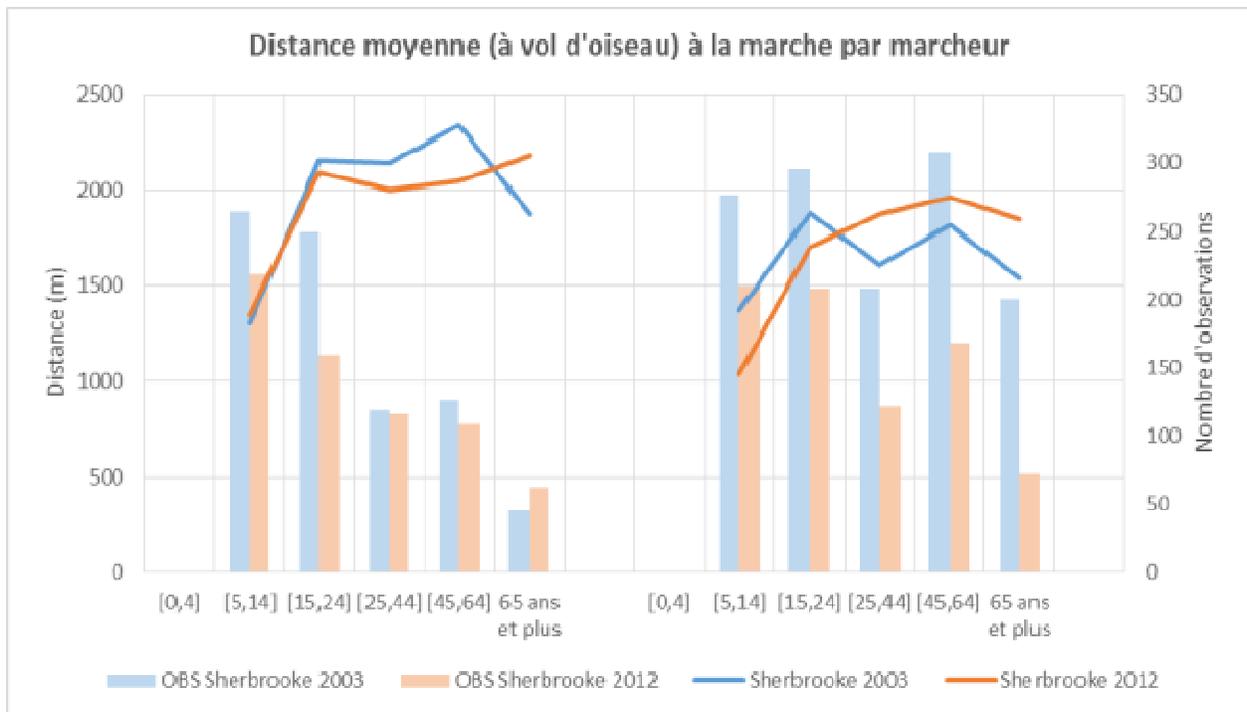


Figure 343 Distance moyenne de marche à vol d'oiseau (Sherbrooke 2003 vs 2012)

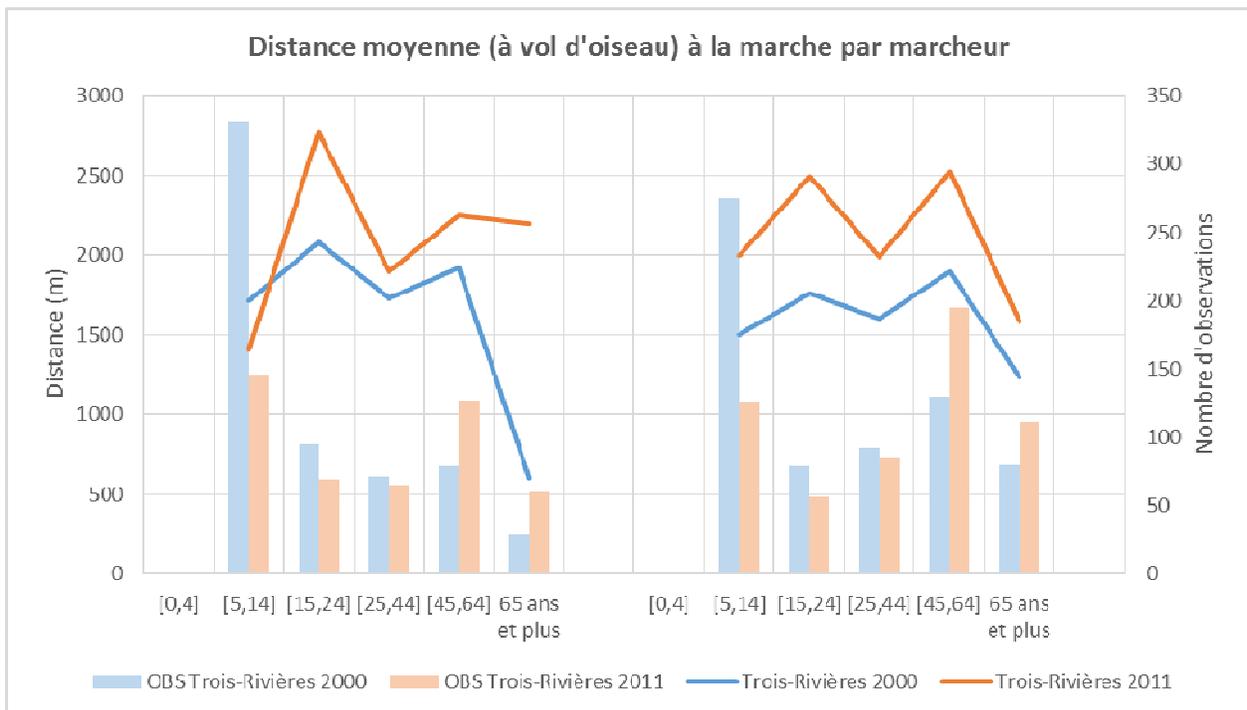


Figure 344 Distance moyenne de marche à vol d'oiseau (Trois-Rivières 2000 vs 2011)

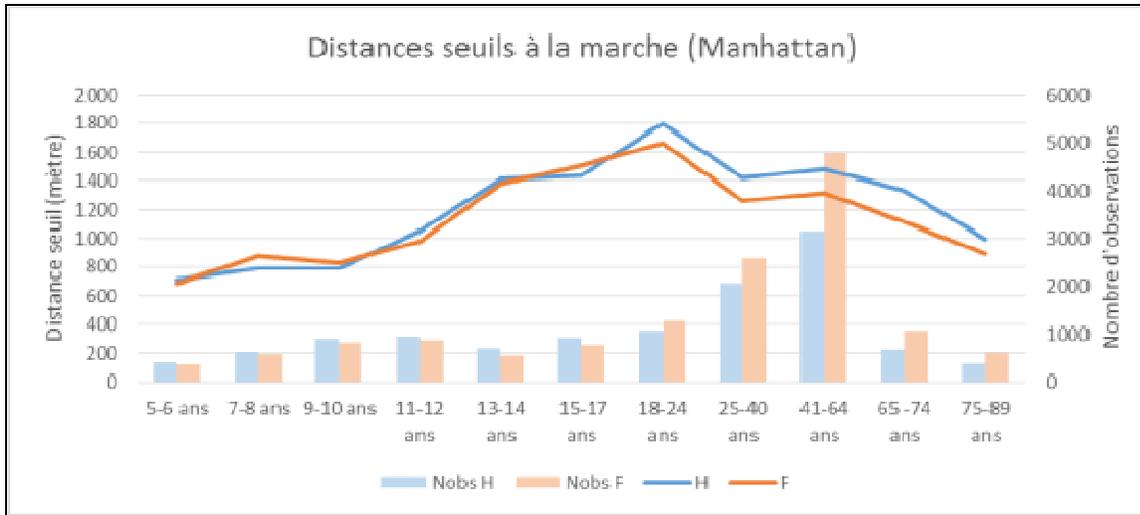


Figure 345 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Québec en 2006

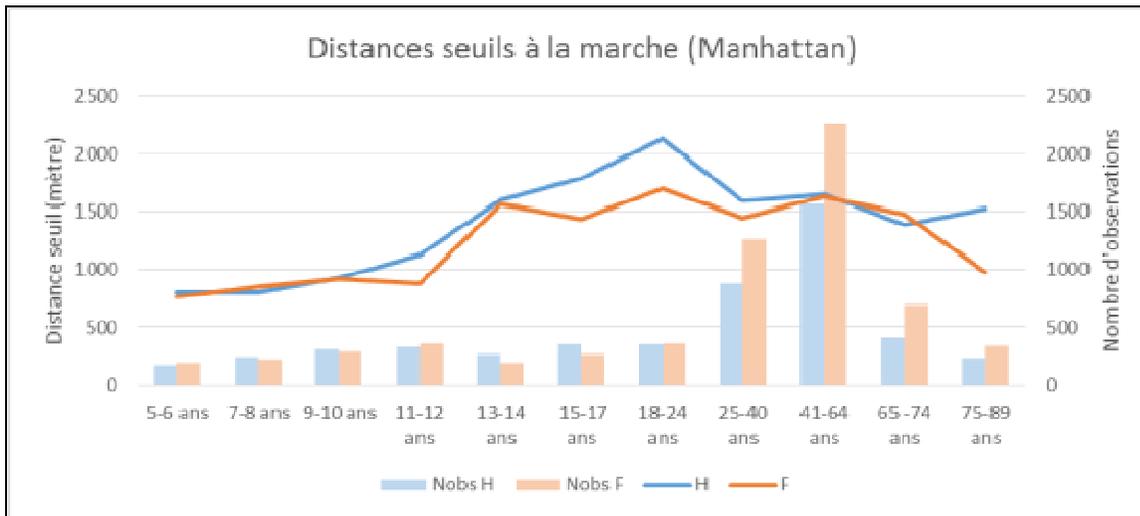


Figure 346 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Québec en 2011

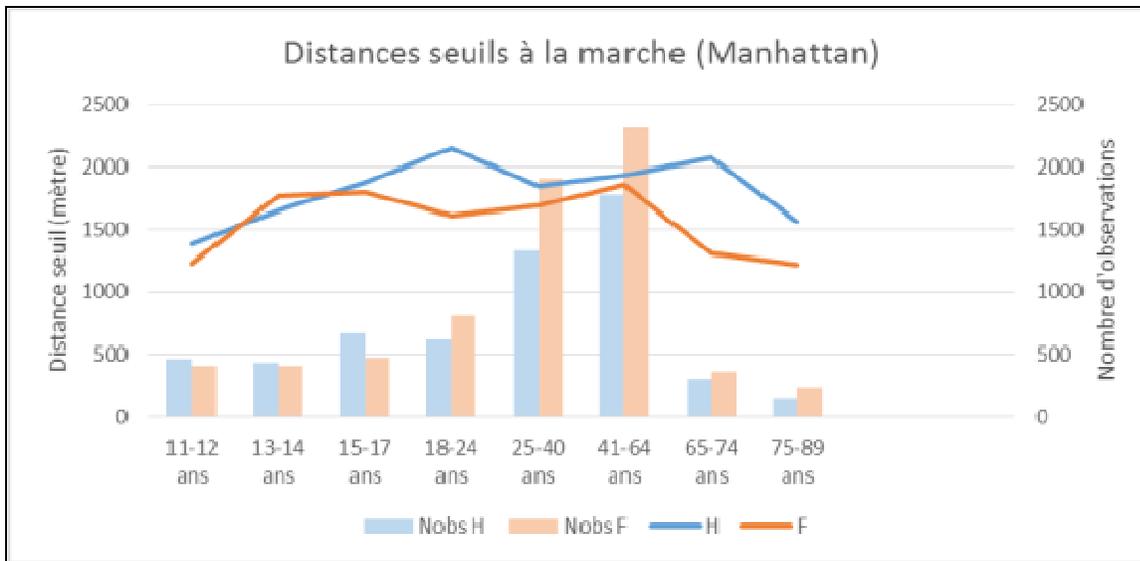


Figure 347 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Gatineau en 2005

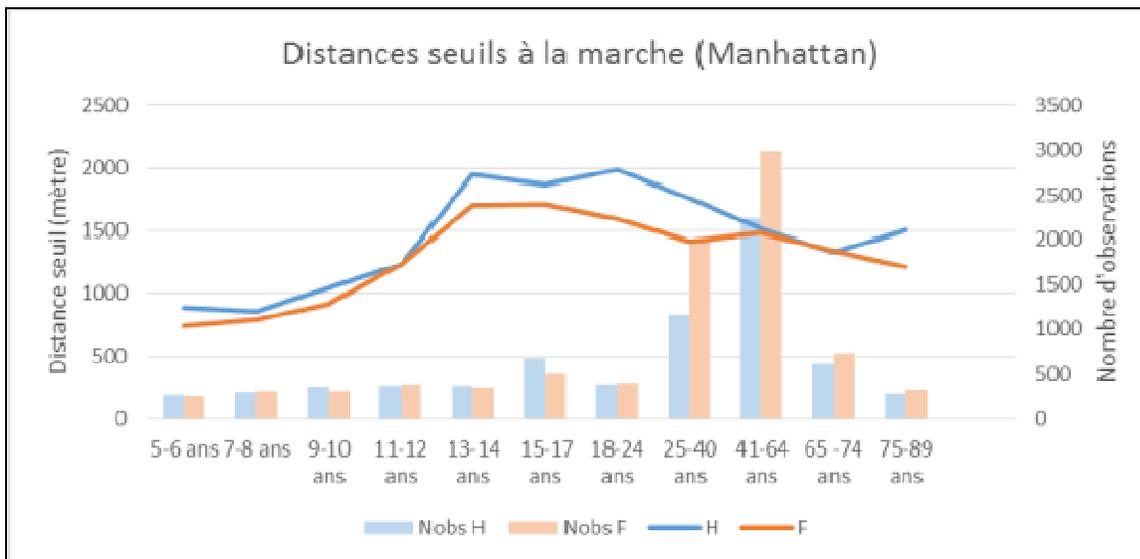


Figure 348 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Gatineau en 2011

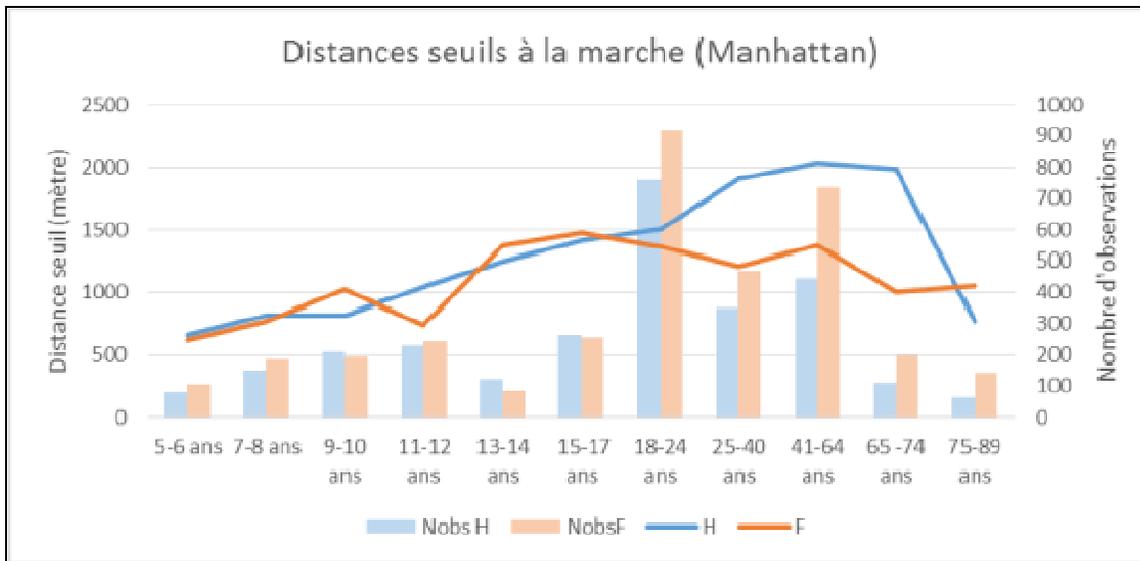


Figure 349 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Sherbrooke en 2003

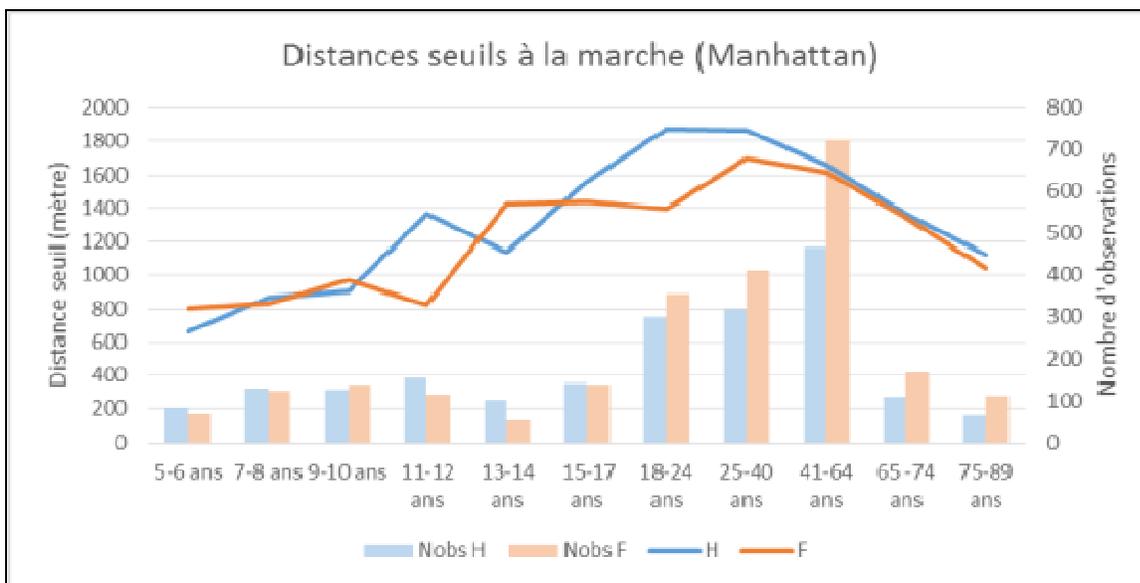


Figure 350 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Sherbrooke en 2012

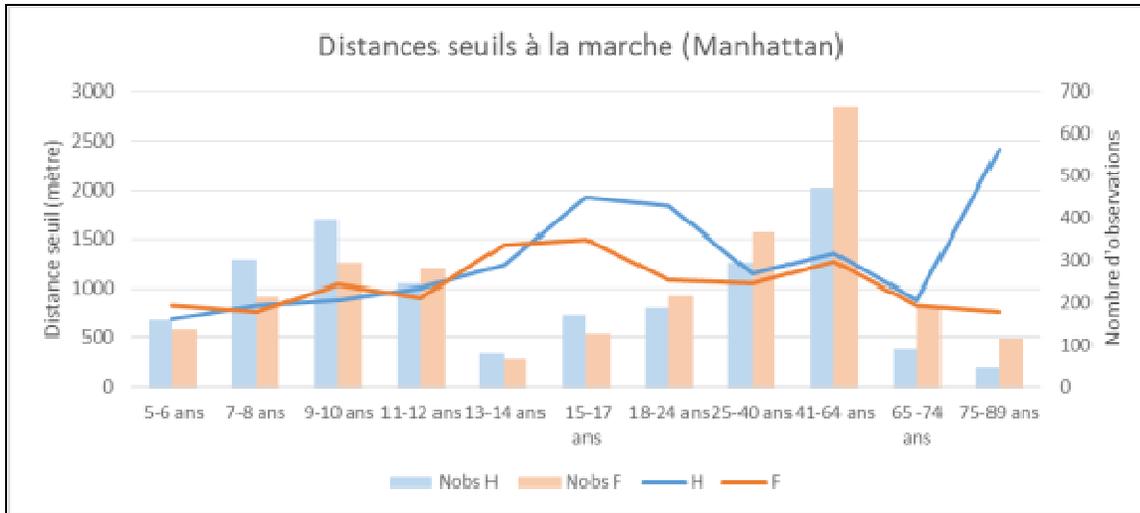


Figure 351 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Trois-Rivières en 2000

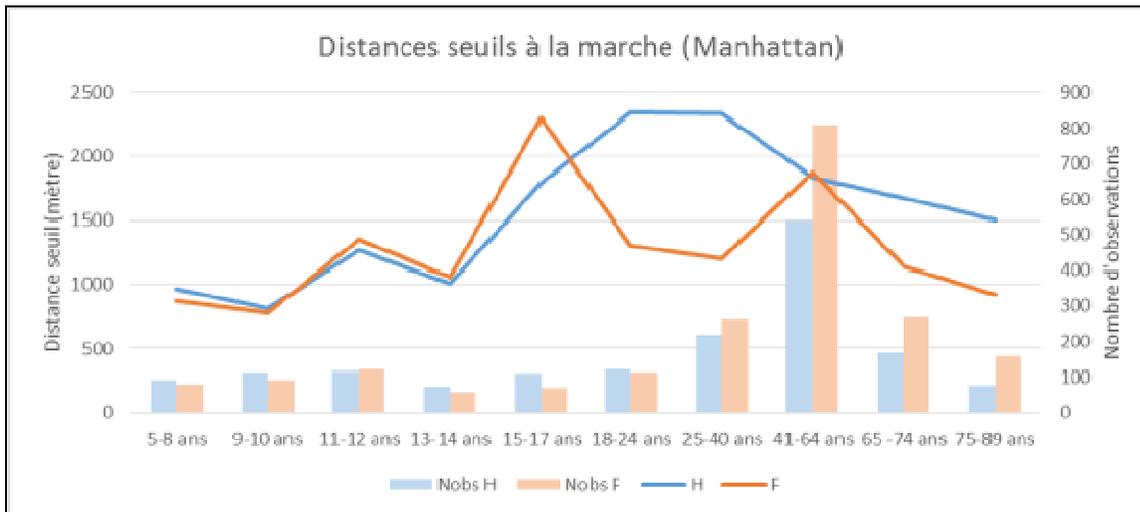


Figure 352 Distances seuils à la marche (Manhattan) à Trois-Rivières en 2011

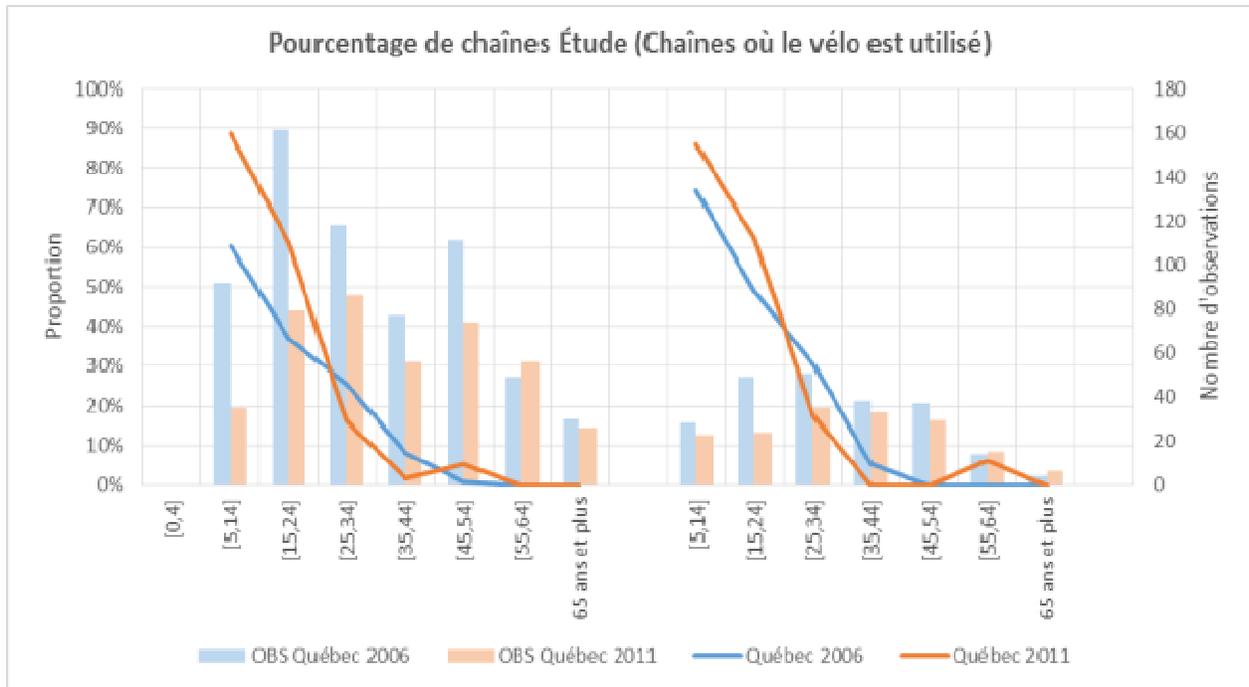


Figure 353 Pourcentage de chaînes Étude où le vélo est utilisé (Québec 2006 vs 2011)

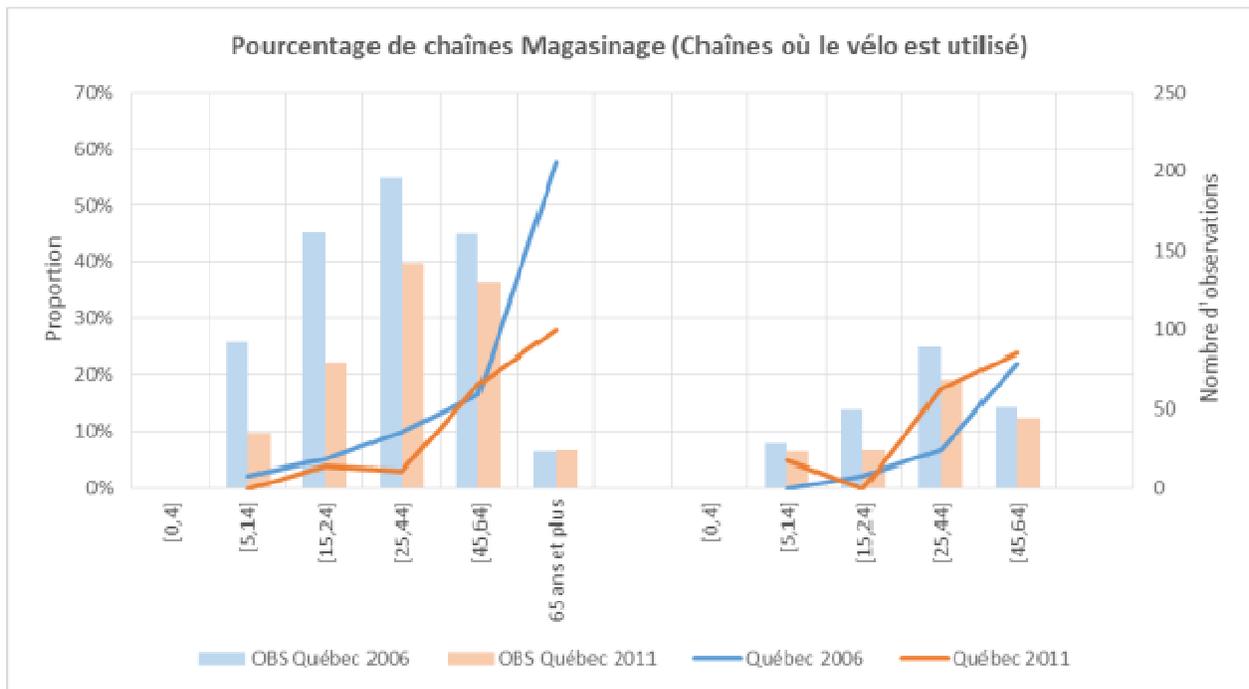


Figure 354 Pourcentage de chaînes Magasinage où le vélo est utilisé (Québec 2006 vs 2011)

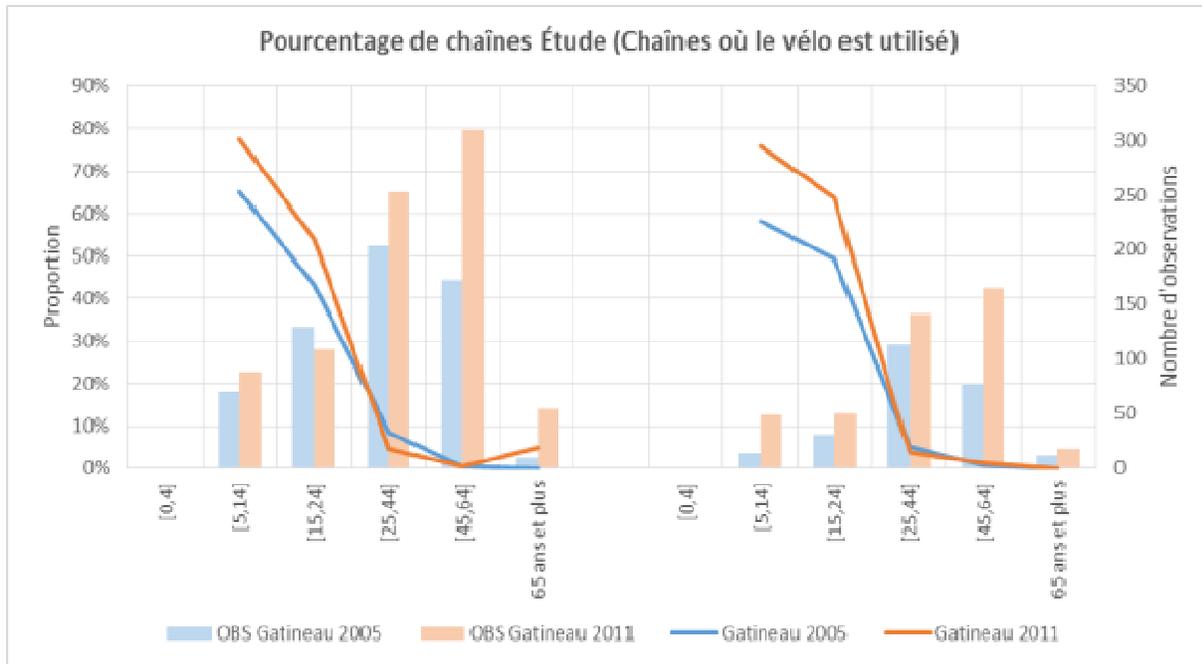


Figure 355 Pourcentage de chaînes Étude où le vélo est utilisé (Gatineau 2005 vs 2011)

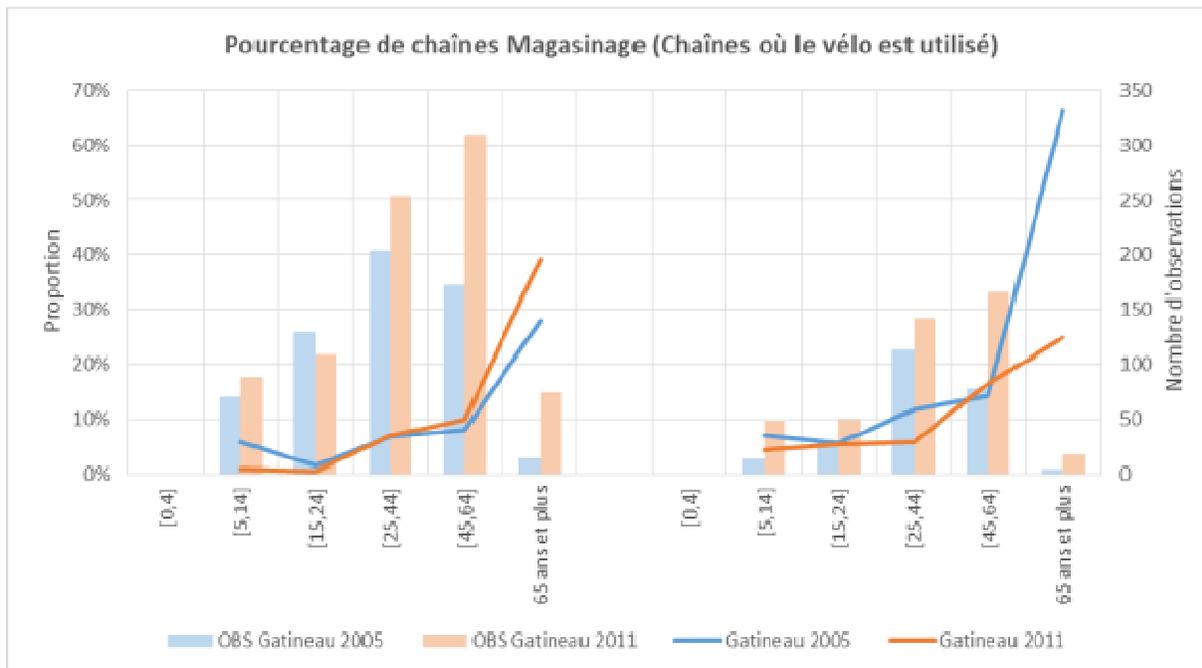


Figure 356 Pourcentage de chaînes Magasinage où le vélo est utilisé (Gatineau 2005 vs 2011)

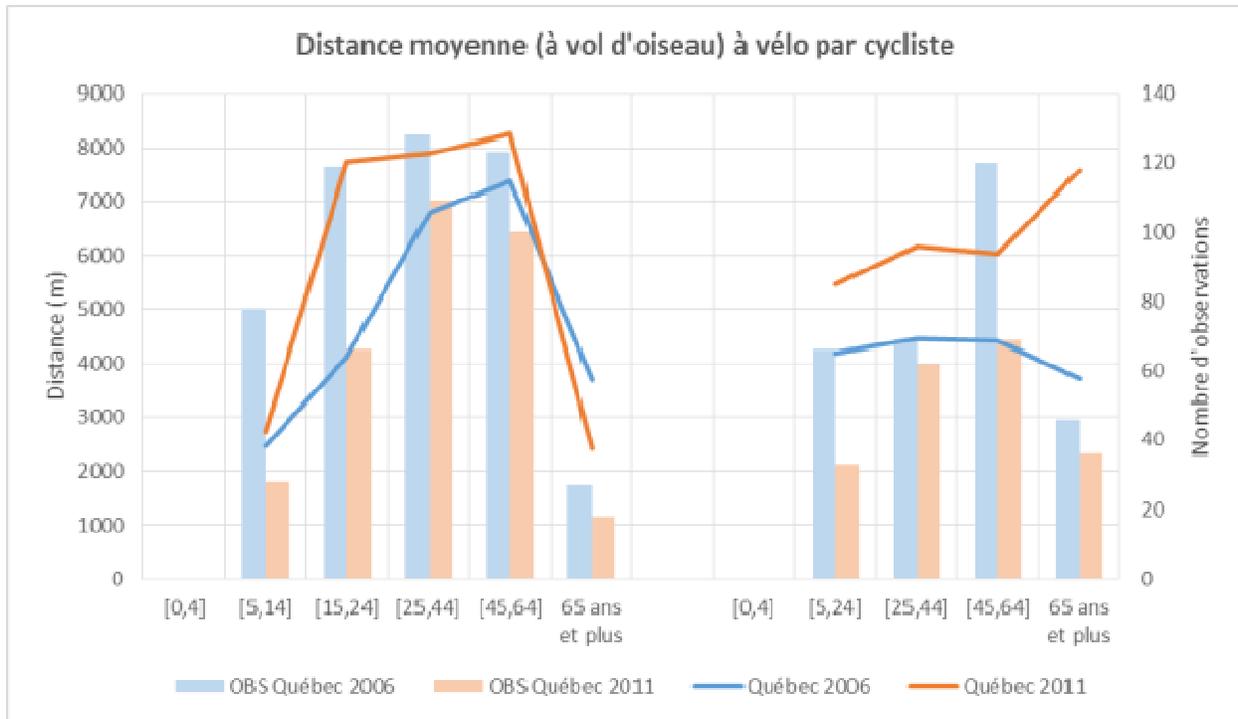


Figure 357 Distance moyenne à vélo à vol d'oiseau (Québec 2006 vs 2011)

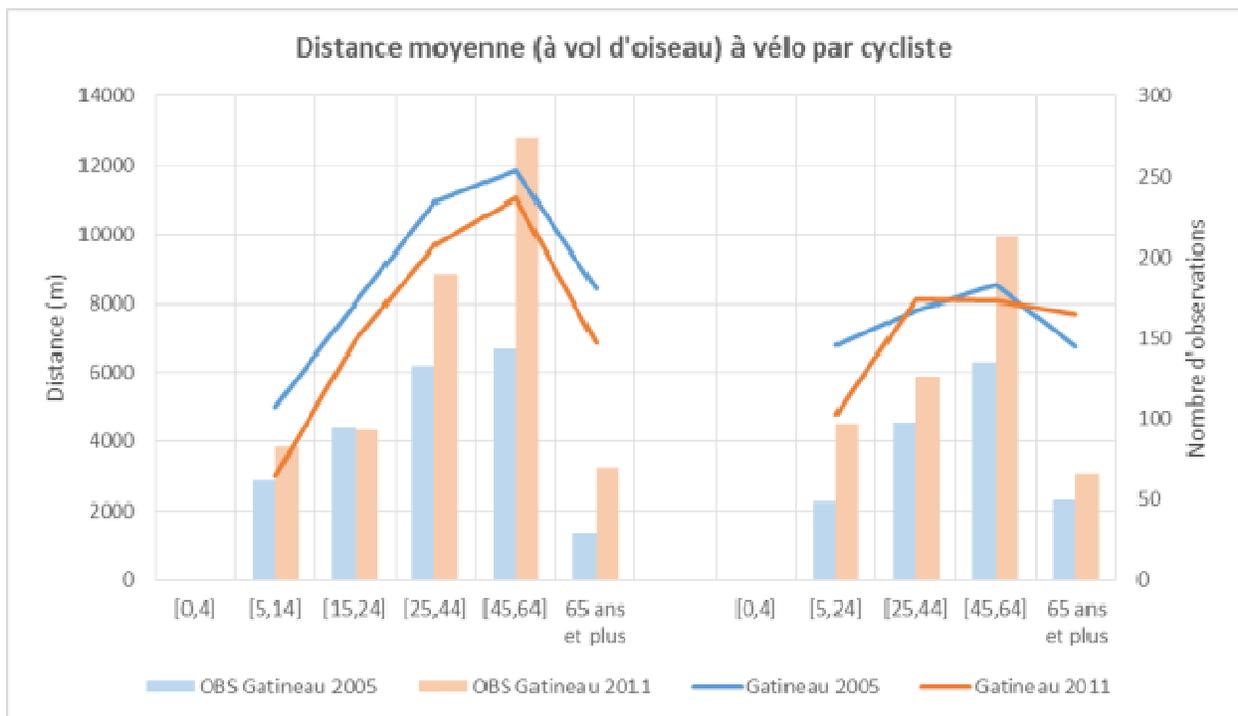


Figure 358 Distance moyenne à vélo à vol d'oiseau (Gatineau 2005 vs 2011)

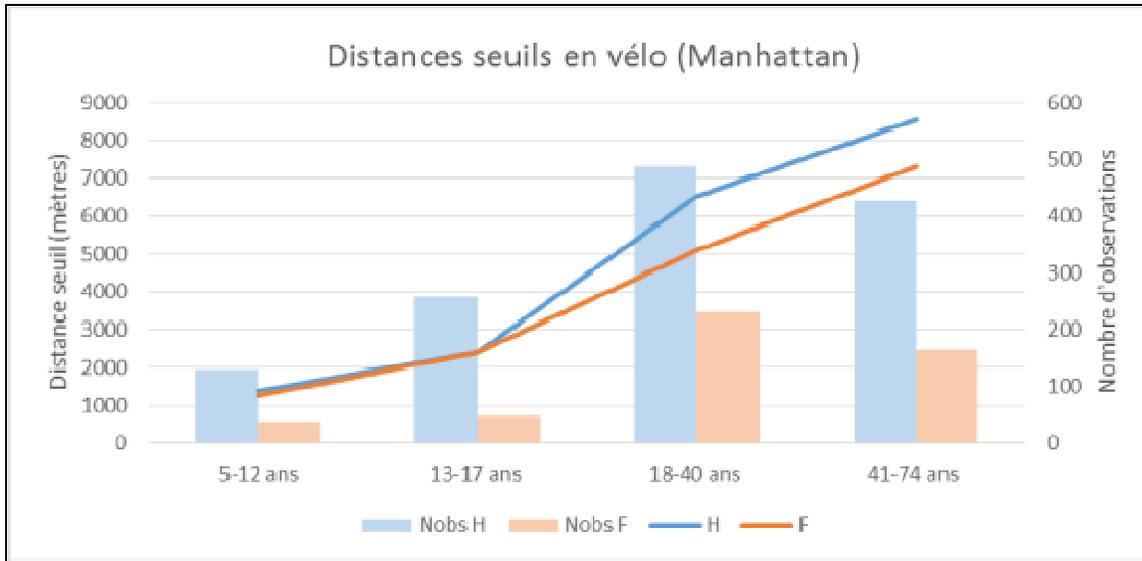


Figure 359 Distances seuils à vélo (Manhattan) à Québec en 2006

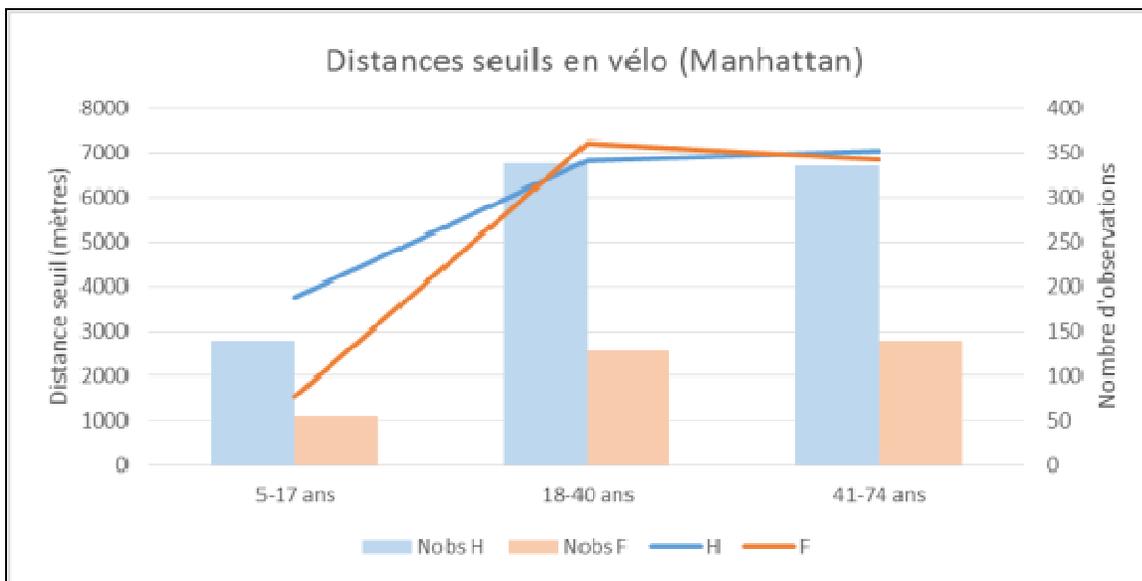


Figure 360 Distances seuils à vélo (Manhattan) à Québec en 2011

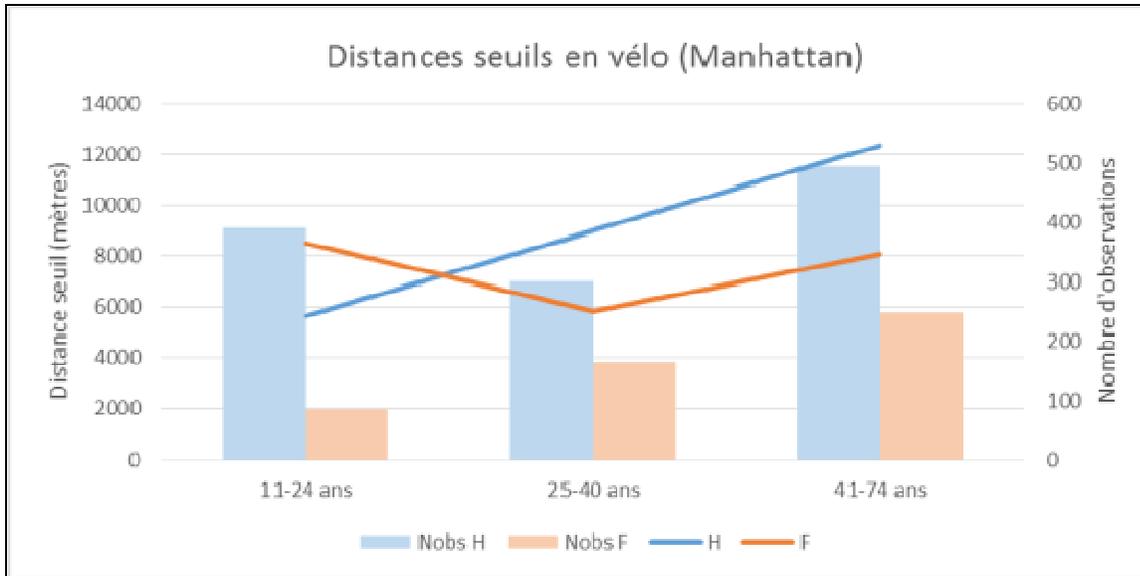


Figure 361 Distances seuils à vélo (Manhattan) à Gatineau en 2005

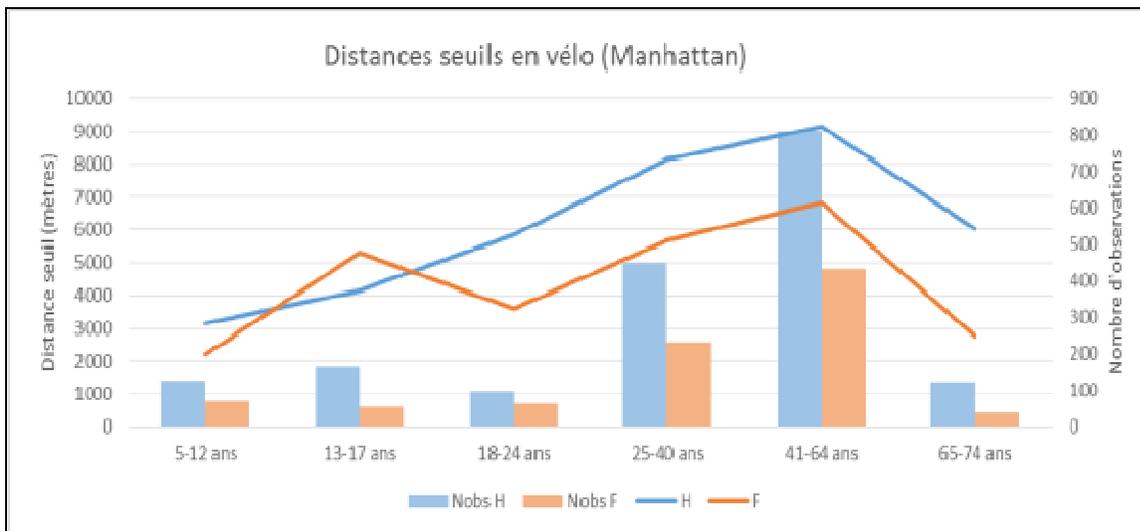


Figure 362 Distances seuils à vélo (Manhattan) à Gatineau en 2011

ANNEXE B

Présentation utilisée lors des forums

Ville de Montréal

FORUM

PARTAGE DE LA RUE

14 janvier 2014



Forum Partage de la Rue - 1 / 88

Plan du Forum

- Tour de table, déroulement du forum et FIC (6 min.)
- Objectifs du projet (4 min.)
- Petit questionnaire (6 min.)
- Session ouverte (140 min.)
- Conclusion (4 min.)



Forum Partage de la Rue - 2 / 88

Objectifs du forum

1- Obtenir des opinions relatives au partage de la rue, au respect du Code de la sécurité routière, à la courtoisie et à la cohabitation en général entre les conducteurs de voiture et les clientèles vulnérables (piéton, cycliste, personne à mobilité réduite, aveugle/amblyope, enfant, aîné, ...)

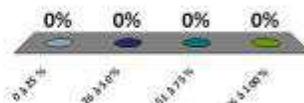
Objectifs du forum

2- Présenter aux aménagistes, aux ingénieurs et urbanistes québécois des aménagements européens et québécois qui semblent se révéler efficaces à réduire la vitesse et à assurer la sécurité du transport actif, afin d'évaluer leur degré d'applicabilité au Québec, en tenant compte des rigueurs du climat québécois et de notre cadre normatif

Testons les manettes.

Les automobilistes respectent les passages piétons combien de fois sur cent :

- A. 0 à 25 %
- B. 26 à 50 %
- C. 51 à 75 %
- D. 76 à 100 %



Questionnaire

ZONE DE RENCONTRE

Zone de rencontre

En France, en Suisse, en Belgique, au Luxembourg et en Autriche, les zones de rencontre sont des sections de rues où tous les usagers (motorisés et non motorisés) cohabitent sur la même infrastructure.

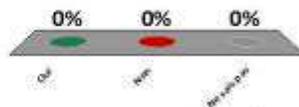
Bien qu'il y ait de légères distinctions entre ces pays, ce type d'aménagement propose des caractéristiques communes :

Zone de rencontre – caractéristiques

- Vitesse apaisée à 20 km/h;
- Panneau de signalisation à l'entrée et à la sortie de la zone;
- Absence de signalisation à l'intérieur de la zone (sauf stationnement);
- Suppression des arrêts, feux et passages pour piétons;
- Absence de trottoirs et infrastructure à niveau;
- Application de la règle de priorité à droite;
- Les piétons peuvent circuler sur la chaussée et l'occuper sur sa largeur; ils ont priorité sur les véhicules, qui doivent leur céder le passage, mais ils ne peuvent pas gêner volontairement le trafic;
- Les conflits sont gérés par la courtoisie et le contact visuel entre usagers;
- Présence de corridors protégés pour les piétons;
- En Wallonie et à Bruxelles, l'accessibilité des personnes avec des limitations visuelles doit être assurée.

1 – Pensez-vous que le concept de zone de rencontre est applicable au Québec, sur certaines rues ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



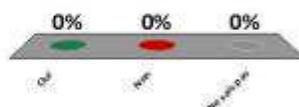
Zone de rencontre

Pour les 9 prochaines questions, dire si l'élément est applicable ou non dans un concept de zone de rencontre au Québec

Concept de zone de rencontre

2- Priorité aux piétons : applicable ou pas ?

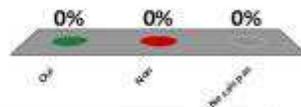
- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Concept de zone de rencontre

3- Piétons peuvent occuper toute la chaussée et traverser n'importe où : applicable ou pas ?

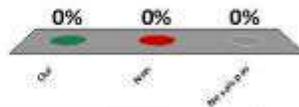
- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Concept de zone de rencontre

4- Règle de priorité à droite : applicable ou pas ?

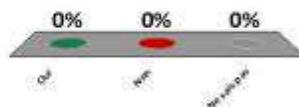
- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Concept de zone de rencontre

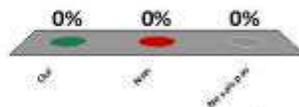
5- Gestion des conflits par la courtoisie et le contact visuel entre usagers : applicable ou pas ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



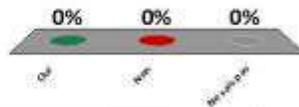
Concept de zone de rencontre
6- Vitesse apaisée à 20 km/h :
applicable ou pas ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



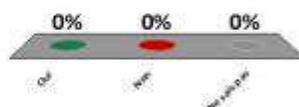
Concept de zone de rencontre
7- Absence de signalisation (marquage,
panneaux) à l'intérieur de la zone :
applicable ou pas ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



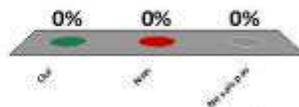
Concept de zone de rencontre
8- Suppression des arrêts obligatoires
et des feux :
applicable ou pas ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



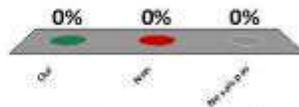
Concept de zone de rencontre
9- Suppression des passages pour piétons : applicable ou pas ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Concept de zone de rencontre
10- Absence de trottoir et chaussée à niveau : applicable ou pas ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Discussion

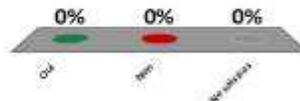
SESSION OUVERTE

En France, en Suisse et en Belgique, le principe de prudence précise que, sur l'ensemble du réseau routier :

« le conducteur doit, à tout moment, adopter un comportement prudent et respectueux envers les autres usagers des voies ouvertes à la circulation. Il doit notamment faire preuve d'une prudence accrue à l'égard des usagers les plus vulnérables. »

Selon-vous, est-ce qu'un principe similaire devrait être inscrit formellement au Code de la sécurité routière du Québec ?

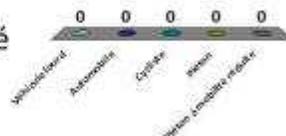
- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Dans le partage de la route au Québec, qui devrait avoir priorité ?

Classer ces cinq clientèles en ordre croissant de priorité, 1 étant la clientèle prioritaire et 5 la moins prioritaire

- A. Véhicule lourd
- B. Automobile
- C. Cycliste
- D. Piéton
- E. Piéton à mobilité réduite



Selon-vous, faudrait-il privilégier les interventions à l'échelle d'un quartier (ex. quartier vert), ou favoriser les interventions plus simples mais généralisées à l'échelle de la ville entière (ex. modulation de vitesse, zones 30) ?

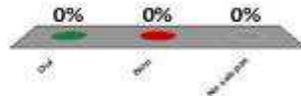
- A. Interventions à l'échelle d'un quartier
- B. Mesures simples et généralisées
- C. A et B
- D. Ne sais pas



Forum Partage de la Rue – 14 / 68

Pensez-vous qu'une règle devrait obliger à effectuer des relevés de vitesse avant et après la réalisation d'aménagements modérateurs ou de zones à vitesse réduite afin de s'assurer que les mesures mises en place se soient avérées concluantes ?

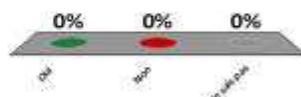
- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Forum Partage de la Rue – 15 / 68

Pensez-vous que les administrations municipales devraient favoriser la participation citoyenne, en consultant les associations d'utilisateurs tout au long du processus de réalisation des aménagements, allant de la planification à l'évaluation ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas

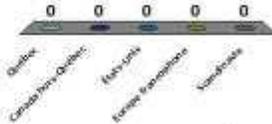


Forum Partage de la Rue – 16 / 68

Qualifier la conduite « générale » des automobilistes (respect des règles, courtoisie, respect des piétons, ...)

en classant ces cinq entités territoriales, 1 étant l'entité avec la meilleure conduite générale, et 5 la moins exemplaire

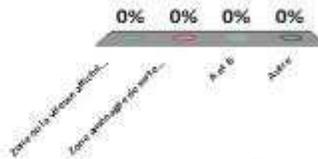
- A. Québec
- B. Canada hors-Québec
- C. États-Unis
- D. Europe francophone
- E. Scandinavie



Forum Partage de la Rue - 17 / 68

Selon-vous, qu'est-ce qu'une zone 30 ?

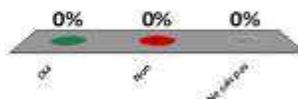
- A. Zone où la vitesse affichée est 30 km/h
- B. Zone aménagée de sorte que la vitesse pratiquée soit de 30 km/h ou moins
- C. A et B
- D. Autre



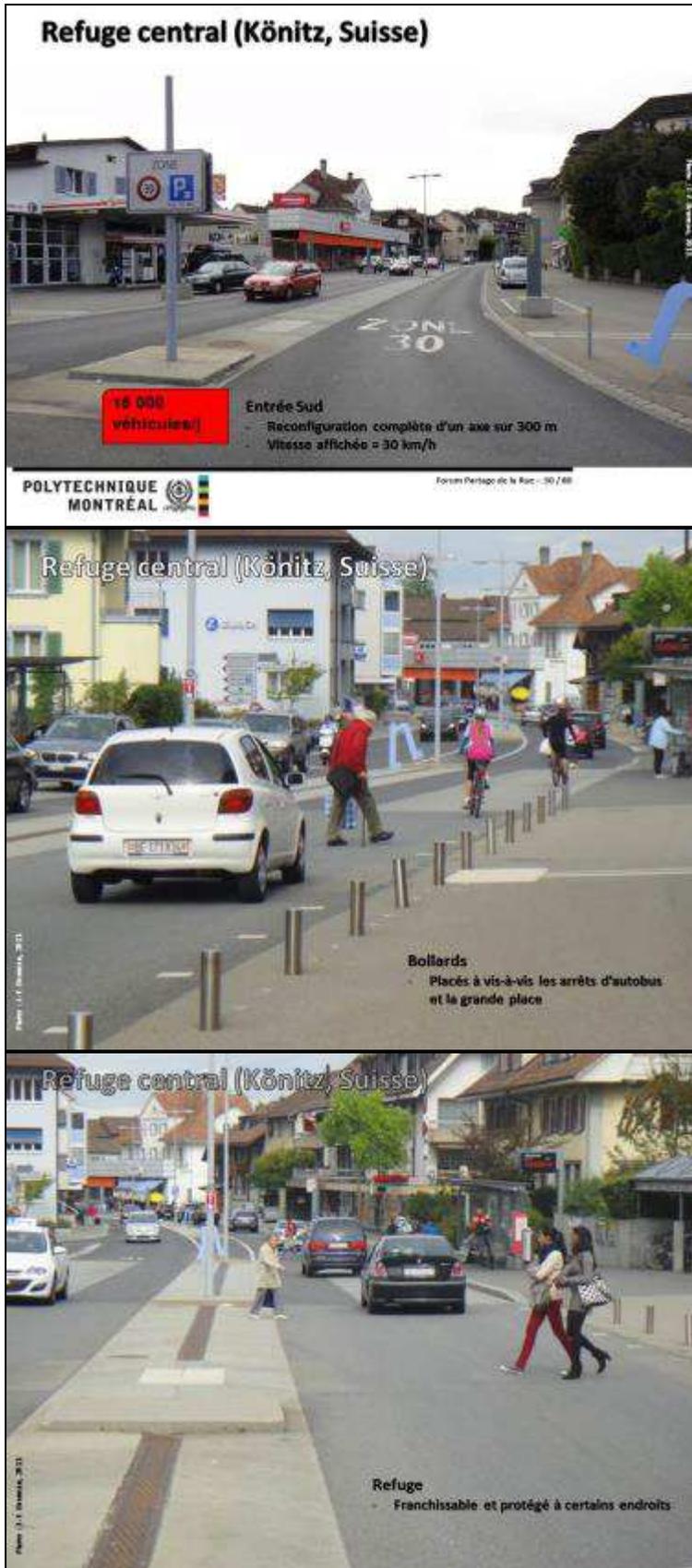
Forum Partage de la Rue - 18 / 68

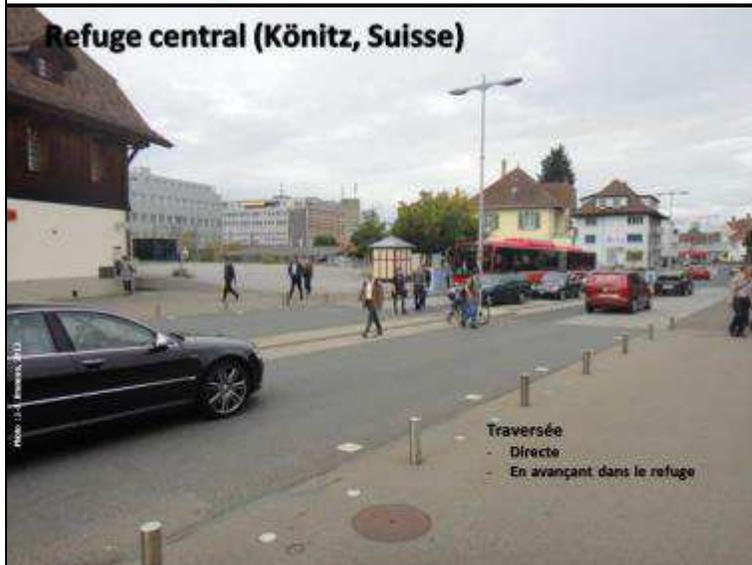
Les refuges centraux pour piétons sont-ils efficaces uniquement lorsque la chaussée à traverser est large ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Forum Partage de la Rue - 19 / 68



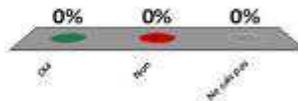


Refuge central (Könitz, Suisse)



Le concept de refuge central développé à Könitz, que vous venez de visionner, est-il applicable au Québec ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Refuge central (Ulm, Allemagne)



Historique

- 120 000 habitants
- 1990 : 35 000 v/j
- Voie contournement : 22 000 v/j
- Aujourd'hui : 12 000 – 16 000 v/j

Refuge central (Ulm, Allemagne)



Vitesse
- Avant : 50 km/h
- Aujourd'hui : 30 km/h

Photo : L. F. Bussan, 2012.

POLYTECHNIQUE MONTREAL

Forum Partage de la Rue – 59 / 68

Refuge central (Ulm, Allemagne)



Ténacité des pouvoirs publics
- Avant le projet, la population réclamait un feu pour traverser
- Le flilage a été installé sous terre avant que ne soit réalisé cet aménagement ...

Photo : J. A. Eberhard, 2013.

Refuge central (Ulm, Allemagne)



Achalandage piétonnier
- Justifié à lui seul le projet

Photo : J. A. Eberhard, 2013.

POLYTECHNIQUE MONTREAL

Forum Partage de la Rue – 61 / 68

Refuge central (Ulm, Allemagne)



Franchissable
L'aménagement permet aux véhicules de tourner à gauche librement

POLYTECHNIQUE MONTREAL  Forum Partage de la Rue - 42 / 88

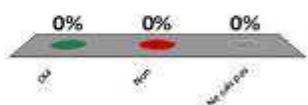
Refuge central (Ulm, Allemagne)



POLYTECHNIQUE MONTREAL  Forum Partage de la Rue - 43 / 88

Le concept de refuge central développé à Ulm, que vous venez de visionner, est-il applicable au Québec ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Réponse	Pourcentage
Oui	0%
Non	0%
Ne sais pas	0%

POLYTECHNIQUE MONTREAL  Forum Partage de la Rue - 44 / 88

Bailliz : avant

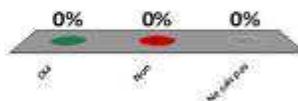


Bailliz : après



La suppression d'un passage piéton pour aménager un refuge central, tel que dans l'exemple vidéo précédent, est-il applicable au Québec ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas





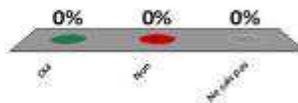


Zone de rencontre (Duisburg, Allemagne)



Le concept de zone de rencontre développé à Duisburg, que vous venez de visionner, est-il applicable au Québec ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



POLYTECHNIQUE MONTREAL

Forum Partage de la Rue - 54 / 68

Zone de rencontre (Speyer, Allemagne)



POLYTECHNIQUE MONTREAL

Forum Partage de la Rue - 55 / 68

Zone de rencontre (Speyer, Allemagne)



POLYTECHNIQUE MONTREAL

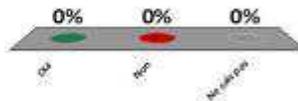
Forum Partage de la Rue - 56 / 68

Zone de rencontre (Speyer, Allemagne)



Le concept de zone de rencontre développé à Speyer, que vous venez de visionner, est-il applicable au Québec ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Zone de rencontre (Brühl, Allemagne)



Zone de rencontre (Brühl, Allemagne)



Avant
Géotroie + vitesse

Après
Zone de rencontre, bordée de zones 30
Cassures, porte des repères
Bollards pour protéger les terrasses, effet couloir

Polytechnique Montréal logo

Forum Partage de la Rue - 60 / 68

Zone de rencontre (Brühl, Allemagne)



Polytechnique Montréal logo

Forum Partage de la Rue - 61 / 68

Zone de rencontre (Brühl, Allemagne)

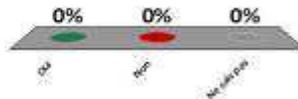


Polytechnique Montréal logo

Forum Partage de la Rue - 62 / 68

Le concept de zone de rencontre développé à Brühl, que vous venez de visionner, est-il applicable au Québec ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



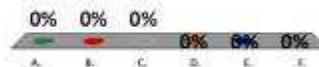
Panneau entrée/sortie de ZR européens



Identifiez le panneau que vous jugez le plus évocateur, facile à comprendre?



- A. Belgique
- B. Pays-Bas
- C. France
- D. Norvège
- E. Allemagne
- F. Suisse



Voici le panneau qui a été utilisé dans le cadre d'un projet-pilote de rue partagée au Québec



POLYTECHNIQUE MONTRÉAL  Forum Partage de la Rue - 66 / 68

Est-ce que ce panneau vous semble approprié pour signaler d'éventuelles zones de rencontre au Québec ?

- A. Oui
- B. Non, il devrait s'apparenter aux panneaux européens, peu importe lequel
- C. Non, il devrait s'apparenter au panneau que j'ai identifié à la question précédente
- D. Je ne sais pas
- E. Il devrait être pensé autrement

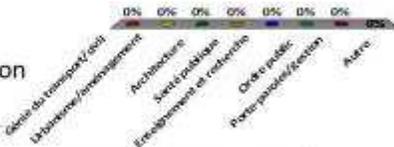


Option	Percentage
A	0%
B	0%
C	0%
D	0%
E	0%

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL  Forum Partage de la Rue - 67 / 68

Quel est votre domaine d'expertise ?

- A. Génie du transport/civil
- B. Urbanisme/aménagement
- C. Architecture
- D. Santé publique
- E. Enseignement et recherche
- F. Ordre public
- G. Porte-paroles/gestion
- H. Autre



Domaine	Percentage
Génie du transport/civil	0%
Urbanisme/aménagement	0%
Architecture	0%
Santé publique	0%
Enseignement et recherche	0%
Ordre public	0%
Porte-paroles/gestion	0%
Autre	0%

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL  Forum Partage de la Rue - 68 / 68

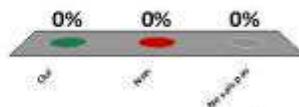
Questionnaire de clôture
ZONE DE RENCONTRE
Résultats non affichés



Forum Partage de la Rue – 69 / 88

1 – Pensez-vous que le concept de zone de rencontre est applicable au Québec, sur certaines rues ?

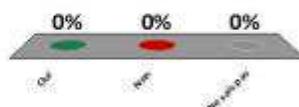
- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Forum Partage de la Rue – 70 / 88

Concept de zone de rencontre
2- Priorité aux piétons :
applicable ou pas ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas

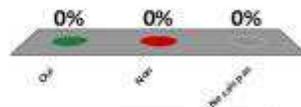


Forum Partage de la Rue – 71 / 88

Concept de zone de rencontre

3- Piétons peuvent occuper toute la chaussée et traverser n'importe où : applicable ou pas ?

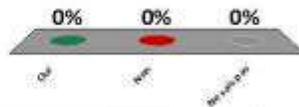
- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Concept de zone de rencontre

4- Règle de priorité à droite : applicable ou pas ?

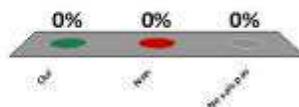
- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Concept de zone de rencontre

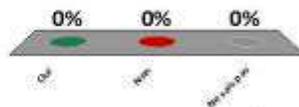
5- Gestion des conflits par la courtoisie et le contact visuel entre usagers : applicable ou pas ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



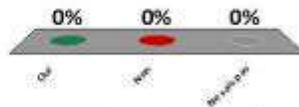
Concept de zone de rencontre
6- Vitesse apaisée à 20 km/h :
applicable ou pas ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



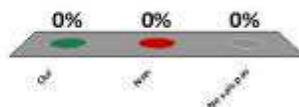
Concept de zone de rencontre
7- Absence de signalisation (marquage,
panneaux) à l'intérieur de la zone :
applicable ou pas ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



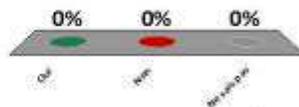
Concept de zone de rencontre
8- Suppression des arrêts obligatoires
et des feux :
applicable ou pas ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Concept de zone de rencontre
9- Suppression des passages pour piétons : applicable ou pas ?

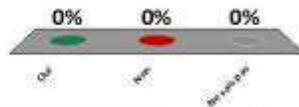
- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Forum Partage de la Rue - 76 / 88

Concept de zone de rencontre
10- Absence de trottoir et chaussée à niveau : applicable ou pas ?

- A. Oui
- B. Non
- C. Ne sais pas



Forum Partage de la Rue - 77 / 88

**MERCI POUR
VOTRE
COLLABORATION !**

Jean-francois.bruneau@usherbrooke.ca



Forum Partage de la Rue - 80 / 88

ANNEXE C

Questionnaire adressé aux experts

MODULE 1 - RESPECT DU CODE ET PARTAGE DE LA RUE (Questions 1 à 9)
--

1. En France, en Suisse et en Belgique, le principe de prudence précise que sur l'ensemble du réseau routier :

« le conducteur doit, à tout moment, adopter un comportement prudent et respectueux envers les autres usagers des voies ouvertes à la circulation. Il doit notamment faire preuve d'une prudence accrue à l'égard des usagers les plus vulnérables. »

Selon-vous, est-ce qu'un principe similaire devrait être inscrit formellement au Code de la sécurité routière du Québec ?

- Oui
 Non
 Je ne sais pas

Pourquoi ? _____

2. Dans le partage de la route au Québec, qui devrait avoir priorité ? Classer ces cinq clientèles en ordre croissant de priorité, 1 étant la clientèle prioritaire et 5 la moins prioritaire :

	+ Priorité -				
	1	2	3	4	5
Véhicule lourd	<input type="checkbox"/>				
Automobile	<input type="checkbox"/>				
Cycliste	<input type="checkbox"/>				
Piéton	<input type="checkbox"/>				
Piéton à mobilité réduite (ex. personne non voyante, aînée, circulant en aide à la mobilité motorisée, familles)	<input type="checkbox"/>				

3. Si vous étiez décideur, seriez-vous prêt à diminuer l'espace de chaussée pour plus de trottoirs et de voies cyclables ?

- Oui
 Non
 Je ne sais pas

4. Pensez-vous que les administrations municipales devraient favoriser la participation citoyenne, en consultant les associations d'usagers tout au long du processus de réalisation des aménagements, allant de la planification à l'évaluation ?

- Oui
 Non
 Je ne sais pas

5. Pour chaque situation évoquée dans la grille, évaluez, sur une échelle allant de 1 (faible) à 4 (excellent), le respect général des automobilistes québécois envers les règles de circulation et envers les autres types d'usagers :

Niveau de respect des automobilistes à l'endroit des :

	←Faible		Excellent→		Je ne sais pas
	1	2	3	4	
Feux de circulation et feux piétons	<input type="checkbox"/>				
Arrêts obligatoires	<input type="checkbox"/>				
Piétons	<input type="checkbox"/>				
Passages piétonniers	<input type="checkbox"/>				
Limites de vitesse affichées	<input type="checkbox"/>				
Usagers en fauteuil roulant	<input type="checkbox"/>				
Cyclistes	<input type="checkbox"/>				

6. Pour chaque situation évoquée dans la grille, évaluez, sur une échelle allant de 1 (faible) à 4 (excellent), le respect général des piétons québécois envers les règles de circulation et envers les autres types d'usagers :

Niveau de respect des piétons à l'endroit des :

	←Faible		Excellent→		Je ne sais pas
	1	2	3	4	
Feux de circulation et feux piétons	<input type="checkbox"/>				
Arrêts obligatoires	<input type="checkbox"/>				
Passages piétonniers	<input type="checkbox"/>				
Automobilistes	<input type="checkbox"/>				
Usagers en fauteuil roulant	<input type="checkbox"/>				
Cyclistes	<input type="checkbox"/>				

7. Pour chaque situation évoquée dans la grille, évaluez, sur une échelle allant de 1 (faible) à 4 (excellent), le respect général des cyclistes québécois envers les règles de circulation et envers les autres types d'usagers :

Niveau de respect des cyclistes à l'endroit des :

	←Faible		Excellent→		Je ne sais pas
	1	2	3	4	
Feux de circulation et feux piétons	<input type="checkbox"/>				
Arrêts obligatoires	<input type="checkbox"/>				
Piétons	<input type="checkbox"/>				
Passages piétonniers	<input type="checkbox"/>				
Automobilistes	<input type="checkbox"/>				
Usagers en fauteuil roulant	<input type="checkbox"/>				

8. Selon-vous, à partir de quelle vitesse pratiquée les policiers commencent à émettre des contraventions pour excès de vitesse :

a) Lorsque la vitesse autorisée est de 30 km/h (ex. zone scolaire) :

31 km/h	36 km/h	41 km/h	46 km/h	51km/h	Je ne sais pas
<input type="checkbox"/>					

b) Lorsque la vitesse autorisée est de 50 km/h (ex. artère) :

51 km/h	56 km/h	61 km/h	66 km/h	71km/h	Je ne sais pas
<input type="checkbox"/>					

c) Lorsque la vitesse autorisée est de 70 km/h (ex. boulevard) :

71 km/h	76 km/h	81 km/h	86 km/h	91km/h	Je ne sais pas
<input type="checkbox"/>					

9. Êtes-vous favorable à davantage de contrôle policier sur des manquements au Code de la sécurité routière, pour les éléments suivants :

	Oui	Non	Je ne sais pas
Manque de courtoisie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vitesse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Respect des passages piétons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MODULE 2 : ZONES DE RENCONTRE ET PRIORITÉ PIÉTONNE (Questions 10 à 18)

En France, en Suisse, en Belgique, au Luxembourg et en Autriche, les **zones de rencontre** sont des sections de rues où tous les usagers (motorisés et non motorisés) cohabitent sur la même infrastructure. Bien qu'il y ait de légères distinctions entre ces pays, ce type d'aménagement propose les caractéristiques communes suivantes (exemples typiques présentés ci-dessous) :

- Vitesse apaisée à 20 km/h ;
- Panneau de signalisation à l'entrée et à la sortie de la zone ;
- Absence de signalisation à l'intérieur de la zone (sauf cases de stationnement) ;
- Suppression des arrêts, feux et passages pour piétons ;
- Application de la règle de priorité à droite ;
- Les piétons peuvent circuler sur la chaussée et l'occuper sur toute sa largeur ;
- Les piétons ont la priorité sur les véhicules, qui doivent leur céder le passage ;
- Les piétons ne peuvent cependant pas gêner volontairement le trafic ;
- Les conflits sont gérés par la courtoisie et le contact visuel entre usagers ;
- Présence de corridors protégés pour les piétons ;
- En Wallonie et à Bruxelles, l'accessibilité des personnes avec des limitations visuelles doit être assurée.





Photo : J.-F. Bruneau, 2013.



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

10. Croyez-vous avoir déjà circulé dans une zone de ce type, au Québec ou ailleurs ?

Non

Oui : Ville : _____ Pays : _____

Je ne sais pas

11. Pensez-vous que ce concept est applicable au Québec, sur certaines rues ?

Oui

Non

Je ne sais pas

Pour quelles raisons : _____

12. Selon-vous, les règles de circulation suivantes sont-elles applicables dans un concept de zone de rencontre au Québec (plus d'un choix possible) ?

Oui	Non	Je ne sais pas	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Priorité aux piétons
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piétons peuvent occuper toute la chaussée et traverser n'importe où
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Application de la règle de priorité à droite
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gestion des conflits par la courtoisie et le contact visuel entre usagers

13. Selon-vous, les éléments d'aménagement suivants sont-ils applicables dans un concept de zone de rencontre au Québec (plus d'un choix possible) ?

Oui	Non	Je ne sais pas	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vitesse apaisée à 20 km/h
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Panneau de signalisation à l'entrée et à la sortie de la zone
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Absence de signalisation à l'intérieur de la zone
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Suppression des arrêts obligatoires et des feux
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Suppression des passages pour piétons
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Absence de trottoir et chaussée à niveau
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Présence de corridors protégés pour les piétons

14. À votre avis, quelles pourraient être les situations à risque pour la sécurité des déplacements en zones de rencontre ?

15. À votre avis, quelles pourraient être les situations d'inconfort pour certaines personnes en zones de rencontre ?

La question suivante est basée sur un contenu exclusivement visuel. Pour les personnes naviguant avec une synthèse vocale, veuillez passer à la question suivante.

16. En Europe, les zones de rencontre sont signalées à l'entrée (photos de gauche) et à la sortie (photos de droite) par un panneau rectangulaire. Bien qu'il y ait de légères variations selon le pays (ex. Allemagne où la vitesse maximale autorisée est de 6-8 km/h, au lieu de 20 km/h), le contenu informationnel est sensiblement le même dans tous les pays.

Cliquez sur le panneau que vous jugez le plus évocateur, facile à comprendre :

Belgique



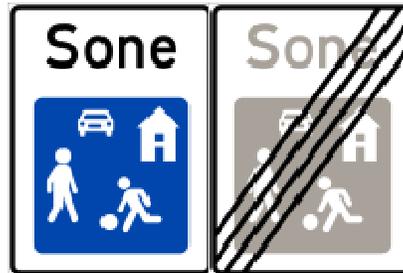
Pays-Bas



France



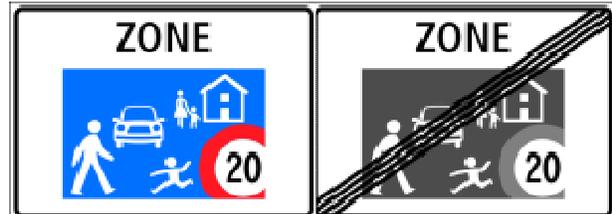
Norvège



Allemagne



Suisse



17. Pour quelles raisons (plus d'un choix possible) ?

- Forme du panneau
- Couleur
- Symboles utilisés
- Affichage de la vitesse
- Absence d'affichage de la vitesse
- Autre : _____

18. Au Québec, un panneau a été utilisé dans le cadre d'un projet-pilote de rue partagée. Le voici :



Est-ce que ce panneau vous semble approprié pour signaler d'éventuelles zones de rencontre au Québec?

- Oui, ce panneau me semble approprié
- Non, le panneau québécois devrait s'apparenter aux panneaux européens, peu importe lequel
- Non, le panneau québécois devrait s'apparenter au panneau que j'ai identifié à la question précédente
- Je ne sais pas
- Le panneau québécois devrait être pensé autrement. Expliquez alors brièvement comment vous le verriez : _____

MODULE 3 - VITESSE (Questions 19 à 21)

19. Voici quelques scénarios rencontrés au Québec en milieu urbain, et qui ont trait à la catégorie de route, au type de milieu et à l'achalandage. Pour chaque scénario (chaque ligne), identifiez la limite de vitesse que vous afficheriez, si vous étiez le décideur :

	Vitesse affichée en km/h									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Artère : 3 voies de circulation et plus par direction	<input type="checkbox"/>									
Artère : 2 voies de circulation par direction	<input type="checkbox"/>									
Artère : 1 voie de circulation par direction	<input type="checkbox"/>									
Artère : sens unique à 1 ou 2 voies de circulation	<input type="checkbox"/>									
Autoroute urbaine	<input type="checkbox"/>									
Voie de service	<input type="checkbox"/>									
Rue collectrice	<input type="checkbox"/>									
Rue locale	<input type="checkbox"/>									
Fort achalandage cycliste	<input type="checkbox"/>									
Rue à fort achalandage piétonnier	<input type="checkbox"/>									
Zones scolaire	<input type="checkbox"/>									
Secteur commercial ou institutionnel achalandé	<input type="checkbox"/>									
Secteur touristique achalandé	<input type="checkbox"/>									
Forte proportion de véhicules en transit	<input type="checkbox"/>									

20. Selon vous, quel incrément (écart entre deux valeurs) devrait être appliqué aux limites de vitesse affichées en milieu urbain : par bonds de 10 km/h ou par bonds de 20 km/h ?

- Bonds de 10 km/h, avec possibilité d'afficher les vitesses 20, 30, 40, 50, 60 et 70 km/h
- Bonds de 20 km/h, avec possibilité d'afficher les vitesses 30, 50 et 70 km/h
- Je ne sais pas

21. Pensez-vous qu'une règle devrait obliger les municipalités à effectuer des relevés de vitesse avant et après la réalisation d'aménagements modérateurs ou de zones à vitesse réduite afin de s'assurer que les mesures mises en place se soient avérées concluantes ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

Inscrivez ici vos commentaires en lien avec ce module de questions :

MODULE 4 - AMÉNAGEMENTS POUR PIÉTONS ET CYCLISTES (Questions 22 à 29)

22. Si vous aviez la possibilité d'aménager des voies cyclables à l'endroit de votre choix (ex. sans contrainte de négocier la perte du stationnement), et avec un budget déterminé, quelle serait votre priorité, entre peu de kilométrage de pistes cyclables séparées de la chaussée (ex. gauche) ou davantage de kilométrage de bandes cyclables sur la chaussée (ex. droite) ?



- Prioriser la séparation des voies cyclables de la chaussée (photo de gauche)
- Prioriser le kilométrage avec des bandes cyclables sur la chaussée (photo de droite)
- Je suis incapable de trancher

23. Pensez-vous qu'il y a une différence en termes de sécurité pour les cyclistes entre des voies cyclables unidirectionnelles (ex. gauche), aménagées des deux côtés de la rue, et des voies cyclables bidirectionnelles (ex. droite), d'un seul côté de la rue ?



- La voie cyclable unidirectionnelle est plus sécuritaire (photo de gauche)
- La voie cyclable bidirectionnelle est plus sécuritaire (photo de droite)
- Aucune différence entre les voies unidirectionnelle et bidirectionnelle
- Pourquoi : _____
- Je ne sais pas

24. Pour chaque élément de la grille ci-dessous, dites à quel degré il peut nuire au confort et/ou à la sécurité des cyclistes, sur une échelle allant de 1 (très peu nuisible) à 4 (très nuisible) :

	- Nuisance +				Je ne sais pas
	1	2	3	4	
Stationnement sur rue	<input type="checkbox"/>				
Achalandage routier important	<input type="checkbox"/>				
Voie cyclable non déneigée	<input type="checkbox"/>				
Surfaces irrégulières, accidentées ou en mauvais état	<input type="checkbox"/>				
Manque d'espace à l'extrême droite de la chaussée	<input type="checkbox"/>				
Absence d'aménagements cyclables	<input type="checkbox"/>				
Topographie accidentée ou fortes pentes	<input type="checkbox"/>				
Allongement du temps de déplacement	<input type="checkbox"/>				
Discontinuité du trajet (cassures, obstacles, détours)	<input type="checkbox"/>				
Nombreux feux de circulation	<input type="checkbox"/>				
Importante mixité piétons/cyclistes	<input type="checkbox"/>				
Mauvais éclairage piétonnier	<input type="checkbox"/>				
Corridors de vent	<input type="checkbox"/>				

25. Doit-on séparer les cyclistes des véhicules routiers à l'aide de voies cyclables ou encourager leur mixité sur la chaussée ?

- Séparer cyclistes et véhicules le plus possible
- Intégrer cyclistes et véhicules le plus possible
- Ça dépend du type de rue
- Je ne sais pas

26. Croyez-vous que les cyclistes et les piétons peuvent circuler dans un même espace ?

- Non
- Oui, s'il y a peu de piétons
- Oui, s'il y a peu de vélos
- Oui, s'il y a peu de piétons et peu de vélos
- Oui, en tout temps
- Ça dépend du type de lieu
- Je ne sais pas

27. Pour chaque élément de la grille ci-dessous, dites à quel degré il peut nuire au confort et/ou la sécurité des piétons, sur une échelle allant de 1 (très peu nuisible) à 4 (très nuisible) :

	- Nuisance +				Je ne sais pas
	1	2	3	4	
Stationnement sur rue	<input type="checkbox"/>				
Achalandage routier important	<input type="checkbox"/>				
Trottoir non déneigé ou déneigé un côté sur deux	<input type="checkbox"/>				
Trottoir irrégulier, accidenté ou en mauvais état	<input type="checkbox"/>				
Trottoir étroit	<input type="checkbox"/>				
Absence de trottoir et d'aménagement piétonnier	<input type="checkbox"/>				
Topographie accidentée ou fortes pentes	<input type="checkbox"/>				
Allongement du temps de déplacement	<input type="checkbox"/>				
Discontinuité du trajet (cassure, obstacle, détour)	<input type="checkbox"/>				
Nombreux feux de circulation	<input type="checkbox"/>				
Importante mixité piétons/cyclistes	<input type="checkbox"/>				
Mauvais éclairage	<input type="checkbox"/>				
Corridors de vent	<input type="checkbox"/>				

28. Selon-vous, quelle devrait être l'importance de l'investissement public accordé aux mesures ci-dessous, sur une échelle allant de 1 (très peu important) à 4 (très important) :

	- Importance +				Je ne sais pas
	1	2	3	4	
Remise en état du réseau routier (entretien)	<input type="checkbox"/>				
Développement du réseau routier (nouvelles rues)	<input type="checkbox"/>				
Développement des services de transport en commun	<input type="checkbox"/>				
Remise en état du réseau piétonnier (entretien)	<input type="checkbox"/>				
Développement du réseau piétonnier (ajout de trottoirs, feux)	<input type="checkbox"/>				
Développement du réseau cyclable (ajout de pistes et bandes)	<input type="checkbox"/>				
Modération de la vitesse (aménagement physiques pour forcer les véhicules à ralentir)	<input type="checkbox"/>				
Réduction de la congestion routière	<input type="checkbox"/>				

29. Pour financer les réalisations sur le réseau routier, êtes-vous plus ou moins favorable aux mesures suivantes ? SVP classez les mesures de financement suivantes, sur une échelle allant de 1 (très peu favorable) à 4 (très favorable) :

	- Favorable +				Je ne sais pas
	1	2	3	4	
Péage routier	<input type="checkbox"/>				
Augmentation des tarifs de stationnement	<input type="checkbox"/>				
Augmentation du nombre de parcomètres	<input type="checkbox"/>				
Hausse des droits d'immatriculation	<input type="checkbox"/>				
Hausse de la taxe sur l'essence	<input type="checkbox"/>				
Hausse de la taxe municipale	<input type="checkbox"/>				
Transfert du budget de nouvelles routes vers le transport en commun	<input type="checkbox"/>				
Transfert du budget de nouvelles routes vers l'aménagement de voies cyclables et de trottoirs	<input type="checkbox"/>				
Contribution accrue du Gouvernement fédéral	<input type="checkbox"/>				
Contribution accrue du Gouvernement provincial	<input type="checkbox"/>				
Autre : _____	<input type="checkbox"/>				

Inscrivez ici vos commentaires en lien avec ce module de questions :

MODULE 5 – EFFICACITÉ ET APPLICABILITÉ DES MESURES (Questions 30 et 31)
--

Ce module de questions traite de diverses mesures sur quatre aspects. Il s'agit d'évaluer leur :

D. Efficacité à réduire la vitesse en milieu urbain ;

E. Sécurité routière globale pour les usagers vulnérables (ex. piéton, cycliste, enfant, personne âgée, personne handicapée, etc.) ;

F. Faisabilité technique (applicabilité en fonction de la réalité québécoise, tenant compte par exemple des rigueurs climatiques et du cadre normatif) ;

G. Viabilité économique (capacité de la municipalité à investir à court terme dans la mesure mais aussi en fonction de la rentabilité de cet investissement à moyen et long termes).

30. Pour tous les éléments qui vont suivre, notez ces quatre aspects sur une échelle allant de 1 (très faible) à 4 (très forte) :

	- Efficacité +				
	1	2	3	4	
A. Plus de passages piétonniers					
Efficacité à réduire la vitesse	<input type="checkbox"/>				
Sécurité routière globale	<input type="checkbox"/>				
Faisabilité technique	<input type="checkbox"/>				
Viabilité économique	<input type="checkbox"/>				

	- Efficacité +				
	1	2	3	4	
B. Passages piétonniers plus visibles					
Efficacité à réduire la vitesse	<input type="checkbox"/>				
Sécurité routière globale	<input type="checkbox"/>				
Faisabilité technique	<input type="checkbox"/>				
Viabilité économique	<input type="checkbox"/>				

	- Efficacité +				Je ne sais pas
	1	2	3	4	
C. Marquage au sol refait plus fréquemment					
Efficacité à réduire la vitesse	<input type="checkbox"/>				
Sécurité routière globale	<input type="checkbox"/>				
Faisabilité technique	<input type="checkbox"/>				
Viabilité économique	<input type="checkbox"/>				

	- Efficacité +				Je ne sais pas
	1	2	3	4	
D. Contrôle policier					
Efficacité à réduire la vitesse	<input type="checkbox"/>				
Sécurité routière globale	<input type="checkbox"/>				
Faisabilité technique	<input type="checkbox"/>				
Viabilité économique	<input type="checkbox"/>				

	- Efficacité +				Je ne sais pas
	1	2	3	4	
E. Photo-radar					
Efficacité à réduire la vitesse	<input type="checkbox"/>				
Sécurité routière globale	<input type="checkbox"/>				
Faisabilité technique	<input type="checkbox"/>				
Viabilité économique	<input type="checkbox"/>				

	- Efficacité +				Je ne sais pas
	1	2	3	4	
F. Réduction de la largeur des voies					
Efficacité à réduire la vitesse	<input type="checkbox"/>				
Sécurité routière globale	<input type="checkbox"/>				
Faisabilité technique	<input type="checkbox"/>				
Viabilité économique	<input type="checkbox"/>				

Mini-giratoire avec plantation :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :



Cercle ou plateau surélevé à l'intersection :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4

Intersection complètement surélevée :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4





Saillie plantée, extension de trottoir et diminution du rayon de courbe aux intersections :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4

Plantation d'arbres et de bosquets dans l'axe de circulation créant des chicanes :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4



Trottoir traversant et passage piétons surélevé :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4





Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Îlot de refuge au passage piéton:

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4

Avancée de trottoir au passage piéton :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4



Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

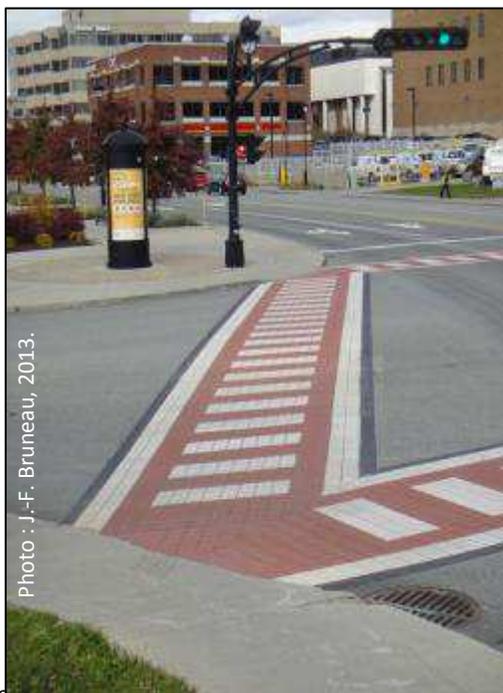


Photo : J.-F. Bruneau, 2013.

Passage piéton coloré et texturé :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4

Terre-plein clôturé pour empêcher les piétons de traverser :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4



Coussin :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

Dos d'âne allongé :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :



Zone centrale texturée servant de refuge « non-protégé » pour piétons :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4



Zone centrale légèrement surélevée servant de refuge pour piétons :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4

Ligne axiale surdimensionnée :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4





Piste cyclable bidirectionnelle avec bollards :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4

Piste cyclable bidirectionnelle protégée :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4



Bande cyclable unidirectionnelle non protégée :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4



Piste cyclable unidirectionnelle protégée :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4

Marquage plein et coloré des voies cyclables aux intersections :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :

- 1 2 3 4



Radar préventif (panneau dynamique) :

Efficacité à réduire la vitesse :

- 1 2 3 4

Sécurité routière globale :

- 1 2 3 4

Faisabilité technique et climatique :



Photo : Ville de Ottawa, 2010.



Photo : Ville de Ottawa, 2010.

Inscrivez ici vos commentaires en lien avec ce module de questions :

MODULE 5 – PROFIL PROFESIONNEL (Questions 32 à 35)

À des fins de classification des répondants, SVP répondre aux questions suivantes :

31. Travaillez-vous dans un des types d'organisation suivants, sinon, lequel ?

Gouvernemental : Ministère, Agence, Institut, Centre : _____

Municipal : Direction ou Service : _____

Enseignement – recherche (professeur, chercheur, étudiant) : _____

Ordre public (policier, assureur, greffier, juriste, avocat) : _____

Organisme ou d'association : _____

Secteur privé (compagnie, commerce) : _____

Autre : _____

Je ne travaille pas présentement (passez à la question 53)

32. Dans le cadre de votre travail, vos interventions ont une portée à quel niveau ?

International. Quels continents ? : _____

National. Quel pays ? : _____

Provincial. Quelle province ? : _____

Région administrative

CSSS

MRC

CRÉs

Municipal

Arrondissement

Quartier

Autre :

33. Si votre travail a un impact sur une juridiction municipale ou un arrondissement, SVP situer la taille de cette juridiction ?

- Population >1 000 000
- Population 200 000 à 999 999
- Population 50 000 à 199 999
- Population 5 000 à 49 999
- Population < 4 999

34. Quelle est votre domaine de spécialisation au travail ?

- Génie civil (circulation, voirie, planification)
- Urbanisme et aménagement du territoire
- Santé publique (médecine, ergothérapie, professionnels)
- Enseignement – recherche (enseignement, recherche, étudiant)
- Ordre public (services policiers, assurance, greffe, droit)
- Gestion d'organisme (association d'usagers, défense de droits)
- Usager (citoyens)

MERCI POUR VOTRE COLLABORATION !

ANNEXE D

Questionnaire adressé au grand public

MODULE 1 : MOBILITÉ PERSONNELLE (Questions 1 à 8)

1. A des fins de géolocalisation des répondants, indiquez le code postal de votre lieu de résidence :

2. Afin de nous aider à calculer la distance qui sépare votre lieu de résidence de votre principal lieu d'activité (ex. travail, études, centre d'achats), indiquez si possible le code postal (ou l'adresse) de ce lieu:

Numéro et rue :

Ville :

3. Pour la dernière année, classez les modes de transport suivants selon l'utilisation «moyenne» que vous en avez faite **durant l'été (mai à octobre)**, sur une échelle allant de 1 (mode le plus fréquent) à 5 (mode le moins fréquent), sans considérer les modes que vous n'avez pas utilisés :

	1	2	3	4	5	Je n'utilise pas ce mode
Auto-solo (conducteur seul) :	<input type="checkbox"/>					
Covoiturage (conducteur ou passager avec un ou plusieurs passagers) :	<input type="checkbox"/>					
Transport en commun (train, métro, autobus, transport adapté) :	<input type="checkbox"/>					
Marche (incluant aides à la mobilité) :	<input type="checkbox"/>					
Vélo :	<input type="checkbox"/>					

4. Pour la dernière année, classez les modes de transport suivants selon l'utilisation «moyenne» que vous en avez faite **durant l'hiver (novembre à avril)**, sur une échelle allant de 1 (mode le plus fréquent) à 5 (mode le moins fréquent), sans considérer les modes que vous n'avez pas utilisés :

	1	2	3	4	5	Je n'utilise pas ce mode
Auto-solo (conducteur seul) :	<input type="checkbox"/>					
Covoiturage (conducteur ou passager avec un ou plusieurs passagers) :	<input type="checkbox"/>					
Transport en commun (train, métro, autobus, transport adapté) :	<input type="checkbox"/>					
Marche :	<input type="checkbox"/>					
Vélo :	<input type="checkbox"/>					

5. Quelle situation s'applique le plus à vos habitudes de déplacements à vélo vers votre principal lieu d'activité?

ÉTÉ HIVER

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | J'y vais régulièrement à vélo |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | J'y suis déjà allé régulièrement à vélo, mais pas présentement ou récemment |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | J'y suis peu ou jamais allé à vélo mais il se peut que je le fasse |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | J'y suis peu ou jamais allé à vélo et il est peu probable que je le fasse |

6. Si vous avez répondu peu ou jamais à la question précédente, soit en été ou en hiver, veuillez indiquer les raisons (plus d'un choix possible) ?

ÉTÉ HIVER

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ma condition physique m'empêche de faire du vélo |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Je considère que la distance est trop grande |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | J'ai peur de circuler dans le trafic |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Les infrastructures sont inexistantes, inadéquates ou non sécuritaires |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | À cause de mes responsabilités familiales |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | À cause de la pluie et de la neige |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | À cause de la température froide |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ça ne me tente pas |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Autre : _____ |

7. Quelle situation s'applique le plus à vos habitudes de déplacements à pied vers votre principal lieu d'activité ?

ÉTÉ HIVER

- J'y vais régulièrement en marchant
- J'y suis déjà allé régulièrement en marchant, mais pas présentement ou récemment
- J'y suis peu ou jamais allé en marchant mais il se peut que je le fasse
- J'y suis peu ou jamais allé en marchant et il est peu probable que je le fasse

8. Si vous avez répondu peu ou jamais à la question précédente, soit en été ou en hiver, veuillez indiquer les raisons (plus d'un choix possible) ?

ÉTÉ HIVER

- Ma condition physique m'empêche de marcher
- Je considère que la distance est trop grande
- J'ai peur de marcher dans le trafic
- Les infrastructures sont inexistantes, inadéquates ou non sécuritaires
- À cause de mes responsabilités familiales
- À cause de la pluie et de la neige
- À cause de la température froide
- Ça ne me tente pas
- Autre : _____

9. Notez sur une échelle de 1 « pas favorable du tout » à 4 « très favorable », si votre quartier de résidence est favorable aux modes de déplacements suivants, sur la base du caractère sécuritaire et agréable (ex. rues tranquilles, présence de trottoirs, pistes et bandes cyclables) :

	-	Favorable			+	
	1	2	3	4	Je ne sais pas	
Marche	<input type="checkbox"/>					
Vélo	<input type="checkbox"/>					
Aide à la mobilité motorisée	<input type="checkbox"/>					
Automobile	<input type="checkbox"/>					

Inscrivez ici vos commentaires en lien avec ce module de questions :

MODULE 2 - RESPECT DU CODE ET PARTAGE DE LA RUE (Questions 10 à 21)

10. En France, en Suisse et en Belgique, le principe de prudence précise que sur l'ensemble du réseau routier:

« le conducteur doit, à tout moment, adopter un comportement prudent et respectueux envers les autres usagers des voies ouvertes à la circulation. Il doit notamment faire preuve d'une prudence accrue à l'égard des usagers les plus vulnérables. »

Selon-vous, est-ce qu'un principe similaire devrait être inscrit formellement au Code de la sécurité routière du Québec ?

- Oui
 Non
 Je ne sais pas

Pourquoi ? _____

11. Dans le partage de la route au Québec, qui devrait avoir priorité ? Classer ces cinq clientèles en ordre croissant de priorité, 1 étant la clientèle prioritaire et 5 la moins prioritaire :

	+ Priorité -				
	1	2	3	4	5
Véhicule lourd	<input type="checkbox"/>				
Automobile	<input type="checkbox"/>				
Cycliste	<input type="checkbox"/>				
Piéton	<input type="checkbox"/>				
Piéton à mobilité réduite (ex. personne non voyante, âgée, circulant avec une aide à la mobilité, familles)	<input type="checkbox"/>				

12. Êtes-vous favorable à davantage de contrôle policier sur des manquements au Code de la sécurité routière, pour les éléments suivants :

	Oui	Non	Je ne sais pas
Manque de courtoisie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vitesse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Respect des passages piétons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Êtes-vous attaché à votre automobile ?

- Oui
- Non
- Je ne possède pas d'automobile

14. Si vous utilisez souvent votre automobile pour vous déplacer, qu'est-ce qui pourrait vous inciter à utiliser d'autres modes de transport, alternatifs à l'automobile (plus d'un choix possible) ?

- Ne s'applique pas (j'utilise peu ou pas l'automobile)
- Plus grande offre de transport en commun
- Plus grande offre d'aménagements cyclables
- Plus grande offre d'aménagements piétonniers
- Faible coût d'autres modes de transport (alternatifs à l'automobile)
- Plus grand sentiment de sécurité
- Un lieu de résidence plus rapproché de mes activités principales
- Autre : _____
- Je ne sais pas

15. Selon vous, les Québécoises et Québécois sont-ils prêts à recourir davantage aux modes de transport actifs et collectifs en complément de l'auto en solo ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

16. Si vous étiez décideur, seriez-vous prêt à diminuer l'espace de chaussée pour plus de trottoirs et de voies cyclables ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

17. En tant que citoyen, seriez-vous prêt à vous impliquer dans votre milieu, lors du processus de planification et de réalisation des aménagements pour un meilleur partage de la rue ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

18. Pour chaque situation évoquée dans la grille, évaluez, sur une échelle allant de 1 (faible) à 4 (excellent), le respect général des automobilistes québécois envers les règles de circulation et envers les autres types d’usagers :

Niveau de respect des automobilistes à l’endroit des :

	← Faible		Excellent →		Je ne sais pas
	1	2	3	4	
Feux de circulation et feux piétons	<input type="checkbox"/>				
Arrêts obligatoires	<input type="checkbox"/>				
Piétons	<input type="checkbox"/>				
Passages piétonniers	<input type="checkbox"/>				
Limites de vitesse affichées	<input type="checkbox"/>				
Usagers avec une aide à la mobilité	<input type="checkbox"/>				
Cyclistes	<input type="checkbox"/>				

19. Pour chaque situation évoquée dans la grille, évaluez, sur une échelle allant de 1 (faible) à 4 (excellent), le respect général des piétons québécois envers les règles de circulation et envers les autres types d’usagers :

Niveau de respect des piétons à l’endroit des :

	← Faible		Excellent →		Je ne sais pas
	1	2	3	4	
Feux de circulation et feux piétons	<input type="checkbox"/>				
Arrêts obligatoires	<input type="checkbox"/>				
Passages piétonniers	<input type="checkbox"/>				
Automobilistes	<input type="checkbox"/>				
Usagers circulant avec une aide à la mobilité	<input type="checkbox"/>				
Cyclistes	<input type="checkbox"/>				

20. Pour chaque situation évoquée dans la grille, évaluez, sur une échelle allant de 1 (faible) à 4 (excellent), le respect général des cyclistes québécois envers les règles de circulation et envers les autres types d'usagers :

Niveau de respect des cyclistes à l'endroit des :

	← Faible		Excellent →		Je ne sais pas
	1	2	3	4	
Feux de circulation et feux piétons	<input type="checkbox"/>				
Arrêts obligatoires	<input type="checkbox"/>				
Piétons	<input type="checkbox"/>				
Passages piétonniers	<input type="checkbox"/>				
Automobilistes	<input type="checkbox"/>				
Usagers circulant avec une aide à la mobilité	<input type="checkbox"/>				

21. Selon-vous, à partir de quelle vitesse pratiquée les policiers commencent à émettre des contraventions pour excès de vitesse :

d) Lorsque la vitesse autorisée est de 30 km/h (ex. zone scolaire) :

31 km/h	36 km/h	41 km/h	46 km/h	51 km/h	Je ne sais pas
<input type="checkbox"/>					

e) Lorsque la vitesse autorisée est de 50 km/h (ex. artère) :

51 km/h	56 km/h	61 km/h	66 km/h	71 km/h	Je ne sais pas
<input type="checkbox"/>					

f) Lorsque la vitesse autorisée est de 70 km/h (ex. boulevard) :

71 km/h	76 km/h	81 km/h	86 km/h	91 km/h	Je ne sais pas
<input type="checkbox"/>					

MODULE 3 - AMÉNAGEMENTS POUR PIÉTONS ET CYCLISTES (Questions 22 à 25)

22. Pour chaque élément de la grille ci-dessous, dites à quel degré il peut nuire au confort et/ou à la sécurité des cyclistes, sur une échelle allant de 1 (très peu nuisible) à 4 (très nuisible) :

	- Nuisance +				Je ne sais pas
	1	2	3	4	
Stationnement sur rue	<input type="checkbox"/>				
Achalandage routier important	<input type="checkbox"/>				
Voie cyclable non déneigée	<input type="checkbox"/>				
Surfaces irrégulières, accidentées ou en mauvais état	<input type="checkbox"/>				
Manque d'espace à l'extrême droite de la chaussée	<input type="checkbox"/>				
Absence d'aménagements cyclables	<input type="checkbox"/>				
Topographie accidentée ou fortes pentes	<input type="checkbox"/>				
Allongement du temps de déplacement	<input type="checkbox"/>				
Discontinuité du trajet (cassure, obstacle, détour)	<input type="checkbox"/>				
Nombreux feux de circulation	<input type="checkbox"/>				
Importante mixité piétons/cyclistes	<input type="checkbox"/>				
Mauvais éclairage piétonnier	<input type="checkbox"/>				
Corridors de vent	<input type="checkbox"/>				

23. Pour chaque élément de la grille ci-dessous, dites à quel degré il peut nuire au confort et/ou la sécurité des piétons, sur une échelle allant de 1 (très peu nuisible) à 4 (très nuisible) :

	- Nuisance +				Je ne sais pas
	1	2	3	4	
Stationnement sur rue	<input type="checkbox"/>				
Achalandage routier important	<input type="checkbox"/>				
Trottoir non déneigé ou déneigé un côté sur deux	<input type="checkbox"/>				
Trottoir irrégulier, accidenté ou en mauvais état	<input type="checkbox"/>				
Trottoir étroit	<input type="checkbox"/>				
Absence de trottoir et d'aménagement piétonnier	<input type="checkbox"/>				
Topographie accidentée ou fortes pentes	<input type="checkbox"/>				
Allongement du temps de déplacement	<input type="checkbox"/>				
Discontinuité du trajet (cassure, obstacle, détour)	<input type="checkbox"/>				
Nombreux feux de circulation	<input type="checkbox"/>				
Importante mixité piétons/cyclistes	<input type="checkbox"/>				
Mauvais éclairage	<input type="checkbox"/>				
Corridors de vent	<input type="checkbox"/>				

24. Selon-vous, quelle devrait être l'importance de l'investissement public accordé aux mesures ci-dessous, sur une échelle allant de 1 (très peu important) à 4 (très important) :

	- Investissement +				Je ne sais pas
	1	2	3	4	
Remise en état du réseau routier (entretien)	<input type="checkbox"/>				
Développement du réseau routier (nouvelles rues)	<input type="checkbox"/>				
Développement des services de transport en commun	<input type="checkbox"/>				
Remise en état du réseau piétonnier (entretien)	<input type="checkbox"/>				
Développement du réseau piétonnier (ajout de trottoirs, feux)	<input type="checkbox"/>				
Développement du réseau cyclable (ajout de pistes et bandes)	<input type="checkbox"/>				
Modération de la vitesse (aménagement physiques pour forcer les véhicules à ralentir)	<input type="checkbox"/>				
Réduction de la congestion routière	<input type="checkbox"/>				
Autre : _____	<input type="checkbox"/>				

25. Pour financer les réalisations sur le réseau routier, êtes-vous plus ou moins favorable aux mesures suivantes ? SVP classez les mesures de financement suivantes, sur une échelle allant de 1 (très peu favorable) à 4 (très favorable) :

	- Favorable +				Je ne sais pas
	1	2	3	4	
Péage routier	<input type="checkbox"/>				
Augmentation des tarifs de stationnement	<input type="checkbox"/>				
Augmentation du nombre de parcomètres	<input type="checkbox"/>				
Hausse des droits d'immatriculation	<input type="checkbox"/>				
Hausse de la taxe sur l'essence	<input type="checkbox"/>				
Hausse de la taxe municipale	<input type="checkbox"/>				
Transfert du budget de nouvelles routes vers le transport en commun	<input type="checkbox"/>				
Transfert du budget de nouvelles routes vers l'aménagement de voies cyclables et de trottoirs	<input type="checkbox"/>				
Contribution accrue du Gouvernement fédéral	<input type="checkbox"/>				
Contribution accrue du Gouvernement provincial	<input type="checkbox"/>				
Autre : _____	<input type="checkbox"/>				

Inscrivez ici vos commentaires en lien avec ce module de questions :

MODULE 4 - PROFIL SOCIO-DÉMOGRAPHIQUE (Questions 26 à 32)

À des fins de classification des répondants, SVP répondre aux questions suivantes :

26. Quel est votre groupe d'âge ?

- 18-24
- 25-34
- 35-44
- 45-54
- 55-64
- 65-74
- 75 +

27. Quel est votre genre ?

- Féminin
- Masculin

28. Combien de personnes vivent de façon permanente à votre domicile?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5+

29. À votre lieu de résidence, votre ménage dispose de combien d'automobiles (excluant l'accès à un service d'auto-partage) ?

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5+

30. Quel est votre statut ?

- Travailleur à temps plein
- Travailleur à temps partiel
- Retraité
- Étudiant à temps plein
- Étudiant à temps partiel
- Autre

31. Quel est le revenu annuel brut de votre ménage ?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 0-9 999 | <input type="checkbox"/> 60 000- 69 999 |
| <input type="checkbox"/> 10 000- 19 999 | <input type="checkbox"/> 70 000- 79 999 |
| <input type="checkbox"/> 20 000- 29 999 | <input type="checkbox"/> 80 000- 89 999 |
| <input type="checkbox"/> 30 000- 39 999 | <input type="checkbox"/> 90 000- 99 999 |
| <input type="checkbox"/> 40 000- 49 999 | <input type="checkbox"/> 100 000 + |
| <input type="checkbox"/> 50 000- 59 999 | |

32. Avez-vous les limitations fonctionnelles suivantes ?

OUI	NON	Type de limitation fonctionnelle
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Audition : Difficulté à entendre une conversation en groupe avec au moins trois autres personnes, lors d'une conversation téléphonique avec une autre personne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vision : Difficulté à voir les caractères ordinaires d'un journal ou à voir clairement le visage d'une personne éloignée de quatre mètres
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mobilité : Difficulté à marcher sur une distance de 400 mètres, à monter et à descendre un escalier d'environ 12 marches, à transporter un objet de 5 kilogrammes sur une distance de 10 mètres, à se tenir debout pendant plus de 20 minutes ou à se déplacer d'une pièce à l'autre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cognition : Par exemple, problèmes de mémoire, troubles d'apprentissage, de perception, difficultés d'attention, hyperactivité diagnostiqués, déficience intellectuelle, trouble envahissant du développement (TED), etc.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Autres : Par exemple, trouble de santé mentale, trouble de la parole, etc. : <hr/>

MERCI POUR VOTRE COLLABORATION !

ANNEXE E

Tableaux et figures provenant des questionnaires et du forum

Tableau 34 Participants au questionnaire grand public selon le genre et l'âge

Âge (ans)	Femmes		Hommes		Total ¹	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%
18-24	117	13,0	133	11,5	250	12,2
25-34	305	34,0	362	31,3	667	32,5
35-44	204	22,7	267	23,1	471	22,9
45-54	138	15,4	207	17,9	345	16,8
55-64	109	12,2	148	12,8	257	12,5
65-74	20	2,2	35	3,0	55	2,7
75 +	4	0,4	4	0,3	8	0,4
Total	897	100,0	1156	100,0	2053	100,0

¹: 441 réponses absentes sur 2494**Tableau 35** Participants au questionnaire grand public selon le revenu annuel

Revenu annuel (\$)	Femmes		Hommes		Total ¹	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%
0-9 999					69	3,4
10 000- 19 999					121	6,0
20 000- 29 999					127	6,3
30 000- 39 999					129	6,4
40 000- 49 999					136	6,8
50 000- 59 999					165	8,2
60 000- 69 999					154	7,7
70 000- 79 999					142	7,1
80 000- 89 999					154	7,7
80 000- 99 999					138	6,9
1000 000 +					675	33,6
Total					2053	100,0

¹: 484 réponses absentes sur 2494**Tableau 36** Participants au questionnaire grand public selon le type d'occupation

Âge (ans)	Femmes		Hommes		Total ¹	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Travail – temps plein					1296	52,0
Travail – temps partiel					209	8,4
Études – temps plein					426	17,1
Études – temps plein					58	2,3
Retraité					142	5,7
Autre/inconnu					365	15,5
Total					2494	100,0

Tableau 37 Rangs par module et rang global des 25 mesures évaluées par les experts (Web)

Mesure	Effacité à réduire la vitesse (A)	Sécurité routière globale (B)	Faisabilité technique (C)	Viabilité écono- mique (D)	Indice global moyen A+B+C+D
Avancée de trottoir	3,38	3,11	3,35	3,05	3,23
Marquage au sol refait plus fréquemment	3,39	2,99	3,33	2,94	3,16
Saillie	3,47	3,08	3,31	2,77	3,16
Passages piétonniers plus visibles	2,86	3,21	3,11	3,11	3,07
Plus de passages piétonniers	3,12	2,79	3,04	3,14	3,02
Photo radar	3,25	2,83	2,99	2,85	2,98
Contrôle policier	3,29	3,10	3,03	2,49	2,98
Piste unidirectionnelle protégée	2,88	3,52	2,85	2,66	2,98
Mini-giratoire	3,31	2,89	2,96	2,64	2,95
Passage piéton coloré/texturé	3,25	2,67	2,78	2,90	2,90
Plantation en chicane	3,17	2,95	2,68	2,70	2,87
Piste bidirectionnelle protégée	2,74	3,26	2,86	2,63	2,87
Réduction de la largeur des voies	2,58	3,12	2,90	2,82	2,85
Radar pédagogique	2,81	2,51	3,26	2,71	2,82
Terre-plein avec plantation	2,68	2,95	3,18	2,45	2,81
Marquage plein et coloré aux intersections	2,38	2,65	3,19	3,00	2,80
Trottoir traversant et passage surélevé	2,33	3,25	2,70	2,85	2,78
Piste bidirectionnelle avec bollards	2,46	2,76	3,01	2,86	2,77
Piste unidirectionnelle non protégée	2,11	2,35	3,36	3,21	2,76
Refuge central linéaire	3,07	2,51	2,93	2,43	2,73
Ilot de refuge	2,47	2,74	2,71	2,87	2,70
Dos d'âne allongé	2,08	2,81	3,17	2,71	2,69
Ligne axiale surdimensionnée	2,89	1,98	3,08	2,79	2,68
Coussin	2,48	2,49	2,58	2,53	2,52
Intersection surélevée	1,84	2,45	3,24	2,52	2,51
Moyenne	2,81	2,84	3,02	2,79	2,86

Tableau 38 Rangs par module et rang global des 25 mesures évaluées par les experts (forum)

Mesure	Effacité à réduire la vitesse (A)	Sécurité routière globale (B)	Faisabilité technique (C)	Viabilité écono- mique (D)	Indice global moyen A+B+C+D
Avancée de trottoir	3,39	3,31	3,36	3,15	3,31
Passages piétonniers plus visibles	2,92	3,29	3,35	3,11	3,17
Trottoir traversant et passage surélevé	3,34	3,25	3,07	2,90	3,14
Réduction de la largeur des voies	3,48	3,23	2,95	2,81	3,12
Photo radar	3,39	2,97	3,13	2,96	3,11
Contrôle policier	3,30	3,17	3,09	2,57	3,03
Piste unidirectionnelle non protégée	2,92	3,59	2,94	2,65	3,02
Saillie	3,23	3,12	2,98	2,73	3,01
Dos d'âne allongé	3,32	2,87	3,06	2,81	3,01
Marquage plein et coloré aux intersections	3,06	2,72	3,33	2,88	3,00
Mini-giratoire	3,41	3,00	2,83	2,67	2,98
Marquage au sol refait plus fréquemment	2,64	2,96	3,33	2,92	2,96
Plantation en chicanes	3,34	2,93	2,87	2,68	2,96
Ilot de refuge	2,48	3,10	3,15	2,93	2,92
Terre-plein avec plantation	3,28	3,10	2,72	2,52	2,90
Refuge central linéaire	2,89	2,92	2,91	2,83	2,89
Piste bidirectionnelle avec bollards	2,70	3,31	2,82	2,58	2,86
Piste bidirectionnelle protégée	2,18	2,42	3,37	3,25	2,81
Piste unidirectionnelle protégée	2,45	2,69	3,13	2,93	2,80
Intersection surélevée	2,88	2,68	2,88	2,71	2,79
Radar pédagogique	2,54	2,72	3,00	2,85	2,78
Passage piétonnier coloré/texturé	2,53	2,76	3,19	2,57	2,76
Plus de passages piétonniers	2,29	2,66	3,11	2,86	2,73
Coussin	2,91	2,64	2,76	2,54	2,71
Ligne axiale surdimensionnée	2,18	2,17	3,09	2,82	2,57
Moyenne	2,92	2,94	3,06	2,81	2,93

Tableau 39 Rang global final Web vs forum des 25 mesures selon le rang global

Mesure	Indice global moyen ¹ A+B+C+D (rang sur 25)			Indice global moyen ² B+C+D (rang sur 25)		
	Web	Forum	Écart	Web	Forum	Écart
	(a)	(b)	([a-b])	(a)	(b)	([a-b])
Avancée de trottoir	1	1	0	1	1	0
Marquage au sol refait plus fréquemment	2	3	1	12	4	8
Saillie	3	4	1	8	12	4
Passage piétonnier plus visible	4	2	2	2	2	0
Plus de passages piétonniers	5	6	1	23	17	6
Photo radar	6	13	7	5	7	2
Contrôle policier	7	14	7	6	11	5
Marquage plein et coloré aux intersections	8	5	3	19	13	6
Mini-giratoire	9	18	9	11	20	9
Passage piétonnier coloré/texturé	10	19	9	22	19	3
Plantation en chicanes	11	20	9	13	21	8
Piste unidirectionnelle non protégée	12	11	1	18	8	10
Réduction de la largeur des voies	13	9	4	4	9	5
Piste bidirectionnelle avec bollards	14	17	3	21	18	3
Terre-plein avec plantation	15	16	1	15	22	7
Radar pédagogique	16	8	8	10	10	0
Trottoir traversant	17	10	7	3	3	0
Piste bidirectionnelle protégée	18	15	3	17	15	2
Piste unidirectionnelle protégée	19	7	12	7	6	1
Refuge central linéaire	20	23	3	16	16	0
Ilot de refuge	21	21	0	14	5	9
Dos d'âne allongé	22	12	10	9	14	5
Ligne axiale surdimensionnée	23	24	1	25	24	1
Coussin	24	25	1	24	25	1
Intersection surélevée	25	22	3	20	23	3

¹ : Indice global moyen mesuré avec tous les modules : réduction de vitesse, sécurité routière, faisabilité et viabilité

² : Indice global moyen mesuré sans module « réduction de vitesse » : sécurité routière, faisabilité et viabilité

Tableau 40 Degré de nuisance perçu par les experts pour 13 contextes de marche

Contexte de marche	Grand public		Experts - Web		Experts - Forum	
	Indice	Rang	Indice	Rang	Indice	Rang
Absence de trottoir/d'aménagement piétonnier	3,73	1	3,75	1	3,56	2
Trottoir non déneigé/déneigé un côté sur deux	3,64	2	3,65	2	3,59	1
Trottoir irrégulier/accidenté/mauvais état	3,34	3	3,44	3	3,52	3
Discontinuité du trajet	3,02	5	3,19	4	3,20	4
Trottoir étroit	3,05	4	3,10	5	3,20	5
Mauvais éclairage piétonnier	2,89	6	3,06	6	2,98	6
Topographie accidentée/fortes pentes	2,64	9	2,81	7	2,96	7
Achalandage routier important	2,66	8	2,79	8	2,95	8
Allongement du temps de déplacement	2,67	7	2,79	9	2,75	9
Importante mixité piétons-cyclistes	2,59	10	2,64	10	2,59	10
Corridors de vent	2,10	11	2,37	11	2,42	11
Nombreux feux de circulation	2,07	12	2,10	12	2,20	12
Stationnement sur rue	1,84	13	1,74	13	2,07	13
Écart minimum-maximum	1,89		2,01		1,52	
Moyenne	2,79		2,88		2,92	

Tableau 41 Degré de nuisance perçu par les experts pour 13 contextes de vélo

Contexte de vélo	Grand public		Experts - Web		Experts - Forum	
	Indice	Rang	Indice	Rang	Indice	Rang
Voie cyclable non déneigée	3,56	2	3,62	1	3,50	2
Surfaces irrégulières/accidentées/mauvais état	3,53	3	3,53	2	3,52	1
Achalandage routier important	3,43	4	3,48	3	3,40	3
Manque d'espace extrême droite de la chaussée	3,58	1	3,41	4	3,27	4
Discontinuité du trajet	3,05	6	3,16	5	2,99	6
Stationnement sur rue	2,80	7	3,03	6	3,10	5
Absence d'aménagements cyclables	3,11	5	2,89	7	2,85	7
Mauvais éclairage	2,67	8	2,61	10	2,63	9
Topographie accidentée ou fortes pentes	2,54	11	2,66	9	2,70	8
Importante mixité piétons/cyclistes	2,65	9	2,55	12	2,57	10
Nombreux feux de circulation	2,55	10	2,54	13	2,53	11
Corridors de vent	2,45	13	2,57	11	2,52	12
Allongement du temps de déplacement	2,50	12	2,67	8	2,34	13
Écart minimum-maximum	1,13		1,08		1,18	
Moyenne	2,96		2,98		2,92	

Tableau 42 Fréquence de marche chez les marcheurs réguliers et non-réguliers

Importance de la marche sur 5 modes proposés : Auto-solo, covoiturage, marche vélo, transport collectif	L'été, je vais régulièrement à mon principal lieu d'activité en marchant		
	Oui (%)	Non (%)	Total (%)
Rang 1 : mode le plus important	43,6	8,8	15,7
Rang 2 : mode assez important	32,1	24,4	25,9
Rang 3 : mode moyennement important	16,0	23,1	21,7
Rang 4 : mode peu important	4,5	14,2	12,3
Rang 5 : mode très peu important	2,9	11,2	9,5
Je n'utilise pas ce mode (marche)	0,9	18,2	14,8
	100,0	100,0	100,0

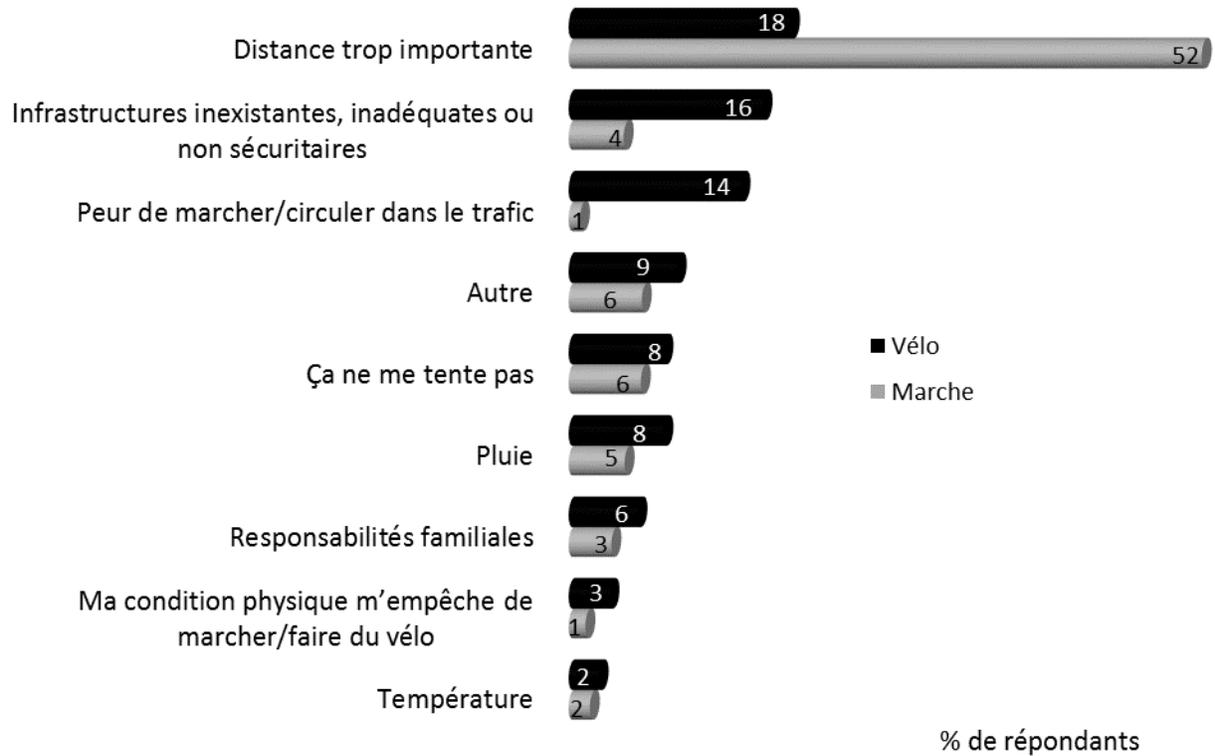


Figure 363 Raisons justifiant la non-utilisation de la marche/du vélo l'été

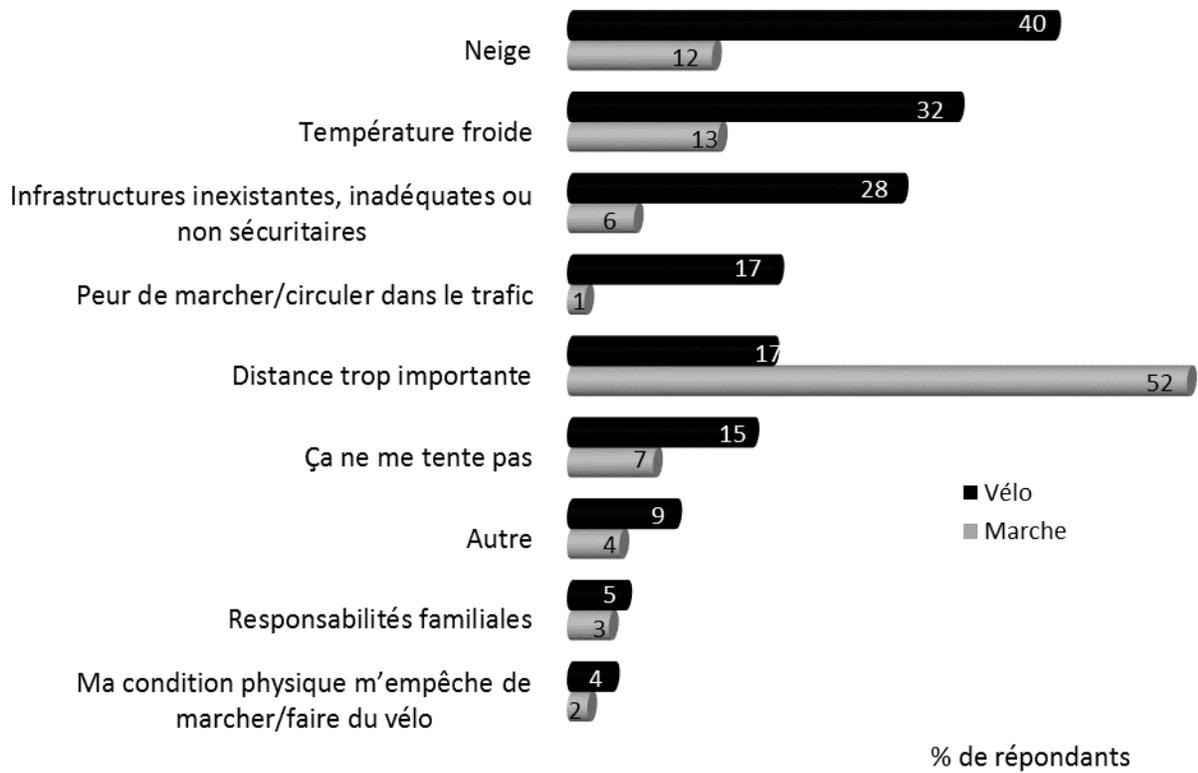


Figure 364 Raisons justifiant la non-utilisation de la marche/du vélo l'hiver

