

RAPPORT FINAL

Expérience piétonnière à Québec : une cohabitation hasardeuse

Par

Gabriel Bolduc Deraspe

Jean-François Gervais

Lamia Ghanem

Charles-Éric Landry

Essai-laboratoire d'aménagement et de développement

AME-6602

Dirigé par

Owen Waygood

École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional
Université Laval

Hiver 2016

Table des matières

Résumé	6
Remerciements	7
Introduction	8
1. Mise en contexte.....	9
1.1. Présentation du territoire à l'étude.....	9
1.2. Répartition modale dans l'agglomération de Québec.....	9
1.3. Les déplacements piétonniers à l'intérieur de la zone étudiée	9
2. Problématique.....	10
2.1. Développement urbain de Québec.....	10
2.2. Un choix de traverses piétonnières différent	11
2.3. Question de recherche	12
3. Revue de littérature	12
3.1. Les différents types de traverses	12
3.1.1. Traverses aux intersections munies de feux de circulation	12
3.1.2. Passages piétonniers désignés	15
3.1.3. Traverses aux intersections munies d'arrêts.....	18
3.2. Virage à droite au feu rouge.....	18
3.3. Perception du danger par les piétons.....	19
3.4. Comportements des piétons	19
3.4.1. Raisons du respect et du non-respect des phases et des lieux désignés	19
3.4.2. Incidence des éléments à proximité sur le nombre de piétons et leur comportement ..	21
3.5. Vitesse de déplacement des piétons.....	21
4. Cadre conceptuel	22
5. Méthodologie	23
5.1. Choix des secteurs et des types de traverses à observer	23
5.2. Choix des outils pour répondre aux questions de l'étude.....	24
5.3. Questionnaire court en personne	25
5.3.1. Intérêt de l'outil.....	25
5.3.2. Description de l'outil.....	25

5.3.3. Administration du questionnaire	26
5.4. Questionnaire long en ligne	26
5.4.1. Intérêt de l’outil	26
5.4.2. Description de l’outil.....	26
5.4.3. Administration du questionnaire	27
5.5. Observations de terrain	27
5.5.1. Intérêt de l’outil	27
5.5.2. Description de l’outil.....	27
5.6. Groupes de discussion	28
5.6.1. Intérêt de l’outil	28
5.6.2. Description de l’outil.....	28
5.6.3. Choix des participants	28
5.6.4. Analyse des données	29
6. Résultats	29
6.1. Observations de terrain	29
6.2. Questionnaire papier.....	33
6.3. Questionnaire en ligne	34
6.3.1. Croisements entre certaines données du questionnaire en ligne	38
6.4. Groupes de discussion	40
7. Discussion	41
7.1. Aux phases exclusives	41
7.2. Aux arrêts et passages piétonniers désignés	42
8. Suggestions d’aménagement	43
8.1. Propositions générales	Erreur ! Signet non défini.
8.2. Propositions selon le type de traverse.....	44
9. Les limites de l’étude	45
9.1. Observations filmées	45
9.2. Questionnaire papier.....	45
9.3. Questionnaire long et groupes de discussion.....	46
Conclusion.....	46
10. Bibliographie	48

Table des tableaux

Tableau 1 : Part modale des déplacements piétonniers dans certains quartiers de la ville de Québec	10
Tableau 2 : Comportement des véhicules et piétons aux arrêts et passages désignés étudiés	30
Tableau 3 : Respect de la phase piétonnière aux intersections à proximité d'arrêts d'autobus	31
Tableau 4 : Respect de la phase piétonnière aux intersections sans arrêt d'autobus	31
Tableau 5 : Respect de la phase piétonnière selon la distance moyenne pour atteindre la prochaine traverse, dans n'importe quelle direction, à partir de la traverse étudiée	32
Tableau 6 : Opinions des répondants quant à différents énoncés	36
Tableau 7 : La satisfaction par rapport aux aménagements de la ville de Québec de certains groupes de la population	37
Tableau 8 : Âge auquel les parents laisseraient leur enfant traverser seul une artère fréquentée munie de feux de circulation	37
Tableau 9 : Type de phase piétonnière préférée par les répondants	38
Tableau 10 : Respect de la phase piétonnière exclusive selon le groupe d'âge du répondant	39

Table des figures

Figure 1: Schéma du cadre conceptuel.....23

Figure 2: Calcul du temps de traverse selon Fitzpatrick et al. (2006).....33

Table des annexes

Annexe A : Secteurs à l'étude	53
Annexe B : Questionnaire court	79
Annexe C : Questionnaire long Expérience piétonnière à Québec.....	83
Annexe D : Méthodologie de recherche.....	92
Annexe E : Observations de terrain.....	98
Annexe F : Propositions d'aménagements	100
Annexe G : Temps pris pour traverser aux phases exclusives étudiées	103
Annexe H : Thématiques des commentaires pour les questionnaires et les groupes de discussion	104
Annexe I : Réponses au questionnaire long	106
Annexe J : Réponses au questionnaire court.....	124

Résumé

À l'intérieur d'une ville, l'expérience piétonnière est influencée par une panoplie de facteurs, dont les aménagements urbains en place. Parmi ceux-ci, les traverses font partie intégrante du réseau piétonnier et sont des lieux où les différents usagers de la route entrent en interaction. Si les aménagements ne sont pas adéquats, la traversée peut s'avérer conflictuelle et même périlleuse à certains endroits pour les piétons.

Le cas de la ville de Québec ne fait pas exception. Au moment de la hausse de popularité de l'automobile, les planificateurs en place ont supporté ce mode de transport en favorisant l'établissement de larges et rapides voies de communication, compliquant ainsi les déplacements piétonniers. Au niveau des traverses, la Ville a fait un choix différent de la plupart des autres grandes villes nord-américaines en implantant des phases piétonnières exclusives aux intersections munies de feux de circulation, notamment pour des questions de sécurité.

La présente étude a posé un regard précis sur les formes urbaines, l'aménagement des rues et la perception des usagers face aux aménagements qui leur sont dédiés en se concentrant particulièrement sur les différents types de traverses piétonnières comme sujet d'analyse. Les habitudes et perceptions des piétons ont été recensées à l'aide de divers outils avec l'objectif de déterminer ce qui pose le plus problème à Québec au niveau des passages piétonniers entre l'accessibilité, le confort et la sécurité.

Les résultats obtenus permettent de constater que la Ville est bel et bien confrontée à une problématique de cohabitation entre les automobilistes et les piétons aux traverses. Le manque d'accessibilité semble être un élément particulièrement préoccupant aux passages analysés et n'incite pas les résidents à effectuer un transfert modal vers la marche. Une série de constatations et de recommandations seront présentées dans ce rapport afin d'apporter des solutions à cette problématique et éventuellement, de bonifier l'expérience lors des déplacements piétonniers dans la ville de Québec.

Remerciements

La remise de ce projet nécessite plusieurs remerciements. Tout d'abord, l'équipe de recherche se montre extrêmement reconnaissante envers les personnes qui ont pris quelques minutes de leur temps afin de répondre aux questionnaires en personne ou en ligne. Vos réponses ont permis de nous fournir des données représentatives, évocatrices et intéressantes dans le cadre de notre étude. De plus, nous tenons à remercier les citoyens qui se sont déplacés pour participer aux groupes de discussion que nous avons organisés. Vos commentaires auront été constructifs et pertinents.

Nous prenons quelques mots afin d'exprimer notre gratitude envers les divers organismes qui se sont intéressés à l'avancement de notre recherche tout au long du processus. Cela aura été une source de motivation.

Nous remercions aussi le corps professoral de l'École supérieure d'aménagement et de développement qui a partagé notre questionnaire sur le web. Cette aide nous aura permis de rejoindre un nombre élevé de répondants, donnant ainsi plus de poids à nos données.

Finalement, nous tenons à remercier M. Owen Waygood, notre directeur de recherche, pour ses judicieux conseils, sa grande disponibilité et sa bonne humeur constante. Ces éléments auront été très appréciés pendant l'avancement de cette recherche.

Introduction

La marche s'intègre à l'intérieur de plusieurs sphères de la vie quotidienne, que ce soit pour de courts ou de longs déplacements. Elle est un moyen de locomotion largement démocratisé où les effets bénéfiques sur la santé sont bien documentés (Waygood et al., 2015). L'expérience piétonnière est caractérisée par divers facteurs, dont les aménagements en place et le milieu dans lequel la marche est pratiquée. Les temps d'attente pour l'obtention des phases piétonnières, la largeur de la chaussée et la largeur des trottoirs influencent la proportion des piétons utilisant la marche pour des raisons utilitaires, ainsi que le comportement des usagers aux diverses traverses (respect des priorités de passage et respect de la loi).

La présente étude, menée dans le cadre de l'Essai-laboratoire en transports de la maîtrise en Aménagement du territoire et développement régional, s'intéresse à l'expérience piétonnière et à la cohabitation entre automobilistes et piétons dans la ville de Québec. Un intérêt particulier est porté aux aménagements urbains et aux perceptions des utilisateurs envers les infrastructures qui leur sont dédiées. Les traverses étudiées ont été ciblées comme lieux d'interactions entre ces deux types d'utilisateurs et ont servi de base d'analyse dans le cadre de l'étude. Divers outils ont été utilisés pour récolter des données et dresser certaines tendances au niveau de l'accessibilité, du confort et de la sécurité des installations piétonnières.

Dans un premier temps, une brève mise en contexte du territoire à l'étude ainsi que la problématique de départ seront abordées. Par la suite, une revue de la littérature sur le sujet permettra d'éclaircir plusieurs concepts appliqués dans cette recherche, tels les types de traverses, les effets du virage à droite aux feux rouges sur les déplacements piétonniers, la perception du danger et le comportement des piétons ainsi que la vitesse de déplacement des différents groupes de piétons. Ces notions ont permis l'établissement de la méthodologie, composée des quatre outils utilisés pour amasser les données. Ceux-ci se déclinent sous la forme de deux questionnaires, papier et en ligne, d'observations de terrain aux traverses piétonnières ainsi que de groupes de discussion impliquant des piétons de différents groupes sociodémographiques. Une fois traitées, les données ont permis d'établir certains constats quant à la perception des piétons face aux aménagements qui leur sont dédiés, ainsi que des impressions qu'ils ont par rapport à leur cohabitation avec les automobilistes. Finalement, les résultats obtenus ont servi à identifier certaines recommandations et pistes de solutions visant à bonifier l'expérience piétonnière à Québec.

1. Mise en contexte

1.1. Présentation du territoire à l'étude

L'agglomération de Québec est située sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent. Elle constitue un territoire de 557,3 kilomètres carrés, où la population s'élève à environ 551 000 habitants, pour une densité au kilomètre carré de 1007 personnes. L'âge médian y est de 43,5 ans (CMQ, 2011).

De par son rôle de capitale provinciale, la ville de Québec est le lieu d'un nombre important d'emplois dans le domaine de l'administration publique. D'autres secteurs sont fortement représentés, comme les activités commerciales et le domaine de la santé et de l'assistance sociale. Au total, ce sont plus de 315 335 emplois qui se retrouvent dans l'agglomération (CMQ, 2011). De plus, le territoire a la particularité d'être polycentrique, c'est-à-dire que de multiples pôles concentrent plus fortement emplois et commerces, soit la colline Parlementaire et le quartier Saint-Roch, Sainte-Foy ainsi que Lebourgneuf.

Cette distribution des fonctions influence la localisation des ménages dans la région. Les pôles d'intérêt sont éloignés entre eux, ce qui contribue à la dispersion de la population sur le territoire. Cette situation affecte le choix modal des utilisateurs de la route pour atteindre ces points d'intérêts.

1.2. Répartition modale dans l'agglomération de Québec

La région de Québec comporte un réseau routier favorisant les déplacements rapides entre les différents quartiers. Ce dernier demeure relativement fluide tout au long de la journée, ce qui encourage peu les utilisateurs à délaisser l'automobile en fonction d'un autre mode de transport. Ainsi, sa part modale reste largement majoritaire avec 76,1% des déplacements effectués pour se rendre au travail, tandis que les transports en commun représentent 14,2% et les déplacements actifs s'élèvent à 9,0% (CMQ, 2011), témoignant d'une certaine dépendance à l'automobile. Toutefois, ces proportions sont variables selon les secteurs de l'agglomération, notamment dans les quartiers centraux, où la mobilité active possède une part modale plus élevée.

1.3. Les déplacements piétonniers à l'intérieur de la zone étudiée

Puisque cette étude se concentre sur les déplacements piétonniers, les quartiers qui comportent une part modale plus importante à ce niveau ont été répertoriés sur le territoire. Ainsi, il a été possible de constater que les quartiers centraux, ainsi que celui de la Cité-Universitaire, présentaient des

pourcentages de population plus élevés qui se rendaient au travail ou à l'école par la marche (tableau 1).

Tableau 1: Part modale des déplacements piétonniers dans certains quartiers de la ville de Québec

Quartiers (selon secteur de recensement 2011)	Déplacements piétonniers pour se rendre au travail ou à l'école (%)
Vieux-Limoilou sud et Vieux-Limoilou centre	21,4 et 19,7
Montcalm nord et Montcalm sud	34,3 et 32,9
Saint-Roch centre 1 et Saint-Roch centre 2	30,9 et 41,1
Saint-Sauveur centre	23,0
Saint-Sacrement Est	22,6
Cité-Universitaire Est	19,7

Référence: Statistique Canada, 2013

Ces quartiers nous étaient d'intérêt de par leur mixité de population, leur densité d'habitants et de services, ainsi que par une accessibilité plus limitée pour les déplacements automobiles. Ce sont également des pôles d'activités importants, ce qui entraîne plusieurs personnes à y circuler quotidiennement.

2. Problématique

2.1. Développement urbain de Québec

Québec comporte des caractéristiques territoriales pouvant décourager la pratique de la marche, soit une topographie plutôt abrupte entre la Haute-Ville et la Basse-Ville et des distances importantes entre les différents pôles. Cela résulte d'une dynamique de développement ayant joint différentes municipalités pour former la ville de Québec comme on la connaît aujourd'hui.

Depuis sa fondation en 1608 jusqu'au début du 20^e siècle, la ville de Québec s'est développée dans l'optique d'une mobilité de proximité. Les quartiers y possèdent des artères étroites et les fonctions primaires y sont accessibles. Les emplois y sont localisés à de courtes distances des lieux de résidences. Toutefois, la popularisation de l'automobile a affecté le développement de la ville en modifiant la notion de proximité et la perception des distances. Cette nouvelle dynamique a

engendré le rapport Gréber de 1956 qui établissait les grandes lignes du développement municipal axé majoritairement sur les déplacements en automobile.

Les décennies qui ont suivi la mise en application de ce plan ont été teintées de problèmes de cohabitation, notamment entre les piétons et les automobilistes. Les temps de déplacement en transports actifs ont fortement augmenté et les investissements en infrastructures faits par la Ville semblent avoir favorisé la mobilité et la fluidité des véhicules, au détriment de la connectivité piétonnière (Dubé et al., 1976).

Confinés dans un espace qui leur est propre, les deux groupes d'utilisateurs sont rarement confrontés l'un à l'autre, sauf aux entrées de stationnement et aux traverses piétonnières. Ces dernières sont le lieu de nombreux conflits, où les interactions sont parfois hasardeuses. Cette situation affecte tant les piétons que les automobilistes, les premiers sentant leur sécurité personnelle diminuée, alors que les seconds clament une plus grande fluidité de transport. Ces deux groupes s'accusent mutuellement d'être responsables de cette problématique, prétendant qu'ils utilisent légalement les infrastructures qui leur sont dédiées (Morin, 2015).

2.2. Un choix de traverses piétonnières différent

Bien que Québec ait des types de traverses piétonnières que l'on peut retrouver dans plusieurs autres villes, soit les passages désignés (bandes jaunes au sol) et les traverses aux arrêts, c'est aux intersections munies de feux de circulation qu'elle se démarque par ses choix. La Ville a préféré instaurer les phases piétonnières exclusives, où tous les véhicules sont à l'arrêt au moment où les piétons traversent, contrairement aux phases partagées, plus communes dans les villes d'importance, où les piétons traversent simultanément dans la même direction que la circulation automobile.

Les traverses exclusives aux piétons peuvent être souhaitables à certains endroits, mais leur application sur l'ensemble du territoire de la municipalité peut soulever certains questionnements en raison du débit de piétons qui ne justifie pas toujours de telles installations en plus d'engendrer de nombreux conflits d'usages, notamment au niveau de la violation de la phase piétonnière (Garder, 1989).

2.3. Question de recherche

Ces constats soulèvent plusieurs interrogations, notamment au niveau de la perception des piétons face aux aménagements qui leur sont dédiés. L'insatisfaction envers certains types d'aménagements piétonniers, dont les traverses, est exprimée (Accès transports viables, 2013) autant par les piétons que les automobilistes, témoignant d'une cohabitation difficile et d'interactions parfois hasardeuses. Selon les observations de terrain, les piétons semblent confrontés à une ville où la morphologie du territoire ne leur semble pas nécessairement favorable et peuvent être tentés de transgresser les lois pour accélérer leurs déplacements et ainsi profiter convenablement des installations piétonnières.

Les nombreux problèmes mentionnés ont mené à divers questionnements sur l'expérience piétonnière à Québec, spécifiquement aux traverses piétonnières. La présente étude cherche à saisir le niveau de satisfaction des piétons et à analyser les comportements de ceux-ci aux différents types de traverses piétonnières de la ville de Québec afin de déterminer ce qui s'y avère le plus problématique entre l'accessibilité, le confort et la sécurité.

3. Revue de littérature

La qualité de l'expérience piétonnière, en ce qui a trait à la sécurité, au confort et à l'accessibilité aux intersections et aux traverses, découle d'un ensemble de facteurs plus ou moins complexes. Parmi ceux-ci se trouvent les différents types de passages piétonniers et leurs particularités propres, la réglementation qui y est liée, la perception des piétons par rapport à ces passages, le comportement habituel des piétons et le comportement habituel des conducteurs. On y retrouve également l'influence des différents types d'aménagements et des éléments à proximité des passages piétonniers sur l'achalandage et les comportements, l'incidence des changements de température sur le comportement des piétons, ainsi que la vitesse moyenne de déplacement des piétons.

3.1. Les différents types de traverses

3.1.1. Traverses aux intersections munies de feux de circulation

Au niveau québécois, il existe deux principaux types de phases piétonnières aux intersections munies de feux de circulation : les phases exclusives et les phases partagées. Les phases exclusives

permettent à l'ensemble des piétons présents à l'intersection de la traverser en même temps au moment où l'ensemble des véhicules est à l'arrêt, alors que les phases partagées permettent aux piétons de traverser l'intersection dans la même direction que la circulation automobile en cours.

Les traverses munies de phases exclusives comportent certains avantages par rapport à celles munies de phases partagées. Leur implantation entraîne une augmentation de la commodité des déplacements à pied dans les centres-villes (Ma et al. 2015), une augmentation de la sécurité en éliminant les conflits potentiels entre piétons et automobilistes (Zegeer et al. 1982; Yang et al. 2005), ainsi qu'une diminution du nombre d'accidents impliquant des piétons aux intersections (Zhang et al. 2015). Un autre avantage considérable mentionné dans la littérature, qui ne s'applique toutefois pas au cas de la ville de Québec d'un point de vue strictement légal, est la possibilité de réduire la distance du parcours en permettant de traverser l'intersection en diagonale (Ma et al. 2015).

Les phases exclusives ne comportent toutefois pas que des avantages par rapport aux phases partagées. Bien que les collisions entre automobilistes et piétons y soient moins fréquentes, celles qui s'y produisent sont susceptibles d'être d'une sévérité plus élevée (Zhang et al. 2015) et elles entraînent, en raison de la séparation des modes de déplacement, une hausse des délais pour les véhicules et les piétons (Huang & Zegeer, 2000), et ce, parfois de plus de 200 % en comparaison avec une phase partagée (Abrams & Smith, 1977, cité dans Ma et al, 2015). De plus, bien que certains auteurs comme Garder (1989) suggèrent que les phases exclusives s'avèrent fortement bénéfiques du point de vue de la sécurité lorsque la proportion des piétons les respectant est élevée, il est important de considérer qu'en réalité, c'est le taux de violation qui est parfois élevé. Ce même auteur soulevait d'ailleurs que ce type d'installation s'avère beaucoup moins efficace dans les grandes villes que dans les petites villes en raison du haut taux de violation des phases (Garder, 1989). Des études sur cette question ont même permis d'observer une augmentation du taux de violation suite à l'implantation de phases exclusives dans certains secteurs (Bechtel et al. 2004), alors que Abrams & Smith (1977) en sont venus à la conclusion que les phases exclusives, en raison du haut taux de violation dans certains secteurs, peuvent s'avérer plus dangereuses que leur alternative (cité dans Ma et al. 2015).

Des études ont toutefois permis de déterminer que, malgré leurs inconvénients, leur usage s'avère bénéfique dans les secteurs où le trafic de piétons et de véhicules qui effectuent un virage est élevé

et que cela se révèle particulièrement vrai en ce qui concerne les virages à gauche (Tian et al. 2001). Zhang et al. (2015), pour leur part, ne recommandent l'utilisation de phases exclusives que dans les endroits où la vitesse permise est élevée, où la chaussée à traverser est large ou qui bénéficient d'un faible volume de piétons. Ils justifient ces recommandations par le fait qu'en dehors de ces situations, le nombre de piétons transgressant les phases piétonnières et la probabilité d'accident s'avèrent plus élevés.

Les inconvénients des phases exclusives étant principalement liés au haut taux de violation, plusieurs chercheurs se sont penchés sur les solutions possibles à ce problème. L'une des solutions prometteuses consiste en l'installation de signaux lumineux indiquant le temps restant avant le début de la prochaine phase piétonnière. Une étude réalisée par Keegan & O'Mahony (2003) en est arrivée à la conclusion que les piétons qui attendaient le début de la prochaine phase piétonnière avaient tendance à surestimer en moyenne de 69 % le temps qu'ils avaient eu à attendre avant de pouvoir traverser (44 secondes en réalité). Suite à l'installation de signaux lumineux indiquant le temps restant avant le début de la prochaine phase piétonnière, cette même étude a observé que la proportion de piétons jugeant le temps d'attente raisonnable est passée de 36 % à 62 %, alors que la proportion de ceux jugeant le temps d'attente beaucoup trop long est passée de 14 % à 6 % (ibid). De plus, l'implantation de ce système a permis de faire diminuer la proportion de piétons traversant en dehors de la phase désignée de 35 % à 24 % (ibid).

La solution actuellement répandue dans l'ensemble de la ville de Québec est toutefois celle qui consiste à utiliser des signaux lumineux indiquant le temps restant aux phases piétonnières en cours (PCS) de manière à réduire la proportion de traversée qui se terminent en dehors de la phase piétonnière. Suite à la consultation de nombreuses études arrivant à des résultats opposés par rapport à l'efficacité des PCS, Supernak et al. (2003) ont proposé une interprétation plus nuancée de celle-ci. Bien que les piétons semblent apprécier les intersections équipées de PCS (Supernak et al. 2003) et que ce système accroît leur sentiment de sécurité (Van Houten & Malenfant, 1999, cité dans Keegan & O'Mahony, 2003), il semblerait que leur efficacité dépend largement des caractéristiques des intersections qui en sont équipées. Ce système semble efficace pour les intersections comportant une longue distance à traverser et une longue phase piétonnière, mais inefficace aux intersections comportant une courte distance à traverser et une courte phase piétonnière (Supernak et al. 2003).

3.1.2. Passages piétonniers désignés

Les passages piétonniers désignés sont un autre type de traverses fortement répandu. Bien que la situation puisse être très différente selon les pays et les habitudes respectives de leurs habitants, de nombreux auteurs tels que Balk et al. (2014), Fi & Igazvölgyi (2013), Hamed (2001), ainsi que Sisiopiku & Akin (2003) font mention du fait que les conducteurs sont peu susceptibles de ralentir aux passages ou de laisser traverser les piétons qui attendent aux abords de la chaussée (cités dans Pecchini & Giuliani, 2015). Une étude effectuée par Hamed (2001) en Jordanie en est même arrivée à la conclusion que le trois quarts des conducteurs ne ralentissent même pas aux traverses.

Plusieurs éléments peuvent permettre d'expliquer cette situation. Hamed (2001) considère que « les éléments les plus importants pour expliquer le comportement des conducteurs aux passages désignés sont : le nombre de piétons dans le groupe, la taille de la ville, la vitesse du véhicule, la taille du peloton de véhicules et la distance des piétons par rapport à la bordure du trottoir » (notre traduction de Hamed, 2001, p.65). Selon les recherches de Katz et al. (1975), les conducteurs sont également plus susceptibles d'accorder le droit de passage aux piétons en groupe qu'aux piétons qui sont seuls (cité dans Hamed, 2001).

La littérature fait également mention des éléments susceptibles d'influencer le comportement des piétons aux passages désignés. Du côté des caractéristiques des piétons, « les femmes, les piétons accompagnés d'enfants, les piétons qui possèdent et conduisent un véhicule, ainsi que les personnes âgées sont peu susceptibles de cesser leur attente aux abords de la chaussée et d'accepter des risques plus élevés » (notre traduction de Hamed, 2001, p.71). D'autres caractéristiques telles que la familiarité des piétons avec le passage désigné, le fait d'être seul ou encore d'être âgé entre 20 et 30 ans sont directement associées à une plus grande facilité pour le piéton à traverser rapidement (Hamed, 2001). Bowman et al. (1995) et Shinar (2008) ont démontré que les personnes à mobilité réduite sont pour leur part plus à risque d'être impliquées dans un accident aux passages désignés (cités dans Pecchini & Giuliani, 2015). Ces personnes forment également le groupe qui doit attendre le plus longtemps avant d'avoir la possibilité de traverser à un passage piétonnier désigné puisqu'elles ne peuvent pas aisément profiter des intervalles dans la circulation et que les conducteurs ne font pas preuve d'une plus grande courtoisie à leur égard (Pecchini & Giuliani, 2015).

Un autre élément important à prendre en compte aux passages piétonniers désignés est la capacité des piétons à correctement évaluer l'intervalle de temps disponible pour traverser avant l'arrivée du prochain véhicule. Pour y arriver, ces derniers doivent baser leurs estimations sur la distance et la vitesse du véhicule. De plus, de manière à éviter d'être victimes d'une collision, les piétons se gardent toujours une marge de sécurité, d'une valeur différente pour chacun, leur permettant de compenser une mauvaise estimation de l'intervalle disponible (Sun et al. 2015). Oxley et al. (2005) ont démontré qu'au moment de prendre la décision de traverser devant un véhicule en approche, les piétons basent leur décision principalement sur la distance du véhicule en accordant une importance moindre au laps de temps disponible avant son arrivée. Cette même recherche explique ce comportement par la difficulté à évaluer correctement la vitesse d'arrivée du véhicule et également par l'éventualité d'un biais dans l'évaluation engendré par un changement de vitesse du véhicule (Oxley et al. 2005). À ce sujet, Horswill & Plooy (2008) ont déterminé que la difficulté à correctement estimer le temps d'arrivée d'un véhicule est accrue par le fait que les piétons perçoivent les véhicules comme étant plus lents en situation de faible contraste visuel, une situation commune en temps pluvieux. Toutefois, une étude réalisée par Yannis et al. (2013) en est arrivée à la conclusion que lorsque survient un intervalle de six secondes ou plus dans le trafic, la proportion de piétons qui décideront de traverser avoisine les 100 %.

La principale problématique de l'usage des passages piétonniers désignés étant liée au comportement des conducteurs, les chercheurs se sont penchés sur les solutions possibles pour les influencer à adopter un comportement plus respectueux des normes établies par la loi et ainsi accroître la sécurité des piétons. Selon Hamed (2001), il est nécessaire pour y parvenir de les influencer de 40 à 50 mètres avant le passage désigné, alors que Pecchini & Giuliani (2015) considèrent que des limites de vitesse plus basses ont pour effet d'augmenter la proportion de conducteurs qui respectent le droit de passage des piétons, un élément qu'ils expliquent par la distance d'arrêt nécessaire qui varie selon la vitesse du véhicule.

De plus, le risque pour les piétons étant plus élevé lorsque le champ de visibilité du conducteur est obstrué (Gómez et al. 2014), les chercheurs se sont penchés sur les possibles solutions à ce problème. Selon Gómez et al. (2014), qui ont effectué des simulations sur le sujet, les advance yield markings (AYMs), des triangles blancs généralement positionnés de 20 à 50 pieds à l'avant d'une traverse piétonnière désignée, s'avèrent l'une des solutions les plus efficaces et les moins

dispendieuses pour améliorer la situation. Ils ont démontré que cette mesure, combinée avec les affiches et le marquage au sol, permet d'accroître la distance d'arrêt des véhicules tout en réduisant le nombre d'accidents (Gómez et al. 2011). Ces résultats s'expliquent par le fait que cette signalisation incite les automobilistes à se montrer plus attentifs à ce qui se passe aux abords de la route tout en les encourageant à porter attention aux piétons qui pourraient être dissimulés par un autre véhicule au moment où ils traversent (Gómez et al. 2011).

Les balises lumineuses à clignotement rapide (RRFB) représentent selon les études une solution particulièrement efficace pour modifier le comportement des conducteurs aux passages piétonniers désignés. Shurbutt et al. (2009) en sont arrivés à la conclusion qu'ils attirent beaucoup l'attention des conducteurs, notamment en raison de l'originalité du signal qu'ils émettent, qu'ils augmentent fortement la proportion de véhicules qui accordent la priorité aux piétons ainsi que la distance d'arrêt des véhicules et que leur efficacité se maintient dans le temps.

Une autre solution intéressante consiste à créer des avancées de trottoir aux passages piétonniers désignés. Selon le guide du South Central Regional Council of Governments (2008), ces aménagements augmentent la visibilité des piétons, diminuent la distance à traverser pour les piétons et réduisent la vitesse des véhicules. Johnson (2005) avance pour sa part que ces aménagements réduisent le niveau d'exposition des piétons aux véhicules qui effectuent un virage aux intersections et augmentent le nombre de véhicules qui accordent la priorité de passage aux piétons. Ils comportent toutefois quelques effets négatifs tels qu'une perte d'espace de stationnement sur rue, une augmentation des coûts de maintenance de la chaussée, une complexification des opérations de déneigement et de balayage des rues, ainsi qu'une possible entrave au drainage des eaux de pluie (South Central Regional Council of Governments, 2008).

Les traverses piétonnières surélevées permettent pour leur part de réduire la vitesse des véhicules et d'augmenter la visibilité des piétons (South Central Regional Council of Governments, 2008). Elles permettent également de réduire de 30 % à 35 % le nombre de décès et de piétons blessés et de 8 % le taux de collision (City of Vancouver, 2012). Ces aménagements ne sont cependant pas sans inconvénient puisqu'ils peuvent réduire la prudence des piétons au moment de traverser, génèrent du bruit lorsque les véhicules les traversent, nécessitent des opérations de maintenance et nécessitent d'être combinés avec de la signalisation pour être efficaces (South Central Regional Council of Governments, 2008).

3.1.3 Traverses aux intersections munies d'arrêts

Selon une étude américaine effectuée par la National Safe Kids Campaign (2003), la moitié des véhicules observés aux intersections munies d'arrêts n'ont pas fait un arrêt complet et 10 % n'ont même pas ralenti à l'arrêt. Cette même étude a démontré que le respect des arrêts est plus élevé lorsque des piétons sont présents, même si le taux de violation en présence d'enfants à l'arrêt s'élevait encore à près du tiers (cité dans Woldeamanuel, 2012). Sur le même sujet, Keay et al. (2009) ont démontré que la proportion de conducteurs effectuant un arrêt complet est plus élevée lorsque des piétons traversent.

D'autres études ont tenté d'identifier les éléments permettant d'expliquer le comportement des conducteurs aux intersections munies d'arrêts. Selon Kamalanathsharma et al. (2009), le facteur le plus important pour expliquer le fait qu'un véhicule effectue s'immobilise complètement à un arrêt est la possibilité de conflit avec un autre véhicule, ce qui entraîne un taux de respect de la signalisation plus faible en dehors des périodes de pointe. L'étude effectuée par Woldeamanuel (2012) parle également de l'importance de la configuration de l'intersection, de la visibilité du panneau d'arrêt, ainsi que des lacunes au niveau des habitudes de conduite du conducteur pour expliquer le respect de la réglementation dans ces secteurs.

Une solution proposée afin d'améliorer la situation aux intersections munies d'arrêts est d'y réduire l'angle des trottoirs. Le guide du South Central Regional Council of Governments (2008) avance que ces aménagements obligent les véhicules à ralentir davantage au moment de tourner, augmentent la sécurité des piétons, augmentent la distance de visibilité entre les piétons et les automobilistes et réduisent la distance de traversée pour les piétons. Toutefois, ils comportent l'inconvénient de ralentir et de compliquer les manœuvres des camions, des autobus et des véhicules d'urgence (ibid).

3.2. Virage à droite au feu rouge

Depuis la légalisation du virage à droite au feu rouge, de nombreux auteurs se sont questionnés sur la répercussion de cette législation sur la sécurité des piétons. Selon Sisiopiku & Akin (2003), l'autorisation du virage à droite au feu rouge entraîne une augmentation du risque de collision entre les piétons, les cyclistes et les automobilistes. Cette situation est engendrée par plusieurs éléments, dont le grand nombre de conducteurs qui dépassent la ligne d'arrêt afin d'avoir une meilleure

visibilité, obligeant ainsi les piétons à les contourner en sortant du corridor désigné, et la tendance de nombreux conducteurs à ne pas faire un arrêt complet avant d'effectuer le virage comme l'exige la loi (Sisiopiku & Akin, 2003). De plus, le virage à droite au feu rouge encourage les piétons à donner priorité aux véhicules qui souhaitent tourner, pour leur propre sécurité, et diminue ainsi le temps qui leur est alloué pour traverser la chaussée (Retting et al. 2002).

3.3. Perception du danger par les piétons

La perception du danger par les piétons est influencée par de nombreux éléments, dont le sexe et l'âge. Blair et al. (2004) en sont arrivés à la conclusion qu'en vieillissant, les piétons ont tendance à adopter un comportement plus sécuritaire et que les femmes ont un comportement moins téméraire que les hommes. Harrell (1991) de son côté a observé une plus grande prudence des piétons en situation de trafic faible qu'en situation de fort trafic, une observation qu'il explique par la vitesse plus élevée des véhicules dans la première situation. Un autre élément intéressant en la matière vient du fait que la probabilité pour un piéton de cesser son temps d'attente aux passages piétonniers désignés, comportement plus téméraire, est plus faible dans le cas des piétons qui ont été victimes ou témoins d'accidents impliquant des piétons par le passé (Hamed, 2001).

3.4. Comportements des piétons

3.4.1. Raisons du respect et du non-respect des phases et des lieux désignés

Du côté des raisons qui motivent les piétons à respecter les phases autorisées, une étude effectuée par Keegan & O'Mahony (2003) a identifié les principaux facteurs en cause comme étant, par ordre d'importance, la perception de danger, le volume de trafic élevé et l'habitude d'agir ainsi. Le nombre de piétons présents à l'intersection a également une forte incidence puisque les nouveaux arrivants sont conscients qu'un nombre élevé de piétons qui attendent pour traverser signifie que le temps d'attente restant a de fortes chances d'être court, tout au plus quelques secondes, ce qui les incite à attendre au lieu de traverser illégalement (Rosenbloom, 2009). De plus, Hirschi & Gottfredson (1994) expliquent la tendance des piétons à respecter davantage les phases lorsqu'il y a un nombre élevé de personnes à l'intersection par le souhait de la majorité des individus de se conformer aux lois et d'être ainsi perçus positivement par les autres (cité dans Rosenbloom, 2009). Rosenbloom (2009) a toutefois observé que l'effet contraire est également vrai, les piétons qui arrivent seuls à une intersection sont beaucoup plus enclins à transgresser la réglementation. De

plus, la tendance à respecter la norme lorsque de nombreuses personnes attendent à l'intersection n'est pas la même pour tous les groupes d'âge. Les recherches effectuées par Ben-Moshe (2003) tendent à démontrer que les jeunes enfants et les adolescents ont un comportement opposé à ce qui vient d'être présenté. Ils ont tendance à adopter un comportement plus risqué lorsqu'ils sont en groupes avec d'autres personnes de leur âge que lorsqu'ils sont seuls (cité dans Rosenbloom, 2009).

En ce qui a trait aux raisons motivant plus particulièrement le non-respect des phases piétonnières, on y retrouve notamment le sexe et l'âge. Des auteurs, tels que Jain et al. (2014), considèrent que les femmes prennent moins de risques et sont plus enclines à attendre que les hommes. Du côté de l'âge, il existe une forte variation entre le niveau de prudence observé chez les différents groupes. La plus grande témérité des enfants et des adolescents, dont il fut mention précédemment, contraste nettement avec la prudence élevée des personnes âgées, présentées par de nombreuses recherches comme le groupe le plus prudent. Certains facteurs comme une perte de rapidité dans la prise de décision, une réduction de la vitesse de déplacement ou la difficulté à bien évaluer la marge de sécurité disponible avant l'arrivée d'un véhicule peuvent servir à expliquer leur plus grande prudence, ainsi que leur surreprésentation dans les statistiques d'accidents (Delzenne et al. 2014).

D'autres auteurs comme Yang et al. (2006) ont identifié que le temps est un facteur important dans le respect des phases piétonnières. De longues périodes d'attente entre les phases incitent selon eux les piétons à enfreindre la réglementation. Une étude effectuée par Forsythe & Berger (1973), qui questionnait directement les contrevenants sur leurs motivations, a d'ailleurs fait ressortir le temps comme le facteur principal, soit parce que les gens étaient pressés ou parce qu'ils souhaitaient simplement ne pas avoir à s'arrêter pour attendre la phase piétonnière (cité dans Sisiopiku & Akin, 2003). Kaiser (1994) va jusqu'à considérer que tout délai supérieur à 20 secondes accroît l'impatience et la prise de risque des piétons (cité dans Keegan & O'Mahony, 2003).

Les conditions climatiques difficiles sont également présentées comme un facteur incitant au non-respect par Li & Fernie (2010).

D'un autre côté, la distance entre la traverse piétonnière et le lieu de destination représente le facteur qui a le plus d'incidence sur l'utilisation des lieux désignés pour traverser (Sisiopiku & Akin, 2003). Dans le même ordre d'idée, le choix de traverser en dehors des endroits désignés

serait motivé par la plus grande commodité de l'action par rapport à l'alternative et en second lieu par la possibilité de sauver du temps (Sisiopiku & Akin, 2003).

3.4.2. Incidence des aménagements sur le nombre de piétons et leur comportement

De nombreux auteurs ont aussi identifié la présence de relations entre la structure et l'aménagement des intersections et le comportement des piétons. Par exemple, les routes plus étroites sont reconnues comme un facteur aggravant le taux de violation des phases piétonnières (Cambon de Lavalette et al. 2009), alors que les intersections munies de feux de circulation et de passages piétonniers sont jugées efficaces pour orienter les flux de piétons (Sisiopiku & Akin, 2003). Les îlots centraux engendrent pour leur part un grand nombre d'effets. Ils incitent les piétons à traverser en deux étapes (Cambon de Lavalette et al. 2009), les encouragent à traverser aux endroits qui en sont munis (Sisiopiku & Akin, 2003) et diminuent, dans un ratio variant de deux à quatre fois, le nombre d'accidents impliquant des piétons (Li & Fernie, 2010). Cambon de Lavalette et al. (2009) ont toutefois soulevés que ce type d'aménagement, en réduisant le nombre d'informations à prendre en compte et le sentiment de danger, incite les piétons à traverser en dehors des phases désignées. Cependant, les traverses munies d'îlots centraux qui sont programmées pour obliger une traversée en deux étapes, en raison de l'insuffisance du temps alloué, augmentent le temps nécessaire pour traverser et, par le fait même, incitent les piétons à ignorer la réglementation (Li & Fernie, 2010).

D'autres chercheurs, ayant réalisé une revue de différentes recherches effectuées dans le secteur de Sapporo au Japon, ont identifié un ensemble d'éléments qui ont une incidence sur le choix du trajet des piétons. Parmi ceux-ci se trouve la distance entre le lieu d'origine et de destination, la largeur des trottoirs, les caractéristiques de la surface, les points d'intérêt situés sur le trajet et le niveau de conflit avec le trafic automobile (Muraleetharan et al. 2005).

3.5. Vitesse de déplacement des piétons

Il existe des différences très importantes entre les vitesses de déplacement des diverses catégories de piétons. Ishaque & Noland (2008) ont identifié, à partir d'un ensemble d'études, que la vitesse de marche moyenne des personnes âgées en Angleterre varie de 1,11 à 1,16 m/s, alors qu'aux États-Unis cette vitesse varie de 0,97 à 1,27 m/s. Néanmoins, le 15^e percentile des vitesses de déplacements des personnes âgées aux États-Unis présente des valeurs beaucoup plus basses, variant entre 0,67 et 0,97 m/s (Ishaque & Noland, 2008). Une autre recherche en est arrivée à la

conclusion que la vitesse de marche moyenne est plus élevée au moment de traverser les intersections qu'aux autres moments du déplacement et que les femmes se déplacent plus lentement que les hommes (Montufar et al. 2007).

En ce qui a trait à la situation des personnes âgées, Fitzpatrick et al. (2006) ont recommandé d'abaisser la vitesse moyenne utilisée pour le design des aménagements piétonniers de 1,07 à 0,9 m/s dans les endroits où la présence de personnes âgées le requiert. Dans le même ordre d'idée, Montufar et al. (2007) considèrent que l'adoption d'une valeur de 1,2 m/s pour le design des aménagements au Canada et aux États-Unis serait problématique pour près de 40% des personnes âgées en raison de leur vitesse de déplacement inférieure à cette valeur, alors qu'une valeur de 0,91 m/s ne serait encore problématique que pour environ 10 % de ce groupe d'âge.

En ce qui concerne les jeunes enfants, Chen et al. (1997) ont établi que leur vitesse de déplacement variait de 0,9 m/s pour les plus lents à plus de 1,2 m/s pour les plus rapides.

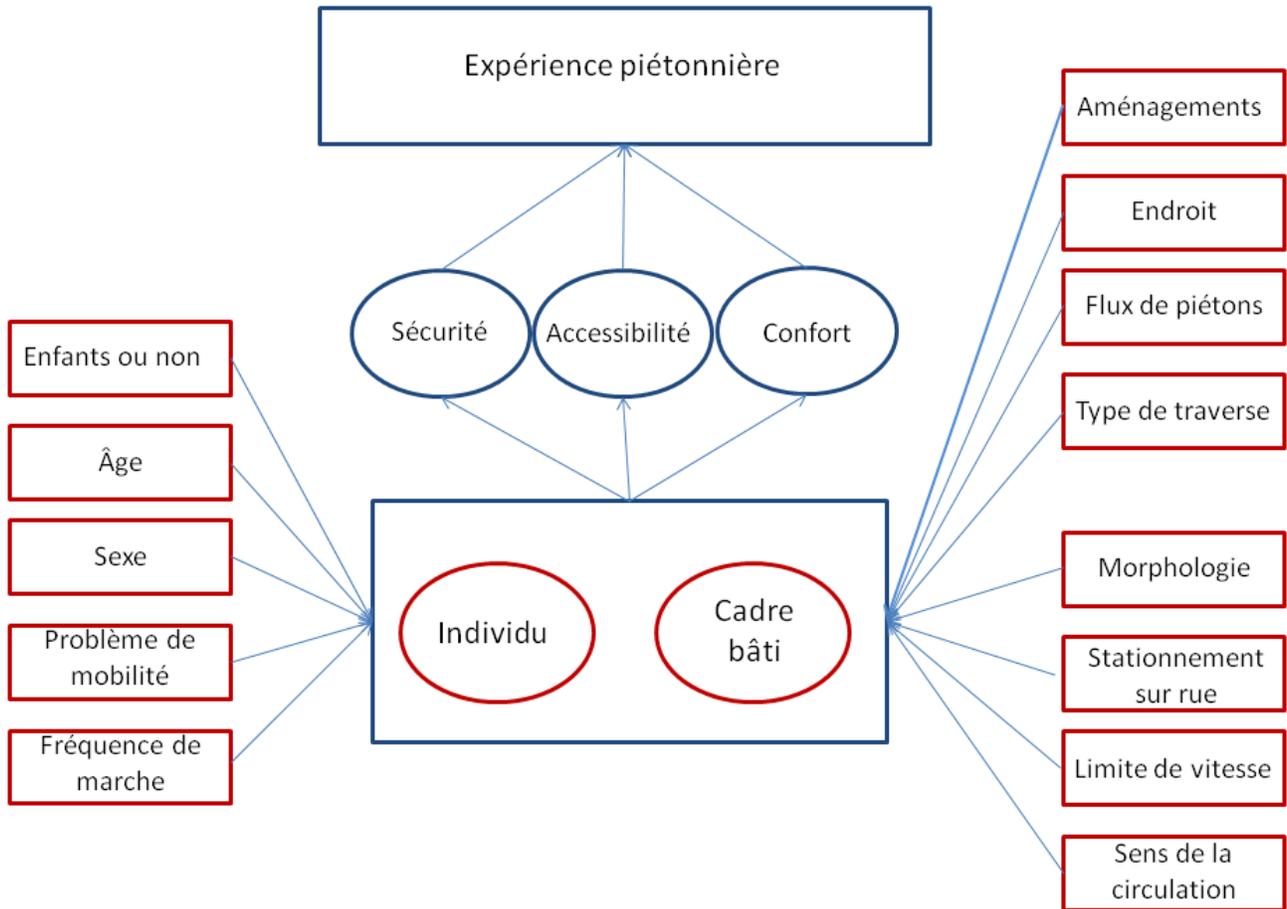
4. Cadre conceptuel

L'approche de la présente étude, qui vise à évaluer la qualité de l'expérience des piétons aux traverses piétonnières de la ville de Québec, a été influencée à la fois par la littérature citée au chapitre précédent et par les différentes recommandations de Tumlin (2011) en matière d'environnement piétonnier. La qualité d'une expérience piétonnière dépend de plusieurs facteurs, dont le cadre bâti ainsi que les caractéristiques des individus qui pratiquent la marche.

Ces deux caractéristiques sont elles-mêmes renforcées par différents sous-paramètres propres à chacun. Ainsi, l'individu se définit par son âge, son sexe, la fréquence à laquelle il pratique la marche, s'il a des enfants ou encore des problèmes de mobilité. Pour ce qui est du cadre bâti, diverses particularités territoriales permettent de le caractériser selon sa localisation géographique (figure 1). Une fois ces facteurs déterminés, ils permettent de préciser l'accessibilité, le confort et la sécurité d'une traverse piétonnière. L'accessibilité se définit par la facilité à traverser des piétons et est affectée par la vitesse et le trafic. Pour sa part, le confort est altéré par les bruits et les dangers causés par la circulation automobile et par un éventuel sentiment d'urgence au moment de traverser pour un piéton. La sécurité réfère au danger que représentent les véhicules pour les piétons.

L'ensemble de ces concepts réunis conduit à une expérience piétonnière générale en un lieu pour un individu. Ce cadre conceptuel englobe donc l'ensemble des piétons ainsi que leur environnement de marche.

Figure 1: Schéma du cadre conceptuel



5. Méthodologie

5.1. Choix des secteurs et des types de traverses à observer

Afin d'effectuer une analyse valide, il a été nécessaire de sélectionner des secteurs possédant un flux de piétons et d'automobilistes relativement élevé aux heures de pointe, de manière à permettre l'observation d'un nombre suffisant d'interactions dans un laps de temps relativement bref (30 minutes ou plus). Les secteurs sélectionnés devaient également être différents au niveau du profil sociodémographique de leurs résidents respectifs, ainsi qu'au niveau des caractéristiques physiques et des usages qu'on y retrouve de manière à permettre la constitution d'un échantillon aux caractéristiques hétérogènes.

Compte tenu des critères mentionnés ci-haut, le choix s'est arrêté sur quatre secteurs : Sainte-Foy, la Haute-Ville (Saint-Sacrement et Montcalm), la Basse-Ville (Saint-Roch et Saint-Sauveur), ainsi que Limoilou. Bien que ces secteurs soient désignés par le nom des quartiers où ils se trouvent par souci de simplification, il est important de mentionner que les intersections et traverses étudiées ne sont pas réparties uniformément sur l'ensemble du territoire des quartiers, mais en ciblent plutôt des zones précises.

En ce qui concerne les types de traverses, il a été d'abord établi de les regrouper en quatre catégories différentes : les intersections munies de phases piétonnières exclusives, les intersections munies de phases piétonnières partagées, les intersections munies d'arrêts et les passages piétonniers désignés (entre deux intersections ou aux intersections sans signalisation). Toutefois, en raison du faible nombre d'intersections munies de phases piétonnières partagées dans la ville de Québec et de l'impossibilité d'en identifier un nombre suffisant dans l'ensemble des secteurs à l'étude, cette catégorie fut abandonnée.

Pour chacun des secteurs, deux passages furent sélectionnés par types d'intersections ou de traverses pour en arriver à un total de 24 passages. Ceux-ci sont identifiés visuellement par secteur et par type sur les cartes présentées en Annexe A.

5.2. Choix des outils pour répondre à la question de l'étude

Pour répondre à la question de recherche, il a été pertinent de recourir à un ensemble d'outils qui permettent à la fois d'observer et de recenser les comportements des piétons et des automobilistes et d'identifier les opinions et les perceptions prédominantes des utilisateurs. Le besoin de comparer les impressions à la réalité étant particulièrement important, les outils furent séparés en deux groupes distincts. Le premier visait principalement à recueillir les perceptions, comportements et habitudes des piétons de la ville de Québec, alors que le second groupe se concentrait sur l'étude des comportements réels aux traverses ciblées des quartiers centraux.

Outils utilisés

Groupe 1

Questionnaire papier (89 répondants)

Questionnaire en ligne (1567 répondants)

Groupes de discussions (9 participants)

Groupe 2

Observations de terrain et analyse des aménagements

(8 x 3 types de traverses)

5.3. Questionnaire court en personne

5.3.1. Intérêt de l'outil

Cet outil a permis d'identifier rapidement les éléments perçus comme les plus problématiques par les citoyens en ce qui concerne les traverses piétonnières. Il présente plusieurs avantages par rapport aux autres outils utilisés compte tenu de son mode d'administration, en personne aux intersections ciblées, et a permis d'évaluer de manière spécifique les perceptions que les piétons ont de chacune de ces intersections alors qu'ils venaient tout juste de les franchir. Le questionnaire court a également permis de recenser la présence de relations possibles entre divers facteurs identifiés comme importants par la littérature.

5.3.2. Description de l'outil

Compte tenu de la réticence prévisible de la majorité des piétons à s'arrêter pour répondre à un questionnaire sur la rue, il fut décidé de limiter ce dernier à 15 questions, majoritairement à choix multiples, pouvant être répondues en moins de trois minutes et de laisser les questions plus complexes au questionnaire long en ligne. Le questionnaire comporte également l'annotation de certaines observations effectuées par l'enquêteur par rapport aux caractéristiques des répondants.

Il est possible de consulter le questionnaire court à l'Annexe B.

5.3.3. Administration du questionnaire

Le questionnaire court fut administré en personne par les membres de l'équipe aux huit intersections munies de phases piétonnières exclusives préalablement sélectionnées. Les piétons ont été approchés pour répondre au questionnaire après avoir traversé les intersections afin de permettre aux enquêteurs d'observer si le répondant a respecté ou non la phase piétonnière.

Pour plus de détails sur l'outil, consultez l'Annexe D.

5.4. Questionnaire long en ligne

5.4.1. Intérêt de l'outil

Le questionnaire long a permis d'identifier les éléments perçus comme les plus problématiques par les citoyens en ce qui concerne les traverses piétonnières et de vérifier leur niveau de satisfaction par rapport à certains équipements (présence suffisante, efficacité et entretien).

Ce questionnaire a ainsi permis de vérifier la présence de relations entre différents éléments en lien avec la problématique, ainsi que d'en comparer les résultats avec ceux obtenus par les études mentionnées précédemment dans la revue de littérature ou obtenus à l'aide des autres outils de la présente étude.

5.4.2. Description de l'outil

Le questionnaire en ligne, qui comporte 31 questions à choix multiples et deux questions ouvertes, prend en moyenne un peu plus de neuf minutes à compléter selon les statistiques fournies par le site FuidSurveys (<http://fluidsurveys.com>). Celui-ci est une adaptation du questionnaire court et a été conçu de manière à prendre en compte et corriger certaines difficultés rencontrées lors de l'administration de ce dernier. Dans l'ensemble, les questions sont d'un ordre plus général que celles du questionnaire court.

Il est possible de consulter le questionnaire long à l'Annexe C.

5.4.3. Administration du questionnaire

Le questionnaire long en ligne a été créé à l'aide du logiciel FluidSurveys accessible sur le site internet du même nom et a été partagé principalement par l'entremise des réseaux sociaux et des médias (Radio-Canada et Le Soleil).

Pour plus de détails sur l'outil, consultez l'Annexe D.

5.5. Observations de terrain

5.5.1. Intérêt de l'outil

Les observations ont permis de générer certaines statistiques sur les comportements des piétons aux intersections et aux passages piétonniers en les interprétant par rapport à diverses caractéristiques. De plus, cet outil permet d'observer les comportements des piétons sans que ceux-ci en aient conscience. Il permet ainsi de recueillir des données ne comportant pas de biais liés aux besoins de conformité sociale des répondants et à la crainte de sanction ou de jugement liée à la confession d'un comportement fautif.

Par conséquent, il fut possible de comparer les résultats obtenus aux questions des autres outils concernant certains comportements et perceptions avec les résultats des observations de ces mêmes comportements afin d'en vérifier la validité. Une comparaison avec les résultats obtenus par diverses études scientifiques a également permis de valider dans quelle mesure les comportements observés dans la ville de Québec correspondent aux comportements recensés pour d'autres villes canadiennes ou étrangères.

5.5.2. Description de l'outil

Chacun des lieux sélectionnés fut filmé sur une période de 30 minutes aux moments les plus achalandés. Ces moments qui varient selon les secteurs sont présentés plus en détail à l'Annexe E. De plus, en raison de l'incidence indéniable de la température sur le comportement des piétons (Li & Fernie, 2010; Muraleetharan et al. 2014), les périodes sélectionnées pour les observations automnales ne devaient pas comporter de précipitations et la température devait être supérieure à 0°C.

De plus, une série de schémas, présentés à l'Annexe A, fut produite afin d'illustrer visuellement les configurations des différents sites à l'étude, ainsi que les éléments présents à proximité

susceptibles d'avoir une incidence sur le comportement des piétons et des automobilistes (avancées de trottoir, nombre de voies, largeur des chaussées, arrêts d'autobus et autres).

Pour plus de détails sur l'outil, consultez l'Annexe D.

5.6. Groupes de discussion

5.6.1. Intérêt de l'outil

Les groupes de discussion ont présenté plusieurs avantages pour cette étude. Cet outil a permis d'approfondir les éléments plus complexes et d'obtenir une plus grande richesse au niveau des réponses à certaines questions, d'obtenir les perceptions de groupes spécifiques par rapport à certaines problématiques qui les touchent particulièrement, ainsi que de solliciter l'avis de personnes fortement intéressées par le sujet de recherche. De plus, cet outil a servi à présenter différentes solutions utilisées ailleurs dans le monde afin de recueillir l'opinion des participants sur leur possible application dans la ville de Québec et ainsi trouver des pistes de solutions pertinentes aux différents problèmes soulevés par l'étude. Ces solutions sont présentées à l'Annexe F.

5.6.2. Description de l'outil

Au cours de la préparation des groupes de discussions, l'équipe a établi, à l'aide des résultats obtenus aux questionnaires et aux observations, une liste des sujets les plus pertinents à aborder pour chacun des quatre groupes identifiés plus loin. De plus, un ensemble d'exemples d'aménagements piétonniers ayant le potentiel d'améliorer la situation des piétons de la ville de Québec a été sélectionné.

5.6.3. Choix des participants

Les participants ont été sélectionnés parmi les répondants du questionnaire long en ligne qui se sont dit intéressés à faire partie d'un groupe de discussion. Les candidats furent séparés en quatre catégories distinctes : les personnes âgées de 18 à 40 ans sans enfants (groupe 1), les personnes âgées de 18 à 40 ans ayant des enfants (groupe 2), les personnes âgées de plus de 70 ans (groupe 3) et les personnes ayant des problèmes de mobilité réduite (groupe 4).

Toutefois, en raison du trop faible nombre d'individus des groupes 3 et 4 qui se sont montrés encore intéressés à participer à l'exercice au moment de sa réalisation, seuls les groupes 1 et 2 ont eu lieu.

Le groupe 1, rassemblant 5 participants, a eu lieu le 8 février 2016, alors que le groupe 2, rassemblant 4 participants, a eu lieu le 15 février 2016.

5.6.4. Analyse des données

L'objectif de cet outil n'étant pas d'en inférer les résultats à l'ensemble de la population, mais plutôt d'approfondir certaines questions sensibles mentionnées fréquemment dans les questionnaires et d'évaluer sommairement certaines pistes de solutions possibles, les séances ont été analysées de manière globale afin de recueillir les éléments clés et les propos qui faisaient consensus parmi les participants.

Pour plus de détails sur l'outil, consultez l'Annexe D.

6. Résultats

6.1. Observations de terrain

Les données présentées dans le Tableau 2 démontrent que les automobilistes n'attribuent pas la priorité aux piétons, et cette tendance s'avère particulièrement forte aux passages désignés. L'étude réalisée par Balk et al. (2014) avait déjà relevé ce phénomène. Le comportement des automobilistes a un effet direct sur celui des piétons qui, par manque de confiance, leur laissent volontairement la priorité, et ce, surtout aux passages désignés. Ils attendent ainsi davantage pour traverser lorsque le véhicule en approche n'est pas dans l'obligation de s'arrêter en tout temps et se montrent plus audacieux aux intersections munies d'arrêts. Selon Sun et al. (2015), les piétons adoptent un tel comportement pour des motifs de sécurité, car ils cherchent à maintenir un certain intervalle jugé sécuritaire entre leur passage et l'arrivée des véhicules.

De plus, contrairement à ce qu'affirment Katz et al. (1975), le fait que les piétons soient seuls ou en groupe à une traverse ne semble pas affecter le comportement des automobilistes selon les interactions observées dans la présente étude. Lorsque les individus étaient seuls aux passages désignés, il y a en moyenne 2,13 voitures qui ont défilé avant qu'ils traversent alors que pour les individus en groupe, la moyenne était de 2,50 voitures. Aux arrêts, la situation s'est avérée semblable entre les individus seuls et ceux en groupe, qui ont obtenu une moyenne respective de 0,34 et de 0,36 véhicule. Toutefois, aux passages désignés, un nombre moins important d'individus en groupe a été observé et la présence d'une valeur extrême a fortement affecté les résultats. Il

demeure qu'aucune différence n'a été observée entre les piétons seuls et en groupe pour ce qui est de leur capacité à influencer le comportement des conducteurs.

Tableau 2 : Comportement des véhicules et piétons aux arrêts et passages désignés étudiés

	Passages désignés	Arrêts
Véhicules laissant passer les piétons qui attendent (%)	11,9	62,5
Piétons traversant lorsqu'un véhicule est en approche (%)	28,2	84,0

Les tableaux 3 et 4 présentent les résultats des observations de terrain aux traverses piétonnières exclusives, respectivement avec et sans arrêts d'autobus à proximité. La présence d'un arrêt d'autobus à haute fréquence de passage¹ ne semble pas impliquer une plus grande violation de la phase piétonnière. Le respect de ces dernières aux traverses analysées s'avère même, en général, plus élevé aux intersections ayant un arrêt d'autobus à proximité. Néanmoins, quelques intersections ayant cette caractéristique, à l'exemple de celle de la 1^{ère} Avenue et de la 18^e Rue, ont obtenu des taux de non-respect de la phase exclusive beaucoup plus importants. Au cours des observations, les membres de l'équipe ont constaté qu'un nombre considérable de personnes y ont transgressé les phases piétonnières afin de ne pas manquer leur autobus, alors qu'à l'intersection du boulevard Charest et de la rue de la Couronne, le taux de transgression pour les mêmes raisons a été quasiment nul. Ce phénomène peut entre autres s'expliquer par le fait que deux parcours importants se croisent à la première, ce qui peut inciter des gens à traverser en dehors de la phase permise pour attraper une correspondance. Il faut également signaler que le flux automobile est moins important à l'intersection de la 1^{ère} Avenue et de la 18^e Rue, avec 75 véhicules ayant circulé sur l'axe principal en trois minutes lors de l'observation, comparativement à 127 à celle du boulevard Charest et de la rue de la Couronne.

¹ La haute fréquence de passage se définit par un autobus qui passe devant l'arrêt à un intervalle inférieur à 15 minutes lors de s heures de pointe.

Tableau 3 : Respect de la phase piétonnière aux intersections à proximité d'arrêts d'autobus

	Traverse lors de la phase permise (%)	Traverse hors de la phase permise (%)
Ensemble des intersections étudiées à proximité d'arrêts d'autobus	86,1	13,9
Intersection 1 ^{ère} Avenue et 18 ^e Rue	69,5	30,5
Intersection boulevard Charest et rue de la Couronne	92,4	7,6

Un arrêt d'autobus est considéré à proximité s'il est à moins de 50 mètres de l'intersection.

Aux intersections sans arrêt d'autobus à proximité, les résultats quant au respect des phases piétonnières varient également selon les divers lieux. Au croisement des rues Saint-Joseph et du Pont, les piétons traversent surtout en dehors des phases dédiées tandis qu'à l'intersection de la 3^e Avenue et de la 4^e Rue, ils utilisent principalement le feu piéton lorsqu'il est en fonction. Tel que mentionné par Cambon de Lavalette et al. (2009), l'environnement dans lequel est localisée l'intersection, la largeur des artères ainsi que le débit de la circulation semblent influencer le respect ou non des phases exclusives. L'action finale de transgresser la loi semble résulter majoritairement de la perception personnelle du piéton face au milieu auquel il est confronté et non seulement de la présence d'un arrêt d'autobus. En ce sens, le débit automobile observé sur trois minutes à l'intersection Saint-Joseph et du Pont est de 22 véhicules, comparativement à 56 à celle de la 3^e Avenue et de la 4^e Rue, ce qui a certainement pu influencer ces résultats. Bien que ces éléments aient été observés, l'étude ne ciblait pas cette caractéristique de l'expérience piétonnière à Québec, ce qui limite l'applicabilité de ces résultats aux intersections analysées.

Tableau 4 : Respect de la phase piétonnière aux intersections sans arrêt d'autobus

	Traverse lors de la phase permise (%)	Traverse hors de la phase permise (%)
Ensemble des intersections étudiées sans arrêt d'autobus	57,0	43,0
Intersection rue Saint-Joseph et rue Du Pont	31,2	68,8
Intersection 3 ^e Avenue et 4 ^e Rue	62,5	37,5

Une intersection est considérée sans arrêt d'autobus s'il n'y en a pas dans les 50 mètres

Le phénomène énoncé par Sisiopiku & Akin (2003) à l'effet que plus la distance entre les traverses est élevée, plus les piétons auront le réflexe de traverser en dehors des phases piétonnières, n'a pas été observé dans la présente étude. Il est toutefois possible que le choix des intersections analysées qui a été fait dans une optique différente ait eu une incidence sur ce résultat. La présence de l'intersection des rues Saint-Joseph et du Pont dans le groupe des moins de 150 mètres, où le taux de transgression de la phase piétonne est particulièrement élevé, a certainement eu une forte incidence sur ce résultat.

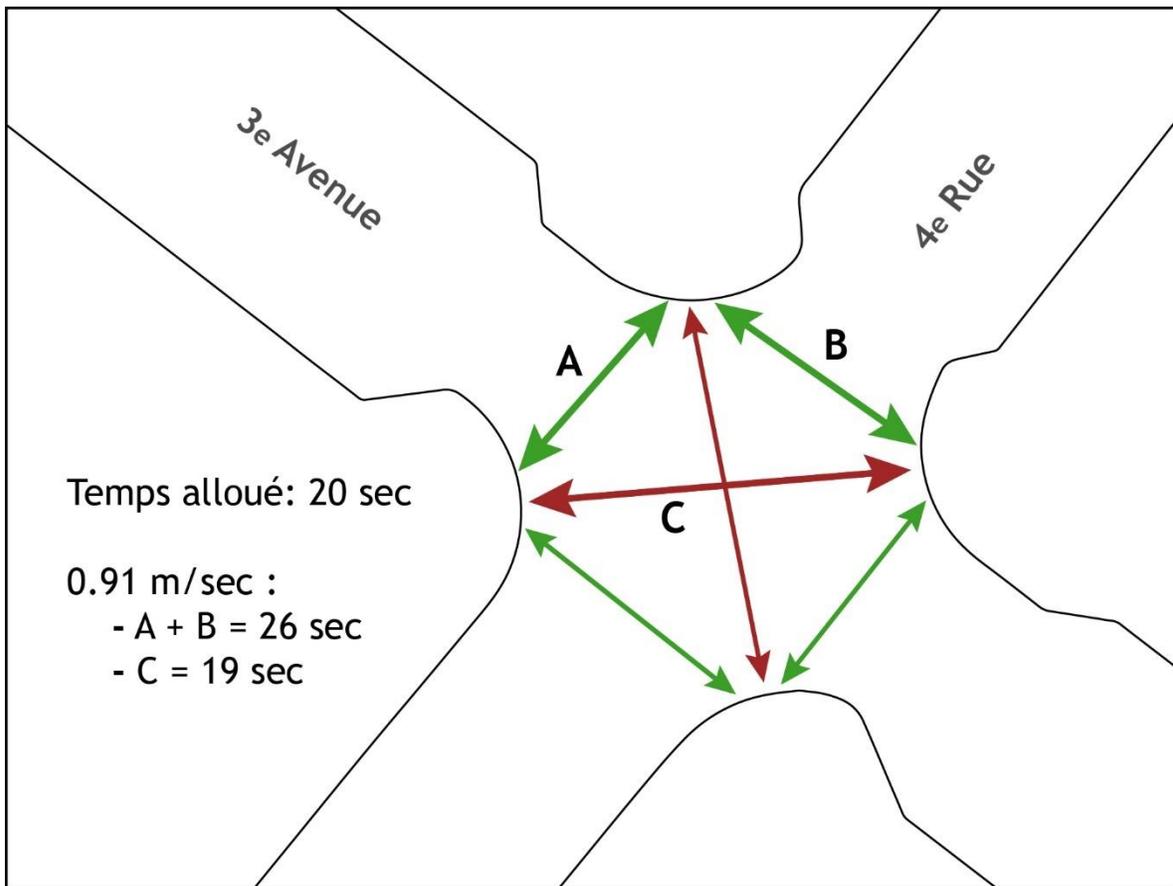
Tableau 5 : Respect de la phase piétonnière selon la distance moyenne pour atteindre la prochaine traverse, dans n'importe quelle direction, à partir de la traverse étudiée

	Traverse lors de la phase permise (%)	Traverse hors de la phase permise (%)
150 mètres et moins	57,6	42,4
De 151 mètres à 300 mètres	86,6	13,4
301 mètres et plus	85,0	15,0

Les distances ont été calculées à l'aide de l'outil « Carte interactive » de la ville de Québec

Au niveau du temps de traverse aux phases exclusives analysées, les délais sont apparus raisonnables pour accommoder la très grande majorité des utilisateurs, car seulement 0,7% d'entre eux n'ont pas eu suffisamment de temps pour parcourir le trajet lors de la phase piétonnière. Cependant, beaucoup de personnes ont traversé en diagonale (22,9%) même si le Code de la sécurité routière rend cette pratique illégale au Québec. Tel qu'illustré à la figure 2, les temps de traverses sont établis en fonction d'une trajectoire en ligne droite, mais un nombre très élevé de piétons préfèrent traverser en diagonale lorsque cela raccourcit leur trajet. Un calcul simple du rapport de la distance à parcourir et de la vitesse suggérée par Fitzpatrick et al. (2006) permet de constater qu'à l'intersection de la 3e Rue et de la 4e Avenue, un respect de la loi obligerait les piétons à traverser en deux phases distinctes. À première vue, la configuration des nombreuses intersections de la ville de Québec ainsi que les temps de traversées qui y sont alloués portent à croire que cette situation est plutôt commune. Un tableau effectuant le même calcul pour les autres phases piétonnières exclusives analysées se retrouve en Annexe G.

Figure 2: Calcul du temps de traverse selon Fitzpatrick et al. (2006)



Aucune des personnes à mobilité réduite observées aux intersections n'a manqué de temps pour traverser, ce qui permet de penser que les temps alloués sont suffisants². Néanmoins, il est possible que les personnes ayant des difficultés de mobilité évitent généralement les heures de pointe, soit les moments durant lesquels les observations ont été réalisées ou même évitent carrément d'emprunter certaines intersections, sachant qu'ils manqueraient de temps pour les traverser.

6.2. Questionnaire papier

En ce qui a trait aux questionnaires papier, 82% des répondants ont traversé aux endroits désignés pendant la phase piétonnière. Il est néanmoins possible que les personnes ayant traversé hors des phases piétonnières aient été plus pressées, et donc moins disposées à répondre au questionnaire, ce qui aurait influencé le taux de respect des répondants. De plus, 78,4%³ des répondants ont

² Elles représentaient 2,0% des piétons observés, comparativement à une représentation de 10,6% de la population de la ville de Québec (OPHQ, 2015)

³ Le pourcentage comprend les répondants ayant affirmé être « plutôt d'accord » ou « tout à fait d'accord » à la question

mentionné être satisfaits du temps alloué pour traverser l'intersection à laquelle ils ont été questionnés.

Pour ce qui est de la préférence entre les phases exclusives et partagées, les répondants étaient majoritairement (59,1%) plus à l'aise de traverser à des intersections munies de phases exclusives, et ce, surtout en raison de leur niveau de sécurité jugé supérieur. La préférence envers les phases partagées (22,7%) était justifiée principalement par la rapidité et la fluidité supérieure que permet ce type d'aménagement.

6.3. Questionnaire en ligne

Au niveau du respect des piétons par les automobilistes, les répondants perçoivent la situation comme problématique, et cela s'avère particulièrement vrai aux intersections munies d'arrêts ainsi qu'aux passages piétonniers désignés en raison du fait que les automobilistes n'y sont pas respectueux de leur priorité de passage. Ces résultats, présentés au Tableau 6, témoignent d'une problématique de cohabitation qui engendre un sentiment d'insatisfaction prononcé.

Toutefois, loin d'être limitée à la ville de Québec, cette dernière apparaît comme étendue à de nombreuses autres agglomérations. Kishore et al. (2009) mentionnent, pour leur part, qu'un véhicule effectue principalement un arrêt complet à une intersection munie d'un panneau d'arrêt lorsqu'il existe un risque de conflit avec une autre automobile, plutôt que lorsque des piétons souhaitent traverser.

En ce qui a trait aux passages désignés, les aménagements de la ville de Québec, qui se situent souvent à des intersections, ne répondent pas aux recommandations exprimées par Hamed (2001), qui souligne que pour être efficaces, ceux-ci doivent influencer le comportement des automobilistes de 40 à 50 mètres avant la traverse.

Au niveau de la sécurité aux phases piétonnières exclusives, un peu plus de la moitié des répondants (58,0%) considèrent que les traverses piétonnières aux feux de circulation sont sécuritaires dans la ville de Québec. Toutefois, une proportion importante (25,6%) est soit en désaccord ou fortement en désaccord avec cette affirmation. Malgré l'absence de justifications précisant les raisons de ce sentiment dans les résultats de la présente étude, la littérature suggère que la vitesse de la circulation plus élevée en dehors des heures de pointe peut expliquer cette perception (Harrel, 1991).

Pour ce qui est des éléments motivant le respect des lieux et des phases désignées, les répondants ont mentionné comme facteurs de poids la sécurité (73,3% des cas), l'importance de respecter la loi (57,5% des cas) et le fait d'être accompagné d'enfants (45,5% des cas pour les personnes ayant des enfants). Hirschi & Gottfredson (1994) expliquent quant à eux le respect des phases par le besoin de conformité sociale des piétons, un comportement particulièrement prononcé pour la majorité des groupes d'âge lorsque de nombreux piétons sont présents aux intersections.

À l'opposé, une très forte proportion des répondants (27,3%) a mentionné ne pas respecter les moments et les endroits désignés pour traverser et explique ce comportement par les temps d'attente qui sont jugés trop élevés. Cette tendance a également été observée par Yang et al. (2006), qui précisent que de longues périodes d'attente entre les phases piétonnières exclusives incitent les piétons à enfreindre la réglementation. Puisque plusieurs réponses étaient possibles à cette question, 62,9% des répondants mentionnent aussi que le faible débit de la circulation les incite à ne pas respecter les phases exclusives en raison des nombreuses occasions de traverser alors qu'il n'y a pas de véhicules en approche. Plusieurs intersections de la ville de Québec munies de phases piétonnières exclusives sont ainsi propices à ce que les piétons ne respectent pas la période désignée.

La majorité des répondants considèrent que la possibilité d'effectuer un virage à droite aux feux rouges diminue la sécurité des piétons. Cette perception est appuyée par les recherches de Sisiopiku & Akin (2003) qui mentionnent qu'en dépassant la ligne d'arrêt, afin de s'assurer une meilleure visibilité, les conducteurs obligent les piétons à sortir de leur espace désigné. Ces mêmes auteurs évoquent également la tendance de nombreux conducteurs à ne pas effectuer un arrêt complet au cours de la manœuvre tel que prescrit par la loi.

Tableau 6 : Opinions des répondants quant à différents énoncés

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Ni en accord/ni en désaccord	Plutôt en désaccord	Fortement en désaccord
Les automobilistes sont respectueux de la priorité de passage des piétons aux arrêts (%)	1,8	19,8	12,3	36,7	29,5
Les automobilistes sont respectueux de la priorité de passage des piétons aux passages désignés (%)	0,6	6,0	6,5	24,0	62,7
Les traverses piétonnières aux feux de circulation sont sécuritaires à Québec (%)	12,5	45,5	16,4	19,8	5,8
La possibilité d'effectuer un virage à droite aux feux rouges diminue la sécurité des piétons (%)	32,5	28,7	17,8	16,5	4,5

Le tableau 7 démontre que les personnes à mobilité réduite semblent majoritairement satisfaites des aménagements de la ville de Québec, tels que les descentes et la largeur des trottoirs qui étaient données en exemple dans le questionnaire. Toutefois, elles demeurent peu nombreuses dans l'étude, ce qui limite la représentativité des résultats. En réponse à la même question, les piétons qui se déplacent dans la ville avec une poussette décrivent majoritairement la qualité des aménagements. Selon les commentaires qu'ils ont émis, il apparaît que cette insatisfaction est principalement engendrée par un mauvais entretien des trottoirs et par la présence d'obstacles considérables sur ceux-ci.

Tableau 7 : La satisfaction par rapport aux aménagements de la ville de Québec de certains groupes de la population

	Satisfaits	Insatisfaits
Répondants à mobilité réduite (19 répondants) (%)	63,2	36,8
Répondants se déplaçant avec une poussette (229 répondants) (%)	36,2	63,8

Les aménagements sont, par exemple, les rebords de trottoir ou la largeur des trottoirs, etc.

À la question demandant aux parents l'âge auquel ils laisseraient leur enfant traverser seul une artère fréquentée munie de feux de circulation, plus d'un quart des répondants jugent qu'un enfant de 10 ans est apte à le faire, tandis que 18,2% des parents pensent qu'ils le sont à partir de 8 ans. Les autres options, présentées dans le Tableau 8, ont obtenu une proportion de répondants inférieure.

Tableau 8 : Âge auquel les parents laisseraient leur enfant traverser seul une artère fréquentée munie de feux de circulation

Âge pour traverser	Pourcentage
5 ans ou moins	1,9
6 ans	5,7
7 ans	11,7
8 ans	18,2
9 ans	9,2
10 ans	27,1
11 ans	6,2
12 ans	12,2
13 ans ou plus	7,9

Contrairement au questionnaire papier, les résultats du questionnaire en ligne sont beaucoup plus polarisés pour ce qui est de la préférence entre le type de traverse aux intersections avec feux de circulation, comme en témoigne le Tableau 9. Pour les répondants qui apprécient davantage les phases exclusives, les questions de sécurité sont de nouveau évoquées, expliquant le choix de près de 90% des répondants favorisant cet élément, alors que 38,7% d'entre eux les jugent plus rapides pour les piétons. Les personnes qui préfèrent les phases piétonnières partagées mentionnent qu'elles permettent d'importantes économies de temps pour les piétons. En effet, 89,1% de ces répondants partagent cet avis, tandis que 58,1% stipulent que les automobilistes bénéficient

également de cette économie de temps. Il est à noter que 26,1% des répondants à cette question n'ont aucune préférence face au type de phase piétonnière implanté aux feux de circulation.

Tableau 9 : Type de phase piétonnière préférée par les répondants

Type	Pourcentage
Phase piétonnière exclusive	37,6
Phase piétonnière partagée	36,0
Aucune préférence	26,1

Finalement, une question ouverte était proposée aux répondants à la fin du sondage afin d'offrir la possibilité d'évoquer d'autres problèmes qui n'étaient pas directement abordés. Un grand nombre de personnes ont saisi l'occasion et plusieurs commentaires intéressants ont été relevés. Ceux-ci se regroupent sous diverses thématiques, dont l'éducation à revoir pour les automobilistes face au comportement qu'ils adoptent envers les piétons et les lacunes urbanistiques en termes d'aménagements piétonniers. De plus, la réglementation municipale, la sécurité déficiente des piétons à certains endroits et le confort des utilisateurs en général sont aussi des sujets d'insatisfaction selon les répondants. Les thématiques des commentaires ainsi que les sous-thématiques sont présentées plus explicitement en Annexe H.

6.3.1. Croisements entre certaines données du questionnaire en ligne

Certaines différenciations selon les caractéristiques des piétons ont pu être validées à l'aide du logiciel SPSS et d'un test de khi carré. Les tests ont permis d'établir une différence dans le temps d'attente souhaité aux phases piétonnières selon le sexe des répondants. L'analyse des données obtenues lors du questionnaire en ligne indique qu'il y a une différence significative entre les deux groupes analysés. Ainsi, une significativité de 1,17% a été relevée, sous le seuil de 5,0% établi, lorsque l'indépendance entre le sexe des répondants et le temps d'attente qu'ils souhaitent a été testée. On peut donc affirmer que le sexe influence le temps d'attente maximum souhaité avant de traverser les intersections analysées munies de feux de circulation dans la ville de Québec. Selon les résultats, les femmes seraient prêtes à attendre plus longtemps avant de traverser que les hommes, 13,4% d'entre elles se disant prêtes à attendre plus de 60 secondes contre 11,1% chez les hommes.

De plus, l'âge des piétons semble influencer le respect des phases piétonnières et des endroits désignés pour traverser. Les données démontrent une différence significative entre les groupes d'utilisateurs. En établissant toujours le seuil de significativité à 5,0%, lors du test par khi carré de l'indépendance entre l'âge des piétons et le respect des phases et endroits pour traverser, il est ressorti un taux de significativité de 0,00%. Il apparaît donc que la tranche d'âge dans laquelle se trouvent les piétons influence leur respect ou non de la loi. Ainsi, les réponses aux questionnaires démontrent que les personnes plus âgées respectent proportionnellement davantage les phases piétonnières et les endroits désignés pour traverser, ce qui est en accord avec les conclusions de Blair et al. (2004), qui considèrent que les piétons adoptent un comportement plus sécuritaire avec l'âge. Ce facteur semble aussi déterminer le type de traverse favorisé par les piétons aux feux de circulation. Une différence est d'ailleurs également répertoriée à ce niveau, où les répondants plus âgés semblent préférer les phases exclusives, alors que ceux sous la quarantaine penchent en faveur des phases partagées.

Tableau 10 : Respect de la phase piétonnière exclusive selon le groupe d'âge du répondant

Âge apparent	Toujours (%)	La plupart du temps (%)	Parfois (%)	Rarement (%)	Jamais (%)
Entre 18 et 29 ans	5,5	59,2	26,7	8,4	0,2
Dans la trentaine	6,7	65,4	23,6	3,9	0,4
Dans la quarantaine	15,7	68,6	12,7	2,5	0,5
Dans la cinquantaine	19,8	62,1	13,8	3,4	0,9
Dans la soixantaine	13,8	62,8	19,1	3,2	1,1
70 ans et plus	40,0	53,3	6,4	0,0	0,0

Au niveau des répondants ayant été témoins ou victimes d'un accident, l'analyse des données obtenues indique qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux distributions mises en relation. Le fait d'avoir été témoin ou victime d'un accident ne semble pas influencer la préférence entre les phases piétonnières exclusives ou partagées, leur réponse se rapprochant de celles de l'ensemble des répondants. Il est ressorti de notre test de khi carré que l'hypothèse de

l'indépendance entre ces deux variables avait une significativité de 12,12%. Ce résultat ne permet donc pas d'établir qu'il y aurait une différence significative entre le respect des phases piétonnières et le fait d'avoir été témoin ou victime d'un accident impliquant un piéton.

6.4. Groupes de discussion

Les éléments mentionnés par les deux groupes de discussion réalisés ont permis d'approfondir et d'enrichir certains des résultats obtenus à l'aide des autres outils. Le groupe dont les membres ont des enfants précise que la traverse en diagonale est difficile avec un enfant, car les délais accordés sont souvent insuffisants. Les deux groupes notent aussi des problèmes aux passages piétonniers désignés, où les automobilistes manqueraient de courtoisie.

Les groupes se sont aussi prononcés en faveur des phases piétonnières partagées, car les automobilistes y seraient confrontés plus souvent aux piétons et leur attention en serait bonifiée. Les participants affirment que l'expérience piétonnière en général dans la ville dépend largement des caractéristiques du quartier dans lequel elle se déroule. Le campus universitaire a d'ailleurs été cité par les deux groupes comme un exemple de meilleure cohabitation, car les automobilistes y sont généralement plus courtois.

Quelques particularités supplémentaires, qui viennent appuyer les résultats aux questionnaires, sont ressorties des échanges avec le groupe de participants qui ont des enfants. Par exemple, les parents y ont mentionné que les automobilistes ne semblent pas modifier leur comportement quand ils sont confrontés aux piétons qui marchent avec leurs enfants.

Les propositions d'aménagements présentées lors des rencontres ont suscité des réactions différentes selon le groupe de discussion. Les îlots centraux n'ont pas été considérés comme une option intéressante, car ils étaient associés à l'obligation de traverser en deux phases piétonnières distinctes. Les traverses surélevées ont pour leur part été identifiées comme intéressantes principalement par les participants sans enfants. Les réactions sont partagées envers les balises lumineuses à clignotement rapide aux passages désignés, puisque l'intensité du signal assure que les automobilistes percevront la traverse, mais une trop grande récurrence de cet aménagement pourrait le rendre moins effectif. Shurbutt et al. (2009), qui affirment que l'efficacité de la mesure se maintient dans le temps, la considèrent intéressante, notamment en raison du nombre supérieur de voitures qui arrêtent aux passages désignés qui en sont équipés. Les participants avec des enfants

percevaient davantage l'intérêt des extensions de trottoirs et de la réduction des angles aux intersections et justifiaient leur intérêt par le faible coût d'implantation de ce genre d'aménagement, ainsi que par leurs effets avérés sur le comportement des automobilistes.

7. Discussion

7.1. Aux phases exclusives

L'analyse des données récoltées permet de dégager divers constats face aux comportements des piétons de la ville de Québec. Ceux-ci respectent généralement les périodes désignées pour traverser aux feux de circulation, mais souhaitent des temps d'attente plus courts pour l'obtention des phases piétonnières. Les résultats sont aussi très polarisés par rapport à leur perception de la sécurité aux traverses piétonnières, de même que pour leur préférence entre phases exclusives et phases partagées.

La préférence entre les phases exclusives et partagées a été justifiée par maintes raisons. Les répondants des questionnaires ont préféré les intersections munies de phases exclusives en jugeant que le sentiment de sécurité est généralement plus élevé à ce type d'aménagement. Pour leur part, les répondants qui privilégient les phases partagées mentionnent qu'elles offrent une rapidité et une fluidité de circulation supérieure pour les piétons et les automobilistes.

Les longues périodes d'attente entre chaque phase piétonnière semblent être le facteur principal qui pousse les piétons à ne pas les respecter. Un temps d'attente diminué pour les piétons engendrerait probablement une baisse du taux de transgression des phases piétonnières, réduisant les chances de collision. De plus, certaines intersections munies de phases exclusives dans la ville de Québec ont un faible débit de circulation automobile, ce qui incite également les piétons à ne pas respecter les phases piétonnières.

Par rapport au temps octroyé pour traverser aux intersections, la majorité des répondants semblent satisfaits de la situation actuelle. Les observations de terrain ont démontré qu'une très faible proportion des piétons observés n'est pas parvenue à traverser dans les délais. Il faut toutefois relativiser ces résultats, car près d'un quart d'entre eux a franchi l'intersection en diagonale, alors qu'ils se doivent de traverser une artère à la fois, et ce, en deux phases piétonnières distinctes si nécessaire. Cette observation nous permet de penser que la satisfaction des usagers serait nettement

moindre s'ils respectaient scrupuleusement ce règlement et se retrouvaient fréquemment à consacrer plus de trois minutes et demie pour traverser une intersection.⁴

Néanmoins, certaines précisions sont à apporter, notamment aux intersections à proximité d'endroits fréquentés par des personnes à mobilité réduite ou par de jeunes enfants. Les répondants affirment que ces lieux devraient bénéficier d'un temps de traverse supplémentaire pour accommoder les utilisateurs, même si les observations de terrain ne permettent pas de confirmer qu'il existe un problème par rapport à cet aspect des phases piétonnières exclusives.

En ce qui a trait à la possibilité d'effectuer un virage à droite au feu rouge, la majorité des répondants juge que cette pratique diminue la sécurité des piétons, car certains automobilistes s'avancent trop loin après les lignes d'arrêt pour s'assurer d'une meilleure visibilité. Les perceptions évoquées lors des groupes de discussion vont dans le même sens.

De plus, des corrélations ont été effectuées pour mettre en relation certains comportements des piétons avec leur sexe et leur âge. Dans un premier temps, l'équipe de recherche a déterminé que le temps d'attente souhaité aux phases piétonnières peut être influencé par le sexe des piétons. Selon les résultats obtenus, les femmes seraient plus tolérantes quant au délai d'attente que les hommes.

L'âge des piétons, quant à lui, peut influencer certains comportements aux traverses. Ce constat ressort notamment pour les personnes âgées, qui semblent apprécier davantage les phases exclusives, témoignant d'une différenciation de certaines caractéristiques des piétons par rapport à certains de leurs comportements. Cette constatation existe également pour les piétons de moins de 40 ans qui ont une tendance supérieure à ne pas respecter les moments et les lieux désignés pour traverser la chaussée.

7.2. Aux arrêts et passages piétonniers désignés

La majorité des répondants aux questionnaires considèrent que les automobilistes sont irrespectueux de la priorité de passage des piétons aux arrêts et aux passages désignés. Les analyses de terrain valident cette impression des répondants, principalement pour les passages désignés, où

⁴ Aux intersections dont les cycles de feux sont supérieurs à une centaine de secondes, élément fréquent à Québec, une attente à deux des coins de l'intersection engendre un temps passé sur les lieux de plus de trois minutes et demi.

les véhicules n'ont laissé passer les piétons qui attendaient sur le côté de la chaussée que dans 11,9% des cas.

Les observations ont également permis de remarquer que les piétons n'adoptent pas les mêmes comportements aux différents types de traverses. Ils semblent beaucoup plus confiants aux arrêts, où 84% d'entre eux traversent lorsque les véhicules sont en approche puisqu'ils sont conscients que les véhicules devront s'arrêter. Aux passages désignés, où les véhicules n'ont pas l'obligation de s'arrêter en tout temps, seulement 28% des piétons décident d'entreprendre la traversée lorsqu'un véhicule est en approche. Puisqu'une part très importante des conducteurs ignore la réglementation aux passages piétonniers désignés, les piétons ont peu d'espoir de voir les véhicules en approche s'arrêter pour les laisser traverser. Ils préfèrent donc laisser passer les véhicules afin d'éviter tout danger.

Suite à l'analyse des différents résultats provenant de l'ensemble des outils, l'équipe de recherche en est arrivée à la conclusion que bien que le confort et la sécurité présentent des lacunes importantes à plusieurs traverses piétonnières de la ville de Québec, le faible niveau d'accessibilité (temps d'attente élevés pour l'obtention des phases piétonnières, non-respect de la priorité des piétons aux traverses piétonnières et autres) est ce qui semble causer le plus de mécontentement en raison des nombreuses répercussions négatives qu'il engendre. Les problématiques liées à la sécurité, comme la violation des phases exclusives ou l'absence de considération des automobilistes aux passages piétonniers, surviennent essentiellement en raison d'un manque d'accessibilité prononcé à ces endroits. De ce fait, une amélioration de l'accessibilité par divers aménagements permettrait d'améliorer significativement le niveau de sécurité.

8. Suggestions d'aménagement

Suite aux constats relevés à l'aide des différents outils, quelques suggestions d'aménagement seront présentées. Ces dernières s'inspirent de la revue de la littérature, ainsi que des commentaires émis par les citoyens dans les questionnaires et les groupes de discussion.

8.1. Campagne de sensibilisation

L'équipe suggère la création de campagnes de sensibilisation à l'attention des automobilistes, du même type que celles réalisées pour prévenir l'alcool ou la fatigue au volant. Un accent particulier

pourrait être mis sur les règlements que chaque groupe d'utilisateurs doit respecter sur la route. Les piétons pourraient être appelés à traverser les artères aux moments et aux endroits identifiés, tandis que les automobilistes seraient encouragés à être plus courtois, leur vigilance et leur respect des piétons, sous peine de sanctions plus sévères, notamment aux passages désignés.

8.2. Propositions d'aménagements selon le type de traverse

La réduction des angles de trottoirs aux intersections est suggérée car elle possède de nombreux avantages. Cette mesure oblige les véhicules à effectuer leur virage beaucoup plus lentement. Les piétons ont aussi une moins grande distance à traverser. Cet aménagement s'applique aux intersections munies de feux de circulation ainsi que celles avec des arrêts (South Central Regional Council of Governments, 2008). Ses possibilités d'application sont donc très grandes.

Les avancées de trottoirs sont aussi des aménagements à considérer pour bonifier l'expérience piétonnière dans la ville. En plus d'augmenter la visibilité des piétons au moment de traverser et de diminuer les distances à franchir pour ces derniers, ils incitent les véhicules à réduire leur vitesse et à faire preuve d'une plus grande prudence en raison du rétrécissement de la largeur de la chaussée (South Central Regional Council of Governments, 2008). Les interactions entre les piétons et les automobilistes y sont généralement plus harmonieuses et les voitures qui cèdent le passage aux piétons sont plus nombreuses (Johnson, 2005). Cette proposition est applicable à l'ensemble des endroits où un piéton peut traverser une artère, ce qui lui confère un grand potentiel d'application.

Une autre proposition d'aménagement est les balises lumineuses à clignotement rapide (RRFB), un dispositif lumineux indiquant les traverses piétonnières. Ce dispositif augmente la proportion des voitures qui donne la priorité aux piétons. L'intensité du signal lumineux offre une bonne performance à tous les moments de la journée et son efficacité se maintient aussi dans le temps (Shurbutt et al. 2009).

Une autre suggestion, qui concerne spécifiquement les passages désignés, est la surélévation des traverses piétonnières. Ces aménagements réduisent considérablement la vitesse des véhicules au moment de franchir l'endroit désigné pour traverser. Cela entraîne une meilleure visibilité des piétons et une réduction des accidents. De plus, leur usage permet d'augmenter le sentiment de sécurité des piétons (South Central Regional Council of Governments, 2008).

Ces propositions d'aménagements permettraient d'augmenter l'accessibilité aux traverses, adressant la principale problématique observée dans la présente étude. Le sentiment de sécurité progresserait aussi, rendant la traversée beaucoup plus agréable. Les citoyens de la ville pourraient être assurés d'une expérience piétonnière plus satisfaisante et pourraient être tentés d'effectuer un transfert modal vers la marche pour certains de leurs déplacements.

9. Les limites de l'étude

Dans le contexte où cette étude a été menée, quelques limites sont identifiables et expliquent certains résultats. Tout d'abord, l'échantillonnage des intersections de la ville de Québec limite la portée des résultats. Chacune d'entre elles possède des particularités qui lui sont propres et le comportement des piétons peut en être affecté. Par exemple, un lieu d'attente situé dans un corridor de vent pourrait inciter les piétons à traverser à l'extérieur des phases exclusives. Ces particularités n'ont pas été prises en compte. De plus, les traverses ont été sélectionnées, car elles correspondaient aux critères de sélection établis par l'équipe de recherche. Les résultats obtenus à ces endroits ne peuvent donc être généralisés à l'ensemble du territoire de la ville de Québec. Certaines limites sont aussi propres aux outils utilisés.

9.1. Observations filmées

Les observations filmées ont été réalisées dans une période de temps assez limitée, aux mois d'octobre et de novembre. Les heures de collecte de données étaient parfois en début de soirée, limitant nos possibilités de sorties, car la nuit tombe tôt à cette période de l'année.

Le matériel utilisé était aussi très limité, soit une seule caméra, ce qui ne permettait pas de fournir plusieurs points de vue aux traverses. De plus, filmer une intersection peut entraîner une modification du comportement de certains piétons, même si aucune modification évidente des comportements n'a été observée au moment de la collecte. Quelques observations pouvaient être altérées par ces contraintes

9.2. Questionnaire papier

Au niveau du questionnaire papier, il a été difficile d'obtenir un bon équilibre entre les répondants, car le nombre de réponse est demeuré assez faible. Lors de la collecte de données, les femmes se

sont montrées légèrement plus ouvertes à répondre que les hommes et les personnes qui ont traversé en dehors des périodes désignées se sont montrées beaucoup moins intéressées à répondre. Le besoin de conformité sociale peut aussi avoir influencé les répondants à donner une « bonne réponse », et ce, malgré que nous précisions clairement aux répondants l'objectif de l'étude et son caractère anonyme.

9.3. Questionnaire long et groupes de discussion

Notre questionnaire en ligne a été distribué majoritairement par le biais des médias sociaux et partagé par des organismes impliqués dans les transports. Il est donc possible qu'une grande proportion des répondants soient plus intéressée que la moyenne de la population par la problématique abordée. Il faut toutefois noter que nous avons reçu beaucoup de répondants suite à notre passage sur les ondes de la Première Chaîne de Radio-Canada, augmentant la portée de notre questionnaire en nous permettant de rejoindre un profil de personnes plus varié. Puisque les participants aux groupes de discussion ont manifesté leur intérêt à donner leur opinion dans ce questionnaire, la même limite s'applique.

Conclusion

L'objectif principal de la recherche visait à comprendre les facteurs qui influencent l'expérience piétonnière aux traverses dans la ville de Québec et ce qui s'y avère le plus problématique entre l'accessibilité, le confort ou bien la sécurité. Une attention particulière a été portée sur les interactions entre les piétons et les automobilistes pour dégager les constatations. Les résultats aux questionnaires venaient valider les tendances observées et les sujets abordés dans les groupes de discussion venaient les approfondir. Avec une collecte de données diversifiée et fiable, il a été possible de constater que l'accessibilité aux traverses est déficiente par endroits, affectant incidemment la sécurité de celles-ci.

Ce manque d'accessibilité détourne les résidents de la ville de la marche pour leurs déplacements ou du moins, pour une partie de leur trajet. Pourtant, la littérature consultée propose de nombreuses solutions qui bonifient une expérience piétonnière, comme les avancées de trottoirs ainsi que la réduction des angles de trottoirs aux intersections. Lorsqu'elles ont été présentées aux participants dans les groupes de discussion, ces derniers voyaient leurs avantages à long terme et les réelles

possibilités de changement de comportement des automobilistes. Les citoyens ont également insisté, à travers l'ensemble des outils, sur la nécessité de travailler à faire évoluer les mentalités actuellement dominantes, notamment la perception de priorité en tout temps des automobilistes sur les routes. En travaillant en amont du problème, il deviendrait envisageable d'amplifier progressivement l'importance des piétons dans la ville et d'inciter à un partage plus équitable de la chaussée. Ces améliorations entraîneraient un accroissement du niveau d'accessibilité aux traverses piétonnières et du même coup, une amélioration du confort, de la sécurité et de la popularité de la marche à Québec.

10. Bibliographie

Accès transports viables (2013) Feux de circulation à Québec : les piétons largement défavorisés. Article publié le 5 février 2013. Page consultée le 16 mai 2016.

<http://transportsviables.org/blog/feux-de-circulation-a-quebec-les-pietons-largement-defavorises/>

AHUJA, Sonal, HAO, Xu, ADEBB, Majid, VAN VUREN, Tom, MACDONALD, Mott, G. H. BELL, Michael, PHULL, Suku, (2008), Pedestrian Crossing Behaviour at Signalised Crossings, Association for European Transport and contributors, Imperial College London, UK, Department for Transport, 22 pages.

BECHTEL, A.K., MACLEOD, K.E., RAGLAND, D.R., (2004), Pedestrian scramble signal in Chinatown neighborhood of Oakland, California: an evaluation, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 1878, TRB, National Research Council, Washington, D.C., pages 19–26.

BLAIR, Earl H., SEO, Dong-Chul, TORABI, Mohammad R., KALDAHL, Mark A., (2004), Safety beliefs and safe behavior among midwestern college students, Journal of Safety Research, Vol. 35, pages 131–140.

CAMBON DE LAVALETTE, Brigitte, TIJUS, Charles, POITRENAUD, Sébastien, LEPROUX, Christine, BERGERON, Jacques, THOUÉZ, Jean-Paul, (2009), Pedestrian crossing decision-making: A situational and behavioral approach, Safety Science, Vol. 47, pages 1248–1253.

Communauté métropolitaine de Québec (2011) Tableaux statistiques. Pages consultées le 12 avril 2016. <http://www.cmquebec.qc.ca/cartes-statistiques/tableaux-statistiques>

City of Vancouver, (2012), Pedestrian safety study, Final report, 92 pages.

DELZENNE, J., BOURRELLY, A., GARNIER, C., NAVETEUR, J., WATELAIN, E., (2014), How do healthy older pedestrians walk when they cross the street ?, Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering, Vol. 17, Supplement 1, pages 98-99.

DUBÉ, Claude et Al. (1976) Transports au centre-ville de Québec. Commission d'aménagement de la Communauté Urbaine de Québec. 186 pages.

FLITZPATRICK, K., BREWER, M. A., TURNER, S., (2006), Another look at pedestrian walking speed, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 1982, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., pages 21–29.

GARDER, P., (1989), Pedestrian safety at traffic signals: a study carried out with the help of a traffic conflicts technique, Accident Analysis & Prevention, Vol. 21, No. 5, pages 435–444.

GOMEZ, Radhameris A., SAMUEL, Siby, GERARDINO, Luis Roman, ROMOSER Matthew R. E., COLLURA, John, KNODLER, Michael, FISHER, Donald L., (2011), Do Advance Yield Markings Increase Safe Driver Behaviors at Unsignalized, Marked Midblock Crosswalks? Driving Simulator Study, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 2264, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., pages 27–33.

GOMEZ, Radhameris A., SAMUEL, Siby, ROMOSER, Matthew R. E., KNODLER, Michael A. Jr., COLLURA, John, FISHER, Donald L., (2014), Mitigation of Pedestrian–Vehicle Conflicts at Stop-Controlled T-Intersections, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 2464, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., pages 20–28.

GRÉBER, Jacques, FISET, Edouard & BÉDARD, Rolland (1956). *Projet d'aménagement de Québec et de sa région: rapport*. Service d'Urbanisme de la ville de Québec. 71 pages.

HAMED, M. Mohammed, (2001), Analysis of pedestrians' behavior at pedestrian crossings, Safety Science, Vol. 38, pages 63-82.

HARRELL, W. Andrew, (1991), Factors Influencing Pedestrian Cautiousness in Crossing Streets, Centre for Experimental Sociology, University of Alberta, The Journal of Social Psychology, Vol. 131(3), pages 367-372.

HORSWILL, M. S., PLOOY, A. M., (2008), Reducing contrast makes speeds in a video-based driving simulator harder to discriminate as well as making them appear slower, Perception, Vol. 37, No. 8, pages 1269–1275.

HUANG, H., ZEGER, C., (2000), The Effects of Pedestrian Countdown Signals in Lake Buena Vista, Florida Department of Transportation, Tallahassee, 21 pages.

ISHAQUE, Muhammad Moazzam, NOLAND, Robert B., (2008), Behavioural Issues in Pedestrian Speed Choice and Street Crossing Behaviour: A Review, Transport Reviews, Vol. 28, No. 1, pages 61-85.

JAIN, Akash, GUPTA, Ankit, RASTOGI, Rajat, (2014), Pedestrian crossing behavior analysis at intersections, International Journal for Traffic and Transport Engineering, Vol. 4, No. 1, pages 103-116.

JOHNSON, Randal, S., (2005), Pedestrian safety impacts of curb extensions: a case study, Department of Civil, Construction & Environmental Engineering, Oregon State University, 24 pages.

KAMALANATHSHARMA, Raj Kishore, KRONPRASERT, Nopadon, DHOMADUGU, Venkateshwar Reddy, (2009), Observational Study for Determining the Percentage of Vehicles Completely Stopping at a Stop-Sign Intersection: Transportation Safety Final Report, Group 6, Virginia Tech, National Capital Region, 27 pages.

KEAY, Lisa, JASTI, Srichand, MUNOZ, Beatriz, TURANO, Kathleen A., MUNRO, Cynthia, DUCAN, Donald D., BALDWIN, Kevin, BANDEEN-ROCHE, Karen J., GOWER, Emily W., WEST, Sheila K., (2009), Urban and Rural Differences in Older Drivers' Failure to Stop at Stop Signs, Accident Analysis and Prevention, Vol. 41, pages 995–1000.

KEEGAN, Owen, O'Mahony, Margaret, (2003), Modifying pedestrian behavior, Transportation Research, Part A 37, pages 889-901.

LANGE, Florian, HAIDUK, Michael, SCHWARZE, Anke, EGGERT, Frank, (2011), The dark side of stimulus control—Associations between contradictory stimulus configurations and pedestrians' and cyclists' illegal street crossing behavior, *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 43, pages 2166–2172.

LI, Yue, FERNIE, Geoff, (2010), Pedestrian behavior and safety on a two-stage crossing with a center refuge island and the effect of winter weather on pedestrian compliance rate, *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 42, pages 1156–1163.

MA, Wanjing, LIAO, Dabin, LIU, Yue, KAM LO, Hong, (2015), Optimization of pedestrian phase patterns and signal timings for isolated intersection, *Transportation Research Part C*, Vol. 58, pages 502–514.

MONTUFAR, Jeannette, ARANGO, Jorge, PORTER, Michelle, NAKAGAWA, Satoru, (2007), Pedestrians' Normal Walking Speed and Speed When Crossing a Street, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2002, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., pages 90–97.

MORIN, Annie (2015) *La misère des piétons à Québec fait un tabac sur le web*. Article publié dans le journal *Le Soleil* le 2 novembre 2015. Page consultée le 16 mai 2016.
http://www.lapresse.ca/le-soleil/actualites/transports/201511/02/01-4916514-la-misere-des-pietons-a-quebec-fait-un-tabac-sur-le-web.php?utm_categorieinterne=traficdrivers&utm_contenuinterne=cyberpresse_en-vedette_91290_section_ECRAN1POS2

MORIN, Annie (2015) *Piétons et cyclistes jamais autant punis*. Article publié dans le journal *Le Soleil* le 21 décembre 2015. Page consultée le 16 mai 2016.
<http://www.lapresse.ca/le-soleil/actualites/transports/201512/21/01-4933633-pietons-et-cyclistes-jamais-autant-punis.php>

MURALEETHARAN, Thambiah, MEGURO, Kunio, ADACHI, Takeo, HAGIWARA, Toru, KAGAYA, Sei'ichi, (2005), Influence of Winter Road Conditions and Signal Delay on Pedestrian Route Choice in Japan's Snowiest Metropolis, *Journal of the Transportation Research Board*, No. 1939, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., pages 145–153.

Office des personnes handicapées du Québec, (2015), *Estimations de population avec incapacité en 2011 : Région sociosanitaire de la Capitale-Nationale, Drummondville*, Direction de l'évaluation, de la recherche et des communications, 93 pages.

OXLEY, Jennifer A., IHSEN, Elfriede, FILDES, Brian N., CHARLTON, Judith L., DAY, Ross H., (2005), Crossing roads safely: An experimental study of age differences in gap selection by pedestrians, *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 37, No. 5, pages 962–971.

PECCHINI, Dario, GIULIANI, Felice, (2015), Street-Crossing Behavior of People with Disabilities, *Journal of Transportation Engineering*, Vol. 141, No. 10, pages 1-15.

RETTING, Richard A., NITZBURG, Marsha S., FARMER, Charles M., KNOBLAUCH, Richard L., (2002), Field Evaluation of Two Methods for Restricting Right Turn on Red to Promote Pedestrian Safety, *Journal of Transportation of the Institute of Transportation Engineers*, pages 32-36.

ROSENBLOOM, Tova, (2009), Crossing at a red light: Behaviour of individuals and groups, *Transportation Research Part F*, Vol. 12, pages 389-394.

SISIOPIKU, Virginia P., AKIN, Darcin, (2003), Pedestrian behaviors at and perceptions towards various pedestrian facilities: an examination based on observation and survey data, *Transportation Research Part F* 6, pages 249–274.

SHURBUTT, Jim, VAN HOUTEN, Ron, TURNER, Turner, HUITEMA, Brad, (2009), Analysis of effects of LED rectangular rapid-flash beacons on yielding to pedestrians in multilane crosswalks, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2140, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, pages 85-95.

South Central Regional Council of Governments, (2008), *Traffic Calming Resource Guide*, 31 pages.

Statistique Canada, (2003), *Méthodes et pratiques d'enquête*, Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada, Ottawa, 422 pages.

Statistique Canada (2013) *Enquête nationale auprès des ménages de 2011*. Produit n°99-004-XWF au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 11 septembre 2013.

SUN, Rouxian, ZHUANG, Xiangling, WU, Changxu, ZHAO, Guozhen, ZHANG, Kan, (2015), The estimation of vehicle speed and stopping distance by pedestrians crossing streets in a naturalistic traffic environment, *Transportation Research Part F*, Vol. 30, pages 97–106.

SUPERNAK, Janusz, VERMA, Vinay, SUPERNAK, Iga, (2003), Pedestrian Countdown Signals: What Impact on Safe Crossing?, *Open Journal of Civil Engineering*, Vol. 3, pages 39-45.

TIAN, Zong Z., URBANIK, Tom, ENGELBRECHT, Roelof, BALKE, Kevin, (2001), Pedestrian timing alternatives and impacts on coordinated signal systems under split-phasing operations, *Transportation Research Record: J. Transp. Res. Board*, No.1748, pages 46–54.

TUMLIN, Jeffrey, (2011), *Sustainable transportation planning: Tools for creating vibrant, healthy, and resilient communities*, John Wiley & Sons, Inc., 310 pages.

Waygood, E.O.D., Sun, Y., Letarte, L., 2015. Active travel by built environment and lifecycle stage: case study of Osaka metropolitan area. *International journal of environmental research and public health*12(12), 15900-15924.

WOLDEAMANUEL, Mintesnot, (2012), Stopping Behavior of Drivers at Stop-Controlled Intersections: Compositional and Contextual Analysis, *Journal of the Transportation Research Forum*, Vol. 51, No. 3, pages 109-123.

YANNIS, George, PAPADIMITRIOU, Eleonora, THEOFILATOS, Athanasios, (2013), Pedestrian gap acceptance for mid-block street crossing, *Transportation Planning and Technology*, Vol. 36, No. 5, pages 450-462.

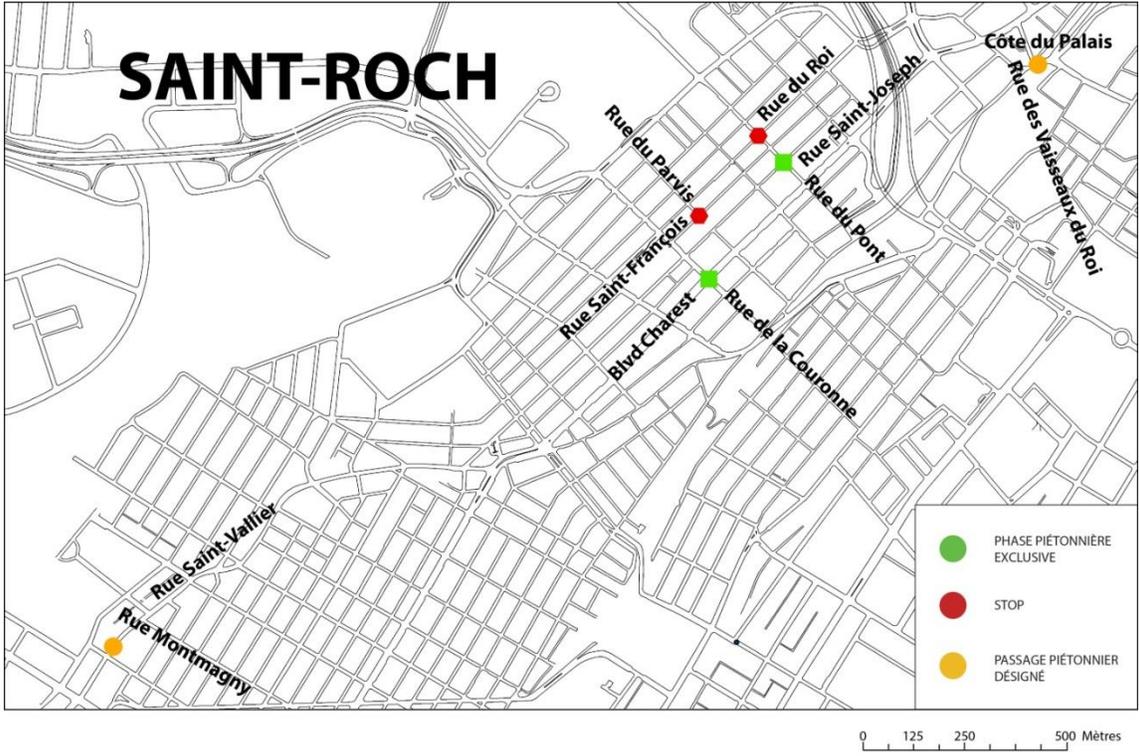
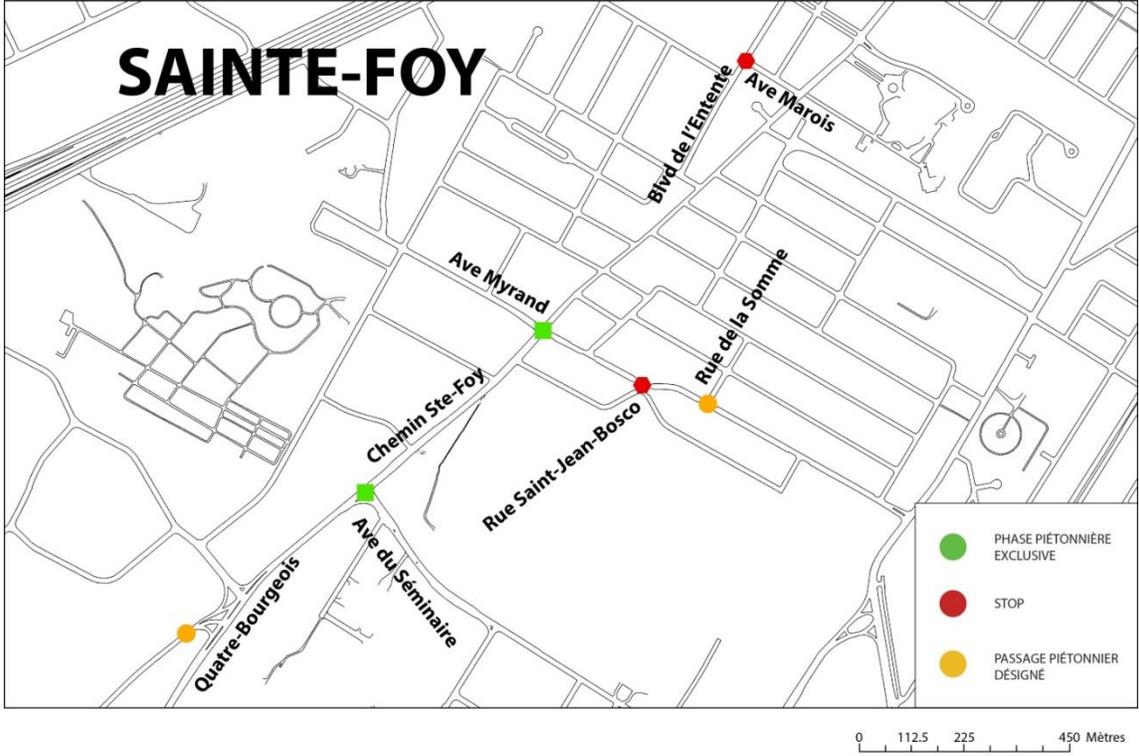
YANG, Jianguo, DENG, Wen, WANG, Jinmei, LI, Qingfeng, WANG, Zhaoan, (2006), Modeling pedestrians road crossing behavior in traffic system micro-simulation in China, *Transportation Research Part A* 40, p. 280–290.

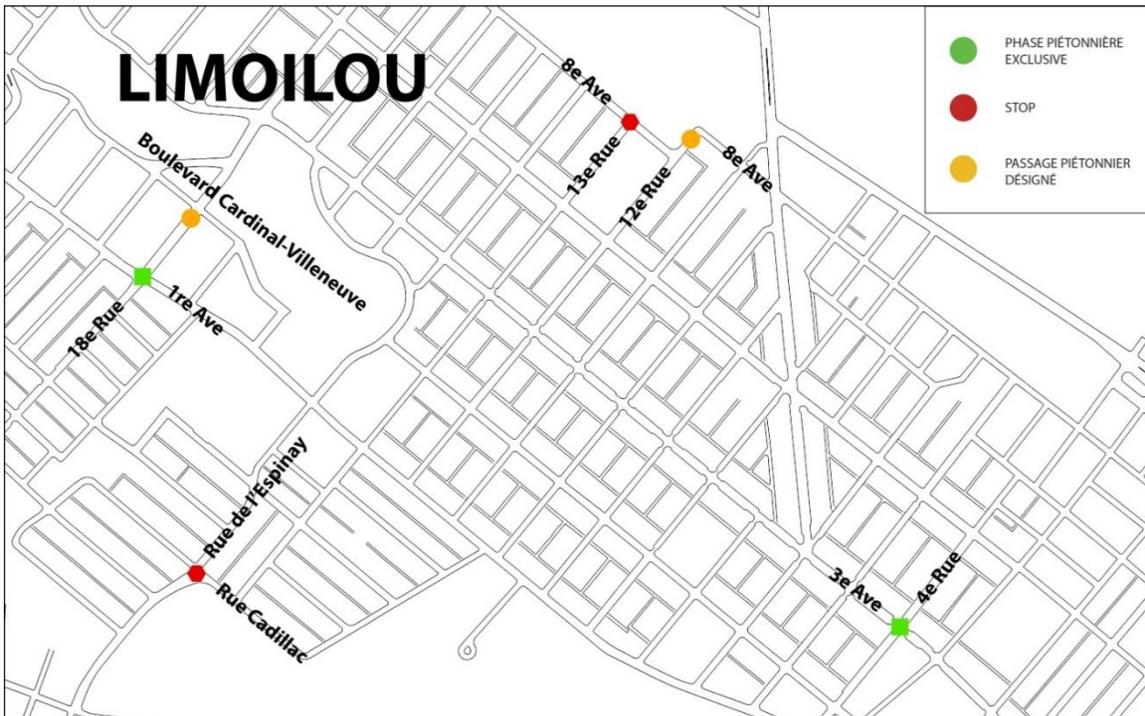
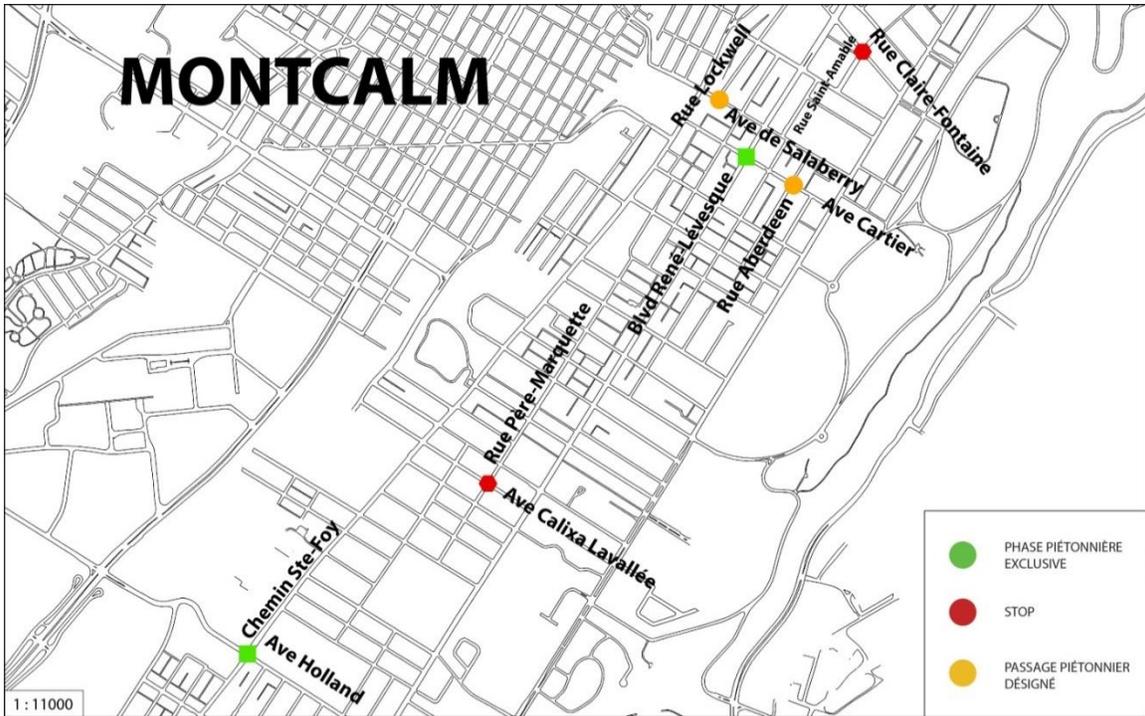
YANG, Xiaoguang, MA, Wanjing, LIN, Y., (2005), Criterion of setting exclusive pedestrian phases at two-phase signalized intersections, *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 83, pages 26–36.

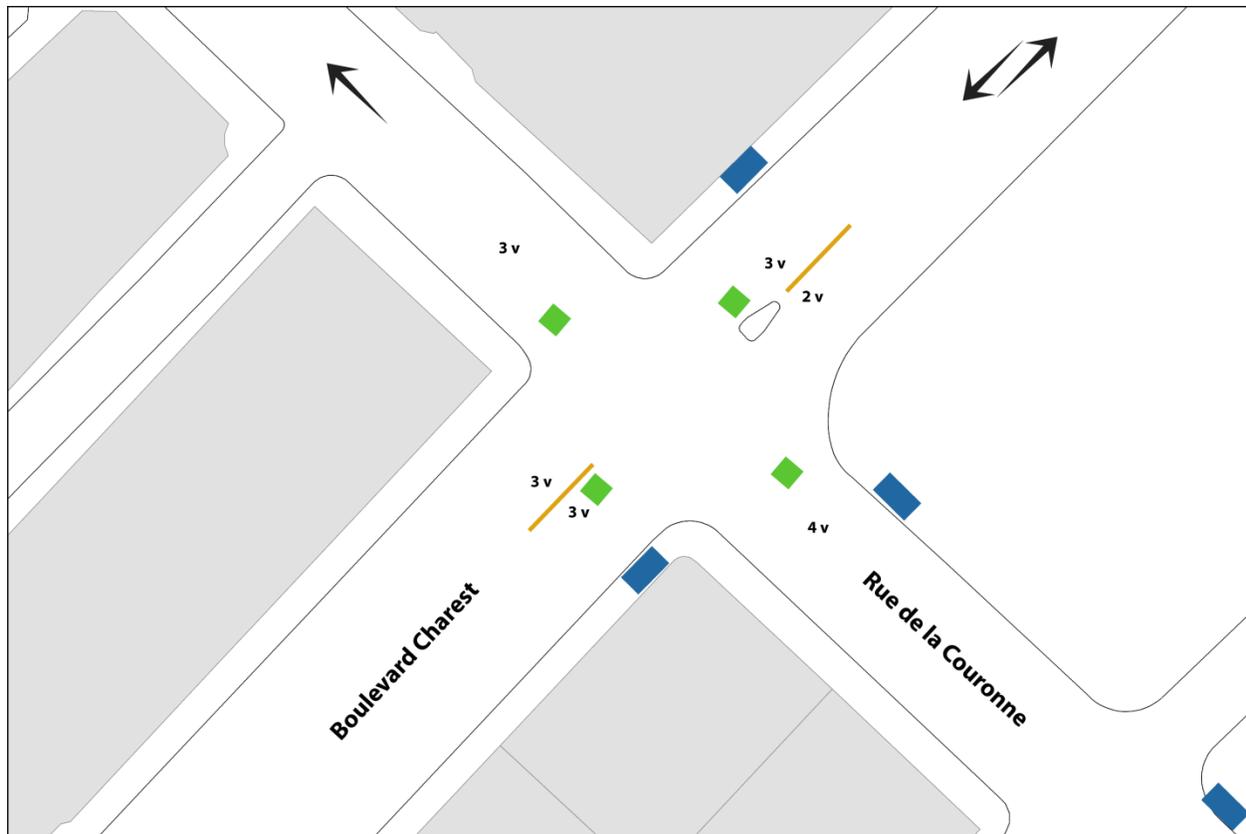
ZEGEER, Charles, OPIELA, Kenneth S., CYNECKI, Michael J., (1982), Effect of pedestrian signals and signal timing on pedestrian accidents, *Transportation Research Record: J. Transp. Res. Board* 847, pages 62–72.

ZHANG, Yaohua, MAMUN, Sha A., IVAN, John N., RAVISHANKER, Nalini, HAQUE, Khademul, (2015), Safety effects of exclusive and concurrent signal phasing for pedestrian crossing, *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 83, pages 26–36

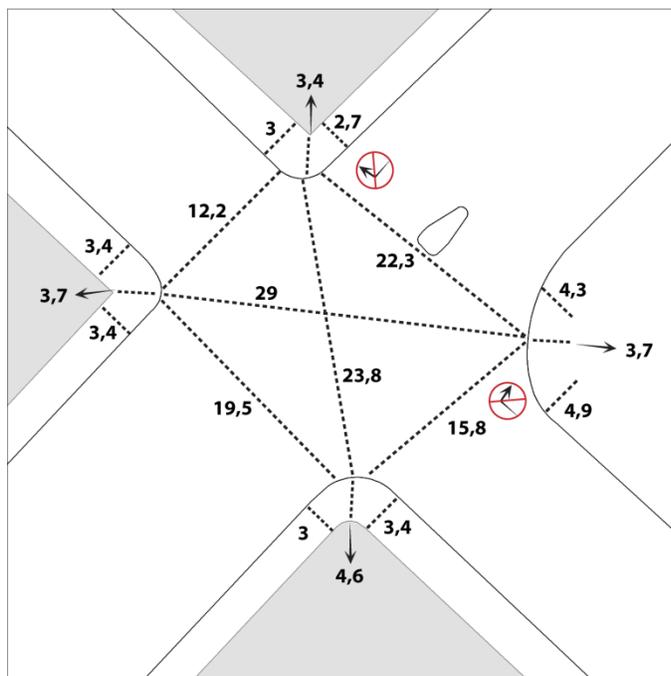
Annexe A : Secteurs à l'étude







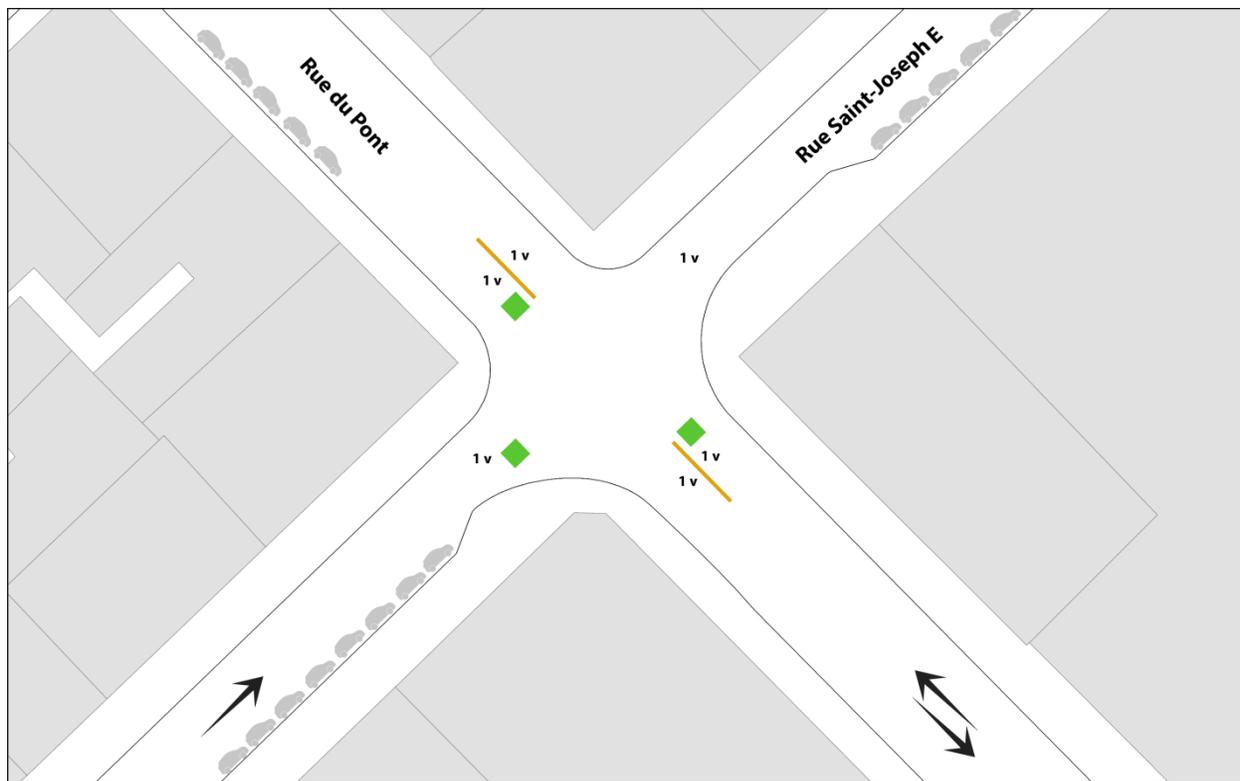
0 10 20 Mètres



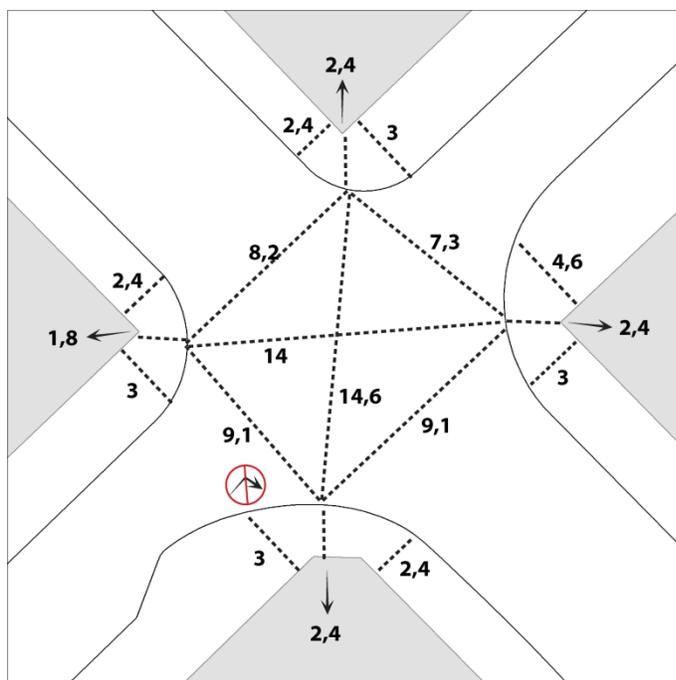
-  PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
-  STOP
-  PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
-  ARRÊT D'AUTOBUS
-  STATIONNEMENT AUTORISÉ
-  PISTE CYCLABLE
-  SENS CIRCULATION
-  NOMBRE DE VOIES
-  LARGEUR EN MÈTRES
-  TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
-  OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
-  INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

- Sur le **boulevard Charest** :
 - Vers la rue Dorchester : 115 mètres
 - Vers la rue du Parvis : 70 mètres
- Sur la **rue de la Couronne** :
 - Vers la rue Saint-Joseph : 55 mètres
 - Vers la rue de Sainte-Hélène : 40 mètres



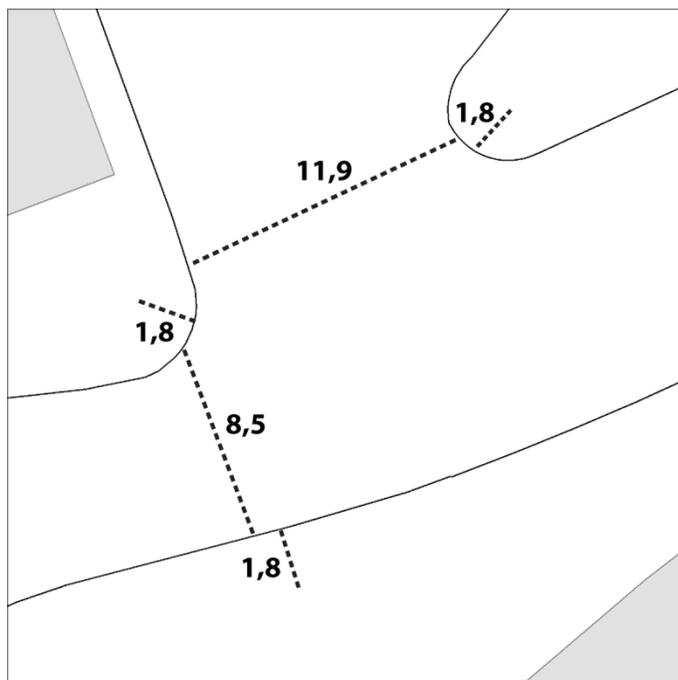
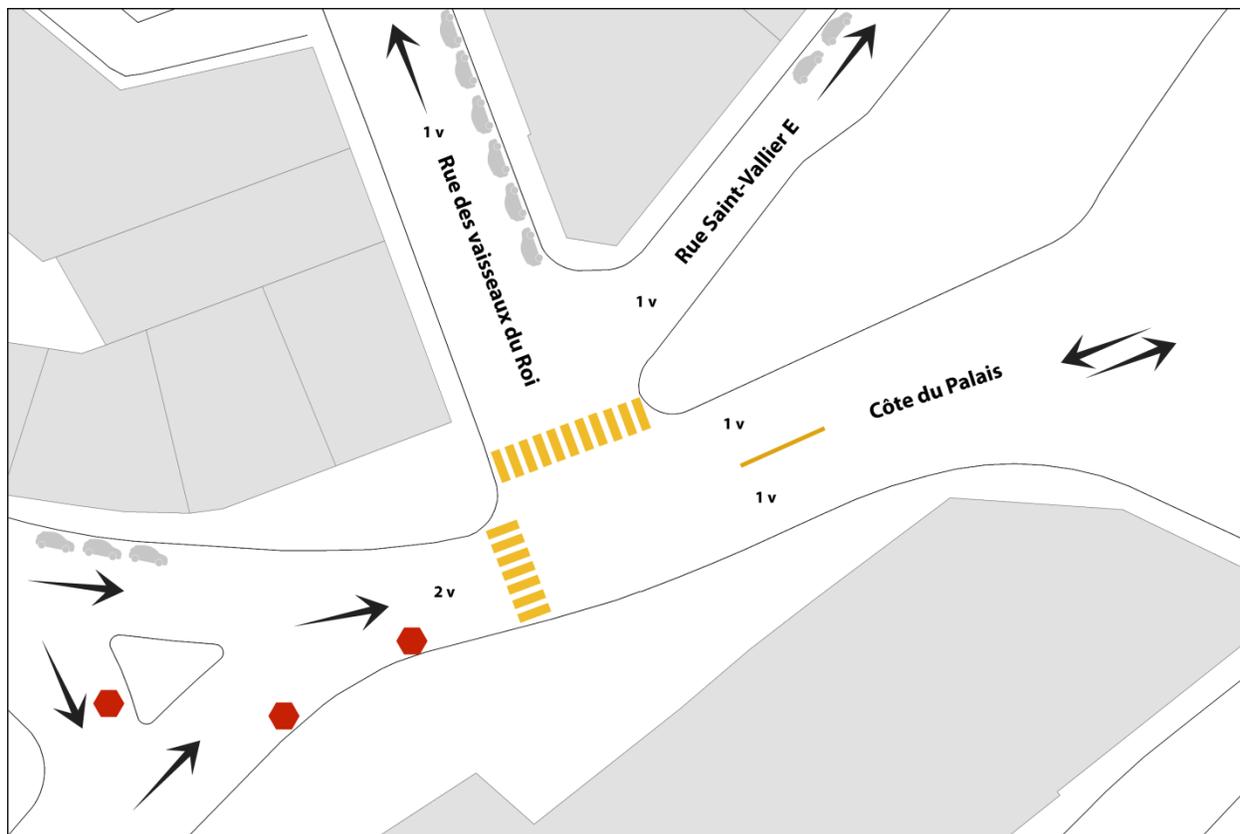
0 10 20 Mètres



-  PHASE PIETONNIERE EXCLUSIVE
-  STOP
-  PASSAGE PIETONNIER DESIGNÉ
-  ARRÊT D'AUTOBUS
-  STATIONNEMENT AUTORISÉ
-  PISTE CYCLABLE
-  SENS CIRCULATION
-  NOMBRE DE VOIES
-  LARGEUR EN MÈTRES
-  TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
-  OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
-  INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

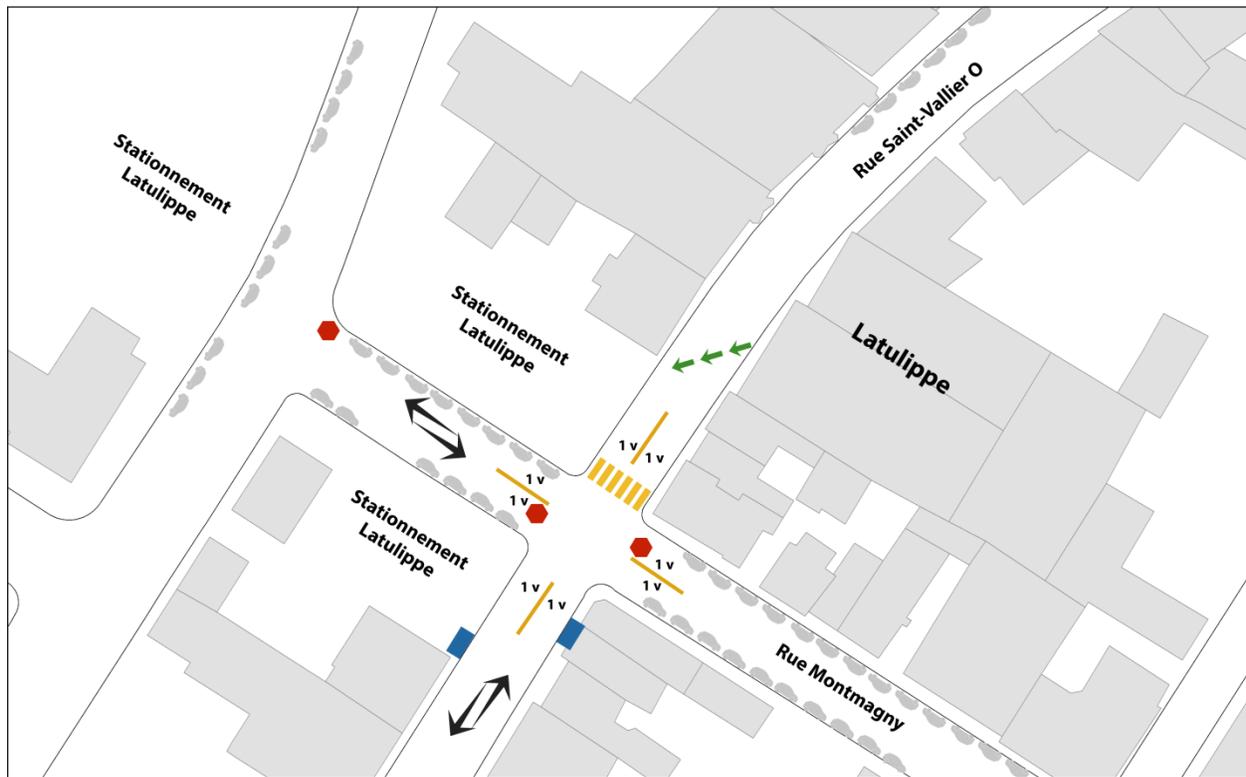
- Sur la **rue Saint-Joseph** :
 - Vers la rue de la Couronne : 310 mètres
 - Vers la rue Saint-Dominique : 215 mètres
- Sur la **rue du Pont** :
 - Vers la rue Saint-François : 40 mètres
 - Vers le boulevard Charest : 55 mètres



- PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
- STOP
- PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
- ARRÊT D'AUTOBUS
- STATIONNEMENT AUTORISÉ
- PISTE CYCLABLE
- SENS CIRCULATION
- NOMBRE DE VOIES
- LARGEUR EN MÈTRES
- TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
- OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
- INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

- Sur la **côte du Palais** :
 - Vers la rue Saint-Nicolas : 25 mètres
 - Vers la rue McMahon : 125 mètres
- Sur la **rue des Vaisseaux-du-Roi** :
 - Vers la rue Saint-Paul : 95 mètres



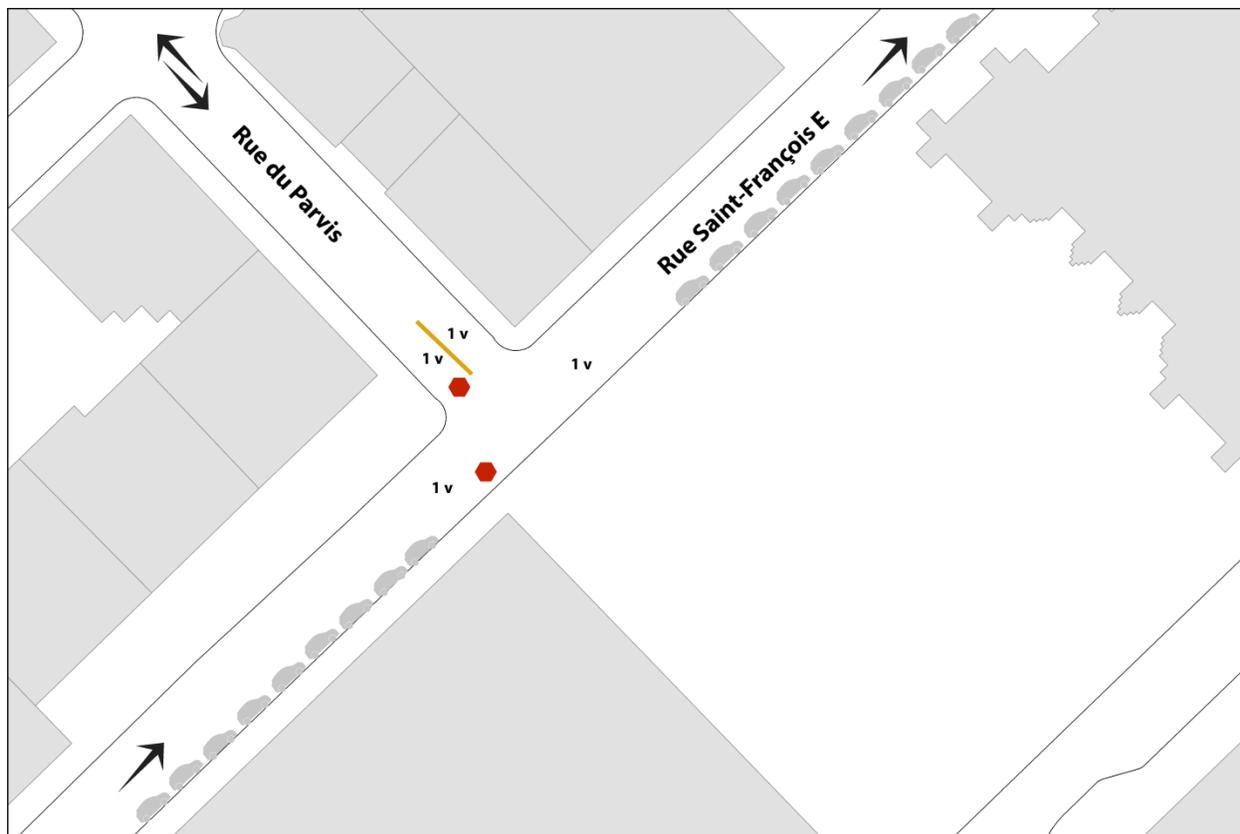
0 10 20 Mètres



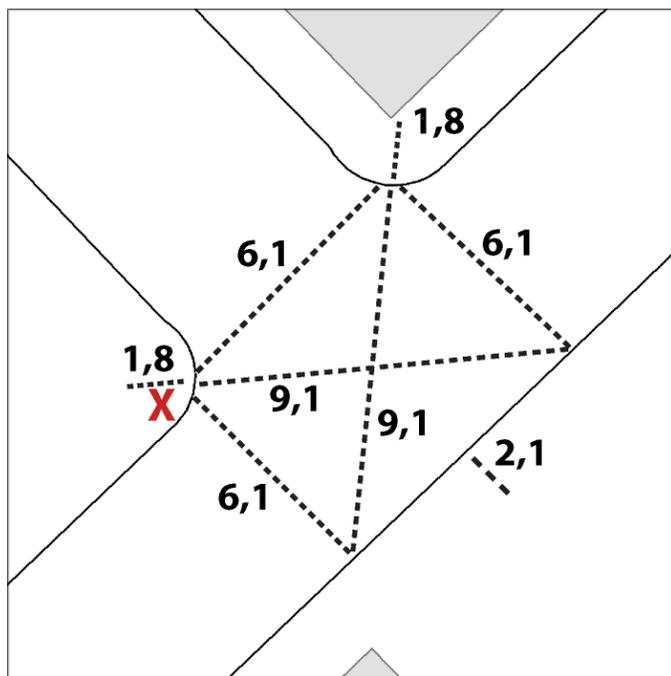
-  PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
-  STOP
-  PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
-  ARRÊT D'AUTOBUS
-  STATIONNEMENT AUTORISÉ
-  PISTE CYCLABLE
-  SENS CIRCULATION
-  NOMBRE DE VOIES
-  LARGEUR EN MÈTRES
-  TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
-  OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
-  INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

- Sur la rue **Saint-Vallier** :
 - Vers la rue Marie-de-l'Incarnation : 120 mètres
 - Vers la rue Saint-Germain : 375 mètres



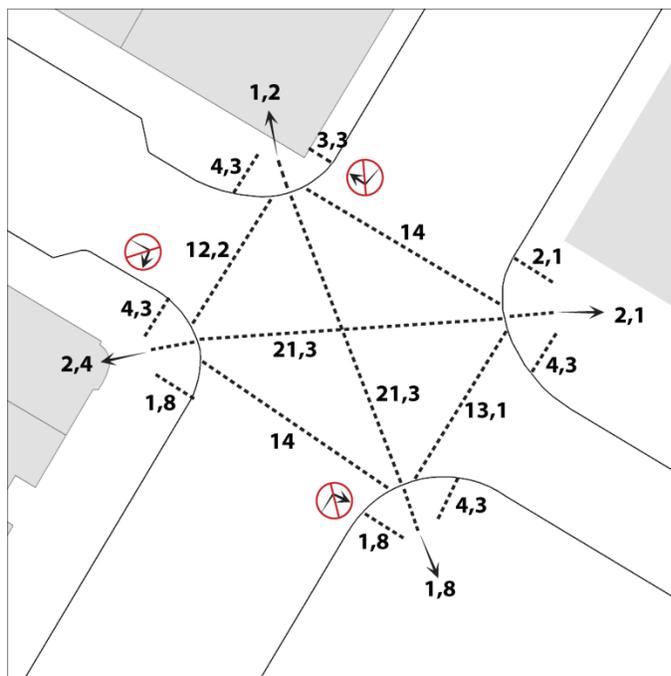
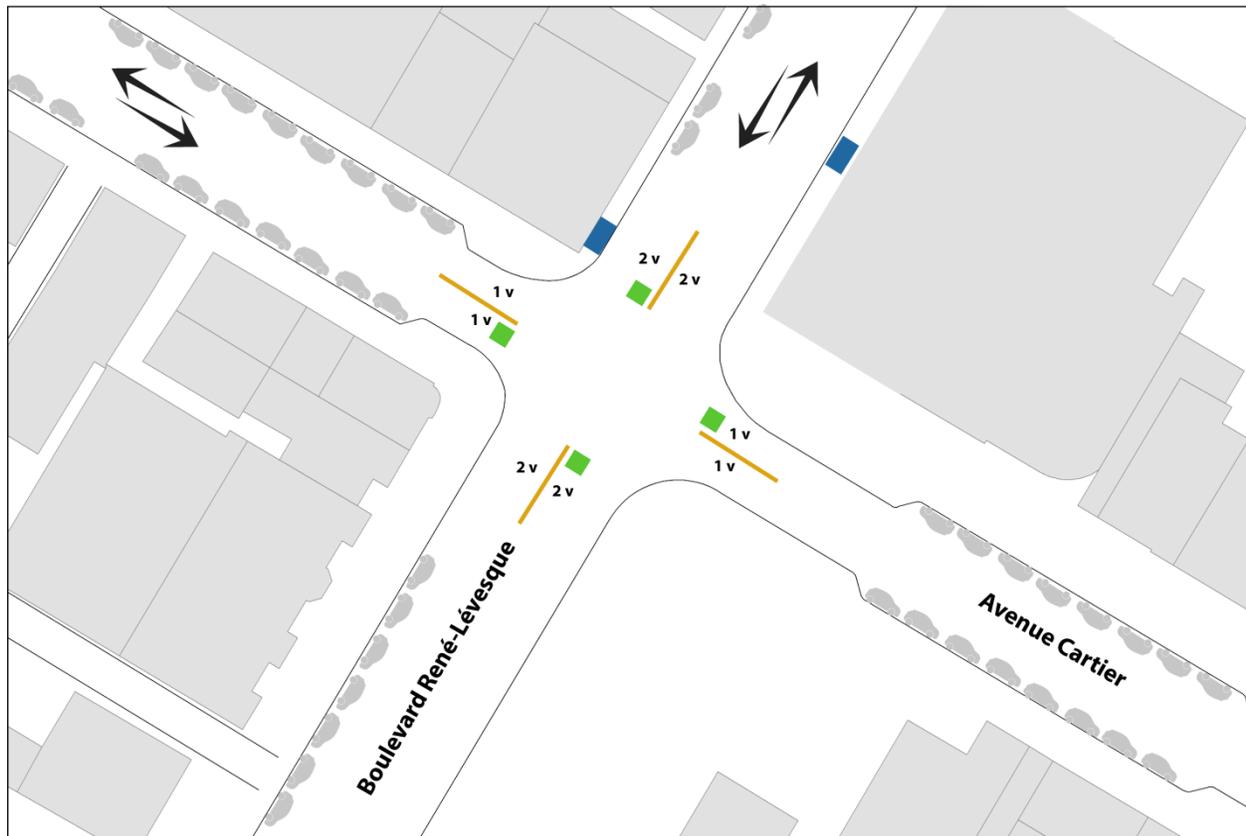
0 10 20 Mètres



-  PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
-  STOP
-  PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
-  ARRÊT D'AUTOBUS
-  STATIONNEMENT AUTORISÉ
-  PISTE CYCLABLE
-  SENS CIRCULATION
-  NOMBRE DE VOIES
-  LARGEUR EN MÈTRES
-  TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
-  OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
-  INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

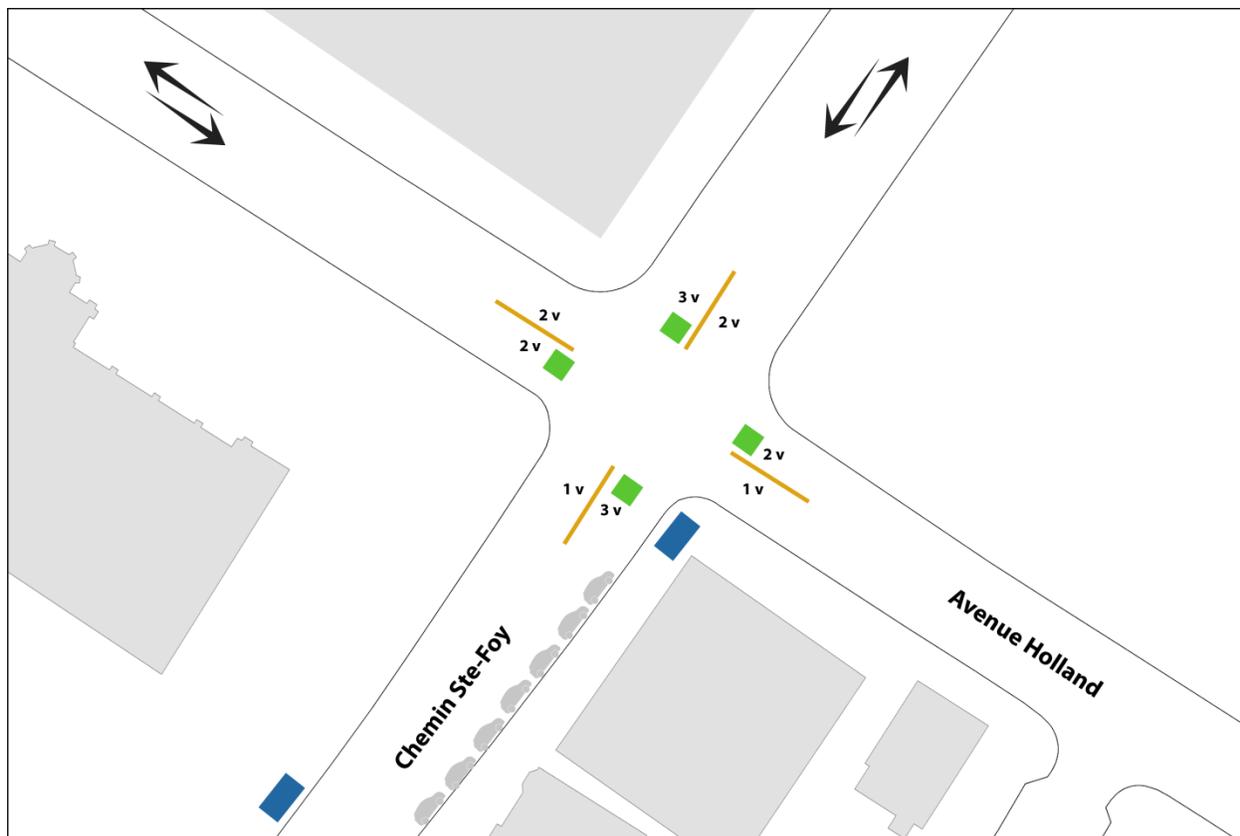
Distance à la prochaine traverse :

- Sur la **rue Saint-François** :
 - Vers la rue de la Couronne : 80 mètres
 - Vers la rue de la Chapelle : 140 mètres
- Sur la **rue du Parvis** :
 - Vers la rue de la Reine : 125 mètres

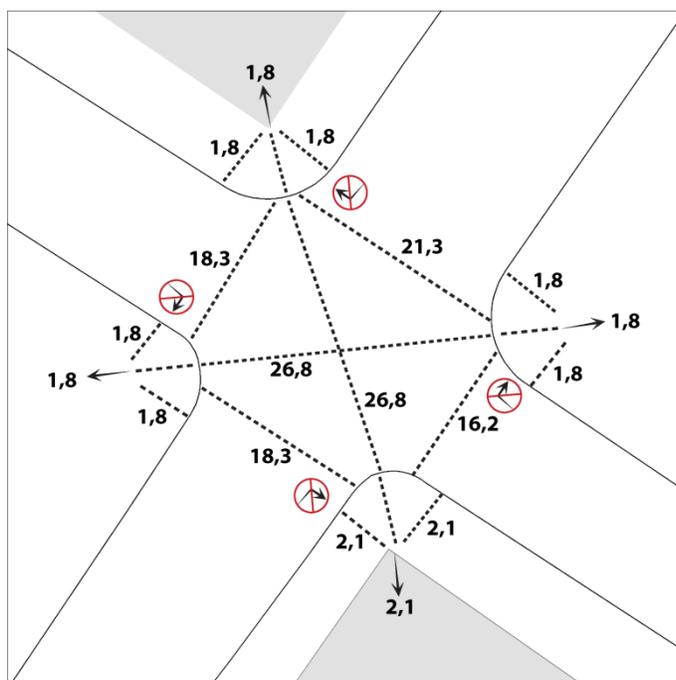


- PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
- STOP
- PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
- ARRÊT D'AUTOBUS
- STATIONNEMENT AUTORISÉ
- PISTE CYCLABLE
- SENS CIRCULATION
- NOMBRE DE VOIES
- LARGEUR EN MÈTRES
- TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
- OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
- INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

- Distance à la prochaine traversée :
- Sur le **boulevard René-Lévesque** :
 - Vers l'avenue De Bourlamaque : 165 mètres
 - Vers l'avenue De Salaberry : 105 mètres
 - Sur l'**avenue Cartier** :
 - Vers la rue Aberdeen : 170 mètres
 - Vers le chemin Sainte-Foy : 215 mètres



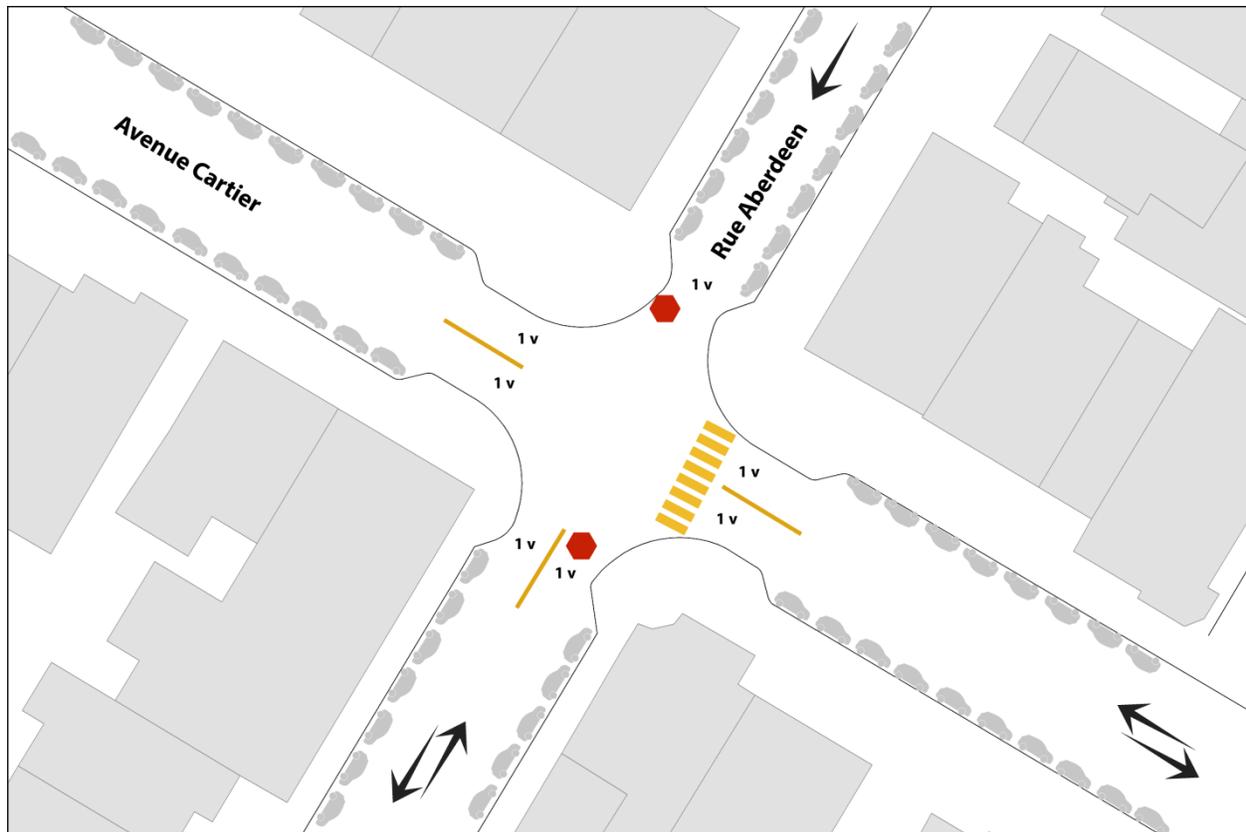
0 10 20 Mètres



- PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
- STOP
- PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
- ARRÊT D'AUTOBUS
- STATIONNEMENT AUTORISÉ
- PISTE CYCLABLE
- SENS CIRCULATION
- V** NOMBRE DE VOIES
- LARGEUR EN MÈTRES
- TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
- OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
- INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

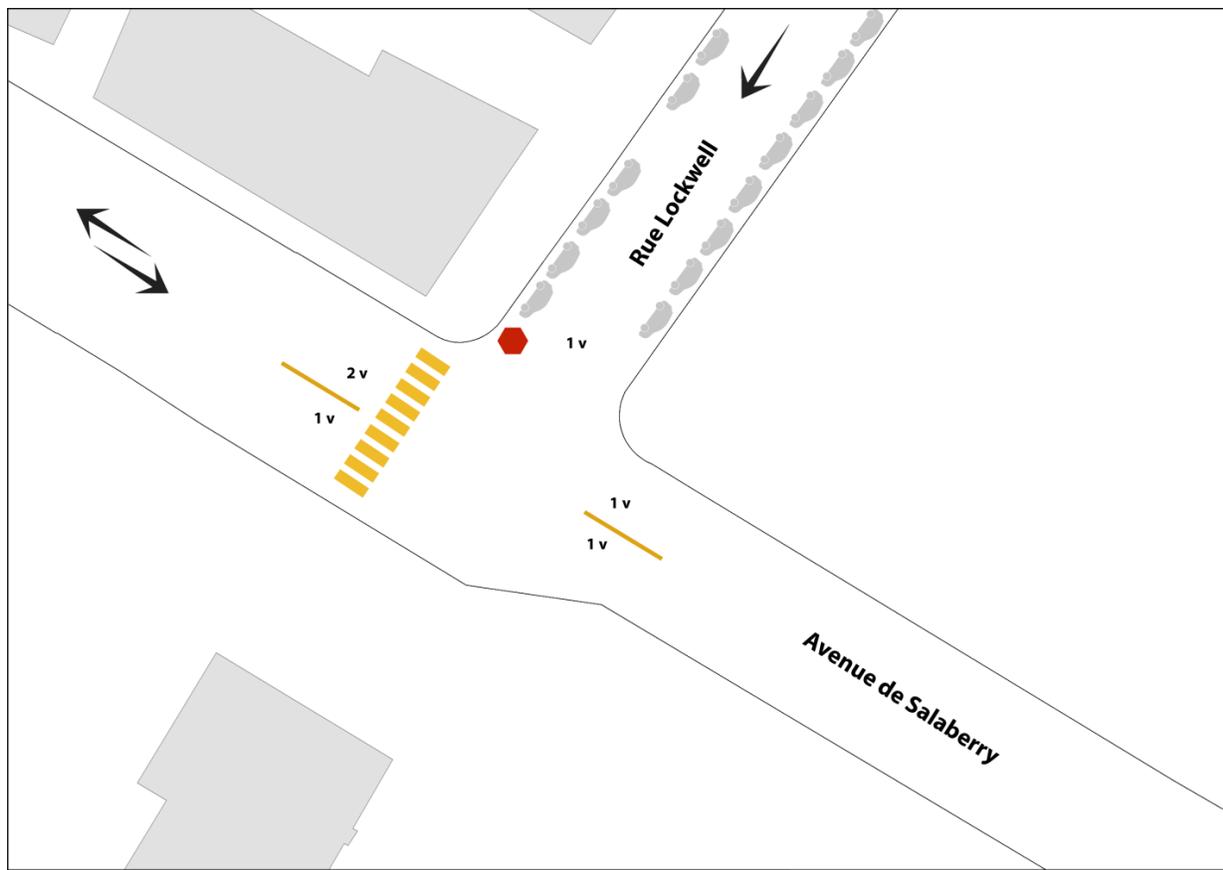
Distance à la prochaine traverse :

- Sur la **chemin Sainte-Foy** :
 - Vers l'avenue du Père-Pelletier : 95 mètres
 - Vers l'avenue Ernest-Gagnon : 175 mètres
- Sur l'**avenue Holland** :
 - Vers la rue De Longueuil : 215 mètres
- Sur l'**avenue Saint-Sacrement** :
 - Vers le boulevard Charest : 540 mètres

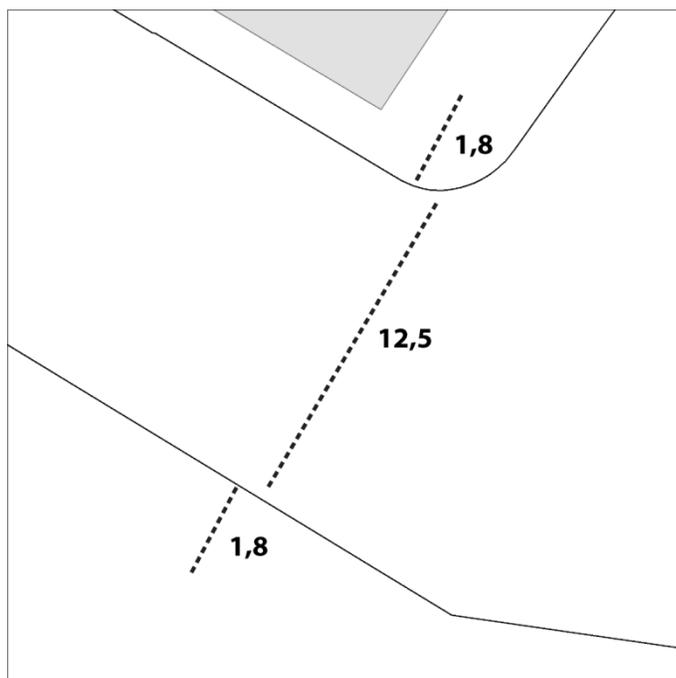


- PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
- STOP
- PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
- ARRÊT D'AUTOBUS
- STATIONNEMENT AUTORISÉ
- PISTE CYCLABLE
- SENS CIRCULATION
- NOMBRE DE VOIES
- LARGEUR EN MÈTRES
- TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
- OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
- INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

- Distance à la prochaine traverse :
- Sur l'avenue Cartier :
 - Vers le boulevard René-Lévesque : 170 mètres
 - Vers la Grande Allée : 140 mètres



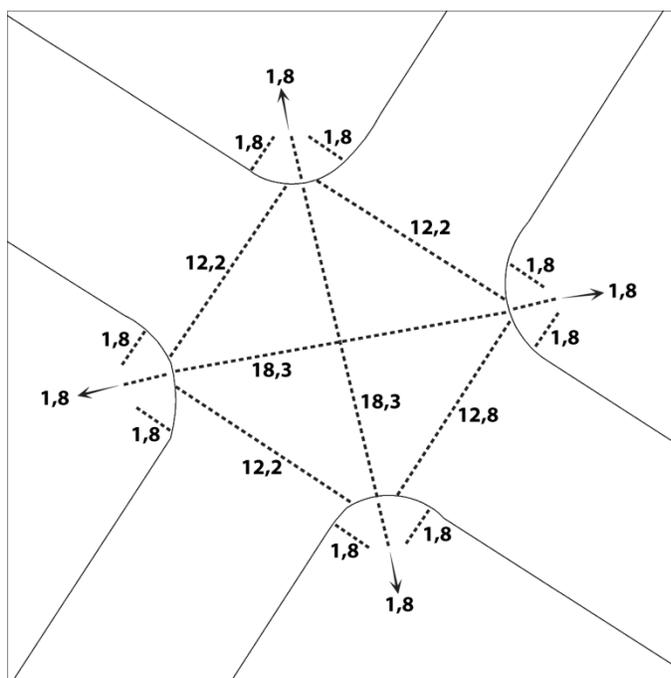
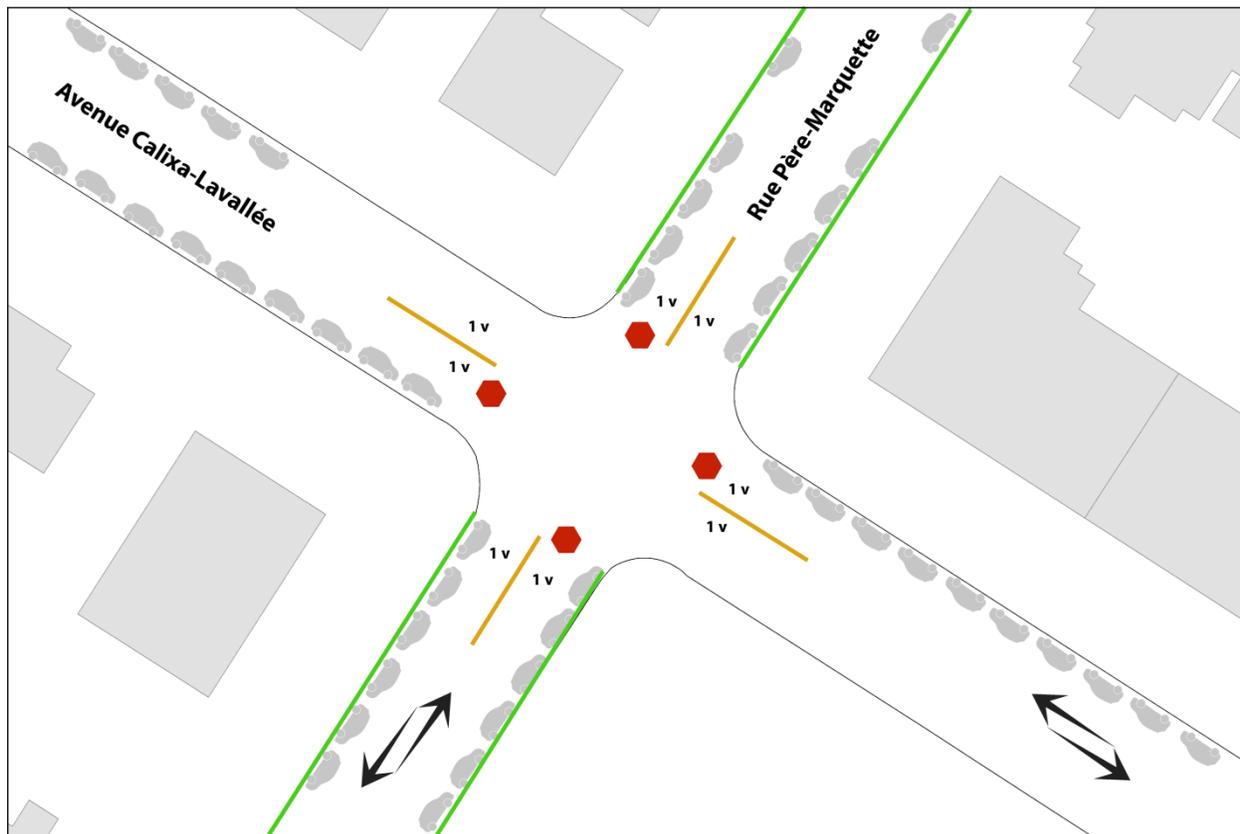
0 10 20 Mètres



-  PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
-  STOP
-  PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
-  ARRÊT D'AUTOBUS
-  STATIONNEMENT AUTORISÉ
-  PISTE CYCLABLE
-  SENS CIRCULATION
-  NOMBRE DE VOIES
-  LARGEUR EN MÈTRES
-  TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
-  OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
-  INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la
prochaine traverse :

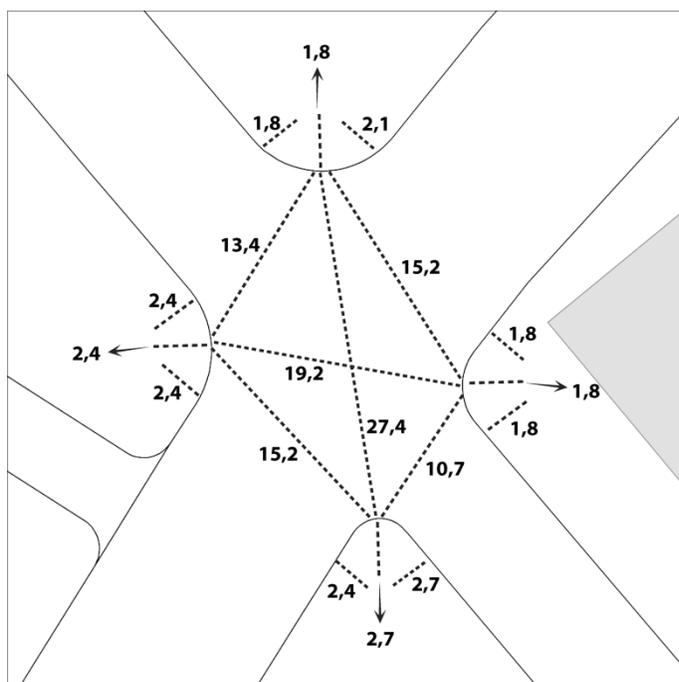
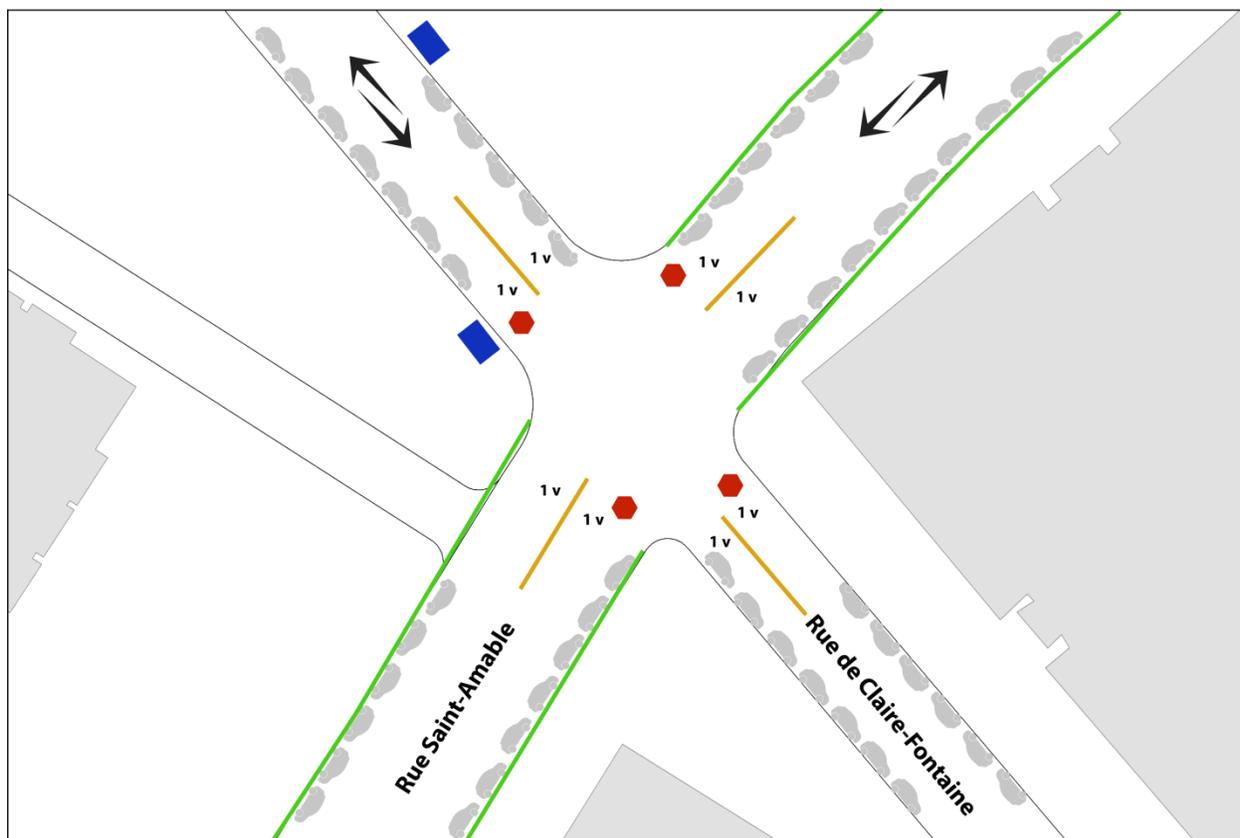
- Sur l'avenue De Salaberry :
 - Vers le chemin Sainte-Foy : 50 mètres
 - Vers le boulevard René-Lévesque : 160 mètres



-  PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
-  STOP
-  PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
-  ARRÊT D'AUTOBUS
-  STATIONNEMENT AUTORISÉ
-  PISTE CYCLABLE
-  SENS CIRCULATION
-  NOMBRE DE VOIES
-  LARGEUR EN MÈTRES
-  TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
-  OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
-  INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

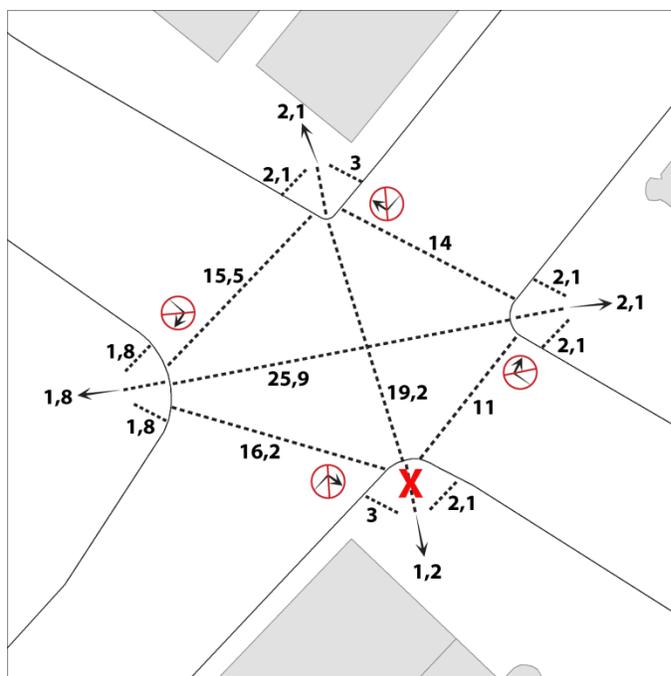
- Sur la **rue Père-Marquette** :
 - Vers l'avenue du Cardinal-Bégin : 60 mètres
 - Vers l'avenue Belvédère : 60 mètres
- Sur l'**avenue Calixa-Lavallée** :
 - Vers le boulevard René-Lévesque : 140 mètres
 - Vers la rue Raymond-Casgrain : 110 mètres



- PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
- STOP
- PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
- ARRÊT D'AUTOBUS
- STATIONNEMENT AUTORISÉ
- PISTE CYCLABLE
- SENS CIRCULATION
- NOMBRE DE VOIES
- LARGEUR EN MÈTRES
- TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
- OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
- INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

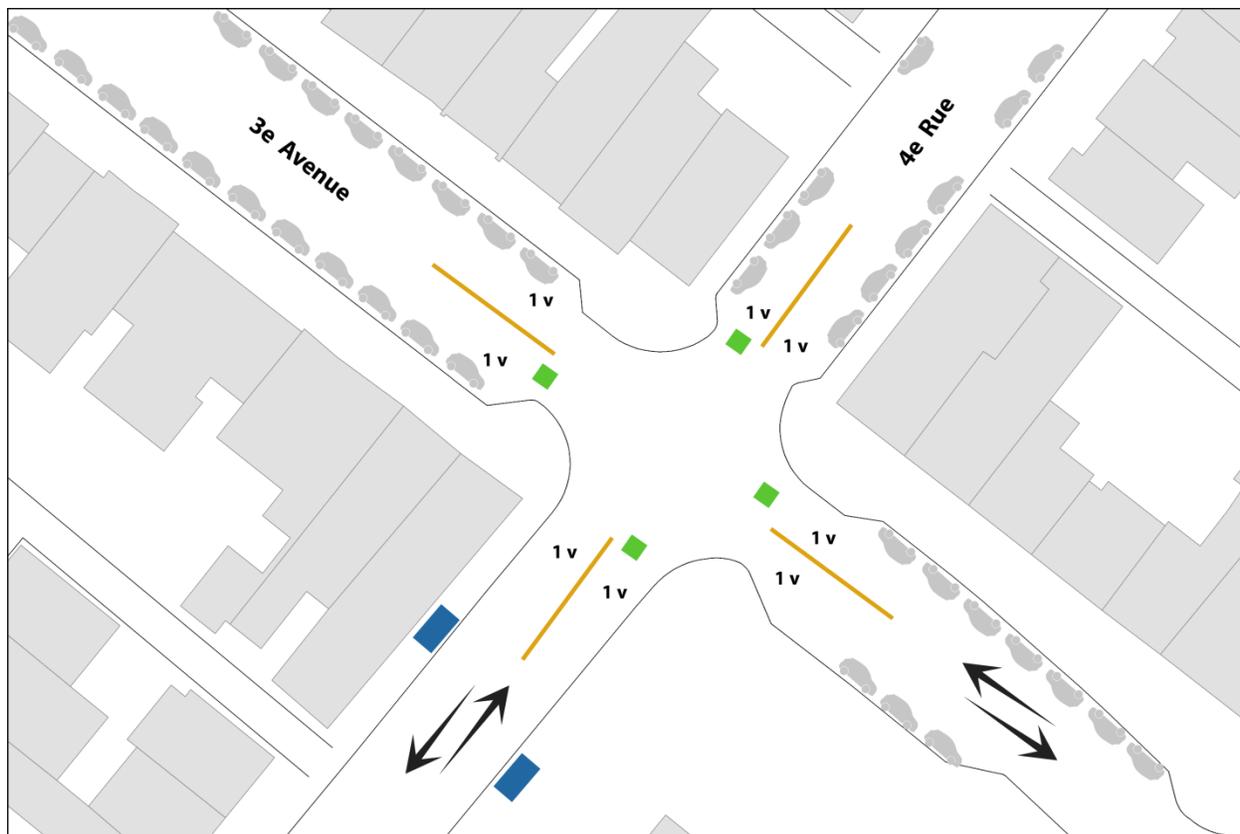
- Sur la **rue Saint-Amable** :
 - Vers l'avenue Turnbull : 135 mètres
 - Vers la rue de l'Amérique-Française : 80 mètres
- Sur la **rue de Claire-Fontaine** :
 - Vers le boulevard René-Lévesque : 115 mètres
 - Vers la Grande Allée : 170 mètres



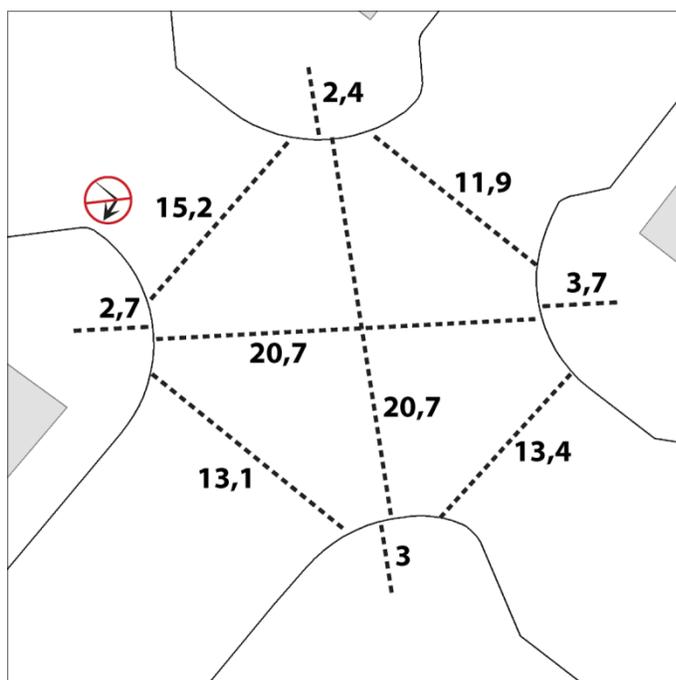
- PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
- STOP
- PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
- ARRÊT D'AUTOBUS
- STATIONNEMENT AUTORISÉ
- PISTE CYCLABLE
- SENS CIRCULATION
- NOMBRE DE VOIES
- LARGEUR EN MÈTRES
- TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
- OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
- INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

- Sur la **18^e Rue** :
 - Vers la rue McGowan : 130 mètres
- Sur l'**avenue Eugène-Lamontagne** :
 - Vers l'avenue D'Assise : 195 mètres
- Sur la **1^{re} Avenue** :
 - Vers le boulevard Cardinal-Villeneuve : 175 mètres
 - Vers la rue Boisclerc : 190 mètres



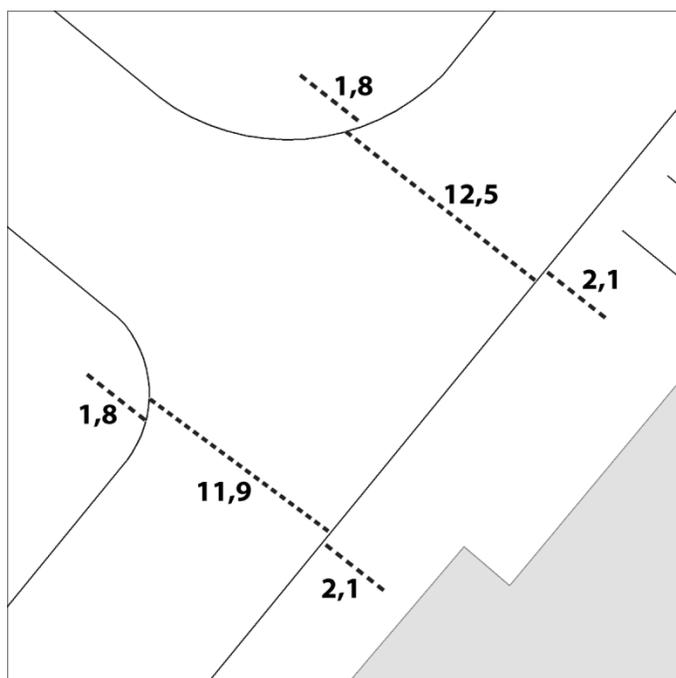
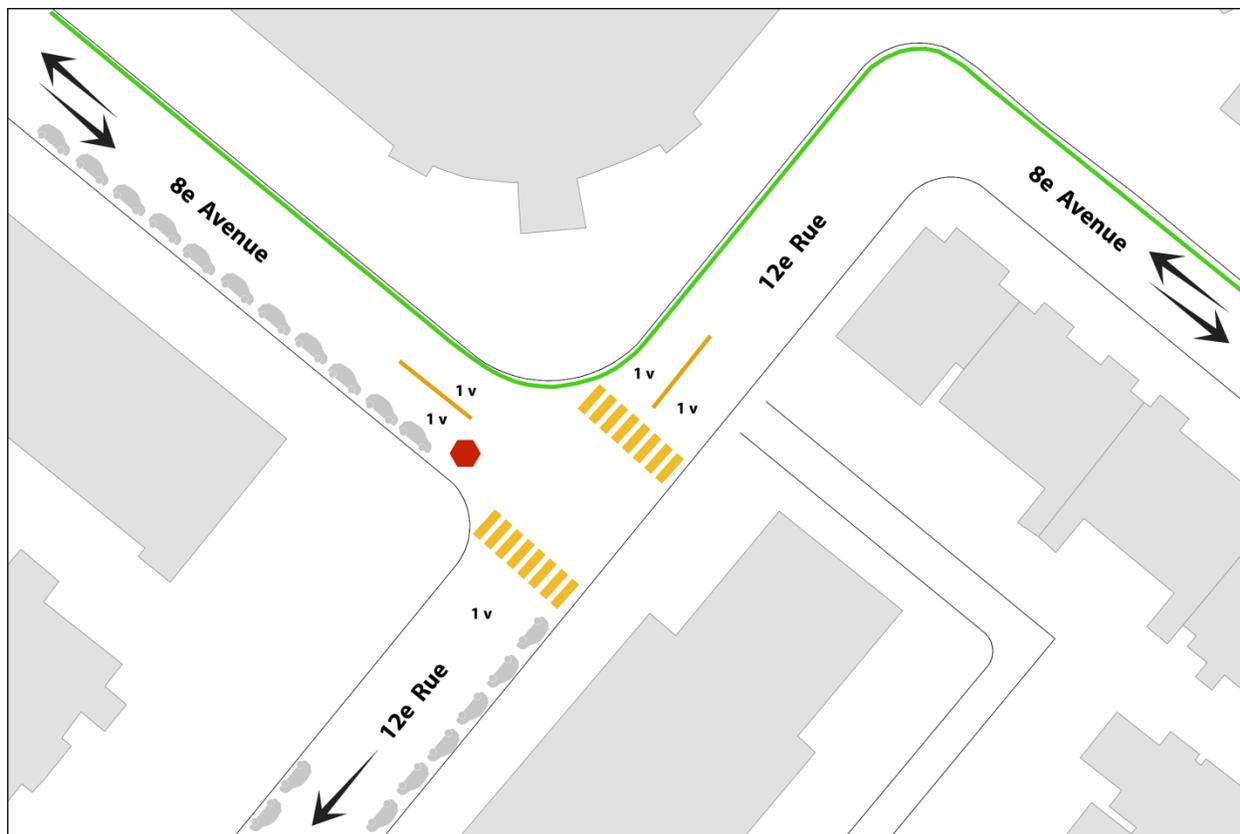
0 10 20 Mètres



-  PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
-  STOP
-  PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
-  ARRÊT D'AUTOBUS
-  STATIONNEMENT AUTORISÉ
-  PISTE CYCLABLE
-  SENS CIRCULATION
-  NOMBRE DE VOIES
-  LARGEUR EN MÈTRES
-  TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
-  OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
-  INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

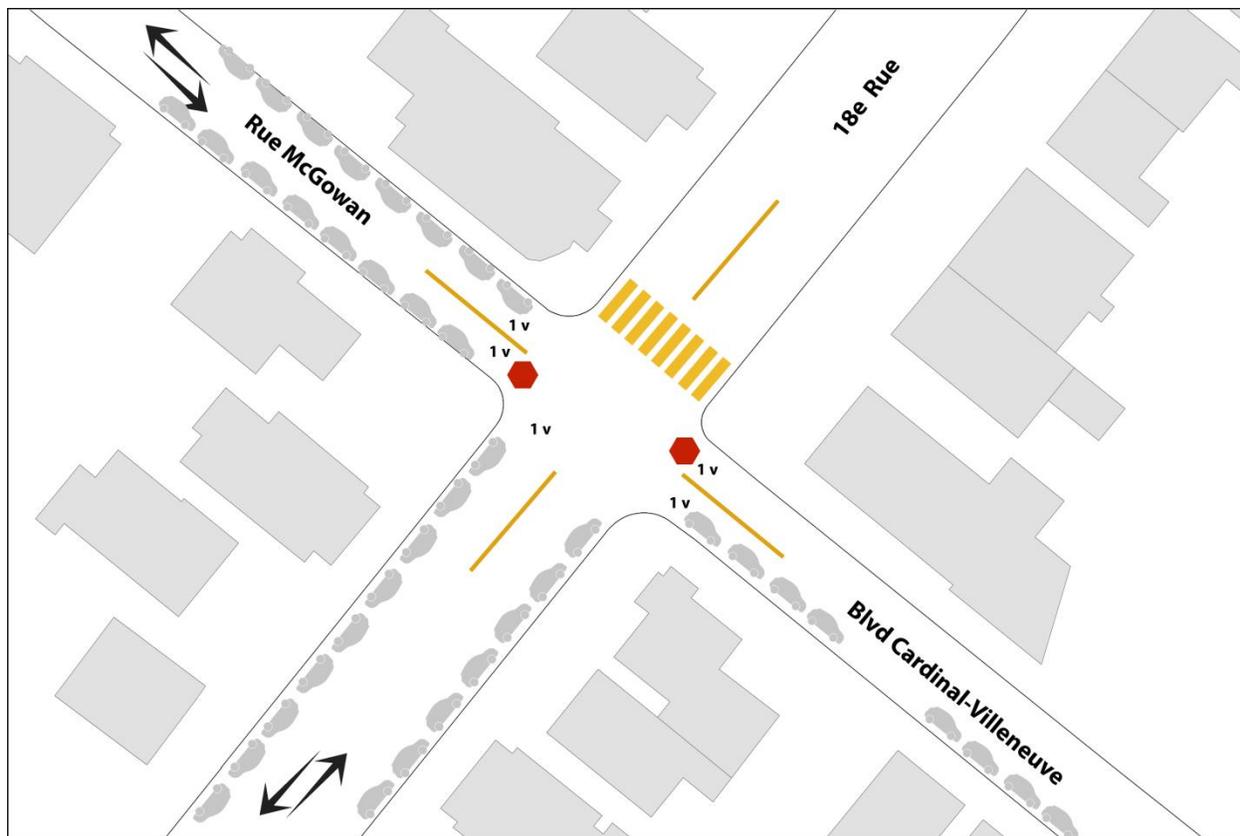
- Sur la 4^e Rue :
 - Vers la 1^{re} Avenue : 195 mètres
 - Vers la 4^e Avenue : 160 mètres
- Sur la 3^e Avenue :
 - Vers la 5^e Rue : 80 mètres
 - Vers la 3^e Rue : 60 mètres



-  PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
-  STOP
-  PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
-  ARRÊT D'AUTOBUS
-  STATIONNEMENT AUTORISÉ
-  PISTE CYCLABLE
-  SENS CIRCULATION
-  NOMBRE DE VOIES
-  LARGEUR EN MÈTRES
-  TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
-  OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
-  INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

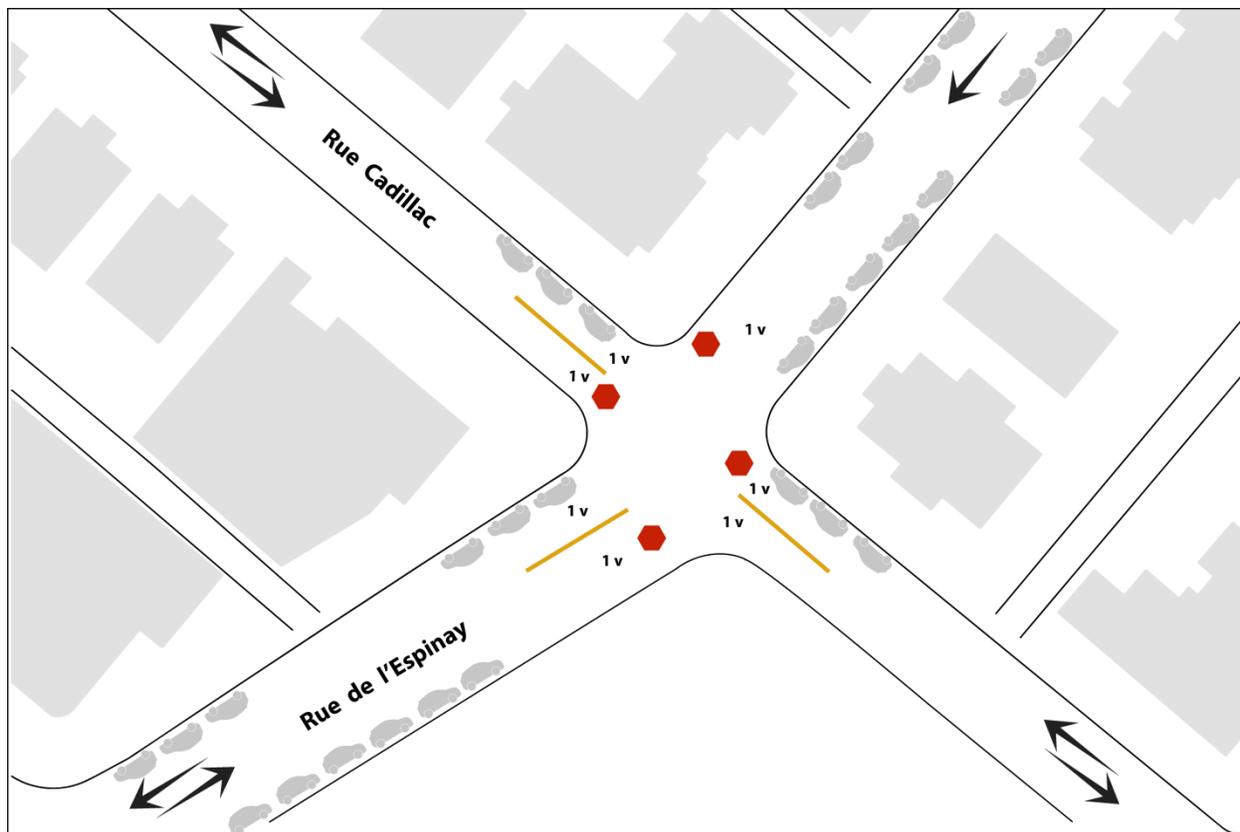
- Sur la 12^e Rue :
 - Vers la 4^e Avenue : 140 mètres
 - Vers le chemin de la Canardière : 170 mètres



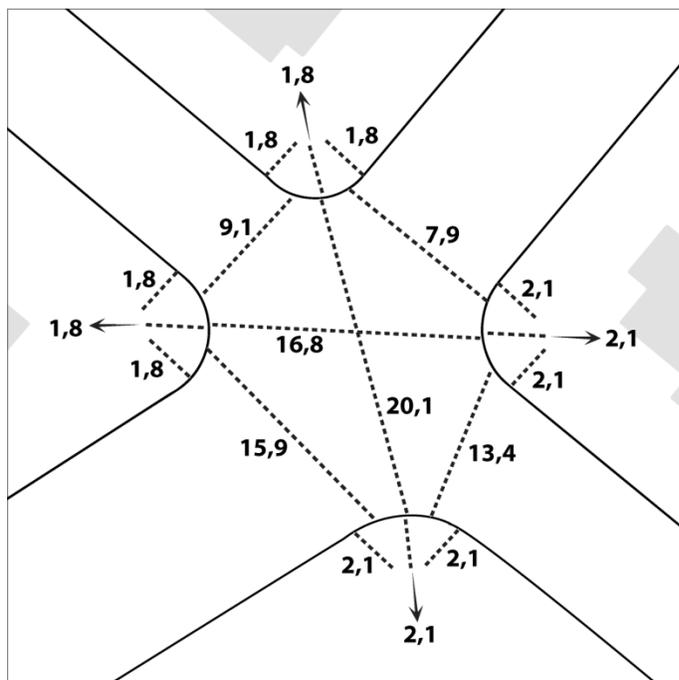
-  PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
-  STOP
-  PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
-  ARRÊT D'AUTOBUS
-  STATIONNEMENT AUTORISÉ
-  PISTE CYCLABLE
-  SENS CIRCULATION
-  NOMBRE DE VOIES
-  LARGEUR EN MÈTRES
-  TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
-  OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
-  INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

- Sur la **18^e Rue** :
 - Vers la boulevard Benoît-XV : 150 mètres
 - Vers la 1^{re} Avenue : 130 mètres



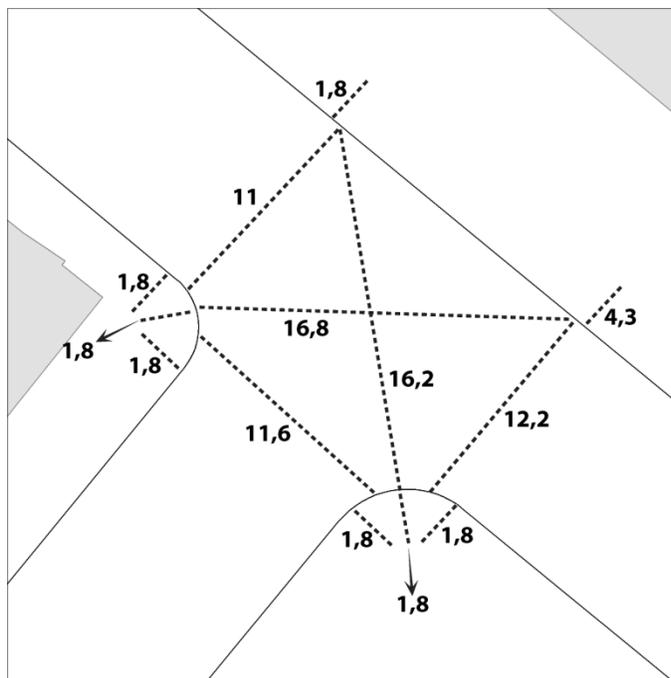
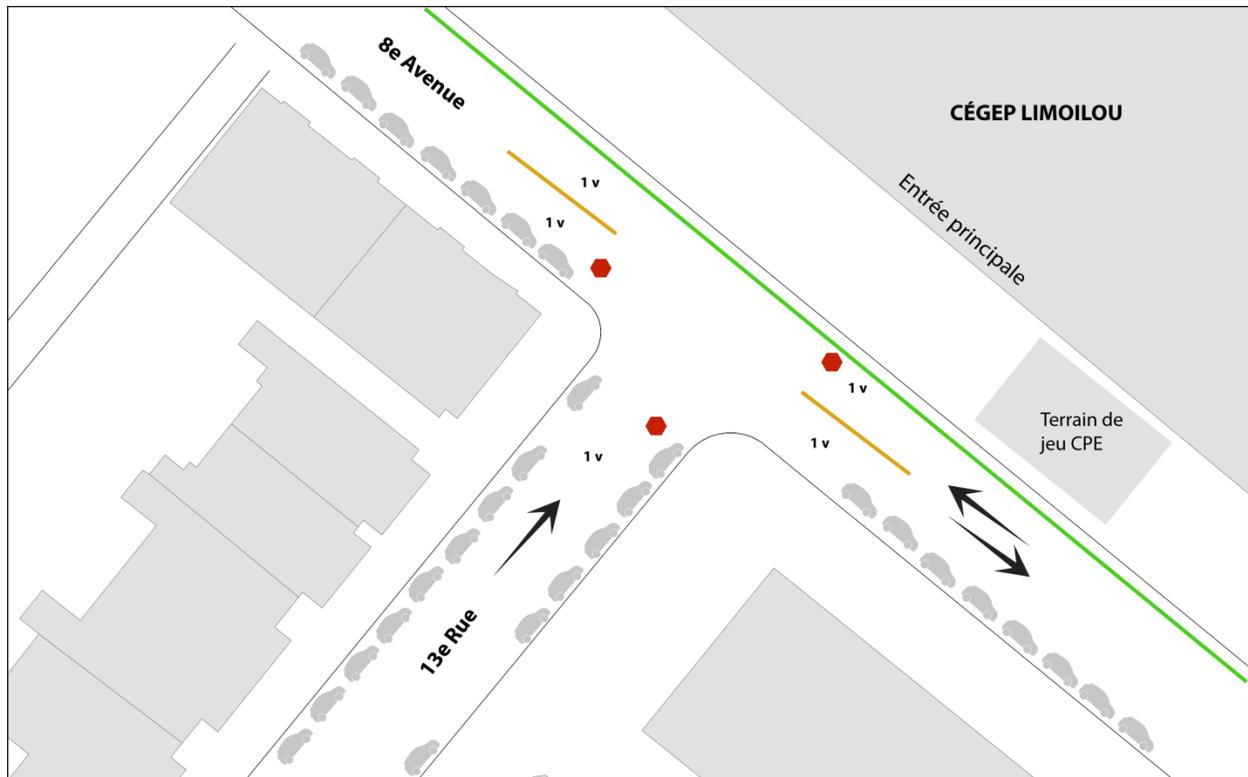
0 10 20 Mètres



-  PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
-  STOP
-  PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
-  ARRÊT D'AUTOBUS
-  STATIONNEMENT AUTORISÉ
-  PISTE CYCLABLE
-  SENS CIRCULATION
-  NOMBRE DE VOIES
-  LARGEUR EN MÈTRES
-  TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
-  OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
-  INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

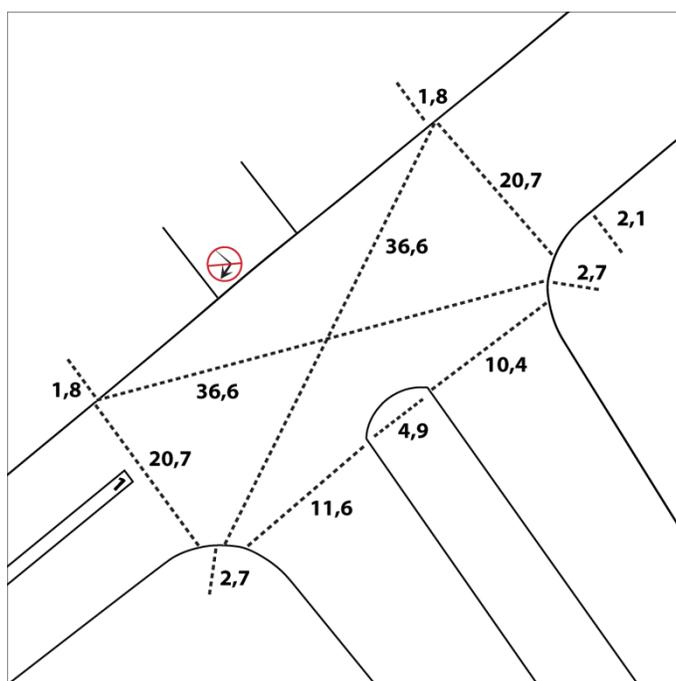
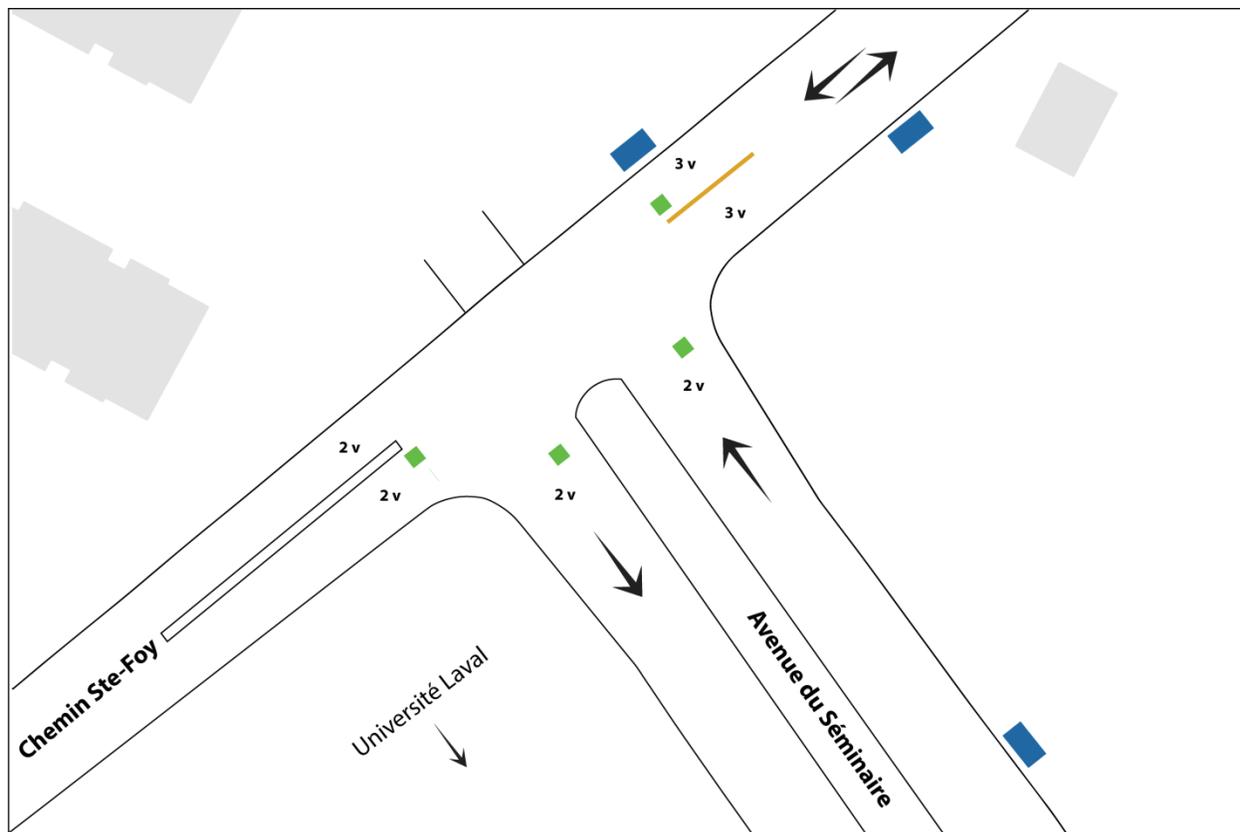
- Sur la **rue De l'Espinay** :
 - Vers l'avenue de Guyenne : 135 mètres
 - Vers la rue Ozanam : 140 mètres
- Sur la **rue Cadillac** :
 - Vers l'avenue Jeanne-Mance : 255 mètres
 - Vers la rue Royal-Roussillon : 75 mètres



-  PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
-  STOP
-  PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
-  ARRÊT D'AUTOBUS
-  STATIONNEMENT AUTORISÉ
-  PISTE CYCLABLE
-  SENS CIRCULATION
-  NOMBRE DE VOIES
-  LARGEUR EN MÈTRES
-  TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
-  OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
-  INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

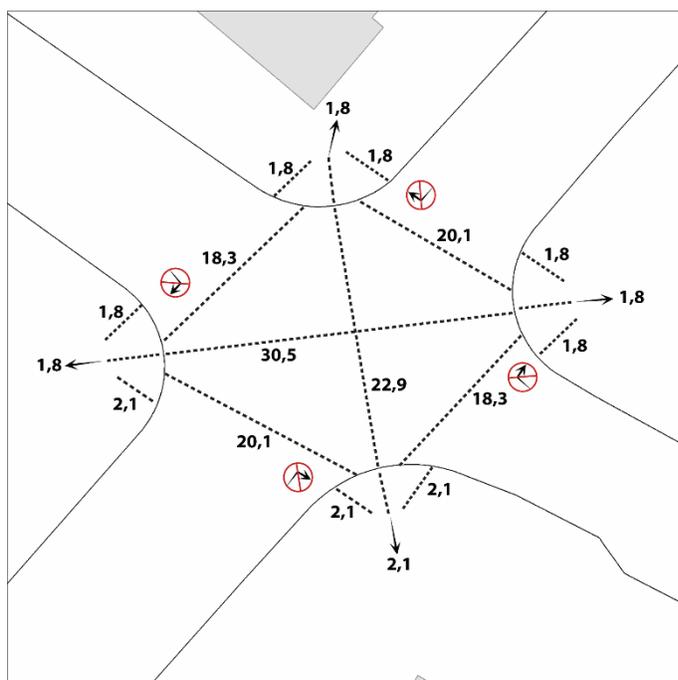
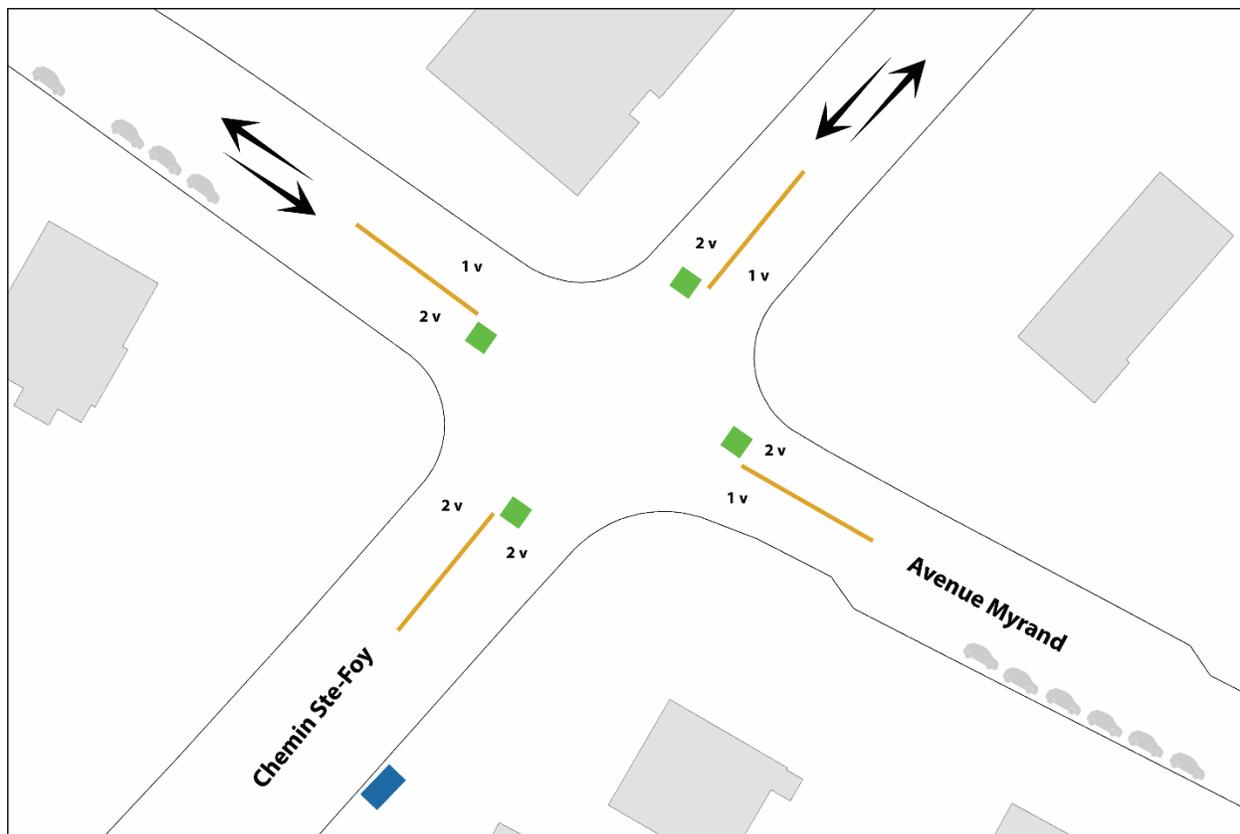
- Sur la **13^e Rue** :
 - Vers la 4^e Avenue : 145 mètres
- Sur la **8^e Avenue** :
 - Vers la 16^e Rue : 240 mètres
 - Vers la 12^e Rue : 70 mètres



-  PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
-  STOP
-  PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
-  ARRÊT D'AUTOBUS
-  STATIONNEMENT AUTORISÉ
-  PISTE CYCLABLE
-  SENS CIRCULATION
-  NOMBRE DE VOIES
-  LARGEUR EN MÈTRES
-  TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
-  OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
-  INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

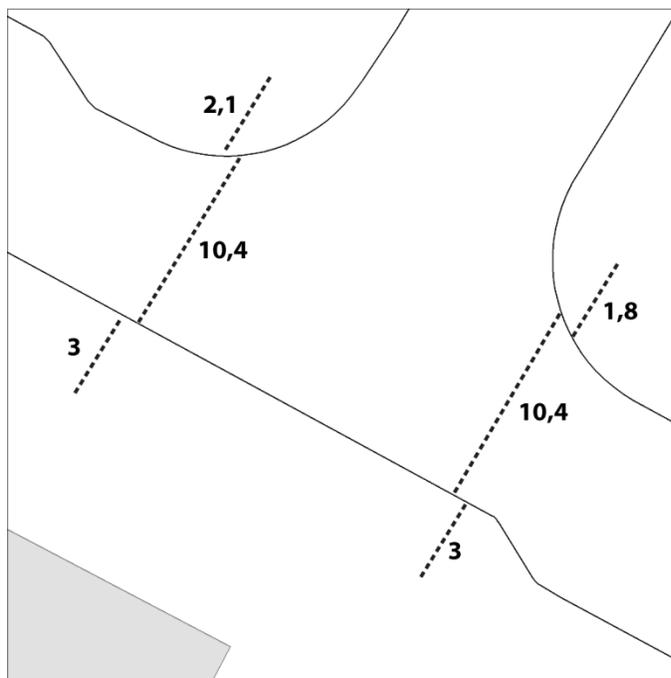
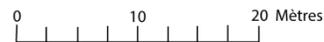
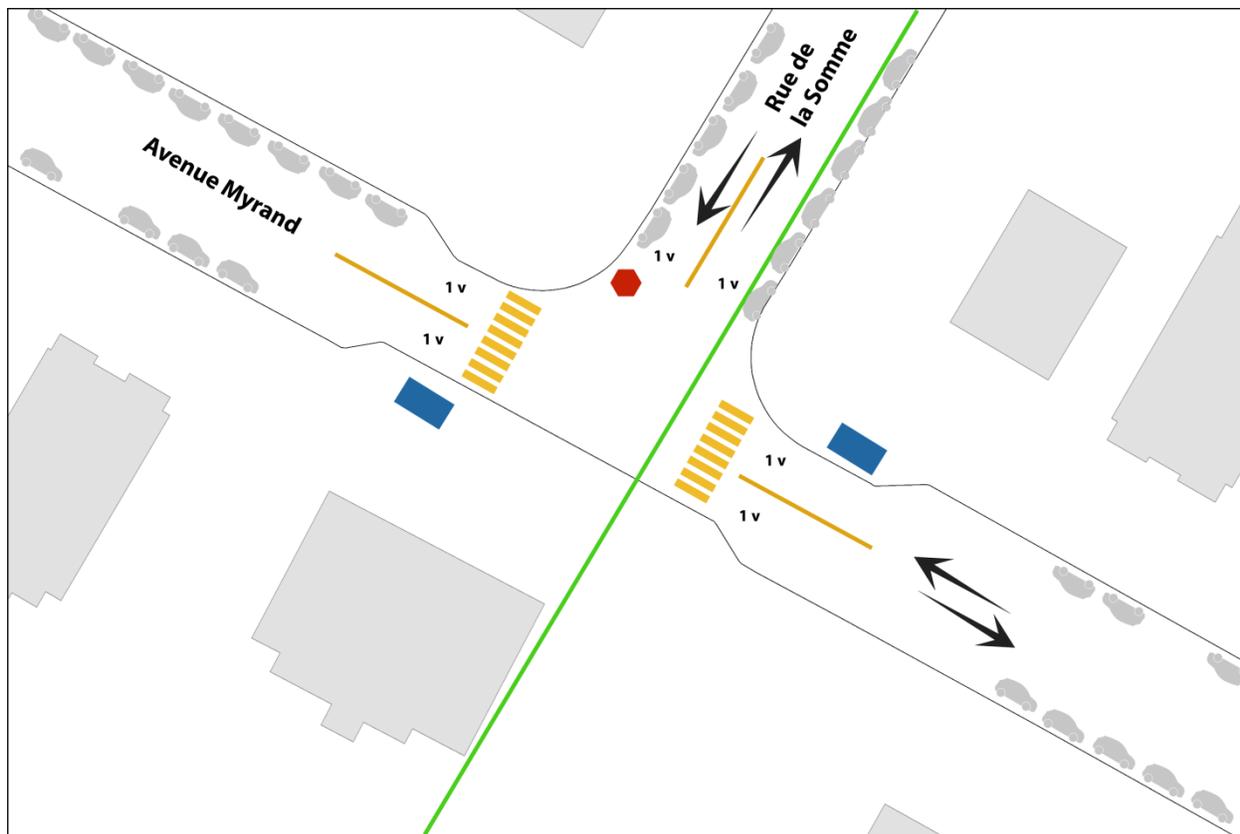
- Sur le **chemin Sainte-Foy** :
 - Vers l'avenue Nérée-Tremblay : 225 mètres
 - Vers l'avenue Myrand : 545 mètres
- Sur l'**avenue du Séminaire** :
 - Vers la rue des Sports : 135 mètres



-  PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
-  STOP
-  PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
-  ARRÊT D'AUTOBUS
-  STATIONNEMENT AUTORISÉ
-  PISTE CYCLABLE
-  SENS CIRCULATION
-  NOMBRE DE VOIES
-  LARGEUR EN MÈTRES
-  TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
-  OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
-  INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

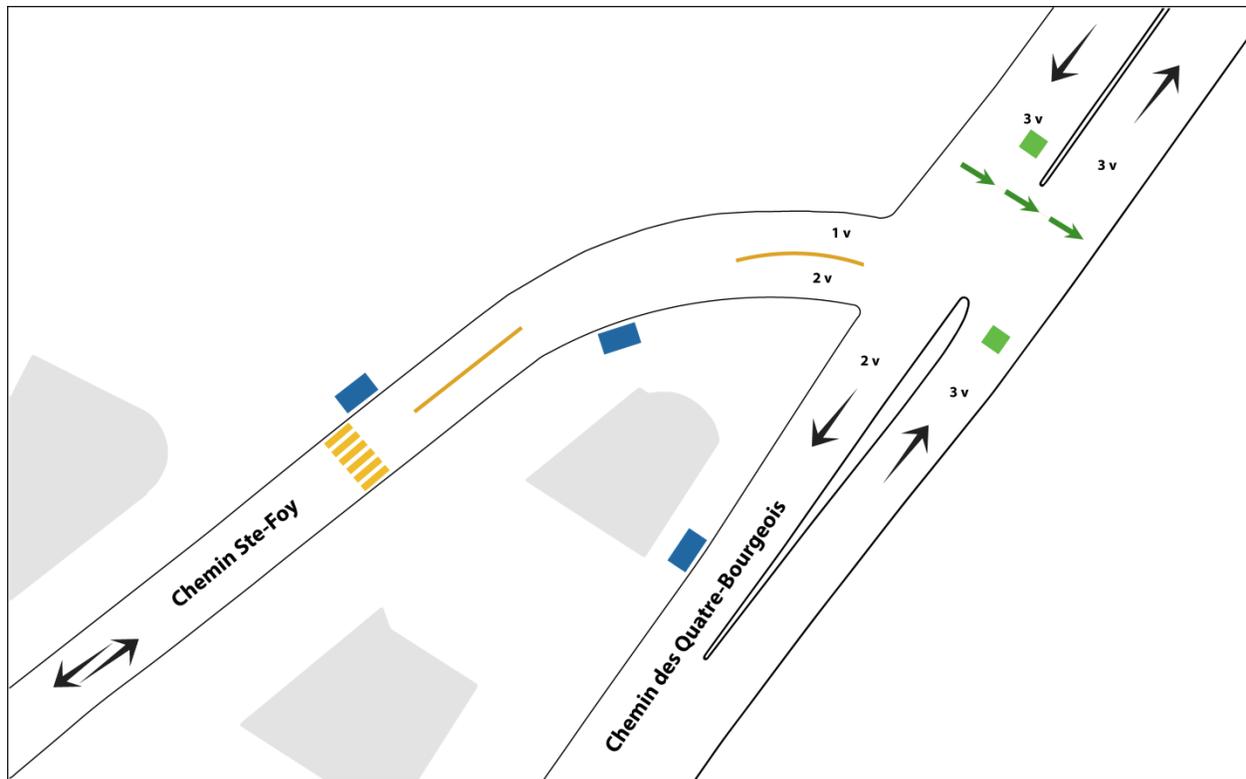
- Sur le **chemin Sainte-Foy** :
 - Vers l'avenue du Séminaire : 545 mètres
 - Vers l'avenue du Bon-Air : 380 mètres
- Sur l'**avenue Myrand** :
 - Vers l'avenue Chapdelaine : 315 mètres
 - Vers la rue Louis-Joliet : 90 mètres



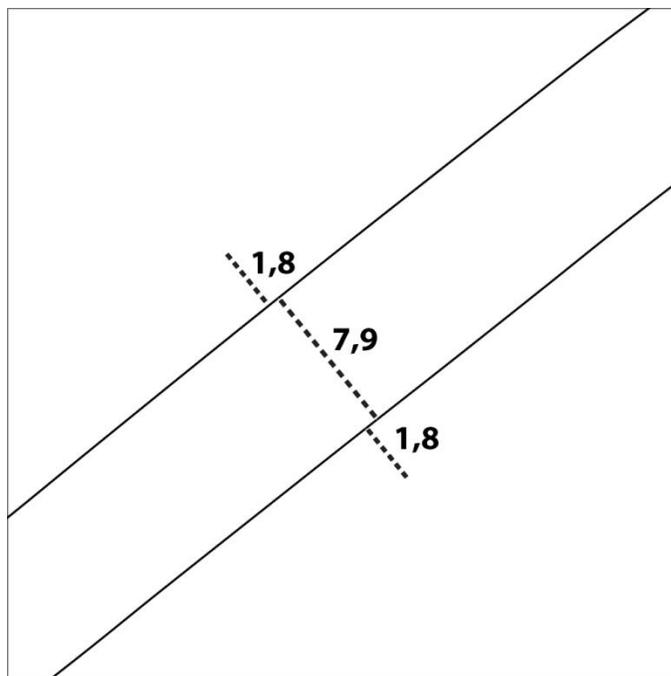
- PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
- STOP
- PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
- ARRÊT D'AUTOBUS
- STATIONNEMENT AUTORISÉ
- PISTE CYCLABLE
- SENS CIRCULATION
- NOMBRE DE VOIES
- LARGEUR EN MÈTRES
- TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
- OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
- INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

- Sur l'avenue Myrand :
 - Vers la rue Saint-Jean-Bosco : 125 mètres
 - Vers la rue Liénard : 225 mètres



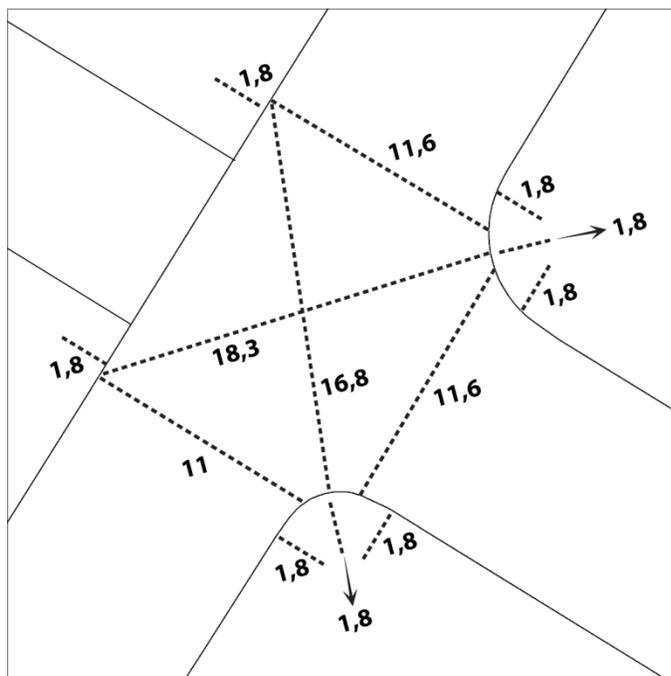
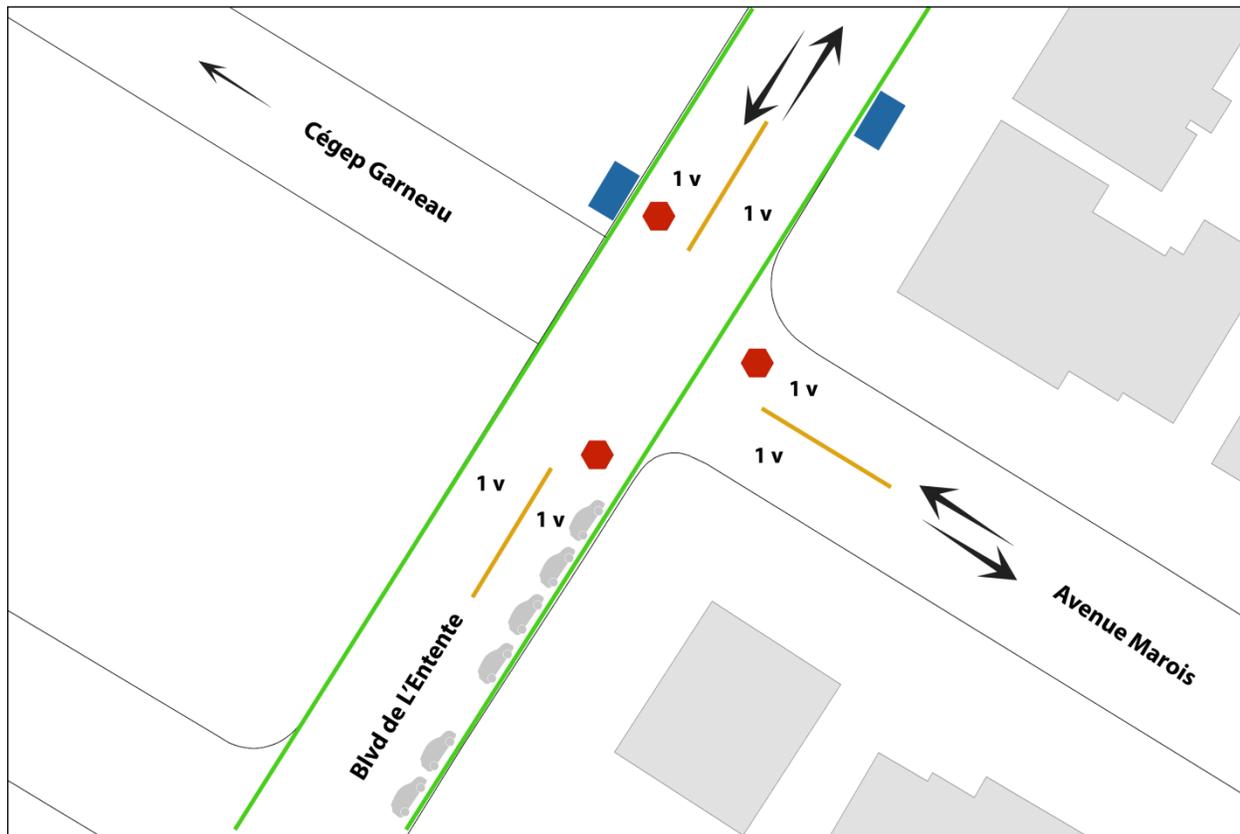
0 10 20 Mètres



-  PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
-  STOP
-  PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
-  ARRÊT D'AUTOBUS
-  STATIONNEMENT AUTORISÉ
-  PISTE CYCLABLE
-  SENS CIRCULATION
-  NOMBRE DE VOIES
-  LARGEUR EN MÈTRES
-  TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
-  OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
-  INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traversée :

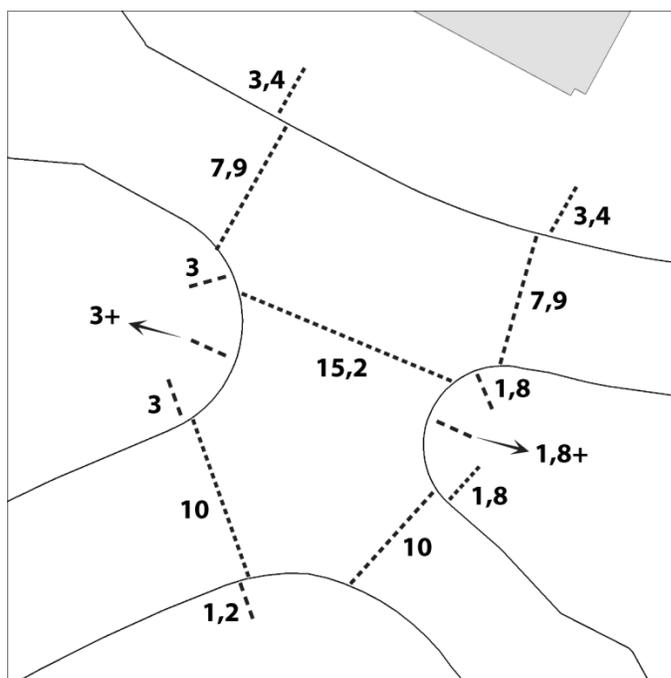
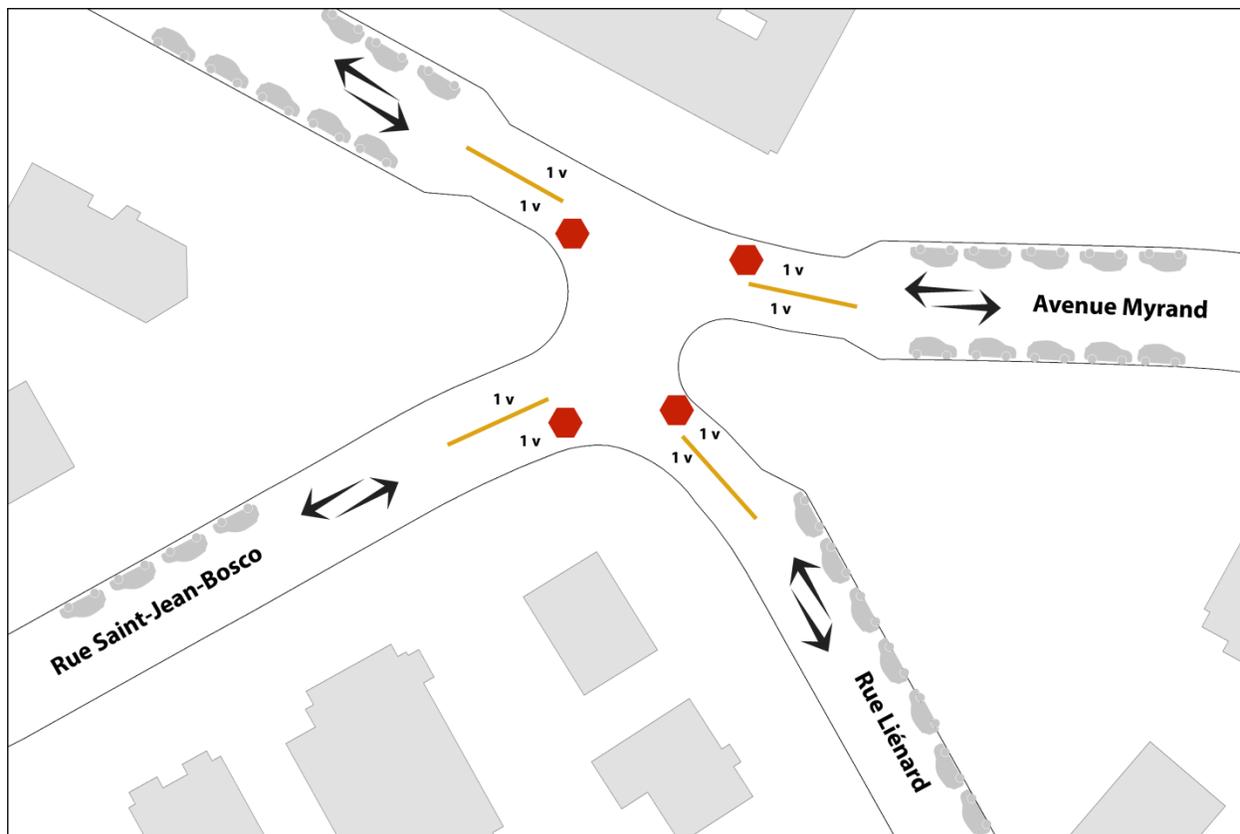
- Sur le **chemin Sainte-Foy** :
 - Vers le chemin des Quatre-Bourgeois : 95 mètres
 - Vers le Cégep de Sainte-Foy : 160 mètres



-  PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
-  STOP
-  PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
-  ARRÊT D'AUTOBUS
-  STATIONNEMENT AUTORISÉ
-  PISTE CYCLABLE
-  SENS CIRCULATION
-  NOMBRE DE VOIES
-  LARGEUR EN MÈTRES
-  TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
-  OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
-  INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

- Sur le **boulevard de l'Entente** :
 - Vers l'avenue Émile-Côté : 260 mètres
 - Vers l'avenue de Vimy : 145 mètres
- Sur l'**avenue Marois** :
 - Vers le chemin Sainte-Foy : 120 mètres



- PHASE PIÉTONNIÈRE EXCLUSIVE
- STOP
- PASSAGE PIÉTONNIER DÉSIGNÉ
- ARRÊT D'AUTOBUS
- STATIONNEMENT AUTORISÉ
- PISTE CYCLABLE
- SENS CIRCULATION
- NOMBRE DE VOIES
- LARGEUR EN MÈTRES
- TRAJET MAJORITAIREMENT UTILISÉ PAR PIÉTONS
- OBSTACLE IMPORTANT SUR LE TROTTOIR
- INTERDICTION VIRAGE À DROITE AU FEU ROUGE

Distance à la prochaine traverse :

- Sur la **rue Saint-Jean-Bosco** :
 - Vers le chemin Sainte-Foy : 270 mètres
- Sur la **rue Liénard** :
 - Vers la piste cyclable : 80 mètres
- Sur l'**avenue Myrand** :
 - Vers la rue Louis-Jolliet : 105 mètres
 - Vers la rue de la Somme : 125 mètres

Annexe B : Questionnaire court

Éléments à observer

- 1- État de la circulation :
- 2- Température :
 - a. 2 heures avant le sondage
 - b. Durant le sondage
 - c. 2 heures après le sondage
- 3- Temps alloué pour traverser :
- 4- Temps d'attente entre les phases piétonnières :
- 5- Sexe
 - a. Masculin
 - b. Féminin
- 6- Âge approximatif :
 - a. Plus de 16 ans
 - b. Dans la vingtaine
 - c. Dans la trentaine
 - d. Dans la quarantaine
 - e. Dans la cinquantaine
 - f. Plus de 60 ans
- 7- Caractéristiques du piéton
 - a. Seul
 - b. En groupe
 - c. Mobilité réduite (indiquer le type de mobilité réduite)
 - d. Accompagné d'enfants
 - e. Transporte des charges (bagages ou autres)

Questions

- 1- Habitez-vous la ville de Québec?
 - a. Oui
 - b. Non

- 2- Si oui, dans quel quartier habitez-vous?

- 3- À quelle fréquence vous déplacez-vous à pied?
 - a. À chaque jour
 - b. 2 à 3 fois par semaine
 - c. 1 fois par semaine
 - d. Très rarement

- 4- Quel est votre mode de déplacement le plus fréquent?

- 5- Pour quelles raisons utilisez-vous généralement la marche comme moyen de déplacement?
(cochez tous les choix qui s'appliquent)
 - a. Loisir
 - b. Travail
 - c. Commissions / rendez-vous

- 6- À quelle fréquence utilisez-vous ce trajet?
 - a. À chaque jour
 - b. 2 à 3 fois par semaine
 - c. 1 fois par semaine
 - d. Très rarement

- 7- Avez-vous traversé à l'endroit désigné durant la période désignée? (Si non observé directement)
 - a. Oui
 - b. Non

- 8- Respect des normes de sécurité
 - a. Pourquoi avez-vous traversé à l'endroit désigné durant la période désignée?
 - i. Je me sens plus en sécurité
 - ii. J'obéis aux règles de circulation
 - iii. Mes enfants m'accompagnent
 - iv. Cela ne rallonge pas mon trajet
 - v. Autre raison

 - b. Pourquoi n'avez-vous pas traversé à l'endroit désigné durant la période désignée?
 - i. C'était plus rapide
 - ii. Pour éviter des obstacles
 - iii. Il y avait peu de circulation
 - iv. La circulation était lente
 - v. Autre raison

- 9- Perception de sécurité des piétons
 - a. Trouvez-vous les traverses piétonnières sécuritaires à Québec en général?
 - i. Tout à fait d'accord

- ii. Plutôt d'accord
- iii. Ni en accord / ni en désaccord
- iv. Plutôt en désaccord
- v. Fortement en désaccord

b. Avez-vous des enfants ?

- i. Oui
- ii. Non

c. A quel âge laisseriez-vous votre enfant traverser cette intersection seul?
(S'il traverse déjà seul, à quel âge a-t-il commencé ?)

10- Satisfaction des piétons par rapport aux aménagements des rues

- a. Selon vous, qu'est-ce qui rendrait les déplacements piétons plus agréables à Québec?
 - i. Mesures de ralentissement des véhicules
 - ii. Plus de végétation sur la rue
 - iii. Trottoirs plus larges et moins encombrés
 - iv. Présence de mobiliers urbains comme des bancs
 - v. Présence de terre-plein
 - vi. Vitesse moins élevée
 - vii. Points d'intérêts à proximité
 - viii. Autres

11- Satisfaction par rapport au temps d'attente

b. Considérez-vous que le temps alloué pour traverser cette intersection est suffisant?

- i. Tout à fait d'accord
- ii. Plutôt d'accord
- iii. Ni en accord / ni en désaccord
- iv. Plutôt en désaccord
- v. Fortement en désaccord

c. Quel devrait être le temps d'attente maximum à cette intersection?

- i. Moins de 15 secondes
- ii. 15-30 secondes
- iii. 30-60 secondes
- iv. 60-90 secondes
- v. Plus de 90 secondes

12- Préférence du type de phases piétonnières aux intersections

a. Préférez-vous traverser à des intersections munies de phases piétonnières exclusives ou de phases piétonnières partagées? (Expliquer brièvement la différence entre les deux)

- i. Exclusive
- ii. Partagée
- iii. Pas de préférence

b. Quelles sont les raisons de votre préférence à la question précédente?

- i. Je me sens plus en sécurité
- ii. C'est plus rapide
- iii. Autre

13- Avez-vous déjà été victime d'un accident ou témoin d'un accident impliquant un piéton?

- a. Oui, j'ai été victime d'un accident.
- b. Oui, j'ai été témoin d'un accident.
- c. Non

14- Quelles perceptions croyez-vous que la population a des personnes qui utilisent la marche comme principal moyen de déplacement?

15- Commentaires supplémentaires par rapport aux traverses piétonnières?

Annexe C : Questionnaire long

Expérience piétonnière à Québec

Nous sommes étudiants à la maîtrise en aménagement du territoire et développement régional à l'Université Laval. Dans le cadre de notre essai de fin de programme, nous réalisons une étude sur les traverses piétonnières dans la ville de Québec. Ce questionnaire vise à comprendre les habitudes des piétons aux traverses et leurs impressions face à certaines situations. Le questionnaire prend environ 5 minutes à compléter. Les résultats seront extrêmement pertinents pour notre recherche et il sera impossible d'identifier le répondant lors de la diffusion des résultats. Cette recherche sera publiée au printemps 2016 dans la revue *Perspecto* et sous forme papier à la bibliothèque de l'Université Laval. Pour toute question relative à la présente étude, veuillez nous joindre à l'adresse suivante: jean-francois.gervais.1@ulaval.ca Ce projet est réalisé sous la supervision du professeur Owen Waygood. Il vous est possible de le joindre à l'adresse suivante: owen.waygood@esad.ulaval.ca

Nous vous remercions d'avance pour le temps que vous nous accorderez.

Acceptez-vous de participer à la présente étude ?

- Oui
- Non

Êtes-vous âgé de plus de 18 ans?

- Oui
- Non

Habitez-vous la ville de Québec?

- Oui
- Non

Quel quartier habitez-vous?

Aéroport (Sainte-Foy), Beauport, Cap-Rouge, Champlain, Charlesbourg, Cité-Universitaire, Colline Parlementaire, Des Châtel, Duberger–Les Saules, Du Plateau, Lac-Saint-Charles, Lebourgneuf, Limoilou, Loretteville, Montcalm, Neufchâtel, Pointe-de-Sainte-Foy, Saint-Émile, Saint-Jean-Baptiste, Saint-Louis, Saint-Roch, Saint-Sacrement, Saint-Sauveur, Sillery, Vanier, Vieux-Québec, Vieux-Port, autres quartiers.

Sexe

- Masculin
- Féminin

Âge

- Entre 18 ans et 29 ans
- Dans la trentaine
- Dans la quarantaine
- Dans la cinquantaine
- Dans la soixantaine
- 70 ans et plus

Que pensez-vous de l'énoncé suivant? Les trottoirs aux intersections sont convenablement déneigés et déglacés durant la période hivernale dans la ville de Québec.

- Tout à fait d'accord
- Plutôt d'accord
- Ni en accord/ni en désaccord
- Plutôt en désaccord
- Fortement en désaccord

À quelle fréquence vous déplacez-vous à pied?

(Déplacements d'une durée de plus de 2 minutes)

- À chaque jour
- 2 à 3 fois par semaine
- 1 fois par semaine
- Très rarement
- Jamais

À quelle fréquence utilisez-vous les modes de déplacement suivant?

	À chaque jour	2 à 3 fois par semaine	1 fois par semaine	Très rarement	Jamais
Voiture/véhicules motorisés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transport en commun	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vélo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pour quelles raisons utilisez-vous généralement la marche comme moyen de déplacement?

(Cochez tous les choix qui s'appliquent)

- Comme loisir ou comme exercice
- Pour vous rendre au travail ou à l'école
- Pour effectuer des commissions ou vous rendre à des rendez-vous
- Pour rencontrer des gens

Aux feux de circulation, traversez-vous généralement à l'endroit désigné et durant la phase piétonne?

(Endroits et moments autorisés par la loi)

- Toujours
- La plupart du temps
- Parfois
- Rarement
- Jamais

Pourquoi traversez-vous généralement aux endroits désignés et durant la phase piétonne?

(Il est possible de sélectionner plus d'une raison)

- Je me sens plus en sécurité
- J'obéis aux règles de circulation
- Mes enfants m'accompagnent fréquemment dans mes déplacements
- Cela ne rallonge pas mon trajet

Pourquoi ne traversez-vous généralement pas aux endroits désignés (aux intersections) durant la phase piétonne?

(Il est possible de sélectionner plus d'une raison)

C'est plus rapide	Pour éviter des obstacles	Il y a peu de circulation	La circulation est lente	Ne s'applique pas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pourquoi traversez-vous généralement en dehors des endroits désignés et des intersections (lorsque vous traversez n'importe où sur la rue entre deux intersections)?

(Il est possible de sélectionner plus d'une raison)

C'est plus rapide	Pour éviter des obstacles	Il y a peu de circulation	La circulation est lente	Ne s'applique pas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Que pensez-vous de l'énoncé suivant? Les traverses piétonnières aux feux de circulation sont sécuritaires dans la ville de Québec.

- Tout à fait d'accord
- Plutôt d'accord
- Ni en accord/ni en désaccord
- Plutôt en désaccord
- Fortement en désaccord

Que pensez-vous de l'énoncé suivant? La possibilité d'effectuer un virage à droite aux feux rouges diminue la sécurité des piétons durant la traversée.

- Tout à fait d'accord
- Plutôt d'accord
- Ni en accord/ni en désaccord
- Plutôt en désaccord
- Fortement en désaccord

Que pensez-vous de l'énoncé suivant? Les automobilistes sont respectueux de la priorité de passage des piétons aux intersections munies d'arrêts (stops) dans la ville de Québec.

- Tout à fait d'accord
- Plutôt d'accord
- Ni en accord/ni en désaccord
- Plutôt en désaccord
- Fortement en désaccord

Que pensez-vous de l'énoncé suivant? Les automobilistes sont respectueux de la priorité de passage des piétons aux passages piétonniers désignés (bandes jaunes au sol) dans la ville de Québec.

- Tout à fait d'accord
- Plutôt d'accord
- Ni en accord/ni en désaccord
- Plutôt en désaccord
- Fortement en désaccord

Que pensez-vous de l'énoncé suivant? Les temps alloués pour traverser les intersections aux feux de circulation dans la ville de Québec sont suffisants.

- Tout à fait d'accord
- Plutôt d'accord
- Ni en accord/ni en désaccord
- Plutôt en désaccord
- Fortement en désaccord

Selon vous, quel devrait être le temps d'attente maximum pour traverser les intersections aux feux de circulation dans la ville de Québec (temps d'attente après avoir appuyé sur le bouton)?

- Moins de 15 secondes
- Entre 15-30 secondes
- Entre 30-60 secondes
- Entre 60-90 secondes
- Plus de 90 secondes

Est-ce que les endroits les plus fréquentés de la ville de Québec devraient être munis de phases piétonnières automatiques à chaque cycle de feu (pas besoin d'appuyer sur le bouton)?

- Oui
- Non

Est-ce que vous préférez traverser à des intersections munies de phases piétonnières exclusives ou de phases piétonnières partagées?

Exclusives : tous les piétons traversent en même temps au moment où toutes les voitures sont immobilisées aux feux rouges. Partagées : lorsque le feu est vert, les piétons et les automobilistes avancent en même temps dans la même direction.

- Exclusive
- Partagée
- Pas de préférence

Quelles sont les raisons de votre préférence ou absence de préférence à la question précédente?

(Il est possible de sélectionner plus d'une raison)

- Je me sens plus en sécurité
- C'est plus rapide pour les piétons
- C'est plus rapide pour les automobilistes
- Je ne vois pas de différence entre les deux
- Autre raison _____

Avez-vous des enfants?

- Oui
- Non

À quel âge laisseriez-vous votre enfant traverser seul une artère fréquentée munie de feux de circulation dans la ville de Québec ?

- 5 ans ou moins
- 6 ans
- 7 ans
- 8 ans
- 9 ans
- 10 ans
- 11 ans
- 12 ans
- 13 ans ou plus
- Ils traversent déjà seuls

S'ils traversent déjà seuls, à quel âge ont-ils débuté?

- 5 ans ou moins
- 6 ans
- 7 ans
- 8 ans
- 9 ans
- 10 ans
- 11 ans
- 12 ans
- 13 ans ou plus
- Ne s'applique pas

À quelle fréquence utilisez-vous une poussette sur la voie publique?

- À chaque jour
- 2 à 3 fois par semaine
- 1 fois par semaine

- Très rarement
- Jamais
- Ne s'applique pas

Si vous vous déplacez avec une poussette, considérez-vous que les aménagements de la ville de Québec (rebords de trottoirs, largeur des trottoirs, etc.) répondent bien à vos besoins?

- Oui
- Non. Spécifiez pourquoi. _____
- Ne s'applique pas

Souffrez-vous d'un problème de mobilité permanent ou récurrent?

- Oui
- Non

De quel problème de mobilité souffrez-vous?

- Déplacement à l'aide d'une canne
- Déplacement à l'aide d'une marchette
- Déplacement en fauteuil roulant
- Autres problèmes permanents ou récurrents entraînant des difficultés à se déplacer rapidement

- Ne s'applique pas

Si vous souffrez de problèmes de mobilité, considérez-vous que les aménagements de la ville de Québec (rebords de trottoirs, largeur des trottoirs, etc.) répondent bien à vos besoins?

- Oui
- Non. Spécifiez pourquoi. _____
- Ne s'applique pas

Avez-vous déjà été victime ou témoin d'un accident impliquant un piéton?

- Oui, j'ai été victime d'un accident
- Oui, j'ai été témoin d'un accident

Non

Seriez-vous intéressé à participer à un groupe de discussion sur la situation des piétons dans la ville de Québec?

Oui

Non

Si vous avez répondu oui à la question précédente. Laissez-nous vos coordonnées afin que nous puissions vous contacter.

Adresse courriel

Téléphone

Commentaires supplémentaires par rapport aux traverses piétonnières dans la ville de Québec?

Selon vous, qu'est-ce qui rendrait les déplacements piétons plus agréables dans la ville de Québec?

L'équipe de travail du projet d'étude sur les traverses piétonnières de la ville de Québec tient à vous remercier de votre participation. Cette dernière nous sera très utile dans le cadre de la réalisation de notre essai à la maîtrise en aménagement du territoire et développement régional à l'Université Laval.

Annexe D : Méthodologie de recherche

1. Création des outils

En raison de l'inexistence d'outils répondant spécifiquement aux besoins de cette étude, tous les outils utilisés ont dû être créés en s'inspirant des outils et des questions des diverses études consultées. Compte tenu de l'intérêt des chercheurs envers les questions que soulèvent les passages piétonniers aux intersections et les traverses piétonnières désignées, il fut possible de trouver des exemples de questionnaires, ainsi que de nombreux questionnements et observations en lien direct avec notre question de recherche (Marisamynathan & Perumal, 2014; Ahuja et al. 2008; Rosenbloom, 2004; Jain et al. 2014). D'autres sources, tel que le Guide de rédactions des questionnaires de Statistique Canada, ont également servi à construire nos outils en prônant une approche neutre afin d'éviter les biais dans la formulation et la présentation des questions (Statistique Canada, 2003).

2. Questionnaire court

Relations à valider

- Éléments constituant l'environnement immédiat (Ishaque & Noland, 2008) par rapport à la proportion de piétons qui respectent les phases piétonnières (Sisiopiku & Akin, 2003).
- Les piétons ayant des problèmes de mobilité réduite (Pecchini & Giuliani, 2015) par rapport au temps alloué pour traverser la chaussée (Montufar et al. 2007).
- La perception de sûreté de l'intersection traversée (Harrell, 1991) par rapport à la fréquence d'utilisation de l'intersection (Hamed, 2001).

Rôle de la littérature dans la construction des outils

La consultation de la littérature afférente aux comportements et perceptions des piétons aux traverses a permis de déterminer les questions les plus pertinentes à intégrer dans le questionnaire. Par exemple, du côté des éléments ayant une forte incidence sur le respect des phases piétonnières, on retrouve parmi les éléments considérés les plus importants le temps d'attente aux intersections (Kaiser, 1994, cité dans Keegan & O'Mahony, 2003), la température (Li & Fernie, 2010), l'état du trafic automobile (Yagil, 2000, cité dans Lange et al. 2011), le nombre de piétons présents à l'intersection (Rosenbloom, 2009), le sexe (Jain et al. 2014), l'âge (Ben-Moshe, 2003, cité dans Rosenbloom, 2009; Delzenne et al. 2014) et la largeur de la chaussée (Cambon de Lavalette et al. 2009).

Administration du questionnaire

Les questions et les choix de réponse ont été lus aux répondants et les réponses notées par les enquêteurs.

Les membres de l'équipe se sont assurés de standardiser au préalable les explications à donner aux répondants pour chacune des questions plus complexes demandant un certain niveau de connaissance afin de limiter au maximum les biais possibles.

Afin de maximiser le taux de participation et de limiter les biais, une température plus froide ou la présence de précipitations ayant une possible incidence sur le comportement des piétons, les questionnaires ont été administrés uniquement lorsque la température était relativement confortable pour les piétons (absence de précipitations et températures supérieures à 0 °C).

3. Questionnaires court et long

Validation des questionnaires

Le questionnaire court a été testé de manière informelle auprès de groupes hétérogènes de personnes possédant un niveau de connaissance très varié en urbanisme. Les éléments problématiques ont par la suite été modifiés avant de soumettre le questionnaire aux répondants sur la rue.

Analyse des données des questionnaires long et court

Les données des deux questionnaires ont été traitées séparément, et ce, même en ce qui a trait aux questions identiques afin d'éviter les possibles biais découlant des différences entre les méthodes d'administration de ceux-ci et les caractéristiques des répondants qu'ils ont rejoints.

De plus, la comparaison des réponses aux questionnaires court et long a permis d'identifier certaines particularités et de soulever des hypothèses visant à expliquer l'obtention de résultats différents à certaines questions similaires.

Une fois comptabilisées ou extraites du logiciel FluidSurveys, les données furent analysées à l'aide du logiciel SPSS (version 22), ce qui a permis d'effectuer des tests statistiques afin de valider ou de rejeter l'hypothèse d'une relation de dépendance entre certaines variables.

Limites des questionnaires

Les questionnaires utilisés dans cette étude comportent certaines limites importantes à considérer dans l'analyse des résultats :

- Malgré un souci de simplification, certains éléments du questionnaire demeurent complexes et il est possible qu'en dépit des explications fournies, certains répondants aient mal interprété ces éléments.
- Les répondants au questionnaire court bénéficient de l'effet de récence lorsqu'ils répondent à certaines questions puisqu'ils viennent tout juste de traverser une intersection munie d'une phase piétonnière exclusive, ce qui n'est pas nécessairement le cas des répondants du questionnaire long.
- Il est possible que malgré les indications des enquêteurs à l'effet que le questionnaire court se veut anonyme et ne vise aucunement à sanctionner les actions fautives, certains répondants aient tout de même ressenti le besoin de modifier leurs réponses de manière à les rendre plus conformes à l'idée qu'ils se font d'une opinion ou action socialement acceptable pour le fait d'avoir traversé ou non lors de la phase piétonnière.
- Il s'est révélé impossible, compte tenu du budget et du temps limité, d'obtenir un échantillon de répondants suffisamment hétérogène et représentatif de la population lors de l'administration du questionnaire court et du questionnaire long :
 - o Les hommes, ainsi que les personnes qui traversent illégalement en dehors des phases piétonnières se sont montrés moins ouverts à répondre au questionnaire en personne.
 - o Les répondants du questionnaire en ligne sont pour la plupart des gens intéressés par la marche et la situation des piétons dans la ville de Québec, un élément aggravé par le partage du questionnaire sur les sites d'OBNL œuvrant dans le secteur des transports.
 - o Les deux questionnaires comportent un faible ratio de répondants qui se déplacent très rarement à pied. Cet élément peut avoir une incidence importante sur les résultats étant donné les possibles différences de perception entre les piétons réguliers et les piétons occasionnels. Le premier groupe possède probablement une perception plus juste de la situation en raison de leur expérience fréquente, alors que le second groupe peut percevoir certains problèmes comme plus difficiles à surmonter étant donné leur manque d'habitude en la matière.
 - o Le questionnaire long en ligne est plus difficilement accessible aux personnes qui ne maîtrisent pas ou peu la technologie et qui ne se trouvent pas sur les médias sociaux, ce qui représente la situation de nombreuses personnes âgées, un groupe qui éprouve probablement plus de problèmes liés à la pratique de la marche en raison de problèmes de mobilité ou d'autres raisons.

4. Observations de terrain

Description de l'outil

Étant donné l'impossibilité d'observer et de noter de manière efficace en temps réel l'ensemble des interactions qui se sont produites aux lieux sélectionnés, ainsi que les caractéristiques des piétons concernés, il fut décidé de recourir à l'usage de caméras afin d'enregistrer les interactions et de les évaluer ultérieurement. De nombreuses études utilisent cette technique soit en utilisant les caméras de circulation ou un nombre plus ou moins élevé de caméras aux intersections (Sisiopiku &, Akin, 2003; Rosenbloom, 2009). Pour la présente étude, les enregistrements ont été réalisés à l'aide d'une seule caméra positionnée le plus discrètement possible à proximité des intersections concernées.

Chacun des lieux sélectionnés fut filmé sur une période de 30 minutes ou plus aux moments les plus achalandés. Ces moments qui varient selon les secteurs sont présentés plus en détail à l'Annexe E. De plus, en raison de l'incidence indéniable de la température sur le comportement des piétons (Li & Fernie, 2010; Muraleetharan et al. 2014), les périodes sélectionnées pour les observations automnales ne devaient pas comporter de précipitations et la température devait être supérieure à 0°C.

Un tableau Excel servant à analyser les segments vidéo fut créé spécifiquement pour chacun des trois types de passage piéton à l'étude. Ces tableaux visaient à mettre en relations certains éléments tels que les comportements des piétons (respect de la réglementation et autres), les comportements des automobilistes (stoppent, ralentissent ou maintiennent leur vitesse), les caractéristiques observées chez les piétons (sexe, âge, mobilité réduite et autres), les faits observés concernant les piétons (manquent de temps pour traverser, accompagnés d'enfants et autres), ainsi que divers autres éléments (température, nombre de voies, présence de bande centrale et autres) ayant été présentés dans la littérature comme ayant une incidence importante sur les interactions observées (Li & Fernie, 2010; Cambon de Lavalette et al. 2009). Un portrait plus détaillé des tableaux est présenté à l'Annexe E.

De plus, une série de schémas, présentés à l'Annexe A, fut produite afin d'illustrer visuellement les configurations des différents sites à l'étude, ainsi que les éléments présents à proximité susceptibles d'avoir une incidence sur le comportement des piétons et des automobilistes (avancées de trottoir, nombre de voies, largeur des chaussées, arrêts d'autobus et autres).

Analyse des données

Au même titre que les questionnaires, les données des observations ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS (version 22), ce qui a permis d'effectuer des tests statistiques afin de valider ou rejeter l'hypothèse d'une relation de dépendance entre certaines variables.

Limites des observations

Les observations effectuées comportent certaines limites dont il faut tenir compte dans l'interprétation des résultats :

- Les statistiques tirées de cet outil reposent sur un temps d'observation relativement limité, ainsi que sur une faible diversité de plages horaires étudiées (voir Annexe E).
- Les 24 passages piétonniers observés ne représentent qu'une part infime de la totalité des passages piétonniers de la ville de Québec et les événements et interactions qui y furent observés ne sont pas nécessairement représentatifs de l'ensemble du territoire.
- Le matériel et le personnel limité pour effectuer les observations de terrain ne permettaient pas d'obtenir des prises de vues en simultané à différents angles et à différentes distances des passages observés, ce qui aurait été souhaitable afin de prendre en compte les événements survenant à l'extérieur des intersections et des passages piétonniers désignés à l'étude.
- Même si cette limite n'a pas été soulevée dans la littérature consultée, malgré les nombreuses études ayant filmé le comportement des piétons, il est possible que la présence d'une caméra ait modifié quelque peu le comportement de ces derniers. Toutefois les observations effectuées par l'équipe au moment des enregistrements ne permettent pas de soutenir cette limite.

5. Groupes de discussion

Choix des participants

Les personnes choisies pour participer à ces quatre groupes furent sélectionnées selon un ensemble de critères (âge, lieu de résidence, principal moyen de déplacement et autres) afin de constituer des groupes relativement hétérogènes tout en respectant les limites d'âge et de statut établies pour chacun d'eux. Cette méthode de sélection respecte la méthodologie proposée par Marczak & Meg Sewell (1998) qui suggèrent de sélectionner les participants de manière précise pour servir au mieux l'objectif de l'exercice en s'assurant que le groupe soit relativement homogène tout en comportant suffisamment de distinctions pour encourager les opinions variées et de sélectionner des participants qui ne sont pas familiers les uns avec les autres.

Élaboration des séances

Une attention particulière fut apportée au respect de certaines normes établies par Marczak & Meg Sewell (1998) pour l'élaboration des sujets de discussion. Parmi les plus importantes, on retrouve le fait de limiter le nombre de questions à moins de dix, de formuler des questions ouvertes, de présenter les questions dans

une séquence logique et de permettre aux participants de traiter de questions soulevées spontanément (Marczak & Meg Sewell, 1998).

Déroulement

Pour chacun des groupes de discussions, un minimum de trois membres de l'équipe étaient présents. L'un avait pour tâche de présenter les sujets et de diriger les discussions, alors qu'un autre s'occupait de prendre des notes détaillées de manière à pallier à tout problème technique pouvant advenir lors de l'enregistrement audio. En plus de s'occuper de faire respecter les règles (respect du droit de parole, des opinions et autres), la personne dirigeant les discussions devait s'assurer d'éviter d'introduire personnellement des biais par des questions mal présentées, des signes d'approbation ou des opinions personnelles, en plus de s'assurer de minimiser les conséquences de la présence d'un participant qui dominerait trop les discussions et imposerait son point de vue aux autres (Marczak & Meg Sewell, 1998).

Limites

Comme l'ensemble des outils présentés plus tôt, les groupes de discussion présentent certaines limites :

- Il est possible qu'en raison d'une recherche de conformité sociale, certains participants aient modifié leurs propos.
- Les participants aux groupes de discussions de la présente étude, notamment en raison de la méthode de sélection utilisée, sont des gens fortement intéressés par la condition des piétons dans la ville de Québec dont la vision ne peut être considérée représentative de la population.

Annexe E : Observations de terrain

Plages horaires définies pour filmer les intersections :

- À proximité des Cégeps : en semaine de 7h30 à 8h00
- À proximité de l'Université : en semaine de 7h45 à 8h15
- À proximité des écoles primaires : en semaine de 15h00 à 15h30
- Rues commerciales : en fin de semaine de 14h00 à 14h30
- Autres lieux : en semaine de 16h00 à 16h30

Structure des tableaux d'analyse des observations de terrain

(Certains des éléments mentionnés dans les tableaux ne s'adressent qu'à des types précis de traverses)

- Comportements observés chez les piétons
 - Traversent en ligne droite ou en diagonale
 - Traversent durant la phase permise ou non
 - (Selon diverses situations) traversent ou attendent
 - Marchent ou courent en traversant

- Comportements observés chez les automobilistes
 - (Selon diverses situations) stoppent, ralentissent ou maintiennent leur vitesse

- Caractéristiques observées chez les piétons
 - Sexe
 - Âge approximatif
 - Problèmes de mobilité réduite
 - En groupes ou seuls
 - Accompagnés d'enfants
 - Transport de bagages

- Faits observés chez les piétons
 - Manquent de temps pour traverser
 - Nombre de voitures qui passent avant de traverser

- Éléments pris en compte
 - Température
 - Niveau de trafic automobile
 - Sens de la circulation
 - Largeur de la chaussée
 - Nombre de voies
 - Présence de bande centrale
 - Vitesse permise
 - Espaces autorisant le stationnement à proximité
 - Type de rue
 - Temps accordé pour traverser
 - Temps minimal entre les phases piétonnières
 - Dimension des trottoirs
 - Éléments pour ralentir la circulation
 - Présence de brigadier
 - Présence d'autres piétons

Annexe F : Propositions d'aménagements

Îlots centraux

Avantages:

- Peuvent réduire la vitesse des véhicules en réduisant la largeur des voies (revue littérature)
- Augmentent le confort, la sécurité et l'accessibilité pour les piétons
 - o Réduisent la largeur des voies à traverser et autres (Traffic Calming Resource Guide, p. 14)
 - o Réduisent le nombre d'accidents (ratio variant de 2 à 4 fois) (revue littérature)
 - o Incitent les piétons à traverser aux endroits qui en sont munis (revue littérature)
 - o Incitent les piétons à traverser en deux étapes (plus sécuritaire) (Traffic Calming Resource Guide, p. 14)
- Peuvent être utilisés pour embellir un secteur (aménagements divers) (Traffic Calming Resource Guide, p. 14)

Inconvénients:

- Peuvent réduire l'accès aux allées et aux stationnements (Traffic Calming Resource Guide, p. 14)
- Peuvent augmenter les conflits entre les cyclistes et les véhicules (chaussée plus étroite) (Traffic Calming Resource Guide, p. 14)
- Incitent les piétons à traverser en dehors des phases désignées (sentiment de sécurité plus élevé, moins d'information à analyser) (revue littérature)

Signaux lumineux indiquant le temps d'attente

Avantages:

- Permettent de contrer la surestimation du temps d'attente par les piétons (revue littérature)
- Diminue la proportion de piétons jugeant le temps d'attente trop long (revue littérature)
- Réduit la proportion de piétons traversant en dehors des phases piétonnières (revue littérature)

Inconvénients:

- Possible qu'ils perdent de leur efficacité ou engendrent même un effet contraire si le temps d'attente est beaucoup trop long (à vérifier)

Réduction de l'angle des trottoirs aux intersections

Avantages:

- Oblige les véhicules à ralentir davantage au moment de tourner (Traffic Calming Resource Guide, p. 17)
- Augmentent la sécurité des piétons (Traffic Calming Resource Guide, p. 17)

- Augmentent la distance de visibilité des piétons pour les automobilistes et vice versa (Traffic Calming Resource Guide, p. 17)
- Réduisent la distance de traversée pour les piétons (Traffic Calming Resource Guide, p. 17)

Inconvénients:

- Peuvent compliquer les manœuvres des camions et des autobus (Traffic Calming Resource Guide, p. 17)
- Peuvent ralentir les manœuvres des véhicules d'urgence (Traffic Calming Resource Guide, p. 17)

Traverses piétonnières surélevées

Avantages:

- Réduisent la vitesse des véhicules (Traffic Calming Resource Guide, p. 9)
- Augmentent la visibilité des piétons (Traffic Calming Resource Guide, p. 9)
- Réduit de 30-35% le nombre de décès et de piétons blessés (City of Vancouver, p.68)
- Réduit de 8% le taux de collision (City of Vancouver, p.68)

Inconvénients:

- Peuvent réduire la prudence des piétons au moment de traverser (Traffic Calming Resource Guide, p. 5)
- Génèrent du bruit lorsque les véhicules les traversent (Traffic Calming Resource Guide, p. 9)
- Nécessitent des opérations de maintenance importantes (Traffic Calming Resource Guide, p. 9)
- Nécessitent d'être combinés avec de la signalisation (Traffic Calming Resource Guide, p. 9)

Extensions de trottoir

Avantages:

- Augmentent la visibilité des piétons (Traffic Calming Resource Guide, p.13)
- Diminuent la distance à traverser pour les piétons (Traffic Calming Resource Guide, p.13)
- Réduisent la vitesse des véhicules (Traffic Calming Resource Guide, p.13)
- Réduisent le niveau d'exposition des piétons aux véhicules qui tournent aux intersections
- Aux intersections, cette mesure est efficace pour réduire la vitesse des véhicules qui tournent tout en laissant une marge de manœuvre adéquate (Randal S. Johnson, p.1)
- Augmentent le nombre de véhicules qui accordent la priorité de passage aux piétons (Randal S. Johnson, p.13)

Inconvénients:

- Perte d'espace de stationnement sur rue (Traffic Calming Resource Guide, p.13)
- Augmentent les coûts de maintenance (Traffic Calming Resource Guide, p.13)
- Complexifient le déneigement et le balayage des rues (Traffic Calming Resource Guide, p.13)
- Peuvent entraver le drainage des eaux (Traffic Calming Resource Guide, p.13)

Balises lumineuses rapides (RRFB)

Avantages:

- Augmentent fortement la proportion de véhicules donnant priorité aux piétons (Shurbutt et al., p. 87)
 - o Très efficaces le jour et encore plus efficaces le soir et la nuit (Shurbutt et al., p. 87)
 - o L'installation de balises supplémentaires (passer de 2 à 4) augmente l'efficacité en raison de la plus grande visibilité (Shurbutt et al., p. 87)
- Peut être manuellement activé par les piétons au moment de leur arrivée et indique ainsi clairement aux automobilistes la présence de piétons au passage (Michael Frederick, p.3)
- Plus efficace que les autres systèmes de balises traditionnels (Shurbutt et al., p. 87)
- Leur efficacité se maintient dans le temps (Shurbutt et al., p. 93)
- Réduit fortement les chances d'accidents causés par les piétons qui seraient masqués par un véhicule déjà à l'arrêt sur la chaussée (Shurbutt et al., p. 94)
- Augmentent la distance d'arrêt des véhicules (Shurbutt et al., p. 87)
- A un effet de nouveauté qui attire l'attention des automobilistes (on ne retrouve ce type de signal nulle part ailleurs au niveau de la circulation) (Shurbutt et al., p. 94)

Inconvénients:

- Aucun inconvénient mentionné par la littérature.

Annexe G : Temps pris pour traverser aux phases exclusives étudiées

Temps de traverse d'une intersection en diagonale ou par deux artères à une vitesse de marche de 0,91 m/s

	Durée de la phase piéton (s)	Longueur diagonale (m)	Longueur deux artères (m)	Temps de traverse diagonale (s)	Temps de traverse deux artères (s)
Chemin Sainte-Foy/Avenue Myrand	25	30,5	38,4	28	35
Rue Saint-Joseph/Rue du Pont	20	14,6	16,4	13	15
Boulevard Charest/Rue de la Couronne	20	29,0	34,5	26	31
1 ^{re} Avenue/18 ^e Rue	20	25,9	27,2	24	25
3 ^e Avenue/4 ^e Rue	20	20,7	25,3	19	23
Chemin Sainte-Foy/Avenue Holland	25	26,8	34,5	24	31
Avenue Cartier/Boulevard René- Lévesque	20	21,3	26,2	19	24

La plus longue diagonale de l'intersection a été choisie et la plus courte distance de traverse pour deux artères correspondantes. L'intersection du chemin Sainte-Foy et de l'avenue du Séminaire a été laissée de côté comme l'avenue du Séminaire ne se poursuit pas au-delà du chemin Sainte-Foy. La vitesse de marche de 0,91 m/s correspond à celle identifiée entre autres par Fitzpatrick et al. (2006) comme permettant à une forte majorité de la population d'être à l'aise lors de la traversée d'une rue.

Annexe H : Thématiques des commentaires pour les questionnaires et les groupes de discussion

Éducation

- Mieux éduquer les conducteurs au niveau de leurs interactions avec des piétons;
- Revoir la courtoisie des automobilistes dans les cours de conduite;
- Renforcer la collaboration entre les piétons et les automobilistes.

Aménagements

- Améliorer les trottoirs (plus larges, mobilité réduite, moins d'obstacles, etc.);
- Modifier les rues (moins larges, plus de végétation, plus de mobilier, etc.);
- Planter plus de rues partagées et de traverses sur les grandes artères;
- Mieux desservir les quartiers industriels;
- Zone tampon entre la rue et le trottoir;
- Plus d'œuvres d'art en public;
- Moins de corridors de vent;
- Planter des passerelles ou des tunnels;
- Couleurs plus vives au sol pour délimiter les passages piétons.

Réglementation

- Sanctions plus sévères envers les automobilistes qui ne respectent pas la priorité aux piétons;
- Cesser de donner des contraventions aux piétons;
- Permettre aux piétons de pouvoir traverser en diagonale aux phases exclusives;
- Planter des radars-photo aux traverses piétonnes;
- Changer des arrêts-stop pour des cédez le passage.

Sécurité

- La phase partagée devrait être utilisée;
- Interdire le virage à droite sur feu rouge à certains endroits;
- Mesures d'apaisement de la circulation (dos d'âne, avancées de trottoir, etc.);
- Mieux adapter le temps de traverser selon l'endroit;
- Meilleures indications des traverses;
- Indicateurs sonores pour les personnes mal voyantes;
- Abaisser les limites de vitesse en zones densément peuplées;
- Empêcher les vélos de circuler sur les trottoirs;
- Abaisser le taux d'alcoolémie permis dans le sang pour conduire.

Confort piétonnier

- Réduire le temps d'attente aux feux pour les piétons;
- Implanter les phases piétonnes automatiques;
- Modification du cycle de la phase exclusive en fonction du moment de la journée;
- Mieux déneiger les trottoirs;
- Enlever la publicité des commerçants sur les trottoirs;
- Renvoyer les eaux de pluie au milieu de la rue pour éviter les éclabousses;
- Mettre un décompte qui indique combien de temps il reste avant de traverser;
- Mieux entretenir les trottoirs des zones centrales et ramasser plus souvent les déchets -dans les quartiers centraux.

Annexe I : Réponses au questionnaire long

Habitez-vous la ville de Québec?

	Total	Pourcentage
Oui	1346	89,6
Non	156	10,4
Total	1502	100,0

Quel quartier habitez-vous?

Aéroport (Sainte-Foy), Beauport, Cap-Rouge, Champlain, Charlesbourg, Cité-Universitaire, Colline Parlementaire, Des Châtel, Duberger–Les Saules, Du Plateau, Lac-Saint-Charles, Lebourgneuf, Limoilou, Loretteville, Montcalm, Neufchâtel, Pointe-de-Sainte-Foy, Saint-Émile, Saint-Jean-Baptiste, Saint-Louis, Saint-Roch, Saint-Sacrement, Saint-Sauveur, Sillery, Vanier, Vieux-Québec, Vieux-Port, autres quartiers.

	Total	Pourcentage
Groupe 1	611	46,5
Groupe 2	412	31,4
Groupe 3	97	7,4
Groupe 4	194	14,7
Total	1314	100,0

*Les quartiers habités ont été regroupés comme suit :

Groupe 1 : Champlain, Colline Parlementaire, Saint-Jean-Baptiste, Vieux-Québec, Vieux-Port, Saint-Roch, Saint-Sauveur, Montcalm, Saint-Sacrement

Groupe 2 : Saint-Louis, Pointe-de-Sainte-Foy, Du Plateau (Sainte-Foy), Limoilou (Vieux-Limoilou, Maizeret, Lairet)

Groupe 3 : Cité-Universitaire, Lebourgneuf, Neufchâtel, Duberger–Les Saules, Vanier, L’Ancienne-Lorette (Non inclus dans les options)

Groupe 4 : Beauport, Cap-Rouge, Charlesbourg, Des Châtel (La Haute-Saint-Charles), Saint-Émile (La Haute-Saint-Charles), Aéroport (Sainte-Foy), Loretteville, Lac-Saint-Charles, Notre-Dame-des-Laurentides, Sillery, Val-Bélair (Non inclus dans les options)

Sexe

	Total	Pourcentage
Féminin	830	56,0
Masculin	652	44,0
Total	1482	100,0

Âge

	Total	Pourcentage
Entre 18 ans et 29 ans	509	34,4
Dans la trentaine	520	35,1
Dans la quarantaine	213	14,4
Dans la cinquantaine	125	8,4
Dans la soixantaine	98	6,6
70 ans et plus	17	1,1
Total	1482	100,0

Que pensez-vous de l'énoncé suivant? Les trottoirs aux intersections sont convenablement déneigés et déglacés durant la période hivernale dans la ville de Québec.

	Total	Pourcentage
Tout à fait d'accord	57	3,9
Plutôt d'accord	550	38,0
Ni en accord/ni en désaccord	233	16,1
Plutôt en désaccord	497	34,3
Fortement en désaccord	112	7,7
Total	1449	100,0

À quelle fréquence vous déplacez-vous à pied?

(Déplacements d'une durée de plus de 2 minutes)

	Total	Pourcentage
À chaque jour	1107	77,0
2 à 3 fois par semaine	241	16,8
1 fois par semaine	49	3,4
Très rarement	38	2,7
Jamais	2	0,1
Total	1437	100,0

À quelle fréquence utilisez-vous les modes de déplacement suivant?

	À chaque jour	2 à 3 fois par semaine	1 fois par semaine	Très rarement	Jamais
Voiture/véhicules motorisés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transport en commun	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vélo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fréquence d'utilisation de voiture / véhicules motorisés

	Total	Pourcentage
À chaque jour	364	26,2
2 à 3 fois par semaine	375	26,9
1 fois par semaine	227	16,3
Très rarement	321	23,1
Jamais	104	7,5
Total	1391	100,0

Fréquence d'utilisation du transport en commun

	Total	Pourcentage
À chaque jour	376	27,0
2 à 3 fois par semaine	216	15,5
1 fois par semaine	197	14,1
Très rarement	457	32,8
Jamais	148	10,6
Total	1394	100,0

Fréquence d'utilisation de la marche

	Total	Pourcentage
À chaque jour	1063	75,2
2 à 3 fois par semaine	255	18,0
1 fois par semaine	52	3,7
Très rarement	41	2,9
Jamais	3	0,2
Total	1414	100,0

Fréquence d'utilisation du vélo

	Total	Pourcentage
À chaque jour	148	10,8
2 à 3 fois par semaine	227	16,5
1 fois par semaine	166	12,1
Très rarement	420	30,6
Jamais	412	30,0
Total	1373	100,0

Pour quelles raisons utilisez-vous généralement la marche comme moyen de déplacement?

(Cochez tous les choix qui s'appliquent)

	Comme loisir ou comme exercice	Pour vous rendre au travail ou à l'école	Pour effectuer des commissions ou vous rendre aux rendez-vous	Pour rencontrer des gens	Total des répondants
Total des réponses	876	878	1197	647	1271
Pourcentage	68,9	69,1	94,2	50,9	100,0

Aux feux de circulation, traversez-vous généralement à l'endroit désigné et durant la phase piétonne?

(Endroits et moments autorisés par la loi)

	Total	Pourcentage
Toujours	134	9.5
La plupart du temps	891	63.0
Parfois	309	21.9
Rarement	73	5.2
Jamais	6	0.4
Total	1413	100,0

Pourquoi traversez-vous généralement aux endroits désignés et durant la phase piétonne?

(Il est possible de sélectionner plus d'une raison)

	Je me sens plus en sécurité	J'obéis aux règles de la circulation	Mes enfants m'accompagnent fréquemment dans mes déplacements	Cela ne rallonge pas mon trajet	Total des répondants
Total des réponses	751	589	168	281	1025
Pourcentage	73,2	57,4	45,5	27,4	100,0

Pourquoi ne traversez-vous généralement pas aux endroits désignés (aux intersections) durant la phase piétonne?

(Il est possible de sélectionner plus d'une raison)

	C'est plus rapide	Pour éviter des obstacles	Il y a peu de circulation	La circulation est lente	Total des répondants
Total des réponses	318	79	244	75	388
Pourcentage	81,9	20,4	62,9	19,3	100,0

Pourquoi traversez-vous généralement en dehors des endroits désignés et des intersections (lorsque vous traversez n'importe où sur la rue entre deux intersections)?

(Il est possible de sélectionner plus d'une raison)

	C'est plus rapide	Pour éviter des obstacles	Il y a peu de circulation	La circulation est lente	Total des répondants
Total des réponses	318	108	251	89	388
Pourcentage	81,9	27,8	64,7	22,9	100,0

Que pensez-vous de l'énoncé suivant? Les traverses piétonnières aux feux de circulation sont sécuritaires dans la ville de Québec.

	Total	Pourcentage
Tout à fait d'accord	175	12,5
Plutôt d'accord	636	45,51
Ni en accord/ni en désaccord	230	16,4
Plutôt en désaccord	277	19,8
Fortement en désaccord	81	5,8
Total	1399	100,0

Que pensez-vous de l'énoncé suivant? La possibilité d'effectuer un virage à droite aux feux rouges diminue la sécurité des piétons durant la traversée.

	Total	Pourcentage
Tout à fait d'accord	452	32,5
Plutôt d'accord	398	28,7
Ni en accord/ni en désaccord	247	17,8
Plutôt en désaccord	229	16,5
Fortement en désaccord	63	4,5
Total	1389	100,0

Que pensez-vous de l'énoncé suivant? Les automobilistes sont respectueux de la priorité de passage des piétons aux intersections munies d'arrêts (stops) dans la ville de Québec.

	Total	Pourcentage
Tout à fait d'accord	25	1,8
Plutôt d'accord	275	19,8
Ni en accord/ni en désaccord	171	12,3
Plutôt en désaccord	511	36,7
Fortement en désaccord	410	29,5
Total	1392	100,0

Que pensez-vous de l'énoncé suivant? Les automobilistes sont respectueux de la priorité de passage des piétons aux passages piétonniers désignés (bandes jaunes au sol) dans la ville de Québec.

	Total	Pourcentage
Tout à fait d'accord	9	0,6
Plutôt d'accord	84	6,0
Ni en accord/ni en désaccord	91	6,5
Plutôt en désaccord	334	24,0
Fortement en désaccord	872	62,7
Total	1390	100,0

Que pensez-vous de l'énoncé suivant? Les temps alloués pour traverser les intersections aux feux de circulation dans la ville de Québec sont suffisants.

	Total	Pourcentage
Tout à fait d'accord	225	16,3
Plutôt d'accord	516	37,2
Ni en accord/ni en désaccord	143	10,3
Plutôt en désaccord	380	27,4
Fortement en désaccord	122	8,8
Total	1386	100,0

Selon vous, quel devrait être le temps d'attente maximum pour traverser les intersections aux feux de circulation dans la ville de Québec (temps d'attente après avoir appuyé sur le bouton)?

	Total	Pourcentage
Moins de 15 secondes	99	7,2
Entre 15-30 secondes	549	39,7
Entre 30-60 secondes	564	40,8
Entre 60-90 secondes	155	11,2
Plus de 90 secondes	16	1,2
Total	1383	100,0

Est-ce que les endroits les plus fréquentés de la ville de Québec devraient être munis de phases piétonnières automatiques à chaque cycle de feu (pas besoin d'appuyer sur le bouton)?

	Total	Pourcentage
Oui	962	69,5
Non	422	30,5
Total	1384	100,0

Est-ce que vous préférez traverser à des intersections munies de phases piétonnières exclusives ou de phases piétonnières partagées?

	Total	Pourcentage
Exclusive	522	37,9
Partagée	496	36,0
Pas de préférence	359	26,1
Total	1377	100,0

Quelles sont les raisons de votre préférence ou absence de préférence à la question précédente?

(Il est possible de sélectionner plus d'une raison)

	Partagée		Exclusive		Pas de préférence		Total des réponses
	Total	%	Total	%	Total	%	
Je me sens plus en sécurité	35	7,0	463	88,7	16	4,5	514
C'est plus rapide pour les piétons	442	89.1	202	38.7	127	35.4	771
C'est plus rapide pour les automobilistes	288	58.1	48	9.2	84	23.4	420
Je ne vois pas de différence entre les deux	15	3.01	3	0.6	183	50.9	201
Total des répondants	496	100,0	522	100,0	359	100,0	1377

Avez-vous des enfants?

	Total	Pourcentage
Oui	467	69,5
Non	905	30,5
Total	1384	100,0

À quel âge laisseriez-vous votre enfant traverser seul une artère fréquentée munie de feux de circulation dans la ville de Québec?

	Total	Pourcentage
5 ans ou moins	7	1,9
6 ans	21	5,7
7ans	43	11,7
8 ans	67	18,2
9 ans	34	9,2
10 ans	100	27,1
11 ans	23	6,2
12 ans	45	12,2
13 ans ou plus	29	7,9
Total	369	100,0

S'ils traversent déjà seuls, à quel âge ont-ils débuté?

	Total	Pourcentage
6 ans	8	10,7
7ans	10	13,3
8 ans	15	20,0
9 ans	7	9,3
10 ans	20	26,7
11 ans	3	4,0
12 ans	9	12,0
13 ans ou plus	3	4,0
Total	75	100,0

À quelle fréquence utilisez-vous une poussette sur la voie publique?

	Total	Pourcentage
À chaque jour	58	22,3
2 à 3 fois par semaine	61	23,5
1 fois par semaine	32	12,3
Très rarement	52	20,0
Jamais	57	21,9
Total	260	100,0

Si vous vous déplacez avec une poussette, considérez-vous que les aménagements de la ville de Québec (rebords de trottoirs, largeur des trottoirs, etc.) répondent bien à vos besoins?

	Total	Pourcentage
Oui	83	36,2
Non	146	63,8
Total	229	100.0

Souffrez-vous d'un problème de mobilité permanent ou récurrent?

	Total	Pourcentage
Oui	22	1,6
Non	1349	98,4
Total	1371	100.0

De quel problème de mobilité souffrez-vous?

	Total	Pourcentage
Déplacement à l'aide d'une canne	5	22,7
Déplacement à l'aide d'une marchette	1	4,6
Déplacement au fauteuil roulant	2	9,1
Autres problèmes...	14	63,6
Total	22	100,0

Si vous souffrez de problèmes de mobilité, considérez-vous que les aménagements de la ville de Québec (rebords de trottoirs, largeur des trottoirs, etc.) répondent bien à vos besoins?

	Total	Pourcentage
Oui	12	63,2
Non	7	36,8
Total	19	100,0

Avez-vous déjà été victime ou témoin d'un accident impliquant un piéton?

	Total	Pourcentage
Oui, j'ai été victime	100	7,3
Oui, j'ai été témoin	383	28,0
Non	887	64,7
Total	1370	100,0

Seriez-vous intéressé à participer à un groupe de discussion sur la situation des piétons dans la ville de Québec?

	Total	Pourcentage
Oui	442	32,4
Non	924	67,6
Total	1366	100,0

Annexe J : Réponses au questionnaire court

Sexe

	Total	Pourcentage
Homme	38	42,7
Femme	51	57,3
Total	89	100,0

Age :

	Total	Pourcentage
Plus de 16 ans	1	1,1
Dans la vingtaine	28	31,5
Dans la trentaine	17	19,1
Dans la quarantaine	10	11,2
Dans la cinquantaine	18	20,2
Plus de 60 ans	15	16,9
Total	89	100,0

À quelle fréquence vous déplacez-vous à pied?

	Total	Pourcentage
À chaque jour	51	57,3
2 à 3 fois par semaine	18	20,2
1 fois par semaine	6	6,8
Très rarement	14	15,7
Total	89	100,0

Quel est votre mode de déplacement le plus fréquent?

	Total	Pourcentage
Bus	27	30,3
Bus et marche	7	7,9
Marche	21	23,6
Marche et vélo	1	1,1
Marche et voiture	2	2,2
Vélo	4	4,5
Voiture	26	29,2
Voiture et vélo	1	1,1
Total	89	100,0

Avez-vous traversé à l'endroit désigné durant la période désignée? (Si non observé directement)

	Total	Pourcentage
Oui	73	82,0
Non	16	18,0
Total	89	100,0

Respect des normes de sécurité

Pourquoi avez-vous traversé à l'endroit désigné durant la période désignée?

	Je me sens plus en sécurité	J'obéis aux règles de la circulation	Mes enfants m'accompagnent	Cela ne rallonge pas mon trajet	Total des répondants
Total des réponses	60	22	3	14	73
Pourcentage	8,2	30,1	4,1	19,2	100,0

Pourquoi n'avez-vous pas traversé à l'endroit désigné durant la période désignée?

	C'était plus rapide	Pour éviter les obstacles	Il y avait peu de circulation	La circulation était lente	Total des répondants
Total des réponses	12	0	3	5	18
Pourcentage	66,6	0,0	16,6	27,7	100,0

Perception de sécurité des piétons

Trouvez-vous les traverses piétonnières sécuritaires à Québec en général?

	Total	Pourcentage
Tout à fait d'accord	40	45,5
Plutôt d'accord	31	35,2
Ni en accord/ni en désaccord	3	3,4
Plutôt en désaccord	10	11,4
Fortement en désaccord	4	4,5
Total	89	100,0

Avez-vous des enfants ?

	Total	Pourcentage
Oui	43	48,3
Non	46	51,7
Total	89	100,0

Satisfaction des piétons par rapport aux aménagements des rues

Selon vous, qu'est-ce qui rendrait les déplacements piétons plus agréables à Québec?

	Total	Pourcentage
Mesures de ralentissement des véhicules	19	21,3
Plus de végétation sur la rue	30	33,7
Trottoirs plus larges et moins encombrés	26	29,2
Présence de mobiliers urbains comme des bancs	15	16,8
Présence de terre-plein	11	12,35
Vitesse moins élevée	32	35,9
Points d'intérêts à proximité	33	37,1
Total des répondants	89	100,0

Satisfaction par rapport au temps d'attente

Considérez-vous que le temps alloué pour traverser cette intersection est suffisant?

	Total	Pourcentage
Tout à fait d'accord	48	55,5
Plutôt d'accord	21	23,9
Ni en accord/ni en désaccord	5	5,7
Plutôt en désaccord	11	12,5
Fortement en désaccord	3	3,4
Total	88	100,0

Quel devrait être le temps d'attente maximum à cette intersection?

	Total	Pourcentage
Moins de 15 secondes	7	7,9
15-30 secondes	17	19,0
30-60 secondes	29	32,6
60-90 secondes	29	32,6
Plus de 90 secondes	7	7,9
Total	89	100,0

Préférence du type de phases piétonnières aux intersections

Préférez-vous traverser à des intersections munies de phases piétonnières exclusives ou de phases piétonnières partagées? (Expliquer brièvement la différence entre les deux)

	Total	Pourcentage
Exclusive	52	59,1
Partagée	20	22,7
Pas de préférence	16	18,2
Total	88	100,0

Quels sont les raisons de votre préférence à la question précédente?

	Partagée		Exclusive		Total des réponses
	Total	Pourcentage	Total	Pourcentage	
Je me sens plus en sécurité	2	10,0	40	76,9	42
C'est plus rapide	17	85,0	8	15,4	25
Total des répondants	20	100,0	52	100,0	72

Avez-vous déjà été victime d'un accident ou témoin d'un accident impliquant un piéton?

	Total	Pourcentage
Oui, j'ai été victime	9	10,2
Oui, j'ai été témoin	15	17,0
Non	64	71,9
Total	88	100,0