

Implantation et mise en œuvre des passages pour piétons en diagonale au Québec

Simon Trépanier, ingénieur, Ministère des Transports du Québec

Exposé préparé pour

la séance « Comment favoriser la cohabitation sécuritaire des différents modes de
transport »

du congrès annuel de 2011 de
l'Association des transports du Canada
à Edmonton (Alberta)

RÉSUMÉ

Un des objectifs importants des administrations routières, en particulier le ministère des Transports du Québec, est de favoriser les transports actifs. Il est donc important de prendre les mesures appropriées afin de maintenir un niveau de sécurité élevé pour les usagers vulnérables, comme les piétons et les cyclistes, dont le nombre est inévitablement grandissant.

Le Code de la sécurité routière prévoit déjà qu'il est possible de traverser une intersection en diagonale, à condition qu'une signalisation appropriée soit installée. Cette disposition est en vigueur depuis plusieurs années, mais la signalisation permettant ce type de traversée n'a jamais été élaborée.

Les traversées en diagonale sont très avantageuses puisqu'elles permettent aux piétons désirant rejoindre le côté opposé de l'intersection d'effectuer leur traversée en une seule étape. Elles sont principalement utiles aux intersections où il y a un volume élevé de piétons, puisque ceux-ci peuvent effectuer leur traversée en même temps, peu importe la direction qu'ils désirent prendre.

Malgré le manque de signalisation, la traversée en diagonale a quand même été adoptée par plusieurs piétons québécois, surtout lorsque les feux pour piétons fonctionnent en mode protégé dans chacune des approches. Puisqu'aucun mouvement véhiculaire n'est permis, les piétons ayant de bonnes capacités physiques ont longtemps jugé que cette manœuvre était sécuritaire et ont adopté ce comportement afin de réduire leur temps de traversée. Or, les temps de traversée accordés aux piétons n'ont jamais tenu compte que ceux-ci pourraient vouloir traverser en diagonale. De plus, en l'absence de signalisation appropriée, certains piétons moins habitués ne réussissaient pas à compléter la traversée adéquatement et de façon sécuritaire.

Au printemps 2010, le gouvernement a exprimé la volonté de régulariser la situation lors de l'étude du projet de loi 71 modifiant le Code de la sécurité routière. Ainsi, des conditions autorisant la traversée en diagonale ont été élaborées. Des panneaux et un marquage appropriés ont également été développés. Dorénavant, seuls les passages répondant aux critères et munis d'une signalisation adéquate pourront permettre la traversée en diagonale.

TEXTE

Cet exposé sur l'implantation et la mise en œuvre des passages pour piétons en diagonale au Québec est divisé en quatre parties :

- Situation actuelle au Québec : réglementation, normes et pratiques courantes;
- Expériences des autres organisations routières;
- Processus de normalisation, implantation et mise en œuvre sur le territoire québécois;
- Conclusion.

Situation actuelle au Québec : réglementation, normes et pratiques courantes

La réglementation et la législation québécoises permettent déjà aux piétons de traverser en diagonale dans certaines circonstances. En effet, l'article 451 du Code de la sécurité routière du Québec indique que :

***Art. 451.** Un piéton ne doit traverser une intersection en diagonale que s'il y est autorisé par un agent de la paix, un brigadier scolaire ou une signalisation.*

Ainsi, un piéton est autorisé à traverser en diagonale à une intersection si une signalisation lui indique qu'il est permis de le faire. Par contre, depuis l'introduction de cet article légal en 1986, la signalisation permettant la traversée en diagonale n'a jamais été élaborée ni définie.

Malgré l'absence d'une signalisation normalisée, la traversée en diagonale a tout de même été adoptée et est régulièrement pratiquée par un grand nombre de piétons. Cela est particulièrement fréquent aux intersections où la circulation des véhicules est faible ou inexistante, donnant ainsi aux piétons plus de temps pour traverser tout en leur fournissant un sentiment de sécurité accru.

C'est le cas, entre autres, des feux pour piétons fonctionnant en mode protégé sur l'ensemble des approches de l'intersection qui, combinés à des feux de circulation en mode « tout-rouge », viennent donner aux piétons des conditions parfaites pour effectuer une traversée sans qu'il y ait de conflit possible avec les véhicules.

Dans la ville de Québec, la plupart des feux pour piétons fonctionnent de cette façon : en mode protégé dans chacune des approches de l'intersection. Puisque tous les véhicules font face à un feu rouge en même temps, aucun mouvement de véhicules n'est permis dans l'intersection et, par conséquent, aucun n'est autorisé à circuler durant la phase piétonne. Étant protégés, les piétons traversent régulièrement l'intersection en diagonale malgré qu'ils ne soient pas autorisés à le faire. Cela leur permet de raccourcir leur temps de traversée puisqu'ils effectuent leur manœuvre en un seul temps, plutôt que de traverser l'intersection transversalement à deux reprises.

Malgré qu'elle soit considérée illégale en raison du manque de signalisation normalisée, cette manœuvre est grandement tolérée et fait rarement l'objet de contraventions émises par les policiers.

À première vue, compte tenu que la traverse en diagonale est régulièrement pratiquée, qu'elle est tolérée par les policiers et qu'aucun accident majeur n'est survenu au fil des années, on pourrait penser que la mise en place de mesures précises d'implantation d'une telle pratique, ayant pour but ultime de régulariser la situation et normaliser une signalisation, n'est pas nécessaire.

Or, non seulement la signalisation et le marquage au sol sont inexistants, mais la façon actuelle de calculer le temps de traversée accordé aux piétons ne tient pas compte que ceux-ci pourraient effectuer une traversée de l'intersection en diagonale.

En effet, l'intervalle de dégagement, qui constitue le temps minimum qui doit être accordé aux piétons pour effectuer leur traversée, est fonction principalement de la vitesse de marche des piétons et de la longueur du passage :

$$I_d \geq [(\ell / v) - x] \geq 3s$$

I_d : durée minimale de l'intervalle de dégagement, durant lequel la main clignotante et le décompte sont affichés.

ℓ : longueur du passage (en mètres), évaluée selon la figure 1

- v : vitesse de marche des piétons, variant de 0,9 à 1,3 m/s
- x : intervalle qu'il peut être nécessaire d'assurer entre la fin du décompte et le début du feu vert de la rue transversale, afin d'inciter les piétons qui sont encore dans la rue à presser le pas pour finir de traverser. Ce temps peut varier de 0 seconde à une durée équivalant au feu jaune et au tout rouge (s'il y a lieu), ou au tout rouge dans l'axe des piétons.

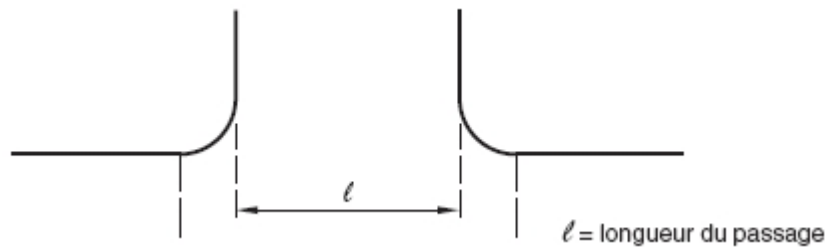


Figure I – Longueur du passage à considérer pour le calcul du temps de traversée (passage transversal)

Ainsi, certains piétons plus vulnérables effectuant des traversées en diagonale s'exposent à des dangers potentiels. Entre autres, c'est le cas des personnes âgées et des personnes à mobilité réduite qui ne disposent pas des mêmes capacités et aptitudes physiques et, par conséquent, qui nécessitent plus de temps pour effectuer leur traversée. Dans l'éventualité où ces personnes s'engageraient en diagonale, ils pourraient se retrouver coincés au milieu de l'intersection alors qu'il ne leur reste pas suffisamment de temps pour compléter la traversée et, compte tenu de leurs capacités limitées, ils seraient dans l'impossibilité d'accélérer leur démarche pour rejoindre l'autre côté de l'intersection sans danger.

Par ailleurs, il est important de souligner qu'actuellement, les têtes de feux pour piétons sont orientées pour être visibles uniquement par des gens qui effectuent des traversées perpendiculaires. L'un des principes fondamentaux de la signalisation piétonnière est de fournir, à tout moment lors de la traversée, une visibilité de la tête de feux pour piétons. Ainsi, une personne qui effectuerait une traversée en diagonale pourrait, dans la situation actuelle où les têtes de feux ne sont pas orientées dans sa direction, ne pas avoir accès à l'information affichée (silhouette blanche d'engagement, main clignotante de dégagement et décompte numérique).

Expériences des autres organisations routières

D'autres organisations routières nord-américaines, comme les villes de Denver, Toronto et Calgary ont songé à implanter des passages pour piétons en diagonale à certaines intersections. Dans le cas de Denver, cette pratique était en vigueur jusqu'à tout récemment, et ce, depuis plus de 60 ans. Pour Toronto et Calgary, certaines intersections ciblées comme problématiques ont fait l'objet de projets-pilotes et ont généré des résultats intéressants.

Denver

La ville de Denver est considérée comme l'une des pionnières dans l'implantation des traverses pour piétons en diagonale. C'est l'ingénieur Henry Barnes, engagé pour solutionner les problèmes de circulation de la ville, qui a mis en place cette façon de faire il y a plus de 60 ans (voir figure II). Surnommée « Barnes' Dance », la traversée en diagonale fonctionnait de la même façon qu'aujourd'hui : tous les mouvements véhiculaires étant arrêtés, les piétons pouvaient traverser dans toutes les directions, se rencontrant au centre de l'intersection où ils devaient brièvement s'éviter, rappelant un certain mouvement de « danse ». Le succès a été tel au fil des ans qu'en 2011, 45 intersections sur 235 dans la ville de Denver fonctionnaient de cette façon.



Figure II – Intersection avec passages pour piétons en diagonale (Denver, 1957)

Certaines mesures avaient été prises pour identifier clairement aux piétons qu'ils pouvaient effectuer la manœuvre. L'une d'entre elles, illustrée à la figure III, consistait à tracer une amorce de traversée en diagonale, soit des marques blanches en diagonale sur quelques mètres, sans toutefois poursuivre ces marques jusqu'au centre de l'intersection afin d'éviter une surcharge d'information au sol.



Figure III – Marquage pour traversée en diagonale (Denver, 2010)

Or, en mai 2011, la ville de Denver a dû éliminer cette pratique, et ce, malgré qu'elle soit bien comprise et très appréciée des usagers piétonniers. Des modifications au réseau de transport en commun, principalement le système léger sur rails (LRT) qui est passé de trois à quatre wagons, ainsi qu'à la durée des cycles de feux de circulation qui a été réduit de 90 à 75 secondes, ont obligé les ingénieurs à abolir officiellement la traversée en diagonale. Cette manœuvre sera dorénavant illégale, puisque les temps de traversée pour piétons seront réduits. Cependant, comme on continuera à arrêter la circulation véhiculaire sur toutes les approches de l'intersection (tout-rouge), certains piétons pourraient choisir de traverser en diagonale s'ils jugent qu'ils ont les capacités pour le faire en toute sécurité. Ils pourront toutefois être soumis à des contraventions.

Toronto

À Toronto, il y a présentement quatre intersections permettant la traverse piétonnière en diagonale. Ces intersections sont toutes situées au centre-ville, où la circulation véhiculaire est importante et où il y a une très grande quantité de piétons. Le mode de fonctionnement est le suivant :

- Les feux piétons continuent de fonctionner normalement, c'est-à-dire que la phase piéton conventionnelle (avec passages transversaux) est appelée continuellement, même lorsque les véhicules sont en mouvement;
- Les traverses en diagonale sont permises uniquement lorsque les feux de circulation sont en mode « tout-rouge ». Cette phase fonctionne sur appel;
- Des têtes de feux supplémentaires ont été installées à toutes les intersections, à l'extrémité de chaque diagonale, pour un total de quatre têtes supplémentaires par intersection;
- On utilise deux panneaux différents (figure IV). Le premier, pour les piétons, est installé à l'opposé de la traverse. Le deuxième, pour les véhicules, est installé aux quatre approches de l'intersection;



Figure IV –Panneaux de signalisation et orientation des têtes de feux (Toronto)

- Le marquage au sol est complet pour les traverses parallèles. Il est incomplet pour les traverses en diagonale, et est fait d'une combinaison de lignes et de bandes blanches (du type « échelle »), comme illustré à la figure V;



Figure V – Marquage pour traverses pour piétons en diagonale (Toronto)

- Les temps de traversées ont tous été augmentés et sont calculés en fonction de la longueur de la diagonale;
- La vitesse de marche utilisée pour le calcul est très rapide, soit 1,2 m/s, ce qui ne favorise pas les personnes ayant des limitations physiques;
- Contrairement à Calgary (exemple décrit ci-après), la durée totale du cycle des feux de circulation a été augmentée (de 15 à 25 secondes selon l'intersection) pour tenir compte de la plus grande durée de traversée en diagonale. Cela a résulté en une désynchronisation avec les autres feux de circulation sur le même axe;
- Au cours du premier jour d'opération, des employés de la ville étaient présents pour informer la population du nouveau fonctionnement et répondre à leurs questions. Des policiers étaient également présents pour s'assurer que les piétons adoptent le bon comportement;
- Un sondage réalisé auprès de la population a démontré que la majorité des piétons sont en faveur des traverses en diagonale (89 %). Le principal point en faveur était la sécurité accrue, alors que les points en défaveur étaient le temps d'attente plus long pour les

piétons (donc plus grande possibilité d'infraction) et le temps d'attente plus long pour les véhicules.

La ville de Toronto songe à implanter prochainement d'autres traverses en diagonale, selon une liste de critères prédéterminés et en respectant les conditions énumérées ci-dessus.

Calgary

À Calgary, il y a présentement deux intersections permettant la traverse piétonnière en diagonale. Ces intersections sont également situées au centre-ville. Le mode de fonctionnement est le suivant :

- Les phases pour piétons sont exclusives et protégées, les feux de circulation fonctionnent en mode « tout-rouge » et les traversées en diagonale sont toujours permises;
- Aucune tête de feux pour piétons supplémentaire n'a été installée, car les approches secondaires sont de petite dimension (environ 3 m de large seulement). Si les approches avaient été plus larges, des têtes de feux supplémentaires auraient été installées;
- Le panneau de signalisation utilisé est installé près du bouton (figure VI);



Figure VI – Panneau de signalisation pour traverse en diagonale (Calgary)

- Le marquage au sol est complet et fait de lignes blanches (pas de bandes). Il traverse toute l'intersection, même en diagonale (figure VII);



Figure VII – Marquage pour traverses pour piétons en diagonale (Calgary)

- Les temps de traversées ont tous été augmentés et sont calculés en fonction de la longueur de la diagonale;
- La durée totale du cycle des feux de circulation a été réduite pour réduire le temps d'attente des véhicules et des piétons. Cela a résulté en une désynchronisation avec les autres feux de circulation sur le même axe;
- Au cours des trois premiers jours d'opération, des employés de la ville étaient présents aux deux intersections pour informer la population du nouveau fonctionnement et répondre à leurs questions. Un panneau temporaire de sensibilisation a également été placé sur le trottoir afin de décrire la manœuvre qui peut être effectuée par les piétons (figure VIII);



Figure VIII – Panneau de sensibilisation temporaire (Calgary)

- Un sondage réalisé auprès de la population 5 semaines après l'inauguration a démontré que la majorité des piétons sont en faveur des traverses en diagonale (79 %). Le principal point en faveur était la sécurité, alors que les points en défaveur étaient : le temps d'attente plus long pour les piétons (donc plus grande possibilité d'infraction) et le temps d'attente plus long pour les véhicules.

La ville de Calgary ne prévoit pas implanter d'autres traverses en diagonale, mais si cela était fait, on utiliserait une liste de critères prédéterminés en respectant les conditions énumérées ci-dessus.

Processus de normalisation, implantation et normalisation sur le territoire québécois

Au printemps 2010, lors de l'étude du projet de loi 71 modifiant le Code de la sécurité routière, les députés du gouvernement provincial ont clairement indiqué leur volonté de régulariser la situation et d'encadrer légalement les conditions autorisant la traversée en diagonale. C'est pourquoi des critères de mise en place ont été élaborés et une signalisation appropriée (panneau et marquage) a également été développée. Dorénavant, seuls les passages

répondant aux critères et munis d'une signalisation adéquate pourront permettre la traversée en diagonale.

La modification des normes de signalisation routière québécoise répondra à la préoccupation des députés tout en précisant les conditions qui rendent la traversée en diagonale sécuritaire. En effet, cette manœuvre ne pourra être effectuée à toutes les intersections. Pour qu'une traverse en diagonale soit autorisée à une intersection, celle-ci devra nécessairement :

- être munie de feux pour piétons fonctionnant en mode protégé pour chacune des approches de l'intersection;
- empêcher toute circulation véhiculaire, et ce, pour toutes les approches de l'intersection (feux de circulation en mode « tout-rouge », incluant l'interdiction de virage à droite au feu rouge);
- avoir un temps minimal de traversée pour piétons calculé selon la plus longue distance à parcourir, soit la longueur de la diagonale, pour permettre à tous les piétons d'avoir le temps suffisant pour traverser l'intersection;
- permettre aux piétons de voir, à tout moment durant leur traversée, au moins une tête de feux pour piétons;
- présenter une signalisation indiquant clairement qu'il est permis de traverser en diagonale;
- présenter un marquage indiquant clairement qu'il est permis de traverser en diagonale.

Il est à noter qu'une modification au Code de la sécurité routière a également été jugée nécessaire. En effet, la Table québécoise de la sécurité routière a recommandé, dans son deuxième rapport, d'y introduire de nouvelles dispositions en ce qui a trait à l'obligation de traverser perpendiculairement la chaussée. L'article 451 serait donc modifié afin de s'adapter à la réalité actuelle, soit de permettre les traversées en diagonale, pour certaines intersections, lorsqu'il y a une phase pour piétons en mode protégé (tous les mouvements véhiculaires incluant le « VDFR » sont interdits pour toutes les approches durant la phase pour piétons). Le nouvel article 451 se lirait comme suit :

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

Pour le côté opérationnel des feux, il était clair que les usagers effectuant une traversée en diagonale ne devraient pas se retrouver en danger ou en conflit avec des véhicules, et ce, tout au long de leur manœuvre. Pour ce faire, le temps minimal de traversée, correspondant au temps de dégagement associé à l'affichage de la main orange clignotante, a été augmenté en fonction de la traversée la plus longue, tel qu'illustré à la figure IX. Un mode d'opération « tout-rouge » des feux de circulation, ainsi que l'interdiction en tout temps (24 h /24) du virage à droite au feu rouge (VDFR) était également nécessaire pour assurer l'absence de conflit véhicules-piétons.

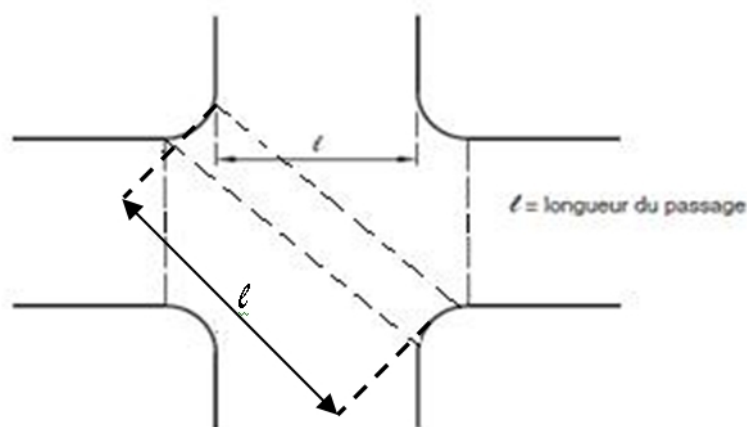


Figure IX – Longueur du passage à considérer pour le calcul du temps de traversée (passage en diagonale)

Cela implique, toutefois, qu'aux intersections où il y a une phase pour piétons en mode protégé, le temps requis pour traverser pourrait augmenter d'environ 40 %. À certaines intersections très achalandées, l'allongement du temps dû à la présence d'une traversée en diagonale pourrait détériorer considérablement le niveau de service de l'intersection et, par conséquent, accroître les délais et possiblement inciter au non respect de la signalisation.

Par ailleurs, il sera mentionné que les feux pour piétons doivent être visibles par les usagers qui effectuent la traversée en diagonale, et ce, pendant toute la durée de leur traversée. Pour respecter ce principe, des têtes de feux supplémentaires orientées vers la traverse en diagonale pourront être ajoutées au besoin, ou encore les visières des feux pour piétons pourront être réorientées ou réduites en dimension afin que les feux déjà installés soient visibles tout au long de la traversée.

Concernant le marquage et la signalisation (panneau), plusieurs options ont été considérées, dont celles utilisées par les différentes organisations routières ayant déjà implanté des traverses en diagonale (Denver, Toronto, Calgary).

Pour le marquage, il a été jugé préférable de marquer uniquement des amorces de passages en diagonale afin de ne pas surcharger l'intersection. Le passage devra être délimité par deux lignes de couleur blanche, parallèles et continues, ou des bandes de couleur blanche comme illustré à la figure X.

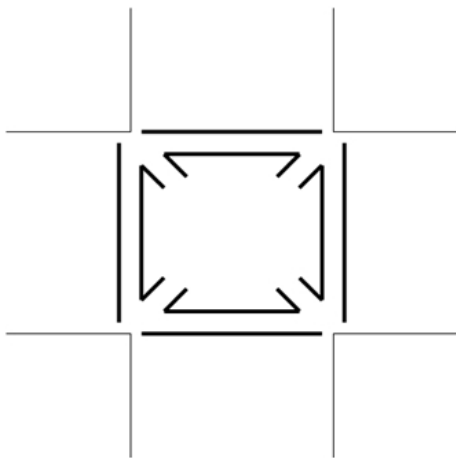


Figure X – Marquage d'une intersection avec passages en diagonale

En effet, un des désavantages potentiels du marquage complet est de créer une possible confusion avec un autre type de marquage normalisé au Québec, soit l'interdiction d'immobiliser son véhicule dans de l'intersection (figure XI).

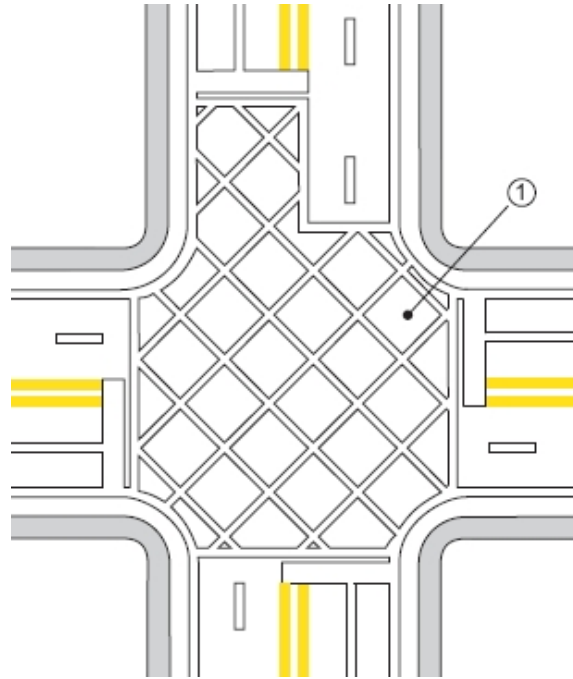


Figure XI – Marquage normalisé d’interdiction d’arrêt dans une intersection (Québec)

Par ailleurs, des marquages de types zébré ou complet, comme ceux utilisés à Toronto et Calgary, sont beaucoup plus difficiles à maintenir en bon état et à entretenir compte tenu des conditions hivernales rigoureuses.

Pour la signalisation, plusieurs modèles de panneaux ont été développés en s’inspirant de la signalisation étrangère, mais également en utilisant une signalisation déjà normalisée au Québec pour indiquer aux piétons qu’ils doivent appuyer sur un bouton pour déclencher les feux pour piétons (figure XII).



Figure XII – Panneau pour détecteur de piétons (Québec)

À ce panneau déjà bien connu et compris des usagers piétonniers, des éléments indiquant la possibilité de traverser en diagonale ont été ajoutés. Près d’une dizaine de modèles différents ont été développés, et après l’analyse d’un groupe de spécialistes en signalisation du ministère

des Transports, deux modèles ont été retenus pour effectuer des essais de compréhension supplémentaires (figure XIII).





Figure XIII – Panneaux retenus pour les essais de compréhension (Québec)

Ces deux panneaux ont été choisis, car ils reprennent des éléments d'un panneau déjà normalisé, qu'ils illustrent bien la possibilité de traverser en diagonale et que la dimension des panneaux n'a pas à être augmentée par rapport au format original de 300 x 300 mm.

Ces deux panneaux ont ensuite été présentés à la population québécoise par l'entremise du site Internet du ministère des Transports, sur lequel un sondage permettant de vérifier le niveau de compréhension des usagers par rapport à certains dispositifs de signalisation a été déposé. Ce sondage, qui reprend essentiellement la méthode de compréhension développée par l'Association des Transports du Canada (ATC) sous le comité directeur de projet « Driver Comprehension Testing », a permis de rejoindre tous les groupes d'âge ciblés, soit des hommes et des femmes de 25 ans et moins, de 26 à 59 ans et de 60 ans et plus.

Le taux de participation a été excellent, générant plus de 400 réponses en moins de deux semaines. Comme présenté au tableau I, les deux modèles de panneaux ont généré un excellent taux de compréhension, bien au-delà du seuil minimal de compréhension acceptable qui avait été fixé à 75 % puisqu'il s'agissait de panneaux d'indication (des seuils de compréhension minimaux plus élevés, soit de 85 % et 95 %, sont généralement utilisés pour des panneaux à caractère prescriptif ou de danger).

Tableau I – Taux de compréhension pour panneaux de signalisation

Panneau	Hommes			Femmes			Total
	25 et -	25-59	60 et +	25 et -	25-59	60 et +	
 1	84 %	87 %	78 %	86 %	86 %	76 %	83 %
 2	88 %	91 %	80 %	90 %	92 %	83 %	88 %

Malgré les résultats très positifs pour les deux modèles proposés, le modèle no 2 a été retenu, car il ne présente pas d'ambiguïté quant aux directions que le piéton peut emprunter pour faire sa traversée. En effet, le modèle no 1 semble indiquer que le piéton doit nécessairement faire une traverse en diagonale et que la traverse perpendiculaire n'est pas autorisée. Certaines réponses de la population ont d'ailleurs abondé dans ce sens.

Conclusion

À partir de 2011, il sera possible pour les gestionnaires de réseau routier de permettre la traverse piétonnière en diagonale à certaines intersections. Ces dernières devront nécessairement répondre aux critères énumérés précédemment :

- feux pour piétons fonctionnant en mode protégé pour chacune des approches;
- feux de circulation fonctionnant en mode tout-rouge et interdiction de virage à droite au feu rouge pour empêcher tout conflit véhicules-piétons;
- temps de traversée minimal calculé à partir de la traverse la plus longue (diagonale);
- visibilité d'au moins une tête de feux pour piétons durant toute la traversée;
- panneaux de signalisation indiquant qu'il est permis de traverser en diagonale;
- marquage indiquant qu'il est permis de traverser en diagonale.

Il faut, toutefois, noter que cette manœuvre ne sera pas obligatoire à toutes les intersections qui pourraient potentiellement répondre aux critères. C'est la présence d'une signalisation et d'un marquage appropriés (normalisés) qui fera foi d'indication que la traverse en diagonale est permise, sécuritaire et légale. Le choix des intersections reviendra au gestionnaire du réseau, qui sera responsable d'évaluer si l'implantation d'une telle manœuvre nécessitant des temps de traversée plus grands sera possible, surtout dans un contexte où les cycles de feux de circulation devront être ajustés et pourraient avoir un impact sur la fluidité de la circulation.

RÉFÉRENCES

Bissessar, R., Tonder, C., City of Toronto & City of Calgary, “Pedestrian Scramble Crossings – A Tale of Two Cities”

City of Toronto, “Steps Towards A Walkable City – Proposed Framework For A Toronto Walking Strategy.” Accessible via http://www.toronto.ca/transportation/walking/pdf/walkable_city.pdf

City of Toronto, “City Council Decision Document – Meeting No 13 (October 22 and 23, 2007)”, Accessible via <http://www.toronto.ca/legdocs/mmis/2007/cc/decisions/2007-10-22-cc13-dd.pdf>

City of Calgary, “Pedestrian Criss-Cross Pilot Project”, Accessible via http://www.calgary.ca/portal/server.pt/gateway/PTARGS_0_2_572022_0_0_18/Pedestrian+Criss+Cross+Pilot+Project

Kattan, L., Tay, R., Acharjee, S., University of Calgary, “A Pilot Study on Pedestrian Scramble Operations in Calgary”

Meyer, J., Denver Post, “Denver to eliminate diagonal crossings at intersections, http://www.denverpost.com/news/ci_17780418