

9.0 Sécurité et accessibilité

9.1 Sécurité des piétons

La sécurité des piétons peut être un facteur réel et un facteur perçu qui ont une incidence sur l'endroit où les gens marcheront et la fréquence à laquelle ils le feront. Les conditions ou les circonstances pour marcher sont parfois dangereuses sans que le piéton comprenne le risque, et d'autres conditions peuvent être perçues comme étant dangereuses alors qu'en réalité, c'est qu'il n'est pas pratique ni agréable de marcher, plutôt que dangereux.

« Je désire vivre dans une ville qui favorise les piétons avant les automobiles. »

– Un résident d'Ottawa

9.1.1 Des endroits sûrs pour marcher

Les rues qui n'offrent pas d'endroits sûrs pour marcher constituent un risque pour les usagers. Des études réalisées aux États-Unis ont révélé que dans les zones résidentielles qui n'étaient pas dotées de trottoirs, on enregistrait 23 % de collisions impliquant des piétons, alors qu'on n'y comptait que 3 % de la circulation piétonnière⁽⁷³⁾. En outre, les rues locales sans trottoirs sont plus dangereuses. Dans les quartiers dépourvus de trottoirs, on enregistrait un taux de collisions impliquant des piétons 2,6 fois plus élevé, et les quartiers dont les rues étaient dotées de trottoirs d'un seul côté, on enregistrait 1,2 fois plus de collisions impliquant des piétons, comparativement aux quartiers où des trottoirs étaient aménagés des deux côtés⁽⁷⁴⁾.

La circulation automobile a une incidence sur la sécurité des piétons. Comme le montre la **figure 9.1**, lorsque la vitesse automobile augmente, le risque de blessure entraînant un décès à la suite d'une collision véhicule-piéton augmente également. De plus, la notion du risque, la visibilité et le comportement des automobilistes et des piétons ont une incidence sur la sécurité des piétons, et ceci s'aggrave davantage par la vitesse élevée des automobiles, que ces derniers conduisent à la vitesse prescrite ou non. Les statistiques montrent que l'union fait la force, et qu'il est moins probable qu'un automobiliste heurte un piéton qui marche à un endroit où circulent de nombreux autres piétons⁽⁷⁵⁾.

73 Knoblauch, R.L., Tustin, B.H., Smith, S.A. et Pietrucha, M.T., *Investigations of Exposure Based on Pedestrian Areas: Crosswalks, Sidewalks, Local Streets AND Major Arterials*, Rapport n° FHWA/RD-88/038, Administration fédérale des autoroutes, septembre 1988.

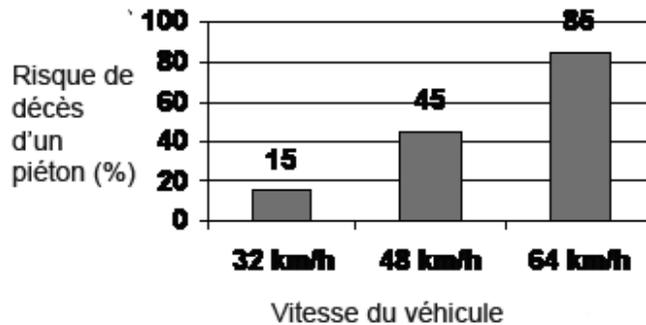
74 Ibid.

75 Jacobsen, P.L. *Security in Numbers: More Walkers and Bicyclists, Safer Walking and Biking*. Injury Prevention 9, 205-209. 2003.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

Figure 9.1

Risque de décès d'un piéton s'il est heurté par un véhicule automobile selon la vitesse du véhicule⁽⁷⁶⁾



9.1.2 Endroits où surviennent des collisions impliquant les piétons à Ottawa

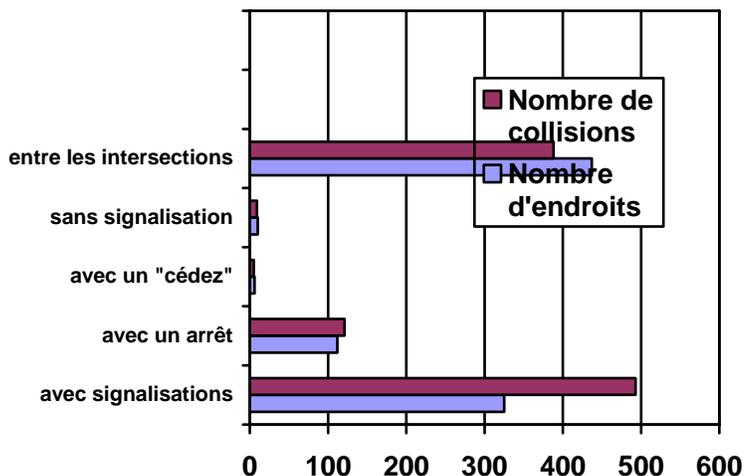
La Ville d'Ottawa recueille des données sur les collisions, et la fréquence a été analysée et classée pour les endroits où sont survenues des collisions automobiles-piétons entre 2004 et 2006 (3 ans). Ces endroits ont été classés par catégorie : intersection avec signalisation, intersection avec un arrêt, intersection avec un « cédez » et intersection sans signalisation, et entre les intersections où il n'y a pas de signalisation (**figure 9.2**). Le nombre de collisions automobiles-piétons était plus élevé (dans une proportion de 44 %) aux intersections qu'entre celles-ci :

- Entre des intersections—437 collisions à 451 endroits entre des intersections
- Emplacement des intersections—630 collisions à 451 intersections, dont :
 - 10 collisions à 9 intersections sans signalisation.
 - 6 collisions à 5 intersections avec un « cédez »;
 - 121 collisions à 112 intersections avec un arrêt;
 - 493 collisions à 325 intersections avec signalisation.

76 Department of Transport (Royaume-Uni). *Killing Speed and Saving Lives*. Rapport de l'Oregon Department of transportation, *Oregon Bicycle and Pedestrian Plan*, 1995.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

Figure 9.2
Collisions à Ottawa de 2004 à 2006 (inclusivement) par lieu



À Ottawa, l'endroit signalant le taux le plus élevé de collisions se trouvait à l'angle de l'avenue King Edward et de la rue Rideau : huit collisions impliquant des piétons ont été rapportées à cette intersection. Quarante-deux intersections avec signalisation ont enregistré trois collisions ou plus. Les endroits contrôlés par des arrêts, des « cédez » et sans signalisation ont enregistré deux collisions ou moins.

L'endroit où surviennent le plus de collisions entre des intersections est la rue Murray, entre la rue Cumberland et l'avenue King Edward. On y a enregistré cinq collisions impliquant des piétons. On a signalé à cinq endroits se trouvant entre les intersections une fréquence de trois collisions impliquant des piétons.

Les endroits où des collisions se produisent le plus fréquemment (trois ou plus) avec des piétons sont les suivants :

- 58 collisions se sont produites à quelque 18 endroits dans le centre-ville d'Ottawa—28 de ces collisions se sont produites à 10 intersections sur les rues Elgin, Slater et Albert entre O'Connor/Elgin/Somerset (intersection en « L »), et 6 collisions sont survenues entre les intersections de l'avenue Laurier, entre les rues Metcalfe et Nicholas.
- 44 collisions sont survenues à 10 endroits dans le centre-ville d'Ottawa— 10 collisions impliquant des piétons ont eu lieu sur King Edward à l'angle ou près de la rue Murray.
- 25 collisions sont survenues à 6 endroits dans l'ouest d'Ottawa— 11 collision à 3 intersections avec signalisation sur le chemin Richmond, 7 collisions à 2 endroits sur l'avenue Carling, et 7 collisions à 2 endroits sur l'avenue Woodroffe.
- 10 collisions se sont produites à 3 endroits dans le secteur Bayshore/Cedarview.
- 9 collisions ont eu lieu à 3 endroits dans le secteur Alta Vista.
- 9 collisions ont eu lieu à 3 endroits dans l'est d'Ottawa.
- 6 collisions ont eu lieu à 2 endroits sur le chemin Merivale.
- 6 collisions ont eu lieu à 2 endroits à Orléans.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

- 3 collisions sont survenues à 1 endroit à Kanata/Stittsville.

9.1.3 Caractéristiques des collisions impliquant des piétons à Ottawa

La liste des 1 976 collisions impliquant des piétons de 2002 à 2006 a été classée par endroits (intersection avec signalisation, avec arrêt, avec « cédez » ou sans signalisation, ou entre les intersections), la réaction du conducteur et du piéton, et la manœuvre du véhicule automobile et la réaction du piéton. Vous trouverez un sommaire des réactions ou des manœuvres qui ont contribué à plus de 5 % du total des collisions impliquant des piétons :

- Seulement 284 (14 %) des collisions se sont produites alors que les piétons marchaient sur le trottoir ou l'accotement par rapport à 1 251 (63 %) collisions qui ont eu lieu alors que le piéton traversait la route.
- 648 (33 %) des collisions ont eu lieu alors que les piétons traversaient la route avec priorité de passage, 622 (31 %) impliquaient des automobilistes qui n'ont pas cédé le passage, et 854 (43 %) qui impliquaient des automobilistes qui ont fait de mauvaises manœuvres.
- 461 (23 %) des collisions se sont produites à des intersections avec signalisation, car l'automobiliste n'a pas cédé le passage au piéton, n'a pas respecté le *Code de la route*, allait trop vite ou a perdu le contrôle lorsque le piéton traversait et avait la priorité de passage.
- 278 collisions impliquaient des véhicules faisant un virage à gauche et 153 faisant un virage à droite à une intersection avec signalisation alors que le piéton traversait et avait la priorité de passage (22 %).
- 217 (11 %) des collisions ont eu lieu entre les intersections lorsque le piéton traversait sans avoir la priorité ou parce qu'il courait dans la voie de circulation.
- 148 des collisions (8 %) se sont produites à des intersections avec signalisation alors que le piéton traversait sans avoir la priorité de passage, et 125 de ces véhicules allaient tout droit (ne tournaient pas).

En résumé, les accidents les plus fréquents à Ottawa mettant en cause des piétons surviennent lorsque les piétons traversent la voie de circulation, peu importe l'endroit ou si l'intersection était dotée de signalisation. Les piétons courent près de cinq fois moins de risque d'être impliqués dans un accident lorsqu'ils marchent sur le trottoir ou l'accotement de la voie de circulation que lorsqu'ils traversent la voie de circulation. Les automobilistes faisant un virage à droite ou à gauche aux intersections avec signalisation, qui omettent de céder la priorité de passage aux piétons qui traversent dans le passage pour piétons (alors qu'est allumée la « silhouette fixe » ou « la main qui clignote »), constituent les causes les plus fréquentes de collisions (431 accidents sur un total de 1 535). Les chiffres absolus sont exprimés, car les pourcentages peuvent induire en erreur.

9.2 Un réseau piétonnier accessible

Le gouvernement de l'Ontario a adopté la *Loi de 2005 sur l'accessibilité pour les personnes handicapées de l'Ontario* (LAPHO), la première loi en son genre au Canada. La LAPHO prévoit la mise en œuvre et l'application des normes d'accessibilité relatives aux produits et services, aux installations, à l'emploi, au logement et aux édifices. Ces normes s'appliqueront aux entreprises, aux



Etobicoke (Ont.)

« Il faudrait aménager plus de bancs aux arrêts d'autobus; l'attente debout peut être difficile pour les personnes handicapées. Je pourrais utiliser le service régulier si je n'avais pas à attendre debout après m'être rendue à pied à l'arrêt d'autobus. »

– Un résident d'Ottawa

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

organisations gouvernementales, aux municipalités et au gouvernement provincial.

Les piétons peuvent avoir une mobilité réduite ou souffrir d'une déficience auditive, visuelle ou cognitive. Ces piétons sont limités dans leur milieu à moins que ce dernier soit conçu de façon à leur faciliter l'accès. Les détails font une différence—la conception des passages pour piétons et des trottoirs se raffine afin de créer des communautés éliminant les obstacles et encourageant les résidents à marcher.

L'Administration fédérale des autoroutes des É.-U.⁽⁷⁷⁾ a publié les éléments à intégrer dans les passages pour piétons en vue de les rendre accessibles; on y trouve un sommaire de l'information qui se trouve dans le *US Access Board's Designing Sidewalks and Trails for Access*. Il faut mentionner qu'il n'existe actuellement aucune ligne directrice nationale exhaustive au Canada. Le *US Access Board* a publié une ébauche de lignes directrices⁽⁷⁸⁾ et un nouveau guide⁽⁷⁹⁾ qui expliquent de quelle façon les paysages de rue existants peuvent être rendus le plus accessibles possible. Outre les éléments et les caractéristiques clés des trottoirs et des zones de transition aux passages pour piétons qui sont décrits ci-après, il existe des lignes directrices pour les bancs et les aires de repos, les jardinières, les couvercles grillagés, les couvercles d'accès aux services publics, etc.

Vous trouverez ci-dessous une vue d'ensemble des éléments clés qui ont une incidence sur l'accessibilité. Un graphique des lignes directrices décrites ci-dessous est représenté dans les **figures 9.3** et **9.4**. On suggère au lecteur de consulter le matériel de référence cité pour en savoir davantage et pour connaître la justification des lignes directrices ou des dimensions proposées.

9.2.1 Trottoirs

Les trottoirs ou la zone piétonnière comprend :

- **Largeur**—Il faut prévoir une largeur de 1,5 m pour permettre à un fauteuil roulant de faire demi-tour, et 1,8 m pour dépasser un autre fauteuil roulant.
- **Inclinaison**—Il est recommandé qu'elle ne dépasse pas un angle de 5 %, toutefois, ceci peut être difficile à contrôler puisque les trottoirs longent les rues dont l'inclinaison dépasse parfois un angle de 5 %. Un palier de même niveau peut être prévu à tous les 9 m là où l'inclinaison dépasse la norme (inclinaison maximale de 8,3 %). On recommande d'aménager un palier de 1,5 m carré dont l'inclinaison ne dépasse pas 2 % dans un sens ou dans l'autre.
- **Inclinaison transversale**—Il est recommandé qu'elle ne dépasse pas 2 %. Un trottoir dont l'inclinaison transversale est abrupte peut être modifié afin d'offrir un sol uni de 0,9 m dans la largeur du trottoir, ou la hauteur de la bordure du trottoir peut être augmentée, mais cela peut



Galt (Ont.)

77 U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, *Accessible Sidewalk and Street Crossings—An Information Guide*, HWA-SA-03-019.

78 Revised Draft Guidelines for Accessible Public Rights-of-Way, <http://www.access-board.gov/prowac/>. 2005.

79 Institute of Transportation Engineers. *Accessible Public Rights-of-Way: Planning and Designing for Alterations* shows how access can be maximized in existing streetscapes, <http://www.access-board.gov/news/row-guidance.htm>. Août 2007.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

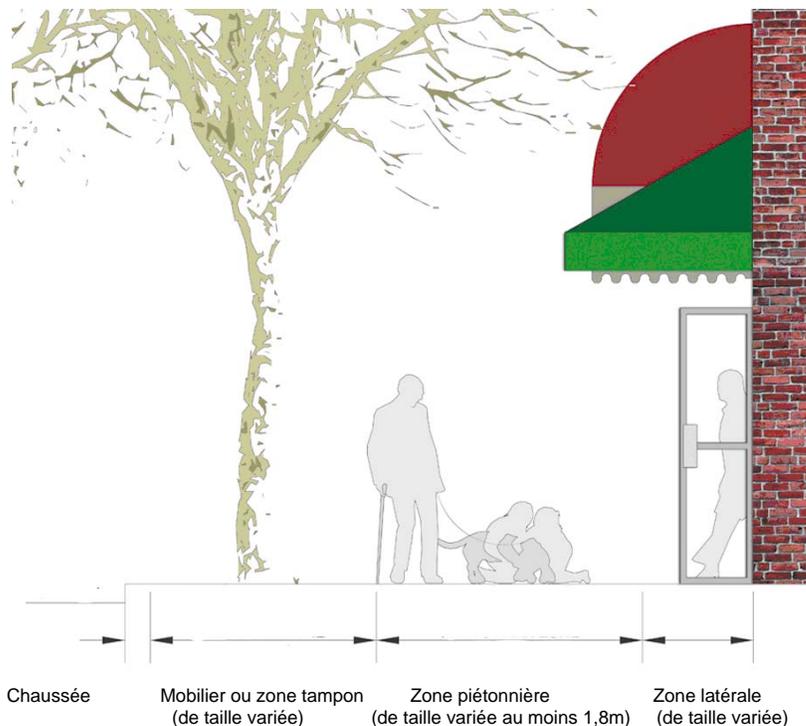
affecter le stationnement sur rue et la conception de la bordure du trottoir.

- **Revêtement**—Le ciment et l'asphalte fournissent un revêtement ferme, stabilisé et passablement antidérapant lorsqu'il est sec. Pour que la surface soit plus antidérapante, il est recommandé de revêtir le trottoir d'un ciment en fini broissé. Une couleur et une texture unies aident les personnes souffrant d'une déficience visuelle ou ayant de la difficulté à différencier le changement de couleur et de relief à percevoir la descente ou le changement d'élévation. Les reliefs ne devraient pas dépasser 6 mm d'élévation à tous les 75 mm pour faciliter l'accès aux personnes qui se servent d'aides à la mobilité. Les surfaces structurées peuvent empêcher les piétons souffrant de déficience visuelle de déceler les indicateurs visuels d'une transition du trottoir à la rue. Il est recommandé d'aménager des voies de circulation sans relief avec des bordures de brique afin de délimiter l'allée pour piétons dans la zone piétonnière globale d'une rue ou d'un centre commercial.
- **Élévation**—Tout comme la structure, la variation de niveau ou l'élévation verticale des trottoirs ne devrait pas dépasser 6 mm; de 6 à 13 mm, la surface peut être biseautée à une inclinaison maximale de 50 % (1:2); et plus de 13 mm, une rampe d'accès d'une élévation maximale de 8,3 % doit être aménagée pour tenir compte de l'inclinaison verticale.

****REPLACE ENGLISH TEXT IN FIG. 9.3 WITH FRENCH WORDING PROVIDED IN SEPARATE WORD FILE FOR PART 3**

Figure 9.3

Réseau de couloirs de trottoirs



Le réseau de couloirs de trottoirs comprend la bordure du trottoir, le mobilier ou la zone tampon, la zone piétonnière et la zone latérale

Figure 9.4
Exemple de zones de trottoirs



Le trottoir de ciment ou l'allée piétonnière est de couleur et de structure unies et est délimitée par une bordure; elle se distingue des zones contiguës.

Emplacement : Niagara-on-the-Lake (Ont.) Source : Stantec

- **Objets en saillie dans le couloir du trottoir**—Les objets de plus de 2 m de hauteur de la zone piétonnière ne causent pas de problèmes aux piétons souffrant de déficience visuelle, car ces derniers peuvent habituellement déceler les objets de moins de 0,7 m de hauteur avec une longue canne. Toutefois, les objets qui se trouvent entre 0,7 et 2 m au-dessus de la zone piétonnière, mais qui ne se rendent pas jusqu'au sol sont plus difficiles à déceler et à éviter. Les objets installés sur un mur, un poteau ou sur le côté d'un édifice ne devraient pas dépasser plus de 0,1 m dans le couloir du trottoir ou dans la zone piétonnière (**figure 9.5**).
- **Trottoirs traversant les entrées privées**—Les caractéristiques d'un trottoir accessible doivent prévoir la continuation dans une entrée de commerce, de magasin, d'institution ou de résidence, y compris une inclinaison transversale ne dépassant pas 2 %, un niveau d'espace de manœuvre, les changements dans le niveau ne dépassant pas 6 mm et une inclinaison évasée d'au plus 10 %. En principe, le changement d'élévation de l'entrée correspondant à l'élévation de la rue devrait se produire à l'extérieur du trottoir ou de la zone piétonnière, entre le trottoir et la rue. Si cela n'est pas possible, le trottoir peut être rétréci pour qu'il y ait assez d'espace pour aménager la rampe d'entrée pour véhicules. L'aménagement des trottoirs traversant des entrées privées est prévu dans le dessin d'exécution normalisé des trottoirs et des bordures de rue de la Ville d'Ottawa.

« Il faut que soient aménagés plus de trottoirs des deux côtés de la rue. »

– Un résident d'Ottawa

Figure 9.5

Objets en saillie à l'intérieur de la zone de circulation piétonnière



Les objets se trouvant entre 0,7 m et 2 m du sol ne devraient pas dépasser 100 mm.

9.2.2 Rampes d'accès

Rampes d'accès aux intersections—Elles sont nécessaires afin de faciliter l'accès du trottoir à la rue aux personnes en fauteuils roulants ou qui se servent d'autres aides à la mobilité. Toutefois, elles peuvent causer des obstacles aux personnes souffrant de déficience visuelle pour qui la bordure de chaussée sert à distinguer la transition entre le trottoir et la rue. Des marques évidentes sont installées pour indiquer la ligne de démarcation entre le trottoir et la rue où la limite verticale de la bordure de chaussée est éliminée par la rampe d'accès.

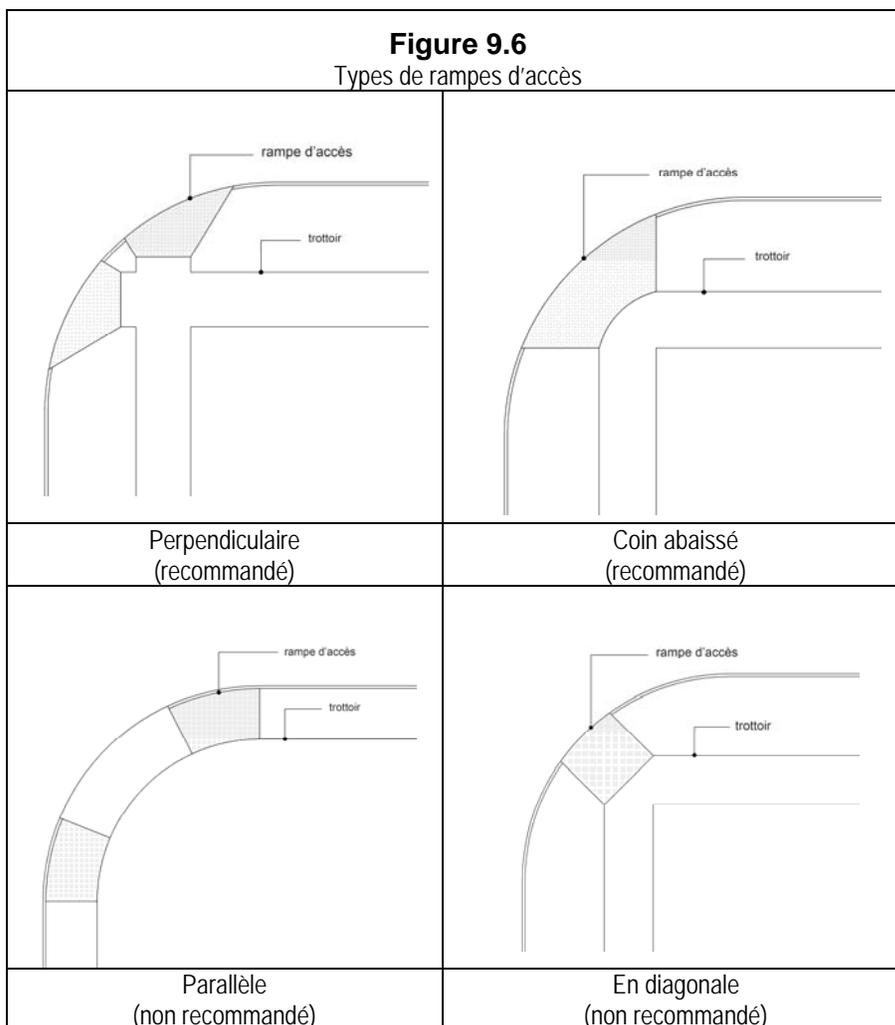
Voici quelques types de rampes d'accès :

- **Perpendiculaires**—Deux rampes d'accès par angle sont alignées avec le passage pour piétons. Sur les coins dont le rayon est limité, le tracé de la rampe d'accès pour passer dans le passage pour piéton est droit. Sur les coins dont le rayon est plus grand, ce tracé n'a pas à être en droite ligne.
- **Diagonales**—Elles ne sont pas recommandées. Les personnes en fauteuil roulant sont engagées dans l'intersection et doivent tourner dans le haut et le bas de la rampe d'accès. Les piétons souffrant de déficience

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

visuelle peuvent confondre une rampe diagonale et une rampe parallèle et ainsi procéder non intentionnellement dans l'intersection étant donné que celle-ci n'est pas alignée avec le passage pour piétons. Si le rayon du coin est limité, la zone au niveau de la rue au bas de la rampe d'accès, où la personne doit tourner son fauteuil roulant en direction du passage pour piétons, peut se retrouver dans la voie de circulation des automobilistes qui roulent parallèlement au passage pour piétons.

- **Parallèles**—Sur les trottoirs étroits, le trottoir même est fait de sorte à permettre de descendre au niveau de la rue. Les piétons sur le trottoir (qui n'ont pas à traverser) doivent franchir deux rampes d'accès.
- **Combinaison de rampes parallèles et perpendiculaires**—Une partie du trottoir est abaissée de sorte à réduire la longueur de la rampe perpendiculaire dans le but de prévoir une zone de manœuvre à niveau dans le haut de la rampe d'accès. Les piétons sur le trottoir (qui n'ont pas à traverser) doivent franchir deux rampes d'accès.
- **Coins abaissés**—Ils permettent d'éliminer le besoin d'une rampe d'accès. Il faut prévoir des détails de conception afin d'empêcher que les grands véhicules qui font un virage n'empiètent sur le trottoir, et afin de délimiter le trottoir et la rue.



Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

Les éléments de conception des rampes d'accès sont les suivants :

- **Inclinaison de la rampe d'accès**—Elle doit être d'au plus 8,3 %, toutefois, 7,1 % est l'inclinaison recommandée afin d'assurer une construction plus résistante.
- **Inclinaison transversale**—Elle ne doit pas dépasser 2 %.
- **Largeur de la rampe d'accès**—Elle doit être d'au moins 1,2 m, mais une largeur de 0,9 m est acceptable dans les espaces restreints où une rampe d'accès est installée.
- **Changement d'inclinaison**—Le changement d'inclinaison entre la rampe d'accès et le caniveau/la rue ne doit pas dépasser 13 % afin de prévenir que les personnes en fauteuil roulant ne tombent vers l'avant ou vers l'arrière.
- **Alignement de la rampe d'accès**—Il doit être perpendiculaire au devant de la bordure de chaussée et parallèle au sens que les piétons empruntent dans le passage pour piétons (**figure 9.7**). Ainsi, les usagers se déplacent en ligne droite du haut de la rampe d'accès à la voie de circulation, en passant dans le passage pour piétons, à la bordure de la chaussée jusqu'à l'autre côté de la rue et en haut de l'autre rampe d'accès.

Figure 9.7

Alignement de la rampe d'accès pour les fauteuils roulants



L'alignement de la rampe oblige l'utilisateur en fauteuil roulant à sortir de la zone de passage pour piétons pour accéder au trottoir. Les rampes d'accès doivent être perpendiculaires à la bordure de la chaussée et doivent être alignées avec le passage pour piétons.

Source : www.pedbikeimages.org / Dan Burden

- **Indicateurs visuels pour les piétons souffrant de déficience visuelle**—Il s'agit d'une bande d'une largeur de 600 mm dotée d'un système de détection, installée au niveau de la rampe d'accès pour indiquer au piéton souffrant de déficience visuelle la transition du trottoir à la rue (voir les sections suivantes).
- **Points de transition**—Une variation d'inclinaison de moins de 13 mm entre les surfaces des rampes d'accès adjacentes.
- Largeur de la voie d'approche du trottoir—Minimum de 1,2 m.
- **Palier à niveau**—Requis dans le haut et le bas de la rampe d'accès, d'une dimension de 1,2 m par 1,2 m et d'une inclinaison transversale ne dépassant pas 2 % dans un sens ou dans l'autre. La largeur minimale

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

absolue est de 0,9 m, toutefois, l'inclinaison évasée de la rampe d'accès ne doit pas dépasser 8,3 % afin de permettre aux usagers en fauteuils roulants de passer sur une partie de l'inclinaison évasée afin de traverser de la rampe d'accès au trottoir.

- **Drainage**—Il est important de prévoir un drainage adéquat de sorte que l'eau et les déchets ne s'acculent dans le bas de la rampe d'accès. Les élévations du pavé le long de la bordure à l'intersection devraient être conçues et aménagées de façon à **ne pas** créer de dépression directement devant la rampe d'accès. Consulter le chapitre 10 pour obtenir un complément d'information sur l'entretien des trottoirs.
- **Balises visuelles**—Les caractéristiques de surface normalisées intégrées ou ajoutées à la voie piétonnière afin d'alerter les piétons souffrant de déficience visuelle de dangers potentiels. Les balises visuelles sont installées habituellement dans le bas des rampes d'accès en bordure de la voie de circulation, aux intersections abaissées, aux passages pour piétons et aux intersections surélevées, en bordure de plates-formes de transition, aux passages à niveau traversant les trottoirs. Aux États-Unis, les seules balises visuelles approuvées sont les dômes tronqués alignés en quadrillage—d'un diamètre de 23 à 26 mm, la partie supérieure du dôme mesurant de 50 à 60 % de moins que sa base, d'une hauteur de 5 mm, dont l'espacement entre axes mesure de 40 à 60 mm, et muni d'un contraste visuel de pâle à foncé ou de foncé à pâle, adjacent aux surfaces piétonnières (**figure 9.8**).
- Les *Ontario Provincial Standards* (normes provinciales de l'Ontario en matière de routes et de travaux publics) définissent les normes en matière de rainures dans les rampes d'accès, mais ces dernières ne sont pas permises aux États-Unis, car elles se sont révélées difficiles à déceler et prêtent à confusion. Les piétons ne sont pas toujours en mesure de les sentir sous leurs pieds et peuvent les confondre aux joints du trottoir et aux fissures.
- Diverses compétences font actuellement l'essai de l'installation et de l'entretien de chaussée recouverte de dômes tronqués. Plus précisément, la *Vermont Agency of Transportation* met à l'essai la durabilité des dômes tronqués en hiver.

Figure 9.8

Exemple de panneaux de dômes tronqués coulés sur place dans une rampe d'accès



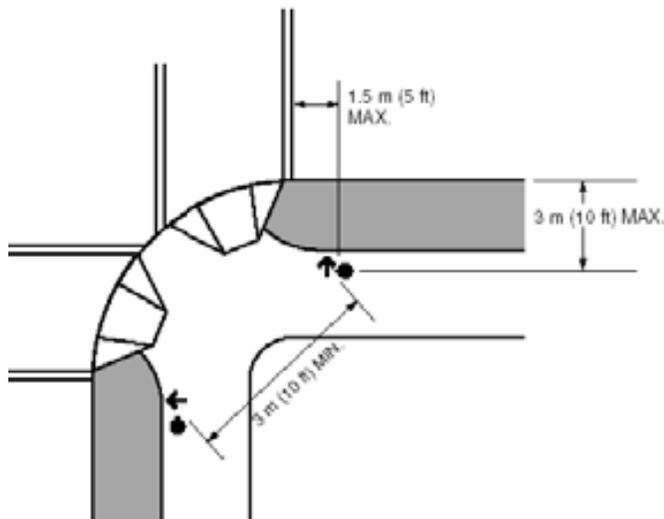
Source : Vermont Agency of Transportation

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

- **Signaux sonores pour piétons** (SSP - voir la **figure 9.9**)—Ces dispositifs sonores (sonneries ou avertisseurs) font savoir aux piétons qu'il est sécuritaire de traverser ou non. Les dispositifs sonores pour piétons doivent également être conçus et placés de manière à être accessibles, parmi les caractéristiques requises :
 - le bouton poussoir doit être situé le plus près possible de la rampe d'accès sans entraver l'espace libre de sorte que le piéton puisse l'actionner à partir du palier;
 - le dispositif doit être installé à 1,0 m au plus verticalement du trottoir et le bouton de commande doit être parallèle au sens du passage pour piéton;
 - un bouton par poteau à 3,0 m de distance entre chacun est préférable, à une distance maximale de 750 mm de la bordure de la voie de circulation, et à une distance minimale de 1,5 m du passage pour piétons;
 - le bouton devrait mesurer au moins 50 mm de diamètre et pouvoir être actionné par une force n'excédant pas 15,5N.

Figure 9.9

Emplacement recommandé du bouton poussoir des signaux sonores pour piétons à deux intersections où se trouve une rampe d'accès



Source : US Manual of Uniform Traffic Control Devices

« Les feux de circulation au Musée des beaux-arts sont vraiment longs et mal synchronisés. »
– Un résident d'Ottawa

La prochaine section traitera en détail des directives en matière de passages accessibles pour piétons.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

Recommandation 9.1

Recommandation à la Ville :

Examiner les éléments de conception des trottoirs et des passages pour piétons afin d'assurer qu'ils satisfont aux lignes directrices en matière d'accessibilité et de sécurité présentées dans le Plan de la circulation piétonnière et considérer également les dispositifs d'activation des signaux pour piétons sur les refuges piétonniers.

9.3 Passages pour piétons au niveau de la rue

Les piétons veulent avoir accès à toutes les destinations qui sont accessibles aux automobilistes, et doivent pouvoir s'y rendre en toute sécurité. Ils doivent pouvoir traverser la rue à une fréquence régulière et ne devraient pas avoir à parcourir une distance plus grande que nécessaire pour pouvoir traverser à un passage pour piétons. En règle générale, un piéton ne devrait pas avoir à parcourir plus de 100 m supplémentaires, environ, pour atteindre un endroit sécuritaire où traverser la rue.

9.3.1 Traverses pour piétons

Le *Code de la route* définit les traverses pour piétons comme suit :

- a. La partie de la voie publique à une intersection comprise entre les lignes latérales des trottoirs de part et d'autre de la voie publique et mesurée à partir de la bordure, ou en l'absence de bordure, du bord de la chaussée; ou
- b. Une partie de la chaussée, située à une intersection ou ailleurs, portant les marques distinctives d'un passage pour piétons, c'est-à-dire des panneaux, des lignes ou autres marques sur la chaussée⁽⁸⁰⁾.

9.3.2 Passages protégés pour piétons

Les passages protégés pour piétons se distinguent des traverses pour piétons et sont également définis dans le *Code de la route* comme suit : une partie de la chaussée, désignée par un règlement municipal, située à une intersection ou ailleurs, portant les marques distinctives d'un passage pour piétons, c'est-à-dire des panneaux, des lignes ou des marques autres sur la chaussée. Le *Code de la route* ne permet pas les passages pour piétons sur les voies de circulation dont la vitesse dépasse 60 km/h.

Conformément au *Code de la route* : « Où les parties d'une voie de circulation sont marquées pour le passage des piétons, aucun piéton ne doit traverser la voie de circulation sauf là où c'est indiqué. »

Le *Code de la route* ne fait aucunement mention de la protection des piétons dans le cas où ceux-ci traverseraient la voie de circulation sans signalisation, que ce soit à une intersection ou entre les intersections. En d'autres mots, les automobilistes ne sont tenus de céder le passage aux piétons que lorsqu'ils se trouvent en présence d'une des formes de signalisation de la circulation suivantes : un feu de circulation, un signal pour piétons aux intersections, un passage protégé pour piétons, un brigadier ou un panneau d'arrêt. Les

« Les sentiers récréatifs ne devraient pas être fusionnés directement avec les trottoirs sans être délimités clairement. »

– Un résident d'Ottawa

80 Ontario Highway Traffic Act . R.S.O. 1990.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

automobilistes ne sont pas tenus par la loi de céder le passage aux piétons aux traverses pour piétons « sans signalisation ». Les traverses pour piétons aux endroits sans signalisation peuvent laisser croire à tort aux piétons qu'ils ont la priorité.

Le passage protégé pour piétons a été utilisé pour la première fois à Ottawa en 1963. En 1991, l'ancienne Région d'Ottawa-Carleton a décidé de renoncer à ce type de passage pour piétons et a donné instruction au personnel de les éliminer graduellement afin de les remplacer par des signaux pour piétons aux intersections (SPI). De nos jours, il ne reste aucun passage protégé pour piétons à Ottawa⁽⁸¹⁾.

Le rapport intitulé *Alternative Treatments for At-grade Pedestrian Crossings*⁽⁸²⁾ fait état des pratiques novatrices visant à faciliter la circulation des piétons aux intersections et entre les intersections. Quelque 70 mesures sont énumérées dans le rapport. Parmi les mesures visant les piétons figuraient les deux types de passages pour piétons, « avec signalisation » (où les piétons ont la priorité) et « sans signalisation » (où les automobilistes ont la priorité). Les constatations du rapport sont les suivantes :

- L'installation de traverses pour piétons marquées, particulièrement aux endroits sans signalisation, en dessinant deux bandes latérales dans la voie de circulation et à l'aide d'un seul panneau annonçant l'arrivée de l'intersection et à l'intersection ne protège pas nécessairement le piéton qui peut se faire heurter par un véhicule automobile alors qu'il s'engage dans la traverse pour piétons marquée. Cela est d'autant plus dangereux dans les chaussées à plusieurs voies où la circulation est dense.
- Il existe de nombreuses caractéristiques de conception géométrique à coût élevé telles que les trottoirs en saillie (aussi appelés « oreilles de Mickey ») et les refuges pour piétons, qui peuvent servir à améliorer la sécurité des traverses marquées pour piétons, particulièrement celles se trouvant dans les grandes rues à plusieurs voies où la circulation est dense.

9.3.3 Traverses aux intersections

Les intersections avec signalisation constituent une des parties les plus complexes du réseau routier des piétons. Des améliorations peuvent être apportées aux traverses aux intersections par l'ajout d'éléments de conception qui raccourcissent la distance que doit parcourir le piéton pour traverser à l'intersection, augmenter la visibilité des piétons et des véhicules automobiles, simplifier la traversée, contrôler la vitesse et le tracé des véhicules automobiles⁽⁸³⁾. Bien qu'en théorie la mise en œuvre de ces éléments de conception puisse sembler simple, surtout en ce qui a trait à la modernisation plutôt qu'à la nouvelle construction, elle peut avoir des conséquences importantes sur les exigences en matière de planification, de conception, d'exploitation et d'entretien.

81 <http://ottawa.ca/calendar/ottawa/archives/rmoc/Transportation/21Oct98/Warrafnl.pdf> .

82 Lalani, Nazir and the ITE Pedestrian and Bicycle Task Force, *Alternative Treatments for At-Grade Pedestrian Crossings*, Institute of Transportation Engineers, 2001

83 Traffic Engineering Council Committee TENC-5A-5, *Design and Safety of Pedestrian Facilities: A Recommended Practice of the Institute of Transportation Engineers*, Institute of Transportation Engineers, Washington, D.C., mars 1998.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

Certaines caractéristiques d'une conception adéquate d'intersection pour les piétons⁽⁸⁴⁾ :

- **Évidence**—Les automobilistes s'attendent à ce que des piétons se trouvent à l'intersection, et le meilleur endroit pour traverser sera évident pour les piétons.
- **Prévisibilité**—L'emplacement des traverses pour piétons doit être prévisible et les passages aux intersections doivent être plus nombreux lorsque la circulation piétonnière est plus dense.
- **Visibilité**—L'emplacement et l'éclairage des traverses pour piétons, et l'emplacement d'autres obstacles, permettent aux piétons de voir les véhicules automobiles qui s'approchent et d'être vus par les automobilistes alors qu'ils traversent la voie de circulation.
- **Temps d'attente court**—Le piéton n'a pas à attendre trop longtemps avant de pouvoir traverser.
- **Temps suffisant pour traverser**—Le temps dont disposent les piétons, peu importe leur capacité, est suffisant pour traverser.
- **Risques limités**—Le risque de collision véhicule/piéton est réduit le plus possible, et la distance à parcourir est courte ou divisée en courts segments à l'aide de refuges.
- **Passage piétonnier dégagé**—La traverse pour piétons doit être exempte d'obstructions, d'obstacles, de dangers et être accessible. L'information indiquant aux piétons quand et où traverser est facile à comprendre.

Les intersections doivent être conçues afin d'être le plus compactes possible dans les zones urbaines. Vous trouverez ci-après des caractéristiques de conception pouvant contribuer à améliorer la sécurité et la fonctionnalité des intersections (avec et sans signalisation).

Le Guide canadien de conception géométrique des routes publié par l'Association des transports du Canada fournit des lignes directrices sur la conception des intersections. Ces lignes directrices visent principalement à faciliter la circulation automobile. On constate un manque de lignes directrices relatives aux éléments de conception touchant les piétons. Il importe donc que de telles lignes directrices soient élaborées pour les piétons qui circulent dans le réseau routier du Canada.

9.3.4 Marques sur la chaussée indiquant la traverse pour piétons

Les marques sur la chaussée indiquant les traverses pour piétons ne devraient être utilisées qu'aux endroits (généralement aux intersections) où la circulation automobile est contrôlée par une signalisation, un panneau d'arrêt, un panneau indiquant de « céder » le passage, ou encore un brigadier.

Une signalisation de la circulation n'offre pas nécessairement la sécurité à un piéton qui s'y conforme, particulièrement lorsque ce dernier traverse dans une voie où la circulation automobile est permise, telle qu'une permission de tourner à gauche à un feu vert ou un virage à droite au feu rouge. Des études réalisées par la Région de Waterloo⁽⁸⁵⁾ ont révélé ce qui suit :

84 *Guide for the Planning, Design, and Operation of Pedestrian Facilities*, American Association of State Highway and Transportation Officials, juillet 2004.

85 Button, N., *Crosswalk Visibility and Pedestrian Safety*, Rapport E-05-069 de la Région de Waterloo, 14 juin 2005.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

- Une traverse pour piéton qui n'est pas adéquatement conçue peut entraîner de 4 à 10 fois plus de collisions véhicules-piétons.
- Lorsque les automobilistes voient mieux la traverse piétonnière, il semble qu'ils soient plus enclins à reconnaître cette traverse comme un espace piétonnier.

Les traverses pour piétons ne sont pas toutes visibles aux piétons et aux automobilistes. La **figure 9.10** illustre quelques exemples de la visibilité des traverses pour piétons.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

Figure 9.10

Façon dont le piéton et l'automobiliste distinguent les divers marquages des traverses pour piétons

Ce que le piéton voit...

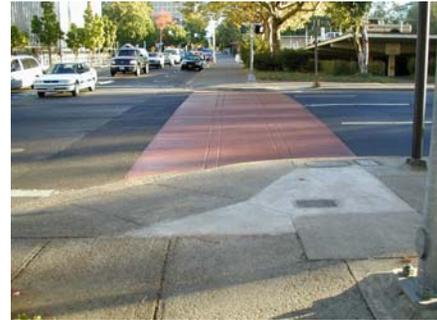


Revêtement Duratherm (Région de Waterloo)—Non recommandé

Ce que l'automobiliste voit...

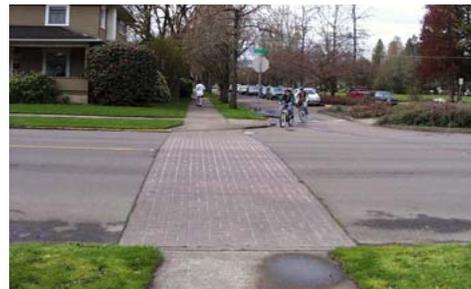


Ce que le piéton voit ...



Ciment de couleur (M. Ronkin, Oregon Department of Transportation)—Non recommandé

Ce que l'automobiliste voit ...



Traverse piétonnière texturée (M. Ronkin, Oregon Department of Transportation)—Non recommandée



Marquage en béton durable coulé dans la chaussée (Région de Waterloo)—Recommandé

Traverse piétonnière en plan, en échelle texturée avec contraste marquant (M. Ronkin, St. Paul, MN)—Recommandée

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

En ce qui concerne la visibilité des traverses pour piétons, les documents traitant du sujet s'entendent pour ce qui est de recommander les bandes horizontales blanches (zébrures, plans en échelle ou bandes de lignes parallèles). À New York, le remplacement des traverses pour piétons faites de lignes doubles par des marquages en « plan en échelle » ont permis de réduire les collisions véhicules-piétons de 42 %.

La traverse pour piétons en plan en échelle sur la chaussée est faite de blocs de 60 cm par 2,5 m, séparés par une distance de 60 cm, délimités par des bandes transversales d'une largeur de 15 cm. L'*Ontario Traffic Manual* renferme des renseignements détaillés sur les traverses aux intersections et dans les zones scolaires, et les décrit comme étant formée de deux bandes de lignes transversales de 15 cm de largeur, séparées par 2,5 à 5,0 m. La traverse piétonnière en échelle comprend des bandes transversales, mais est plus facile à voir pour les automobilistes et contribuerait à réduire les collisions véhicules-piétons. En outre, elle offre les avantages suivants :

- Plus facile à voir pour les piétons qui ont des troubles de la vision en offrant une plus grande zone de contraste.
- Une surface plus uniforme pour les personnes à mobilité réduite.
- Plus facile à entretenir que le pavé. Les blocs du pavé peuvent devenir inégaux en raison du gel ou d'un affaissement. L'asphalte contigu au berceau en béton peut craquer en raison des différentes forces des matériaux et l'eau peut s'infiltrer entre le ciment et l'asphalte.
- Plus de flexibilité dans l'emplacement adéquat des rocares inductives. Les rocares ne peuvent être installés sous des blocs de pavé uni en raison du berceau de béton.
- Plus facile à poser autour des grilles et plaques d'égout. Il faut couler un berceau de béton autour des grilles et plaques d'égout des poteaux électriques lors de l'installation du pavé. Le ciment nuit à l'aspect physique et à l'entretien. Les blocs de pavé peuvent se soulever, alors que le ciment demeurera au même niveau, entraînant un risque de trébucher pour les piétons.
- Plus facile à installer, et occasionne très peu d'inconvénients aux automobilistes. L'installation du pavé requiert la fermeture de chaque voie pendant 3 à 4 jours. Lors de l'installation d'une traverse piétonne en échelle, il ne faut fermer chacune des voies que quelques heures.
- Coût moins élevé. Le coût associé à l'installation du pavé à une intersection se situe à environ 50 000 \$. Le coût associé à l'installation de bandes durables en échelle dans la chaussée et des bandes d'arrêt à une intersection est d'environ 25 000 \$.

Les revêtements des traverses piétonnières, autres que les bandes dans la chaussée, doivent comprendre des bandes transversales faites de matière rétro réfléchissante. Le plan de la traverse piétonnière peut également comprendre une échelle de contraste élevée munie de bandes transversales rétro réfléchissantes. Les traverses piétonnières en échelle sont recommandées là où le volume de circulation piétonnière requiert une meilleure visibilité de la traverse, par exemple, dans les centres-villes et les centres de village, près des campus des établissements scolaires, et dans les stations de transport en commun. Elles peuvent également être installées dans les intersections où il y a eu un grand nombre de collisions impliquant des piétons (au moins 3 collisions en 5 ans). En outre, elles sont recommandées aux carrefours giratoires pour accroître la visibilité des passages pour piétons.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

À l'heure actuelle, à Ottawa, les marquages en zébrures ne sont utilisés qu'aux endroits où les observations sur le terrain ont permis de relever un risque élevé de conflits entre piétons et automobilistes, comme des voies de virage à droite aux intersections en milieu urbain. Ces marques sur la chaussée permettent de prévenir les automobilistes qu'ils s'approchent d'un passage piétonnier important et, à bien des endroits, qu'ils devraient se préparer à céder le passage aux piétons. Il est fortement recommandé de ne pas recourir aux marquages en zébrures aux endroits qui ne satisfont pas aux critères justifiant ce type de marquage, comme aux intersections dans les secteurs résidentiels, car leur surutilisation pourrait atténuer leur efficacité.

Recommandation 9.2

Recommandation à la Ville:

Examiner les justifications relatives aux plans en échelle démarquant les passages pour piétons pour les appliquer aux endroits tels que les passages pour écoliers, les carrefours giratoires (surtout à voies multiples) et les voies multiples pour virer à gauche et à droite.

*« Les feux de signalisation au Musée des beaux-arts sont beaucoup trop longs et mal synchronisés. »
- Un résident d'Ottawa*

9.3.5 Passages piétonniers surélevés

Les passages piétonniers surélevés sont des plates-formes qui s'élèvent environ à mi-hauteur des trottoirs. Ils aident à modérer la circulation en prolongeant le trottoir d'un côté à l'autre de la rue. Ces passages contribuent à réduire efficacement la vitesse des automobiles, particulièrement là où les piétons traverseront la rue.

L'expérience démontre que les passages piétonniers surélevés ne gênent pas le service de transport en commun, ni ne le ralentissent. Toutefois, dans le choix de l'emplacement, il faut tenir compte des principales voies d'intervention d'urgence, car ils peuvent être bruyants lorsque les véhicules ralentissent ou accélèrent.

Afin de tenir compte des besoins des personnes ayant une déficience visuelle, il est important de ne pas aménager les passages piétonniers à la même hauteur que les trottoirs. Ces passages surélevés sont aménagés de façon à être plus élevés que la rue, un piéton devrait être en mesure de distinguer s'il pénètre dans une zone où les automobiles circulent. Des rampes d'accès adéquates, des dispositifs d'avertissements décelables et des marques visibles indiquant la traverse piétonne doivent figurer dans la conception.

9.3.6 Rayon de bordure (de virage)

La conception du rayon de bordure aux intersections s'articule autour du choix du type de véhicules qui circuleront (circulation fréquente ou non de gros véhicules), les dimensions des voies dans un sens ou dans l'autre, et le rayon de bordure lui-même⁽⁸⁶⁾. Il faut concevoir des rayons de bordure adéquats là où de gros véhicules tournent fréquemment, afin d'éviter que ceux-ci empiètent sur le terre-plein qui constitue la zone d'attente des piétons à l'angle de l'intersection.

Parmi les meilleures pratiques actuellement employées :

*« Il faudrait plus d'endroits où on offrirait des services aux piétons plus âgés (comme des toilettes) de sorte qu'ils puissent marcher plus loin et plus longtemps. »
- Un résident d'Ottawa*

86 *Context Sensitive Solutions in Conceptioning Major Urban Thoroughfares for Walkable Communities: An ITE Proposed recommended Practice*, Institute of Transportation Engineers, 2006

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

- Un rayon de 1,5 m aux intersections dans les zones urbaines où aucun véhicule automobile ne tourne.
- Un rayon de 3 à 5 m aux intersections où :
 - la circulation piétonnière est dense;
 - peu de véhicules automobiles tournent, et la circulation est composée principalement d'automobiles;
 - l'intersection est assez large pour laisser passer une automobile sans empiéter dans la voie du sens inverse;
 - les vélos et les voies de stationnement offrent plus d'espace pour permettre un rayon de virage « efficace » aux véhicules automobiles.
- Les autobus scolaires, les camions de déménagement, les camions d'incendie ou les gros camions de livraison empiétant parfois en tournant dans la voie du sens inverse est acceptable, car les rayons de moins de 5 m peuvent être difficiles à négocier pour les gros véhicules.
- Un rayon de bordure plus grand, déterminé selon la conception du rayon de virage efficace du véhicule automobile, est requis lorsque :
 - les autobus scolaires, les camions de déménagement, les camions d'incendie ou les gros camions de livraison empiétant parfois en tournant dans la voie du sens inverse n'est pas acceptable;
 - les trottoirs en saillies ou les « oreilles de Mickey » sont proposés— la conception de l'avancée de trottoir est telle qu'elle rétrécit les voies de circulation adjacentes ce qui donne un rayon de virage plus serré, empêchant ainsi la circulation du type de véhicules pour lesquels l'intersection avait été conçue au départ;
 - la largeur de la voie de circulation est inférieure à 3,65 m et n'est pas contiguë au stationnement de rue ou aux voies cyclables.
- Il faudrait envisager d'aménager un couloir de virage à droite si le rayon de l'angle dépasse 15 m, ou encore d'aménager deux ou trois courbes circulaires composées afin de permettre aux gros camions de circuler⁽⁸⁷⁾. Il convient de noter que l'ATC recommande deux et trois courbes circulaires composées pour permettre aux gros camions de passer, et des couloirs de virage à droite pour les rayons d'angle plus grands, mais un seuil, par exemple 15 m, n'est pas offert.

9.3.7 Rétrécissements de la chaussée

Les rétrécissements de la chaussée, parfois appelés trottoirs en saillie, sont des intrusions horizontales de la bordure dans la chaussée. Le rétrécissement de la voie de circulation des véhicules peut améliorer l'environnement piétonnier, ainsi que le comportement des conducteurs. Les rétrécissements de la chaussée sont avantageux pour les piétons, car ils réduisent la distance à franchir pour traverser, améliorent la visibilité tant pour les piétons que les automobilistes, empêchent les voitures stationnées d'empiéter sur la traverse pour piétons, et créent plus d'espace pour les rampes d'accès en bordure de la voie de circulation et pour les paliers où l'espace du trottoir est étroit. Les recherches indiquent aussi que les rétrécissements de la chaussée peuvent réduire la vitesse des véhicules d'autant que 2 à 5 km/h⁽⁸⁸⁾. Les trottoirs peuvent être élargis

87 *Context Sensitive Solutions in Designing Major Urban Thoroughfares for Walkable Communities: An ITE Proposed Recommended Practice*, Institute of Transportation Engineers, 2006

88 *Canadian Guide to Neighbourhood Traffic Calming*, Transportation Association of Canada and Institute of Transportation Engineers, 1998.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

d'un seul ou des deux côtés de la rue pour réduire la largeur de la chaussée à aussi peu que 6,0 m sur une voie où les véhicules circulent dans les deux sens.

Les *Lignes directrices sur la gestion de la circulation locale* de la Ville d'Ottawa recommandent plusieurs types de rétrécissements de la chaussée, comme les rétrécissements aux intersections, des rétrécissements entre les intersections et des rétrécissements au moyen d'îlots centraux (terres-pleins). Les rétrécissements aux intersections sont particulièrement utiles sur les voies de circulation où il y a du stationnement de rue. À la condition que cela ne gêne pas la vue des piétons et des automobilistes, un aménagement paysager à relief bas peut y être aménagé pour rendre ces saillies plus visibles. Le rayon de bordure doit être aménagé adéquatement de façon à convenir aux types de véhicules pour lequel il a été conçu, de sorte que les roues arrière des gros véhicules n'empiètent pas sur l'espace piétonnier. Ces consignes sont particulièrement importantes lorsqu'on rétrécit la largeur de voies de circulation importantes, notamment à proximité d'intersections avec feux de circulation et d'endroits où beaucoup de véhicules font des virages.

9.3.8 Couloirs de virage à droite (couloirs de virage intelligents à Ottawa)

Dans un effort visant à trouver une nouvelle façon d'aménager des couloirs de virage à droite qui répondent mieux aux besoins des piétons tout en améliorant la circulation, la Ville fait actuellement l'essai du concept des couloirs de virage intelligents. Ce concept diffère des voies de virage à droite traditionnelles qui ont un plus grand rayon, des vitesses d'écoulement libre plus élevées et un angle d'accès aux voies adjacentes réduit.

Les objectifs du programme de couloirs de virage intelligents sont les suivants :

- Alléger la charge du conducteur en réduisant le degré de l'angle mort et de l'angle d'entrée;
- Améliorer la visibilité des piétons en réduisant l'angle de vue;
- Réduire la vitesse de virage afin qu'elle corresponde davantage à une vitesse pour céder le passage, au cas où un arrêt complet serait nécessaire.

Les couloirs de virage à droite aux intersections avec signalisation sont aménagés pour augmenter l'efficacité des intersections et réduire l'attente et les émissions causées par la marche au ralenti aux endroits où un volume élevé de véhicules tournent à droite. Une conception favorisant un environnement convivial pour les piétons réduit aussi la distance que les piétons ont à franchir pour traverser aux passages avec signalisation, écourtant ainsi le temps qu'ils prennent pour traverser la voie de circulation et les cycles de la signalisation, et en réduisant les risques potentiels d'être heurtés par un véhicule qui tourne à droite.

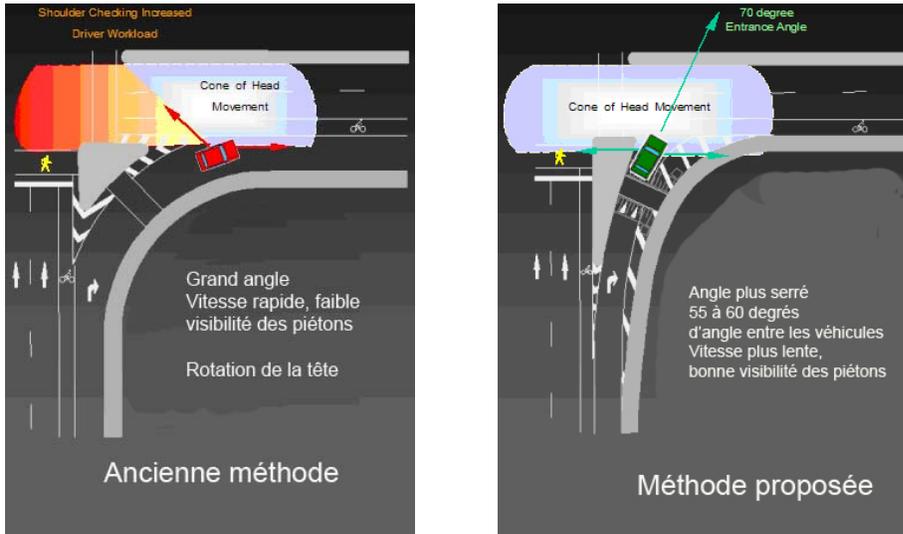
Le concept des couloirs de virage intelligents est dérivé d'un concept de virage à droite décrit dans un rapport d'étude de recherche et développement de la Federal Highway Administration (FHWA) des États-Unis, intitulé *Pedestrian Facilities Users Guide* (rapport n° FHWA-RD-01-102). Ce rapport présente un modèle de couloir de virage à droite modifié qui répond aux besoins des piétons. À ce concept on a intégré d'autres éléments qui font l'objet d'une évaluation dans le cadre de ce projet pilote, dont des passages piétonniers surélevés à l'intérieur du couloir de virage, une signalisation indiquant qu'il faut céder le passage aux piétons, ainsi qu'un aménagement analogue à celui des carrefours giratoires.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

Le couloir de virage intelligent est conçu pour que les véhicules automobiles aillent plus lentement, pour offrir un meilleur angle d'entrée aux automobilistes, une meilleure visibilité aux piétons, et des améliorations pour les piétons qui traversent à ces intersections, comme l'illustrent les **figures 9.11** et **9.12**.

Figure 9.11

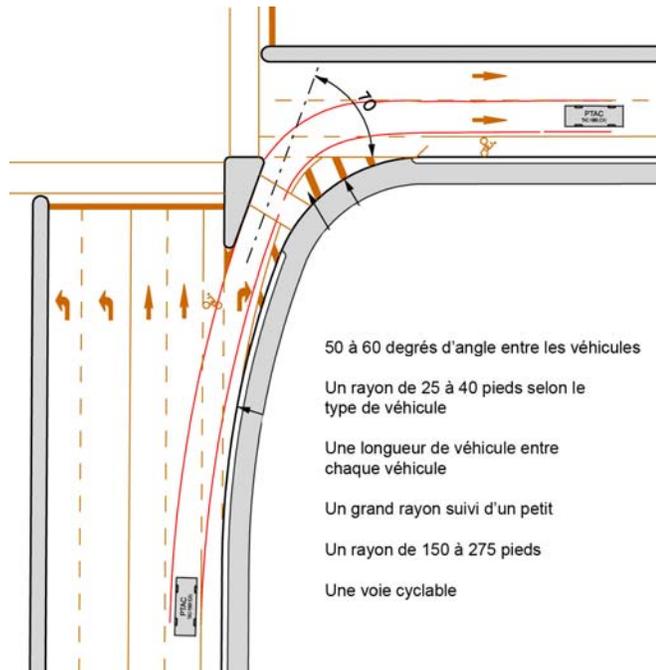
Couloir de virage à droite conçu pour les piétons, comparativement à une conception traditionnelle



Source : Ville d'Ottawa

Figure 9.12

Caractéristiques du couloir de virage à droite convivial pour les piétons



Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

Source : Ville d'Ottawa

9.3.8.1 Couloirs auxiliaires de virages à gauche et à droite

Les études ont démontré que les couloirs de virage à gauche contribuent à réduire les collisions aux intersections. Les couloirs de virage à droite et à gauche sont aménagés afin d'améliorer l'écoulement de circulation selon le volume de la circulation. L'ajout de multiples couloirs de virage à droite ou à gauche à une intersection augmentera également la distance que le piéton devra franchir pour traverser, de même que les risques d'accident. On peut cependant installer une signalisation par phases afin de protéger le cycle de passage des piétons, ce qui permet d'accroître la sécurité de ces derniers. Il faut donc utiliser judicieusement ces couloirs multiples et maximiser les occasions de synchroniser la signalisation au profit des piétons. Les « couloirs urbains intelligents » pour les virages à droite peuvent être mis en œuvre, tel que discuté précédemment, lorsque le volume de la circulation tournant à droite est dense.

9.3.9 Synchronisation des feux de circulation

On peut se servir de méthodes de synchronisation des feux de circulation afin de résoudre les difficultés que rencontrent les piétons qui traversent dans un passage pour piétons. Deux méthodes de synchronisation des feux de circulation ont été envisagées :

- Lorsqu'il y a conflit entre les piétons qui traversent et les automobilistes tournant à gauche, un **cycle spécial pour virage à gauche protégé (exclusivement)** peut être intégré, c.-à-d. que les véhicules désirant tourner à gauche ne peuvent le faire que lorsqu'une « FLÈCHE VERTE » apparaît, et ne peuvent tourner au cours du cycle indiquant un « CERCLE VERT ». Le cycle piéton n'est pas autorisé au cours du cycle protégé permettant aux automobilistes de tourner à gauche. Le piéton doit attendre que le cycle pour tourner à gauche soit terminé avant de pouvoir traverser, et le conducteur doit attendre à son tour pour tourner à gauche lorsque le « CERCLE VERT » est illuminé. Toutefois, le conflit entre cycle piéton et le cycle de virage à gauche est éliminé.
- Lorsqu'il y a conflit entre les piétons qui traversent et les automobilistes tournant à droite, on peut offrir un **cycle devancé pour piétons (CDP)**, c.-à-d. une période où les piétons peuvent commencer à traverser avant que le cycle « CERCLE VERT » indique aux automobilistes sur la rue parallèle de s'engager. Deux études de cas aux États-Unis⁽⁸⁹⁾ révèlent que le cycle avancé pour piétons augmente la visibilité des personnes traversant au passage pour piétons; les conflits étant à peu près éliminés pour les piétons qui commencent à traverser au début de la phase montrant la « SILHOUETTE QUI MARCHE », et réduits au cours du reste du cycle montrant la « SILHOUETTE QUI MARCHE ». La réduction des conflits piétons-automobiles au cours du début du cycle autorisant les piétons à traverser a contribué à améliorer le niveau de service de la circulation automobile malgré la réduction de la durée du feu vert autorisant les automobilistes à s'engager dans le carrefour. Des

« Les feux de circulation sont synchronisés pour les automobiles – pas pour les piétons. »

– Un résident d'Ottawa

89 http://www.walkinginfo.org/pedsafe/casestudy.cfm?CS_NUM=65 et http://www.walkinginfo.org/pedsafe/casestudy.cfm?CS_NUM=66

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

critères de justification seraient nécessaires pour déterminer s'il convient de recourir au CDP.

- Lorsque le volume de la circulation piétonnière est si élevé qu'il empêche les véhicules de tourner tout au long de la phase du feu vert, une phase exclusive aux piétons peut être intégrée. Au cours de cette phase, tous les véhicules provenant de toutes les directions doivent s'arrêter, permettant aux piétons de traverser à l'intersection, que ce soit en diagonale ou de façon classique. Communément appelée signalisation pour passage croisé, ce type de synchronisation peut demander l'ajout de marques sur la chaussée et de signaux indiquant aux usagers qu'il est permis de traverser en diagonale. Le signal lumineux du piéton est installé face au sens permettant de traverser en diagonale. Une étude de cas réalisée à Beverly Hills, en Californie⁽⁹⁰⁾ révèle que les piétons et les automobilistes se sont rapidement habitués à la signalisation, le niveau de service à 6 des 8 intersections à l'essai est demeuré dans les limites des niveaux acceptables, et le nombre de collisions véhicules-piétons est passé de 18 à 6. La Ville de Toronto a récemment mis à l'essai la signalisation pour traverse piétonnière en diagonale à une intersection très achalandée d'un quartier intermédiaire et étudie les avantages et désavantages de ce type de traverse. Bien que ce concept permette à la plupart des piétons de traverser plus efficacement les intersections, certaines personnes, dont des personnes ayant une déficience visuelle, soulèvent des inquiétudes liées au fait que le parcours n'est pas aussi clairement délimité qu'aux passages piétonniers traditionnels.

9.3.10 Décompte numérique pour piétons

Le décompte numérique pour piétons (**figure 9.13**) est un signal visuel à décompte numérique indiquant au piéton le nombre de secondes qu'il lui reste pour parvenir de l'autre côté de la rue. Le décompte indique la durée du signal de la « SILHOUETTE QUI MARCHE », autorisant le piéton à traverser, et du signal de la « MAIN FIXE » ne clignotant plus, indiquant de ne pas traverser (au cours du signal clignotant de la « MAIN FIXE »).

En octobre 2008, le Conseil a approuvé l'installation de signaux à décompte numérique aux endroits où l'on installe une nouvelle signalisation et où les signaux pour piétons sont remplacés dans le cadre de projets de reconstruction. L'objectif consiste à installer des signaux à décompte numérique pour piétons à toutes les intersections avec signalisation au cours d'une période de 10 ans. Ce projet accordera la priorité aux intersections comptant au moins quatre voies de circulation et/ou aux endroits où les enfants, les aînés et les personnes à mobilité réduite représentent un pourcentage élevé des piétons⁽⁹¹⁾.

90 http://www.walkinginfo.org/pedsafe/casestudy.cfm?CS_NUM=23

91 <http://www.ottawa.ca/calendar/ottawa/citycouncil/occ/2008/10-22/trc/ACS2008-PWS-TRF-0027.htm>

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

Figure 9.13
Décompte numérique pour piétons



Décompte numérique pour piétons, en dessous du signal de la « MAIN FIXE » clignotant, indiquant le nombre de secondes qui restent avant qu'apparaisse le signal de la « MAIN FIXE ». Source : MMM Group

Deux études de cas effectuées aux États-Unis⁽⁹²⁾ révélaient que la plupart des gens interprètent à tort la signification du signal lumineux de la « MAIN FIXE ». D'autres études précédentes indiquaient que la plupart des gens croient qu'il faut se dépêcher ou retourner au point de départ, au lieu de ne pas s'engager dans le carrefour, s'ils ne sont pas déjà dans le passage pour piétons. À Monterey, en Californie, parmi les piétons interrogés, 87 % ont indiqué que le signal lumineux du décompte numérique leur a mieux fait comprendre les signaux pour piétons. L'étude a révélé que le décompte numérique dissuadait certains piétons à s'engager dans le passage pour piétons lorsqu'il ne restait que quelques secondes. À San Francisco, en Californie, 78 % des personnes ont déclaré qu'elles les trouvaient utiles par rapport à 34 % qui croient que les signaux pour piétons classiques sont utiles. Le nombre de piétons qui ont terminé de traverser sur un feu rouge est passé de 14 à 9 % à 8 intersections, le nombre de piétons courant ou retournant au point de départ est passé de 13 % à 8 %, et le nombre de conflits observés entre véhicules et piétons est passé de 6 % à 4 %.

⁹²http://www.walkinginfo.org/pedsafe/casestudy.cfm?CS_NUM=62 et http://www.walkinginfo.org/pedsafe/casestudy.cfm?CS_NUM=63

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

La Ville de Toronto a indiqué en 2007⁹³⁾ que les décomptes numériques pour piétons ont été installés à plus de 250 intersections dans la ville et que 540 autres intersections en seront munies au cours des neuf prochains mois.

La Ville de Toronto et la Ville de San Francisco ont signalé que le coût marginal des décomptes numériques pour piétons, lorsqu'ils remplacent les signaux pour piétons par des signaux à faible consommation d'énergie DEL (diode électroluminescente) était minimal.

9.3.11 Signaux pour piétons aux intersections

Le signal pour piétons aux intersections est un dispositif à bouton-poussoir destiné aux piétons leur permettant de traverser les grandes rues. Parmi les caractéristiques du signal pour piétons aux intersections, on compte :

- Feux de circulation ordinaires ayant pour but de contrôler la circulation dans une grande rue.
- Signaux pour les piétons leur indiquant de s'engager ou non dans l'intersection (à l'aide la silhouette fixe ou de la main orange fixe ou clignotante), actionnés en appuyant sur le bouton-poussoir; ils permettent aux piétons de traverser une grande rue.
- Signaux d'arrêt indiquant aux véhicules en provenance des rues secondaires de s'arrêter à l'intersection.

Le système des signaux pour piétons aux intersections se distingue nettement d'un feu de circulation ordinaire de deux façons :

1. Les poteaux du feu de circulation et les signaux pour piétons sont tous situés d'un côté de l'intersection et les piétons ne sont autorisés à traverser qu'à cet endroit.
2. La circulation en provenance des rues secondaires est contrôlée par un panneau d'ARRÊT, au lieu d'un feu de circulation.

Les automobiles en provenance des rues secondaires ne sont autorisées à tourner sur la rue principale que lorsque l'intersection est libre et qu'il est sécuritaire de le faire, cédant le passage aux piétons qui traversent la rue principale de même qu'aux automobiles qui circulent dans la rue principale.

Le signal pour piétons aux intersections est un dispositif plus positif et plus efficace que le passage pour piétons. Il coûte également beaucoup moins cher à installer et à entretenir qu'un feu de circulation complet. Bien qu'il soit utilisé fréquemment dans l'Ouest du Canada, le signal pour piétons aux intersections est relativement nouveau dans la province de l'Ontario. Le ministère des Transports de l'Ontario a autorisé l'emploi du signal pour piétons aux intersections à travers la province.

La Ville d'Ottawa entreprend des enquêtes aux intersections et entre les intersections afin de déterminer le besoin d'installer des signaux pour piétons, et si les exigences minimales sont satisfaites telles que définies dans le *Code de la route de l'Ontario*. Une enquête au cours de laquelle on observe pendant huit heures la circulation piétonnière et cycliste est réalisée, et des données sur les collisions sont ensuite examinées. Les piétons et les cyclistes sont dénombrés par type (enfant, adolescent, personne âgée) et par le temps que ces personnes doivent attendre avant de traverser la voie de circulation en objet. Les périodes

93http://www.toronto.ca/city_initiatives/cityupdate2007.htm

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

de six heures où le plus de données ont été recueillies sont mises à l'essai en regard de la justification du signal pour piétons⁽⁹⁴⁾.

Les deux exigences suivantes doivent être entièrement satisfaites avant qu'un signal pour piétons soit recommandé à un endroit.

1. **Exigence de volume minimal pour le passage pour piétons** : Le total des six heures du volume le plus élevé de piétons traversant une grande route à une intersection ou entre les intersections répond ou dépasse la valeur minimale requise en se basant sur le volume de la circulation automobile pendant une période de 12 heures sur une route principale.
2. **Exigence de l'attente minimale des piétons** : Le total des six heures du volume le plus élevé de piétons qui doivent attendre dix secondes ou plus avant de traverser la route répond ou dépasse la valeur minimale requise en fonction du volume de piétons traversant pendant une période de six heures.

Le processus d'aménagement d'un signal pour piétons comprend la consultation. Le conseiller municipal est consulté pour tous les endroits où l'exigence est démontrée. Si des modifications à la voie de circulation sont nécessaires, le processus de divulgation de renseignements au public ou de consultation du public est mené conformément à la *Loi sur les municipalités*. Des consultations du public seront tenues ultérieurement si des changements géométriques à l'intersection sont apportés ou si on prévoit une incidence sur les déplacements de la circulation locale, l'approbation du Conseil, dans le cadre du processus des budgets d'immobilisation, est nécessaire pour tout aménagement.

9.3.12 Refuges pour piétons

Les refuges pour piétons sont des terre-pleins centraux qui sont aménagés au milieu de la voie de circulation afin de séparer deux chaussées en sens opposé (**figure 9.14**). Ils permettent aux piétons de traverser un sens de la circulation à la fois, leur offrant un endroit au milieu de la voie de circulation afin d'attendre que la voie soit libre pour traverser la chaussée de l'autre sens. Ils conviennent bien pour les routes à quatre voies ou plus, puisque les piétons (en particulier les jeunes enfants et les aînés) peuvent avoir plus de mal à déterminer le moment opportun pour traverser une chaussée à voies multiples comparativement à un chemin à deux voies.

De nombreuses compétences ont mis en œuvre des refuges pour piétons. Voici deux exemples précis qui illustrent certains principes employés afin de déterminer leur emplacement et leur conception.

La Région de Waterloo a élaboré des lignes directrices et des exigences de conception des refuges pour piétons⁽⁹⁵⁾. Deux exigences sont employées :

- **Endroits nécessitant l'élargissement de la chaussée afin d'aménager le refuge pour piétons**—Les voies de circulation en milieu urbain où le passage pour piétons marqué est situé à plus de 500 m, et où les personnes âgées et les élèves (du jardin d'enfants à la 8^e année) traversent la voie de circulation. L'exigence des signaux pour piétons figurant au *Code la route de l'Ontario* sert à justifier le refuge pour piétons.
- **Endroits ne nécessitant pas l'élargissement de la chaussée**—Lorsque la largeur de la chaussée asphaltée et la configuration des voies

94 http://ottawa.ca/residents/onthemove/driving/traffic/programs/ped_signal_program/index_en.html

95 Région de Waterloo, *Transportation Engineering Practice : The Blue Book*

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

permettent d'aménager le refuge. Parmi les endroits types, on compte les intersections en T où il y a une voie « roulement » faisant face à la voie pour tourner à gauche, et des chaussées dotées de voies à deux sens pour tourner à gauche, ou une bande peinte au milieu de la chaussée. L'aménagement d'un refuge pour piétons est justifié aux endroits qui génèrent un grand nombre de piétons : une école, un foyer pour personnes âgées, un hôpital, un arrêt de transport en commun, un centre commercial ou une traverse de sentier, et que le refuge ne gêne pas les voies d'accès pour autos ou n'interfère pas avec les automobiles effectuant un virage dans la voie.

L'exigence de la Ville de Toronto d'un refuge pour piétons dans les voies de circulation d'une largeur dépassant 16,4 m, mais qui sont dotées de moins de cinq voies de circulation, est plus de 100 piétons au cours d'une période de huit heures.

Les lignes directrices en matière d'éléments de conception type d'un refuge pour piétons sont les suivantes⁽⁹⁶⁾ :

- Les refuges pour piétons sont généralement d'une longueur minimale de 6 m.
- Le refuge devrait mesurer au moins 1,8 m de largeur, mais il est préférable d'aménager un refuge de 2,4 m pour les fauteuils roulants sur un palier à niveau de 1,2 m de largeur avec dispositifs de détection de 0,6 m de largeur de chaque côté. La largeur du refuge de 2,4 m permettra également d'accueillir les cyclistes.
- Les voies d'accès sont aménagées de sorte que les usagers en fauteuils roulants puissent avoir accès de la chaussée au refuge, et des dispositifs avertisseurs de détection (d'une largeur de 0,6 m) sont requis en bas de la voie d'accès.
- La voie piétonnière sur le refuge est construite en béton et non en asphalte. Les personnes ayant une déficience visuelle peuvent plus facilement déceler le changement de matériau et les contrastes de couleurs qu'offrent les dispositifs avertisseurs de détection afin de situer le refuge.
- Les rétrécissements adéquats sont nécessaires afin de diverger la circulation de chaque côté du refuge en se basant sur la vitesse prescrite dans la voie de circulation.
- L'angle de la voie piétonnière sur le refuge peut être aménagé de sorte que les piétons puissent voir les automobiles qui s'approchent du passage pour piétons.
- Les deux côtés du passage pour piétons devraient être éclairés.
- La signalisation indiquant le refuge pour piétons comprend les panneaux d'avertissement suivants : « Gardez la droite » et « Marqueur d'objet » installé sur le refuge faisant face à la circulation, et « Passage pour piétons » installés sur la chaussée à l'approche du passage pour piétons. Des panneaux avertisseurs « Attendez que la voie soit libre » peuvent être aménagés à l'extrémité du passage pour piétons et sur le refuge si les piétons ne traversent pas de façon sécuritaire.

96 Traffic Engineering Council Committee TENC-5A-5, *Design and Safety of Pedestrian Facilities: A recommended Practice of the Institute of Transportation Engineers*, Institute of Transportation Engineers, Washington (D.C.), mars 1998.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

- Le passage pour piétons n'est pas indiqué par des marques dans la chaussée sauf si le passage se trouve à un carrefour doté de feux de circulation, d'un panneau d'arrêt ou « Cédez », ou si un brigadier aide les enfants à traverser.
- Une balustrade dans le refuge afin de limiter l'accès aux piétons n'est pas recommandée, car elle pourrait être dangereuse lors de collisions (harponnant le conducteur ou le piéton). Certains piétons marchent devant ou derrière le refuge afin de contourner la balustrade, un endroit moins sécuritaire que sur le refuge.

Figure 9.14

Îlot central surélevé dans une rue collectrice résidentielle



Îlot central surélevé dans une rue collectrice résidentielle au carrefour d'un sentier et à l'entrée d'un parc. Emplacement : Guelph (Ont.). Source : Stantec

9.3.13 Bretelles d'autoroute

Les carrefours où se rencontrent les bretelles d'autoroute (les bretelles d'entrée et de sortie) et voies urbaines peuvent entraîner des conflits piétons-automobiles. Ces intersections sont souvent conçues pour une circulation rapide et directe vers l'entrée ou la sortie de l'autoroute. À l'instar des intersections, la configuration des bretelles devrait obliger les usagers à ralentir et améliorer la visibilité afin de faciliter le passage sécuritaire des piétons. Selon le ministère des Transports (MTO), les principes de conception des « couloirs intelligents » pourraient être mis en pratique aux bretelles d'autoroute relevant de la compétence provinciale. Cet aspect de la circulation piétonnière et des conflits piétons-automobiles n'a pas encore fait l'objet d'une étude approfondie.

9.3.14 Carrefours giratoires

Il s'agit de carrefours formés d'un anneau central où les automobiles doivent céder le passage aux véhicules déjà engagés, et dont la conception géométrique oblige les usagers à ralentir lorsqu'ils s'approchent du carrefour et y circulent. Parmi les nombreux avantages des carrefours giratoires à une voie (qui

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

remplacent les intersections avec arrêt dans tous les sens) et des carrefours giratoires à voies multiples (qui remplacent les intersections avec feux de circulation), on compte la réduction de la vitesse des véhicules qui traversent l'intersection, la réduction du nombre d'arrêts et départs, et une augmentation du débit de la circulation.

La ville d'Ottawa a aménagé plusieurs carrefours giratoires dans des zones urbaines et rurales (consultez Ottawa.ca).

Les véhicules s'approchant d'un passage pour piétons à un carrefour giratoire doivent céder le passage. La configuration du carrefour giratoire comprend les caractéristiques suivantes afin de faciliter le passage des piétons :

- Le carrefour giratoire est conçu de façon à ralentir les automobiles qui s'approchent.
- Des îlots séparateurs à chaque approche du carrefour giratoire offrent un refuge au piéton entre les voies de la circulation des véhicules qui entrent et sortent. L'îlot séparateur doit être muni des mêmes caractéristiques que les refuges pour piétons, c.-à-d. rampes d'accès en bordure de chaussée, dispositifs avertisseurs de détection, largeur minimale du refuge, voie piétonnière en béton traversant le refuge, signalisation et éclairage.
- Le passage pour piétons et l'îlot séparateur pour piétons sont situés à une distance de la longueur d'une automobile derrière la ligne où les automobilistes doivent céder le passage au rond-point.
- L'emplacement du passage pour piétons et des rampes d'accès en bordure de chaussée est perpendiculaire à la bordure extérieure des voies d'entrée et de sortie.
- Les automobilistes et les cyclistes ont une bonne visibilité et peuvent facilement voir les personnes qui se trouvent aux passages pour piétons.
- Il est peut-être plus facile et sécuritaire de traverser la voie de circulation, car les distances à franchir sont plus courtes, et l'on ne traverse qu'un seul sens de la circulation à la fois.
- Le passage pour piétons peut être indiqué par des bandes parallèles sur la chaussée afin d'être plus visible pour les automobilistes.

Bien que les piétons aient le droit de passage aux points d'entrée et de sortie des carrefours giratoires, on s'inquiète toujours de la vigilance des automobilistes, en particulier lorsque des personnes ayant une déficience visuelle circulent à l'entrée et à la sortie de tels carrefours à voies multiples⁽⁹⁷⁾. En janvier 2009, la Région de Waterloo a lancé sa campagne de sensibilisation aux carrefours giratoires, qui vise à renseigner les piétons sur la bonne façon de traverser ces carrefours. La Région de Waterloo compte actuellement 11 carrefours giratoires sur des routes régionales, et deux autres ont été approuvés en vue d'être construits en 2009. La Région a mis à l'essai une nouvelle signalisation indiquant de céder le passage aux piétons à ces carrefours, et les résultats initiaux semblent positifs.

On compte deux autres types de carrefours giratoires :

- Les anciens types de carrefours giratoires, semblables à ceux qui se trouvent sur la promenade Prince of Wales et l'allée de la CCN (avant

97

[http://www.region.waterloo.on.ca/web/region.nsf/\\$All/4E8F02481CB1BAA98525754C00793B0C?OpenDocument](http://www.region.waterloo.on.ca/web/region.nsf/$All/4E8F02481CB1BAA98525754C00793B0C?OpenDocument)

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

les modifications à la conception), ont souvent un rayon large et fonctionnent selon les règles de la circulation de la « priorité à droite », c.-à-d. : les véhicules qui circulent doivent céder le passage aux automobilistes qui s'engagent dans le carrefour. Cette configuration ne favorise pas les piétons qui désirent traverser, car les automobilistes qui s'engagent dans le carrefour circulent à une vitesse élevée, en plus de ne pas avoir à céder le passage lorsqu'ils entrent ou sortent. Le piéton doit choisir un moment où il y a une brèche importante de la circulation avant de traverser. De nombreux carrefours sont remplacés par des configurations modernes de carrefours giratoires.

- Les ronds-points de quartier sont habituellement installés à l'intersection des rues locales afin de ralentir la circulation et remplacent les intersections contrôlées par des arrêts à deux sens ou à quatre sens. Contrairement aux carrefours giratoires, les automobilistes doivent céder le passage avant de s'engager dans l'intersection aux véhicules qui sont déjà dans l'intersection (qui circulent autour de l'anneau central). S'ils sont mis en œuvre en séries, ces ronds-points peuvent contribuer à ralentir la vitesse globale de la circulation d'un quartier, alors que les panneaux d'arrêts ont tendance à faire « arrêter soudainement, accélérer rapidement » les automobilistes. La vitesse maximale réalisable entraîne moins de risques pour les piétons. Les traverses pour piétons peuvent être aménagées aux panneaux de céder le passage à chaque voie d'entrée.

Il est plus difficile pour les piétons souffrant de déficience visuelle de choisir une ouverture dans la circulation qui leur permettra de traverser aux carrefours giratoires, en particulier ceux qui sont munis de voies multiples d'entrée et de sortie. Le *US Transportation Research Board* mène un projet visant à identifier une gamme de conceptions géométriques, de dispositifs de signalisation et autres modifications qui permettront aux piétons souffrant de déficience visuelle de traverser aux carrefours giratoires et aux couloirs de virage réservé⁽⁹⁸⁾. On prévoit que les études de recherche seront achevées avant 2009.

9.3.15 Voies piétonnières étagées

Les voies piétonnières étagées permettent aux piétons de traverser la voie de circulation automobile à un niveau différent, éliminant du coup les conflits piétons/véhicules. Ces structures contribuent également à réduire les retards pour les automobilistes, les piétons et les cyclistes. Les voies piétonnières étagées comprennent des voies piétonnières surélevées ou des ponts pour piétons, des tunnels piétonniers ou des passages inférieurs, mais également des allées surélevées ou des passerelles, et des passages souterrains piétonniers.

La plupart des piétons tenteront de traverser la route au même niveau à moins qu'ils perçoivent que l'installation étagée est plus commode et directe que la voie piétonnière étagée la plus proche. L'utilisation d'une voie piétonnière étagée dépendra de la distance de marche pour s'y rendre et si elle est pratique⁽⁹⁹⁾. Par exemple, 95 % des piétons utiliseraient un passage inférieur et 70 % utiliseraient un passage pour piétons si le temps que cela prend pour traverser est équivalent au temps requis pour traverser au même niveau. Toutefois, si le temps pour



Ottawa

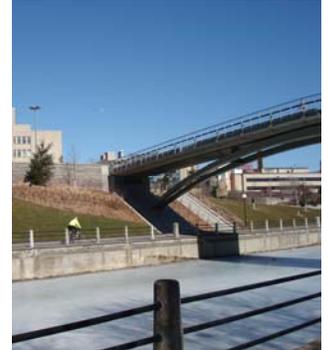
98 Transportation Research Board, National Cooperative Highway Research Program, *Crossing Solutions at Roundabouts and Channelized Turn Lanes for Pedestrians with Vision Disabilities* : NCHRP Project 3-78.

99 Moore, R.I. et Older, S.J., *Pedestrians and Motors are Compatible in Today's World*, Traffic Engineering, Institute of Transportation Engineers, Washington, D.C., septembre 1965.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

traverser au passage pour piétons augmente de 50 %, très peu de piétons se serviront des voies piétonnières étagées. Ainsi, l'aménagement de voies étagées devrait se limiter aux endroits où la densité de la circulation empêche suffisamment d'ouverture pour que les piétons traversent la route en toute sécurité, ou la présence de brèche ou de remblai dans la route rende la construction d'un passage pour piétons moins chère et plus pratique à utiliser.

Les exigences au **tableau 9.1**⁽¹⁰⁰⁾ peuvent guider les concepteurs aux endroits où les **routes existantes** devraient être munies de structures piétonnières. Sur les nouvelles routes, de nombreuses possibilités sont offertes afin d'ajuster des voies étagées facilitant la construction des passerelles ou des passages inférieurs. Les exigences sont, par conséquent, inadéquates pour les nouvelles constructions ou les projets de réfection majeurs qui comprennent des travaux importants en matière de voies étagées.



Ottawa

Tableau 9.1 Justification d'une passerelle ou d'un passage inférieur pour piétons sur des routes existantes			
Type de voie de circulation	Volume de circulation piétonnière Total au cours d'une durée de 4 heures	Volume de circulation automobile	
		Au cours de la même durée de 4 heures	DJMA ¹
Autoroute	100	7 500	25 000
Artère	300	10 000	35 000

1. DJMA = Débit journalier moyen d'une année

Les passerelles ou les passages inférieurs pour piétons devraient également être justifiés lorsque le débit de la circulation automobile ou piétonnière est légèrement inférieur aux chiffres indiqués, mais que l'autre volume est considérablement plus élevé. De plus, une voie piétonnière étagée est justifiée toutes les fois qu'une évaluation de la sécurité d'un passage pour piétons détermine que l'installation d'une clôture dans le but d'empêcher les piétons de traverser est nécessaire. Un critère de justification serait nécessaire pour déterminer l'endroit idéal où aménager une telle structure.

Lorsque les concepteurs indiquent que des mesures doivent être introduites afin de dissuader les voies piétonnières étagées, un projet connexe devrait être mis en œuvre afin de fournir une solution de rechange pour un passage sécuritaire dans les plus brefs délais.

Dans la plupart des situations, une structure piétonnière ne devrait pas être aménagée si une voie piétonnière étagée raisonnable se trouve à moins de 180 mètres. Une voie piétonnière étagée raisonnable peut être une intersection dotée de feux de circulation, une signalisation commandée entre les intersections ou une autre voie piétonnière étagée. Une voie piétonnière étagée peut quand même être justifiée en dépit de la proximité d'une autre voie piétonnière si la demande est considérablement plus grande que le minimum requis, ou si la différence de niveaux rend l'installation d'une passerelle ou d'un passage inférieur particulièrement pratique. Les voies piétonnières étagées conviendraient particulièrement bien sur les campus des collèges ou des

100 *Pedestrian Compatible Planning and Design Guidelines*, New Jersey Department of Transportation

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

universités, à des passages reliant des aires de récréation et des écoles, à des centres d'activités importants, près des arrêts de transport en commun et des arrêts importants, et à des endroits uniques qui génèrent une forte circulation piétonnière.

La conception de la voie piétonnière étagée doit tenir compte des exigences en matière d'accessibilité, des conditions propres au site ainsi que de la configuration afin d'améliorer la sécurité et la protection, dont l'éclairage, l'attrait esthétique et la facilité d'accès.

9.3.16 Signaux sonores pour piétons

Les signaux sonores pour piétons (SSP) permettent aux piétons souffrant de déficience visuelle de traverser la rue aux intersections dotées de feux de circulation. Ces signaux informent les usagers du moment où ils ont la priorité de passage pour traverser, et dans quelle direction ils peuvent traverser l'intersection.

Le piéton souffrant de déficience visuelle doit déterminer⁽¹⁰¹⁾ :

1. s'il se trouve à une intersection;
2. si cette intersection est contrôlée par une signalisation;
3. si la silhouette du piéton qui marche est allumée.

Ces personnes se servent du bruit des automobiles ou de leur perception de la circulation afin d'identifier le moment où les automobiles sont arrêtées et où il leur est possible de traverser la rue. Ceci est difficile lorsque le débit de la circulation est faible ou lorsque le feu vert clignotant apparaît pour les automobiles tournant à gauche. Elles peuvent aussi attendre avant de commencer à traverser, se fiant à une augmentation subite de la circulation leur donnant le signal de s'engager, et ainsi ne pas pouvoir atteindre l'autre côté de la route avant que les signaux de la « SILHOUETTE QUI MARCHE » et de la « MAIN FIXE » clignotante soient terminés.

La meilleure configuration d'intersection comprenant les caractéristiques de fonctionnement pour une personne souffrant de déficience visuelle est :

- Quatre rues;
- L'intersection est à angle droit;
- Pas plus de deux voies dans chaque direction;
- Le passage pour piétons est exempt d'obstacles.
- Une signalisation qui fonctionne en mode de temps fixe qui comprend deux phases et pas de priorité pour tourner;
- Une augmentation du volume de la circulation s'engageant dans l'intersection au début de chaque phase.

La géométrie et le fonctionnement des intersections avec feux de circulation peuvent varier considérablement d'un endroit à l'autre. La Ville de Toronto a cerné des problèmes qui empêcheraient l'installation des signaux sonores pour piétons⁽¹⁰²⁾. Les questions opérationnelles comprennent la pollution par le bruit en raison d'une défectuosité des signaux sonores, des phases de signalisation complexes (deux phases pour traverser, phase séparée, phase avancée pour

101 Institut national canadien pour les aveugles, *INCA Position for Accessible Pedestrian Signals in Canada*, le 15 octobre 2003

102 Lee, Linda, *Toronto's Experience with Audible Pedestrian Signals: Operational and Design Challenges*, CITE 2007, Conference Abstracts.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

piétons, intervalle pour traverser et phase mélangée pour piétons), des intersections larges, des phases pour tourner à gauche/à droite et l'aménagement des intersections. Les questions géométriques comprennent les couloirs de virage à droite, les intersections asymétriques, les intersections à voies multiples, les terre-pleins centraux, l'interdiction de passage aux piétons et le bouton-poussoir et l'emplacement/l'orientation du poteau.

Bien qu'il existe des solutions à certaines de ces questions, il y aura toujours des intersections où il sera difficile d'installer des signaux sonores pour piétons. Certaines intersections peuvent nécessiter une conception et des travaux de réfection importants et/ou un examen de l'approche opérationnelle de la signalisation. À certains endroits, il peut être impossible d'installer des signaux sonores pour piétons.

Il y a actuellement 313 intersections à Ottawa qui sont dotées de signaux sonores pour piétons et ce nombre augmente chaque année. Il y a deux types différents de signaux : des sons d'oiseaux, et des sons de cloches et de sonneries. Les sons de cloche et de sonnerie sont éliminés progressivement et sont remplacés par des sons d'oiseaux, un « coucou » pour le passage nord-sud et un piaaillement (pip pip) pour le passage est-ouest. Les piétons doivent pousser et tenir les boutons d'activation du signal pour piétons situés sur le poteau pendant 5 secondes afin d'actionner la partie sonore de la silhouette qui marche. Cette caractéristique à retardement est conçue dans le but de réduire les plaintes des propriétaires vivant à proximité concernant le bruit causé par ces dispositifs. Les intersections dotées de signaux sonores pour piétons sont listées dans le site Web de la Ville⁽¹⁰³⁾.

L'Institut national canadien pour les aveugles (INCA) recommande que l'installation des signaux sonores pour piétons figure parmi les priorités aux intersections dotées feux de circulation et comprennent les éléments suivants :

- Signal de la « SILHOUETTE QUI MARCHE » actionné par les piétons;
- Phase avancée pour piétons;
- Phase de feu vert clignotant;
- Passages pour piétons entre les intersections;
- Intersections en T.

L'INCA appuie également une stratégie de mise en œuvre des signaux sonores pour piétons intégrés à tous les nouveaux feux de circulation, et lors des travaux de réfection des intersections.

L'Association des transports du Canada (ATC) mène actuellement un projet intitulé : *Accessible Pedestrian Signals—National Guidelines for the Understanding, Use and Implementation* (en anglais seulement pour le moment). La norme canadienne en vigueur en matière de signaux accessibles pour piétons a été adoptée en 1991 par l'ATC et figure dans le *Manual of Uniform Traffic Control Devices for Canada* (Manuel sur l'utilisation uniforme des dispositifs de signalisation routière). Ce projet a pour but de mettre à jour les lignes directrices nationales en vigueur en ce qui a trait à l'utilisation et l'installation des signaux accessibles pour piétons. On prévoit l'achèvement de ces lignes directrices en 2007. Plus de 300 intersections sont actuellement dotées de signaux accessibles pour piétons à Ottawa. La Ville d'Ottawa installe actuellement des signaux sonores pour piétons à toutes les intersections où la signalisation est changée, ainsi qu'à celles où d'importants travaux de réfection du réseau routier sont en

103 http://www.ottawa.ca/residents/onthemove/driving/road_safety/ped_cycle/audible/index_en.html

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

cours. Ainsi, près de 30 nouveaux signaux sont installés chaque année. De plus, une dizaine d'intersections sont adaptées au moyen d'avertisseurs sonores pour piétons chaque année, selon les demandes particulières formulées à cet effet. Dans le cadre du *Plan d'accessibilité municipale de la Ville d'Ottawa*, les stratégies de mise en œuvre et de conception visant les SSP continueront d'évoluer en vue de rendre les passages pour piétons entièrement accessibles aux personnes souffrant de déficience visuelle.

9.4 Sécurité des piétons dans les zones de construction

La planification en matière sécurité et de circulation des piétons dans les zones de construction est tout aussi importante que la planification de la circulation automobile, et devrait figurer parmi les composantes des étapes de planification des travaux et de la gestion de la circulation de tout projet. Le manuel de l'Institute of Transportation Engineers (ITE) for Conception and Safety of Pedestrian Facilities⁽¹⁰⁴⁾ et l'American Association of State Highway and Transportation Officials' (AASHTO) *Guide for the Planning, Conception and Operation of Pedestrian Facilities*⁽¹⁰⁵⁾ fournissent des lignes directrices pour l'aménagement, la gestion et la surveillance des voies piétonnières dans les zones de construction. Le chapitre portant sur les conditions temporaires de l'*Ontario Traffic Manual Book 7* fournit les lignes directrices et les exigences en vigueur en Ontario, et sont mises en application par la Ville d'Ottawa.

Le plan donne une description détaillée de la circulation piétonnière sécuritaire dans les zones de construction actives ou le long de celles-ci selon la proximité de la voie piétonnière de la zone de construction active, le type et la durée des travaux de construction et le volume de circulation piétonnière prévu. Il faut tenir compte de trois principes importants lors de l'élaboration d'un plan adéquat :

- Veiller à empêcher les conflits avec les véhicules, l'équipement et les activités du chantier en séparant les piétons de la zone.
- Veiller à empêcher les conflits avec la circulation automobile qui se déplace dans le chantier, autour ou le long du chantier en séparant les piétons de la zone.
- Offrir aux piétons une voie sécuritaire, accessible et pratique qui se rapproche le plus possible des caractéristiques d'un trottoir ou d'un sentier.

L'obstruction complète du trottoir ou du sentier obligeant les piétons à utiliser l'autre côté de la rue devrait être une solution envisagée en dernier. Voici quelques détails dont il faut tenir compte lors de la conception de voies piétonnières dans les zones de construction :

9.4.1 Aménagement d'un trottoir ou d'une voie temporaire

- Le trottoir, ou la voie temporaire, devrait être clairement identifié, sécuritaire, accessible et pratique.



Ottawa

104 Donaldson, G.A., in *Design and Safety of Pedestrian Facilities: A recommended Practice of the Institute of Transportation Engineers*, mars 1998.

105 American Association of State Highway and Transportation Officials. *Guide for the Planning, Design and Operation of Pedestrian Facilities*, juillet 2004.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

- Si un terrain de stationnement ou une voie de circulation automobile se trouvant à côté du chantier a été désaffecté temporairement au cours des travaux de construction, on peut indiquer aux piétons de circuler dans cet espace à condition que la voie temporaire soit clairement délimitée et adéquatement séparée de la voie de circulation automobile contiguë (**figure 9.15**).
- Il faut tenir compte de la gamme variée des besoins des piétons lors de la planification de l'aménagement d'un trottoir ou d'une voie temporaire qui passe dans une zone de construction ou le long de celle-ci (c.-à-d. divers degrés de mobilité, des piétons souffrant de déficience visuelle ou auditive, etc.).
- Le trottoir, ou la voie temporaire, doit être protégé de la circulation automobile, être le plus égal possible, et exempt de dangers pour les piétons tels que trous, débris, obstacles, changements abrupts d'inclinaison, eau stagnante et boue.
- Lorsque des matériaux supplémentaires sont nécessaires à l'aménagement de la voie temporaire, il faut tenir compte du volume de circulation piétonnière anticipé et de la durée prévue des travaux de construction lors du choix des matériaux. De nombreux matériaux peuvent être employés, notamment : la terre adéquatement compactée, le gravier, l'asphalte, le béton, le bois ou les plaques d'acier. Il faut tenir compte de la résistance au glissement lors du choix des matériaux du revêtement temporaire.
- Les objets pouvant entraîner des risques de trébucher devraient être clairement indiqués et être détectables à l'aide d'une canne.
- La voie piétonnière devrait être d'une largeur minimale de 1,5 m (1,8 m est préférable). Là où la circulation piétonnière est dense, il est nécessaire d'aménager un trottoir, ou une voie temporaire, plus large.
- En hiver, les trottoirs, ou les voies temporaires, doivent être entretenus sur une largeur de 1,8 m.
- S'il n'est pas possible d'aménager la voie pour piétons du même côté de la rue où ont lieu les travaux de construction (c.-à-d. : là où se trouvait le trottoir ou le sentier avant les travaux de construction), des panneaux indiquent alors aux piétons d'utiliser l'autre côté de la rue. Dans ce cas, les panneaux doivent être placés en avant de l'intersection le plus près possible d'une extrémité ou de l'autre de la zone de construction, permettant aux piétons de traverser à une intersection avant de pénétrer dans la zone de construction. Il n'est pas raisonnable de présumer que les piétons retourneront sur leurs pas afin de traverser à une intersection; la plupart du temps ils essaieront de traverser entre les intersections, ce qui peut s'avérer particulièrement dangereux sur des routes à voies multiples achalandées.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

Figure 9.15

Voie piétonnière désignée passant dans une zone de construction active



Emplacement : Toronto (Ont.). Source : Stantec

9.4.2 Barrières, clôtures et barrages

- De simples barrages pour piétons afin de séparer les piétons de la zone de construction sont acceptables tant qu'ils ne sont pas également utilisés pour séparer les automobilistes, dans ce cas, il faut installer des cônes de signalisation, des marqueurs, des cylindres souples, des barrages ou des barrières conformément à l'*Ontario Traffic Manual Book 7*. Il est nécessaire que le barrage soit clairement indiqué et qu'il soit décelable avec une canne.
- Il faut s'assurer qu'aucun objet n'empiète sur la zone piétonnière (c.-à-d. des échafaudages, des panneaux, etc.). Ceci est particulièrement important pour les objets se trouvant à la hauteur des yeux ou de la tête.
- Dans les zones de construction de longue durée et à forte densité de circulation piétonnière, une voie piétonnière recouverte d'un auvent et illuminée pourrait être envisagée, particulièrement s'il y a des risques que des objets ou des débris tombent.
- Des barrières de protection peuvent être nécessaires afin d'empêcher les piétons de pénétrer dans le chantier. Ceci est particulièrement important près des écoles où les enfants peuvent être tentés de prendre un raccourci ou d'entrer dans le chantier par simple curiosité. Les barrières de protection devraient être solides et impossibles à escalader. Une clôture haute (2,4 m ou plus) devrait être installée dans les aires de forte circulation piétonnière afin d'isoler les piétons du chantier de construction.
- Il n'existe aucune exigence réglementaire dans l'*Ontario Traffic Manual Book 7* concernant les barrages pour piétons. On y recommande seulement que les sentiers pour piétons soient clairement délimités, et que la hauteur du barrage pour piétons soit d'environ 1,0 m au-dessus de la surface sur laquelle il est aménagé.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

9.4.3 Surveillance

- Le trottoir ou le sentier désigné ne doit pas servir à l'entreposage d'équipement ou de matériaux de construction, ou à la circulation automobile. En outre, l'arrêt ou le stationnement des véhicules le long des sentiers ou des voies pour piétons devrait être interdit; les travailleurs ne devraient pas être encouragés à circuler dans cette zone, ni à s'en servir pour le transport des matériaux et de l'équipement.
- Il faut limiter au minimum la circulation traversant le chemin ou le sentier des piétons. Lorsque les voies d'accès de l'équipement ou des travailleurs doivent traverser la voie de circulation piétonnière, des panneaux, des signaleurs avec drapeaux ou des policiers devraient être en place pour contrôler la circulation. Ceci est très important dans les zones piétonnières où le volume est élevé et près des établissements que les enfants et les personnes âgées fréquentent.
- Il est nécessaire d'inspecter quotidiennement les chemins/sentiers piétonniers. Des modifications doivent être apportées en vue de les adapter aux changements de type de chantier, afin de détourner la circulation piétonnière là où le chemin ne répond pas aux besoins prévus ou lorsque des points de conflits imprévus sont observés. Il faut faire preuve de jugement sûr.

Recommandation 9.3

Recommandation à la Ville:

Améliorer les mesures visant à réduire les risques et à accroître l'accessibilité aux piétons dans les zones de construction, comprenant des signaux annonçant les travaux de construction, les voies d'accès temporaires qui sont entièrement accessibles aux piétons et les détours que doivent emprunter les piétons, le cas échéant.

9.5 Utilisation des outils de planification et de conception de la circulation piétonnière

Le Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa présente une gamme d'outils pouvant servir aux divers stades du continuum de la planification et de la conception. En général, on se sert des outils suivants :

- Processus du plan de conception communautaire.
- Méthodologie du Processus communautaire d'amélioration de la circulation piétonnière proposée dans le Plan de la circulation piétonnière.
- Lignes directrices de conception du Plan de la circulation piétonnière (recommandation 8.4).
- Le réseau piétonnier dans le cadre du Plan de la circulation piétonnière comme illustré dans les schémas 1 à 17.
- D'autres lignes directrices de conception de la circulation piétonnière telles que les lignes directrices de l'ITE appuyant le transport durable dans le cadre de l'aménagement des espaces extérieurs.
- Analyses du potentiel piétonnier, listes de vérification et cartes de pointage.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

- Lignes directrices sur l'aménagement des trottoirs à Ottawa.
- Programme de nouveaux réseaux de trottoirs d'Ottawa.

Le **tableau 9.2** illustre de quelle façon chacun de ces outils peut être utilisé comme ressource principale ou comme ressource d'appui aux différentes étapes du continuum de conception, qui s'étend de la planification des grandes collectivités et de l'aménagement du territoire jusqu'aux détails de la réfection des éléments particuliers du réseau piétonnier une fois qu'ils sont parvenus à la fin de leur durée utile.

Plan de la circulation piétonnière d'Ottawa (Rapport final, juillet 2009)

<p align="center">Tableau 9.2 Utilisation des outils de planification et de conception de la circulation piétonnière</p>								
Continuum de la planification et de la conception	Outils de planification et de conception de la circulation piétonnière							
	Plans de conception communautaire	Processus communautaire d'amélioration de la circulation piétonnière (méthodologie)	Lignes directrices de conception de la circulation piétonnière à Ottawa	Autres lignes directrices (telles que les lignes directrices de l'ITE appuyant le transport durable dans le cadre de l'aménagement des espaces extérieurs)	Analyses du potentiel piétonnier, listes de vérification et cartes de pointage	Plan du réseau piétonnier d'Ottawa	Programme de nouveaux réseaux de trottoirs d'Ottawa	Lignes directrices sur l'aménagement des trottoirs à Ottawa
Planification des collectivités et aménagement du territoire	✓	●	●	●	●	✓	◆	◆
Planification des lotissements résidentiels et approbations	✓	✓	✓	●	●	✓	●	✓
Aménagement du terrain et approbations	◆	●	✓	●	●	✓	●	✓
Élaboration du réseau piétonnier dans le cadre du Plan de la circulation piétonnière	◆	◆	●	◆	◆	✓	✓	●
Aménagement et/ou réfection des routes de la Ville	S.O.	✓	●	●	●	✓	✓	✓
Restauration des éléments du réseau piétonnier	◆	◆	✓	●	●	✓	●	●
Réfection des éléments du réseau piétonnier	◆	✓	✓	●	●	●	●	✓
✓ = Ressource principale		● = Ressource secondaire ou d'appui			◆ = Lié indirectement			

9.6 Sommaire des recommandations

Recommandations à la Ville :

9.1 Examiner les éléments de conception des trottoirs et des passages pour piétons afin d'assurer qu'ils satisfont aux lignes directrices en matière d'accessibilité et de sécurité présentées dans le Plan de la circulation piétonnière.

9.2 Examiner les justifications relatives aux plans en échelle démarquant les passages pour piétons pour les appliquer aux endroits tels que les passages pour écoliers, les carrefours giratoires (surtout à voies multiples) et les voies multiples pour virer à gauche et à droite.

9.3 Améliorer les mesures visant à réduire les risques et à accroître l'accessibilité aux piétons dans les zones de construction, comprenant des signaux annonçant les travaux de construction, les voies d'accès temporaires qui sont entièrement accessibles aux piétons et les détours que doivent emprunter les piétons, le cas échéant.