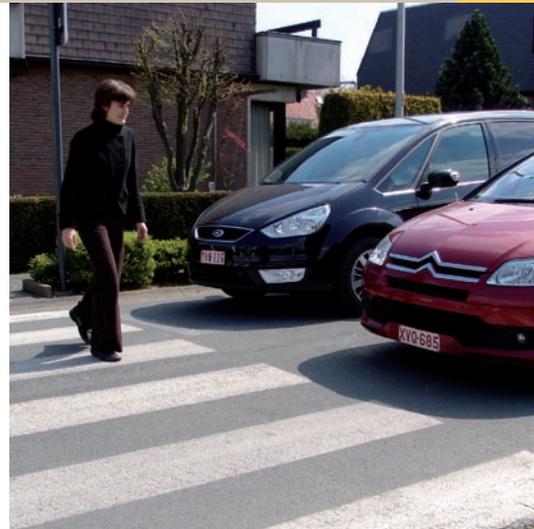


Accidents de piétons

sur passages pour piétons non réglés par feux



Analyse détaillée d'accidents (2000-2005)
en Région de Bruxelles-Capitale

Cette brochure rassemble 3 études menées entre 2005 et 2007 dans le cadre du suivi des États Généraux de la Sécurité Routière en Région de Bruxelles-Capitale.

À l'initiative de Bruxelles Mobilité, l'IBSR a analysé dans le détail l'ensemble des accidents survenus sur les passages pour piétons non réglés par feux afin de connaître et comprendre les circonstances de ceux-ci. Cette analyse a pour objectif de dégager des pistes d'actions en matière d'aménagement d'infrastructures favorables aux piétons et de communication envers les usagers.

Auteurs

Benoît Dupriez et Arnaud Houdmont (IBSR)

Avec la collaboration de

Patricia Courange et Françoise Godart (Bruxelles Mobilité),
Johan Cloetens et An Volckaert (IBSR)

Remerciements

Nous tenons à remercier le Parquet général de Bruxelles, qui nous a accordé l'autorisation de consulter les procès-verbaux d'accidents; Monsieur C. Borremans, secrétaire-chef de service au Parquet de Police de Bruxelles, qui nous a aimablement accueilli pendant la durée du dépouillement des procès-verbaux; et Madame P. Klinkhammers, chef de service DGS/DSB/B à la Direction générale de l'appui opérationnel (Direction de la banque de données nationale) de la Police Fédérale, qui nous a transmis les indispensables numéros d'identification des procès-verbaux.

Mise en page

Dominique Boon

Cette brochure est téléchargeable sur les sites :
www.ibsr.be et www.securiteroutiere.irisnet.be

Beschikbaar in het Nederlands
D/2009/0779/86

Éditeur responsable: Jean-Claude Moureau (Bruxelles Mobilité)

Août 2009

Abréviations des communes

AND	Anderlecht
AUD	Auderghem
BSA	Berchem-Sainte-Agathe
BXL	Bruxelles
ETT	Etterbeek
EVE	Evere
FOR	Forest
GAN	Ganshoren
JET	Jette
KOE	Koekelberg
MOL	Molenbeek-Saint-Jean
SCH	Schaerbeek
SG	Saint-Gilles
SJ	Saint-Josse-ten-Noode
UCC	Uccle
WAT	Watermael-Boitsfort
WSL	Woluwe-Saint-Lambert
WSP	Woluwe-Saint-Pierre
XL	Ixelles

Table des matières

1- Introduction	3
2- Analyse	4
2.1 Analyse statistique: le constat	4
2.2 Analyse détaillée: méthodologie	8
3- Profils d'accidents par catégories	11
3.1 Accidents en section	11
3.1.1 Scénarios types d'accident	12
3.1.1.1 Synthèse des configurations d'accidents	12
3.1.1.2 Scénarios types	13
Scénario s1 – tout droit 1	14
Scénario s2 – tout droit 2	16
Scénario s3 – sur seconde bande	18
Scénario s4 – manœuvre évitement ou dépassement	20
Scénario s5 – marche arrière	22
3.2 Accidents en carrefour	24
3.2.1 Scénarios types d'accident	25
3.2.1.1 Synthèse des configurations d'accidents	25
3.2.1.2 Scénarios types	26
Scénario C1 – avant le carrefour, mouvement tout droit	27
Scénario C2 – après le carrefour, mouvement tout droit	29
Scénario C3 – avant le carrefour, mouvement de tourne-à-droite	32
Scénario C4 – après le carrefour, mouvement de tourne-à-droite	34
Scénario C5 – avant le carrefour, mouvement de tourne-à-gauche	35
Scénario C6 – après le carrefour, mouvement de tourne-à-gauche	37
3.3 Accidents en rond-point	39
3.3.1 Configuration des ronds-points en présence	40
3.3.2 Scénarios types d'accident	44
3.3.2.1 Synthèse des configurations d'accidents	44

3.3.2.2 Scénarios types	46
<i>Scénario RP 1</i>	47
<i>Scénario RP 2</i>	50
<i>Scénario RP 3</i>	51
<i>Scénario RP 4</i>	54
<i>Scénario RP 5</i>	55
<i>Scénario RP 6</i>	57
3.3.3 Notes relatives à l'infrastructure	59
4- Conclusions et recommandations	60
4.1 Discussion générale	60
4.2 Les défauts d'aménagement rencontrés	61
4.3 Principes d'aménagement pour réduire le risque d'accident	62
Références	63



I - Introduction

La sécurité des piétons dans l'espace public est un enjeu tout particulier en Région de Bruxelles-Capitale. Aussi, Bruxelles Mobilité a confié à l'IBSR une étude détaillée de l'accidentologie des piétons, à commencer par ceux qui ont été heurtés en traversant la chaussée sur un passage pour piétons non réglé par des feux; c'est-à-dire à un endroit où le Code de la route leur attribue la priorité de passage et qui a été délibérément aménagé par le gestionnaire de la voirie.

Cette étude poursuit un double objectif:

- D'une part, de fournir une photographie d'ensemble de l'accidentologie des piétons sur les passages pour piétons non réglés par feux en Région de Bruxelles-Capitale: où, quand, avec qui, dans quelles circonstances...
- D'autre part, en fonction des résultats obtenus sur un échantillon d'accidents analysés dans le détail, de déterminer dans quelle mesure l'infrastructure a pu contribuer à l'accident et de dégager des pistes d'actions à destination du gestionnaire de voirie sur le plan de l'aménagement de l'infrastructure.



2.1 Analyse statistique: le constat

Parmi les victimes d'accidents de la route à Bruxelles, les piétons sont à la hausse

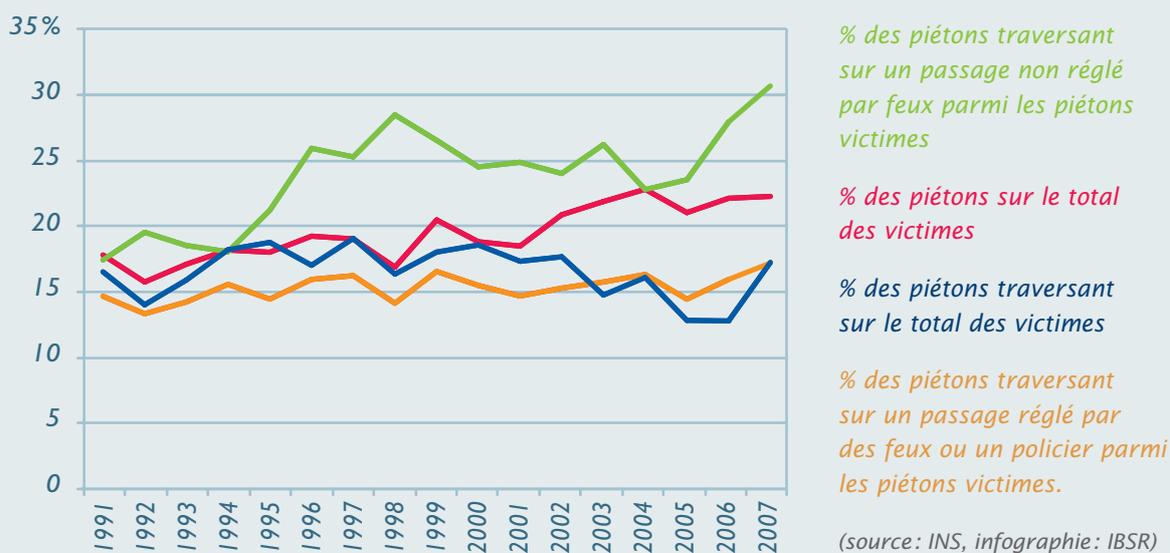
En 2006, l'INS a comptabilisé un nombre proche de 5 000¹ victimes d'accidents de la route en Région de Bruxelles-Capitale, parmi lesquels les piétons représentaient 22 % (contre 7 % à l'échelle de la Belgique) mais plus de 40 % des tués et blessés graves (contre 10 % à l'échelle de la Belgique).

La figure 1 montre que, depuis 1991, dans l'ensemble des victimes de la route, la part des piétons en général est à la hausse tandis que la part des piétons traversant la chaussée est stationnaire.

Parmi les piétons victimes d'accidents, la part des piétons se trouvant sur un passage pour piétons non réglé au moment du choc est en forte hausse, passant de 17,4 à 28 % de 1991 à 2006. A contrario, la part des accidents de piétons traversant la chaussée sur un passage réglé par feux ou policier est à la baisse. On peut prendre pour hypothèse que cette tendance résulte à la fois d'un accroissement du nombre de passages piétons et de l'extension de la priorité octroyée aux piétons sur les passages pour piétons depuis 1996², rendant ceux-ci plus attractifs.

Toujours est-il que cette évolution montre l'intérêt de soigner le traitement des passages pour piétons pour en améliorer la sécurité.

Figure 1 – Part des piétons victimes d'accidents de la route en Région de Bruxelles-Capitale



- Différentes études ont montré combien les statistiques officielles sous-estimaient les accidents impliquant les piétons et les cyclistes. Entre 2001 et 2005, un écart particulièrement important a été constaté entre le nombre de procès-verbaux d'accidents de la route établis par la police et le nombre de formulaires d'analyse d'accidents transmis à l'INS, en raison notamment de la réforme des Polices. Par ailleurs, bon nombre d'accidents corporels impliquant un piéton ou un cycliste ne sont tout simplement pas connus des services de police car non déclarés. Les chiffres absolus doivent en conséquence être interprétés avec une certaine précaution. Voilà pourquoi les chiffres relatifs leur ont été préférés dans l'analyse statistique.
- Depuis le 1^{er} janvier 1996, le Code de la route exige des conducteurs qu'ils cèdent le passage aux piétons engagés ou qui s'apprentent à s'engager sur un passage pour piétons.

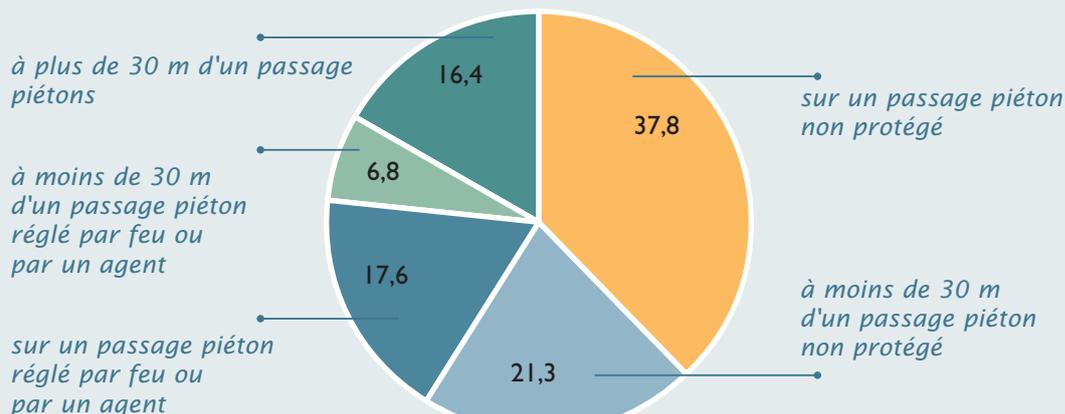
Accidents de piétons traversant la chaussée: surtout sur ou à côté d'un passage pour piétons non réglé par des feux

Pour les accidents de piétons traversant la chaussée en Région de Bruxelles-Capitale en 2006, la localisation du piéton au moment de l'accident est représentée à la figure 2. On peut constater que près de 4 accidents sur 10 se produisent sur un passage pour piétons non réglé et plus de 2 accidents sur 10 à moins de 30 m d'un tel passage pour piétons. Dans ce dernier cas, le piéton est en infraction car il aurait dû traverser à la hauteur du marquage zébré. Néanmoins,

la proportion importante de ce type d'accident doit pousser le gestionnaire de voirie à remettre en question, si nécessaire, la localisation du passage pour piétons qui, dans certains cas, se situe à une distance exagérée du cheminement naturel des piétons et pousse en quelque sorte ceux-ci à traverser au plus court.

Les accidents de piétons traversant sur un passage pour piétons réglé par des feux ou par un policier représentent 17,6 % des accidents de piétons traversant. Leur analyse détaillée est envisagée dans le cadre d'une étude ultérieure.

Figure 2 – Accidents de piétons traversant la chaussée en Région de Bruxelles-Capitale: localisation du piéton



(source: INS, infographie: IBSR)

Les victimes: soit jeunes, soit âgées, et majoritairement des femmes

Si on s'attarde sur les 829 piétons victimes d'accidents sur un passage pour piétons non réglé par feux pendant les 6 années de référence de notre étude (2000 – 2005, voir chapitre 2.2), il ressort quelques grandes particularités quant aux victimes ainsi qu'à la répartition des accidents dans le temps.

La répartition des victimes par âge et par sexe (figure 3), prend un peu l'allure d'un diabolo. C'est-à-dire que les victimes sont soit jeunes, soit âgées.

Les classes d'âges les plus représentées correspondent aux enfants ou jeunes gens, (5-15 ans pour les garçons et de 10-25 ans pour les filles).

La génération des aînés fait aussi partie des classes d'âges les plus touchées dans ce type d'accident (70-75 ans pour les hommes et plus de 75 ans pour les femmes).

Environ 60 % des piétons accidentés sur un passage pour piétons non réglé par feux sont des femmes, alors qu'elles représentent 50 % de l'ensemble des piétons accidentés. Les femmes semblent donc plus enclines à emprunter un passage pour piétons pour traverser la chaussée que les hommes. D'autres études ont déjà montré la plus grande propension des femmes à respecter les règles, par exemple en matière de port de la ceinture en voiture (voir mesures annuelles IBSR).

Figure 3 – Piétons victimes d'accidents sur un passage pour piétons non réglé par feux en Région de Bruxelles-Capitale de 2000 à 2005: répartition par âge et par sexe



Les accidents: l'hiver, en semaine et à l'heure de pointe

Les accidents de piétons sur un passage pour piétons non réglé par feux présentent distinctement une répartition préférentielle les jours de semaine (figure 4), aux heures de pointe du matin et du soir. La période du temps de midi se profile plus faiblement.

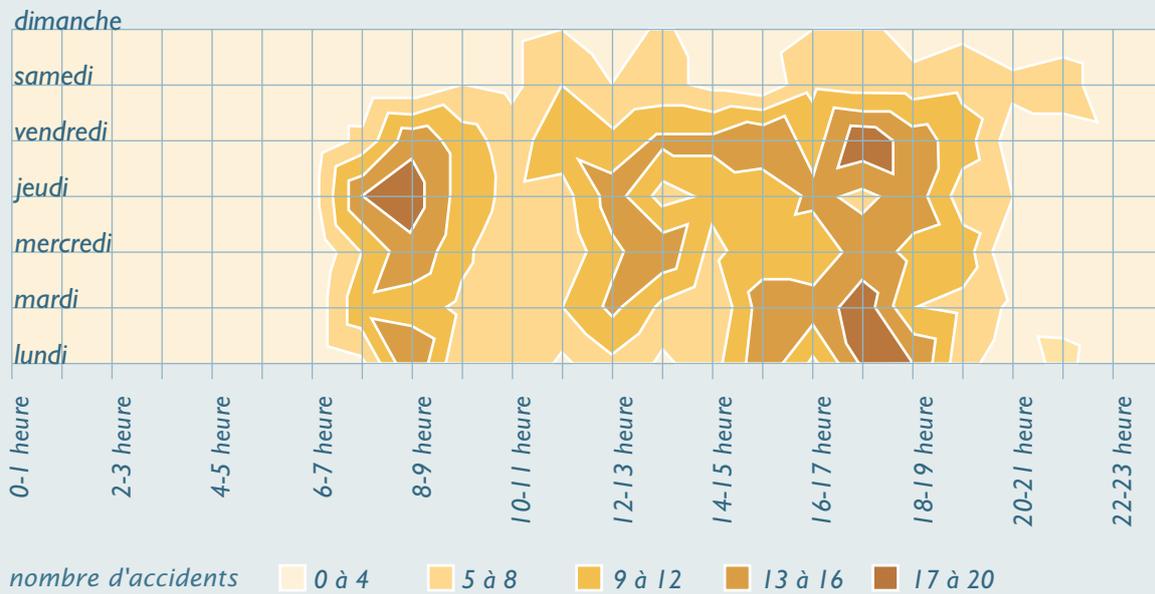
La distribution des accidents en fonction de la semaine de l'année et de l'heure de la journée (figure 5) met en évidence, à la fois l'influence des heures de pointe du matin et du soir mais aussi, la concentration des accidents lors de la

période hivernale: la moitié des accidents se sont produits en quatre mois, de décembre à mars (de la 48^e à la 13^e semaine).

Le mois de septembre (de la 38^e à la 42^e semaine) présente également un nombre anormalement élevé d'accidents.

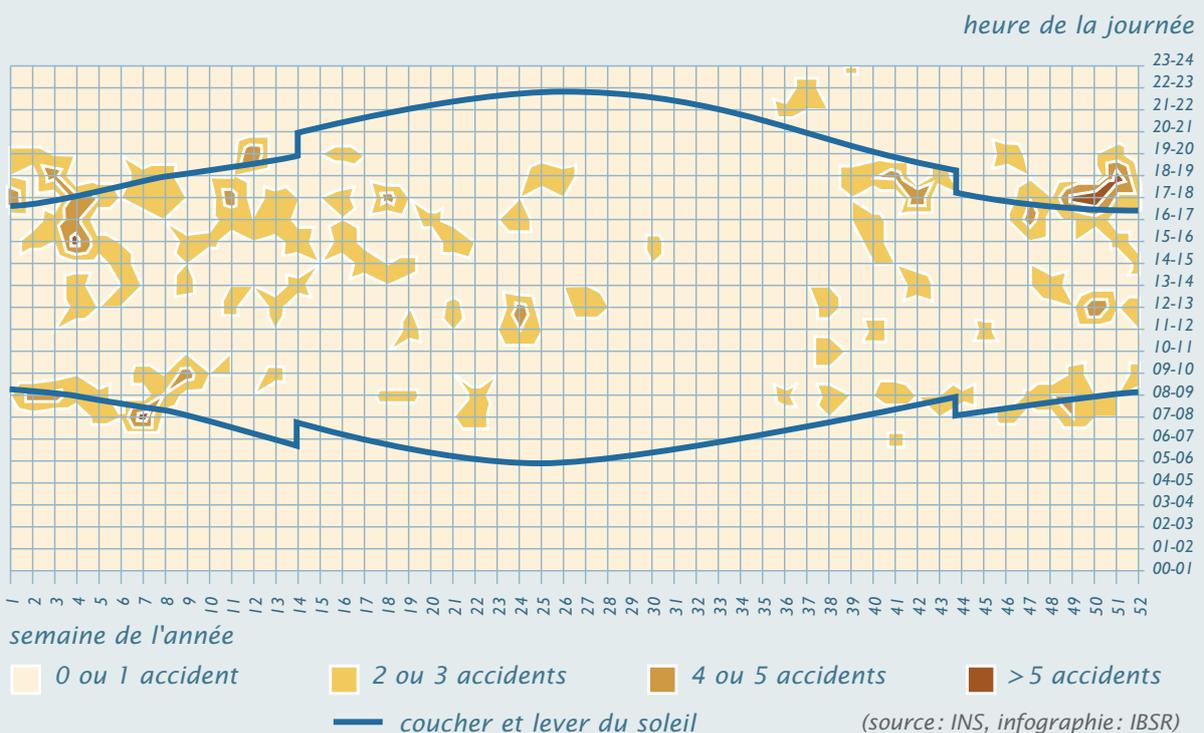
Les courbes bleues suivent le lever et le coucher du soleil (respectivement, la courbe du bas et la courbe du haut). Une concentration élevée d'accidents se repère distinctement en hiver, lorsque les heures de pointe s'étalent à l'aube et au crépuscule de la journée.

Figure 4 – Accidents de piétons sur un passage pour piétons non réglé par feux en Région de Bruxelles-Capitale de 2000 à 2005: répartition en fonction du jour de la semaine et de l'heure de l'accident



(source: INS, infographie: IBSR)

Figure 5 – Accidents de piétons sur un passage pour piétons non réglé par feux en Région de Bruxelles-Capitale de 2000 à 2005: répartition en fonction de la semaine et de l'heure de l'accident



(source: INS, infographie: IBSR)

2.2 Analyse détaillée : méthodologie

Reconstitution des accidents

Pour bien comprendre les circonstances des accidents impliquant un piéton sur un passage pour piétons non réglé par feux, une analyse approfondie d'un échantillon d'accidents s'imposait. Ce sont en réalité trois analyses successives qui se sont déroulées et qui correspondent à 3 catégories de passages pour piétons non réglés par feux situés :

- en section courante ;
- en carrefour « classique » ou franc ;
- et en giratoire.

L'objectif fixé par la Région de Bruxelles-Capitale était d'analyser environ 35 accidents de chaque catégorie.

Au moment de commencer l'étude, en 2005, les statistiques les plus récentes disponibles étaient celles de 2002. Les années 2000-2001-2002 ont donc été retenues pour l'analyse des 2 premières catégories d'accidents (section et carrefour). Les années 2002-2003-2004-2005, alors disponibles, ont été utilisées pour l'analyse portant sur la troisième catégorie d'accidents (giratoires).

Les accidents ont été reconstitués sur la base des procès-verbaux d'accidents et de leurs pièces annexes (croquis, déclarations de parties en cause, auditions de témoins, éventuels certificats médicaux). Ces documents ont été consultés au Parquet de Police de Bruxelles. Le Parquet ne classant pas les procès-verbaux d'accidents en fonction des catégories d'usagers impliqués, ni du gestionnaire de la voirie, les accidents ont été préalablement identifiés via la base de données des accidents corporels de l'INS (Institut National de Statistiques), qui est transmise annuellement à l'IBSR.

Les numéros de PV, absents des données transmises par l'INS mais indispensables pour faire le lien entre la base de données INS et les dossiers du Parquet, ont été communiqués par la Direction de la banque de données

nationale (Direction Générale de l'appui opérationnel) de la Police Fédérale.

Une grille d'analyse, adaptée à la catégorie d'accidents, a été appliquée pour le dépouillement de chaque dossier. Pour déterminer les facteurs d'accidents liés à l'infrastructure, le croquis réalisé par la police, indispensable, a été complété par une visite systématique de terrain et par l'analyse de photos aériennes ou de plans des lieux.

Dans la grande majorité des cas, l'infrastructure n'a pas été modifiée entre le moment de l'accident et celui de l'analyse. Dans le cas contraire, il a toujours été possible de reconstituer relativement fidèlement l'infrastructure au moment de l'accident, notamment au moyen de photos aériennes et en interrogeant les riverains.

Confrontation des sites aux recommandations générales d'aménagement

Une analyse de la littérature nous a permis de dégager quelques grandes recommandations convergentes relatives à l'aménagement d'une traversée piétonne rassemblant des conditions raisonnables de sécurité, par exemple sur les distances maximales à traverser, les distances de visibilité, ou le nombre de bandes de circulation.

Les sites étudiés ont été classés sur la base de leur conformité à ces recommandations. Bien que l'erreur humaine soit à la base d'une grande majorité des accidents, l'infrastructure peut être accidentogène par elle-même ou peut faciliter l'erreur humaine par sa complexité ou son manque de lisibilité.

D'une manière générale, les passages pour piétons non réglés par feux doivent répondre à certaines exigences. Notamment, celles liées aux attentes légitimes des piétons en matière de sécurité et de confort de leurs traversées. Mais aussi, en matière de cohérence dans leurs localisations par rapport aux cheminements pédestres et dans le choix de l'infrastructure mise en place, au regard de l'axe traversé.

L'infrastructure doit aussi être en phase avec la législation: Depuis le 1^{er} avril 1996³, l'article 40.4.2 du Code de la route belge stipule: «aux endroits où la circulation n'est pas réglée par un agent qualifié ou par des signaux lumineux de circulation, le conducteur ne peut s'approcher d'un passage pour piétons qu'à allure modérée. Il doit céder le passage aux piétons qui y sont engagés ou sur le point de s'y engager».

Un passage pour piétons répondant à des conditions optimales de sécurité, c'est-à-dire minimisant les risques d'accident liés à l'infrastructure, aurait les attributs suivants:

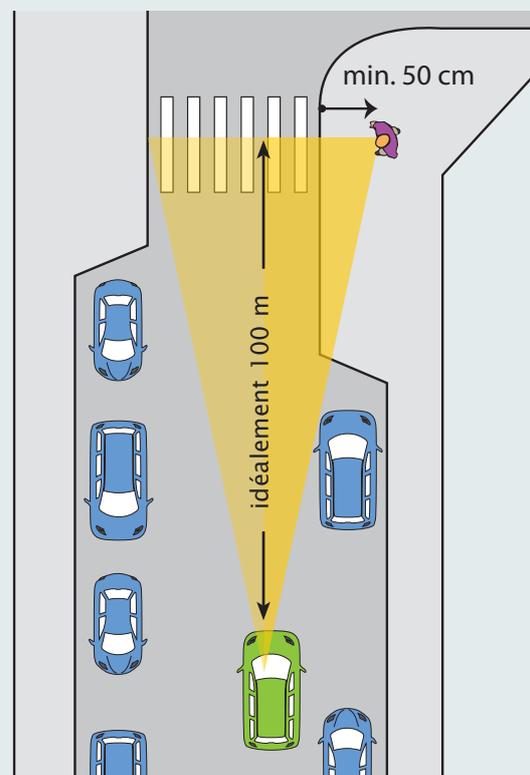
- Le passage pour piétons et ses deux zones d'observation seraient bien visibles, de jour comme de nuit, à une distance de visibilité réciproque piéton/conducteur permettant à ce dernier de ralentir et si nécessaire de s'arrêter d'une manière confortable.
- Les longueurs de traversées et les conditions de trafic (nombre de véhicules et vitesses) seraient telles qu'un piéton puisse traverser la chaussée confortablement sans être confronté à un véhicule dont la présence sur le passage pour piétons était imprévisible au moment de s'engager sur la chaussée.
- Les possibilités d'effectuer un dépassement dans le voisinage direct du passage pour piétons seraient exclues et le piéton n'aurait pas à traverser plus d'une voie par sens de circulation.
- Les vitesses de circulation des véhicules seraient modérées.
- Le passage pour piétons serait implanté de telle sorte qu'il n'impose pas de détour ou de contrainte exagérés pour les piétons, poussant ceux-ci à une prise de risque hors du passage pour piétons.

En vue de l'analyse sur le terrain du caractère potentiellement accidentogène de l'infrastructure, nous avons tenté de mettre quelques chiffres derrière ces attributs, sur la base de la littérature⁴ et de notre expérience, nous avons retenu les critères suivants:

- Le régime de vitesse et les vitesses de circulation effectives (V_{85}) sont inférieurs ou égaux à 50 km/h.
- La distance de visibilité (voir figure 6) mesurée par rapport à un point situé en retrait de 50 cm par rapport à la bordure et à 60 cm de hauteur est au moins égale à 100 m.
- La distance à traverser en une seule fois⁵ est inférieure ou égale à 4 m pour une chaussée à sens unique et à 6,50 m pour une chaussée à double sens de circulation. En carrefour ou en giratoire, des contraintes (par exemple de giration des véhicules longs) peuvent justifier une certaine surlargeur, rendant acceptable des traversées de 8 m en une fois.

Ces critères permettent à un piéton marchant à une vitesse d'1 m/sec de traverser une rue de 6,50 m de large tout en permettant à un conducteur circulant à 50 km/h ayant vu le piéton à une distance de 100 m de s'arrêter confortablement.

Figure 6 – Distance de visibilité réciproque piéton-automobiliste



3. Arrêté Royal du 14 mars 1996, Moniteur belge du 29 mars 1996 pp 7268-7273.

4. Notamment: CERTU, 1999; Danish Road Directorate, 1998; IBSR, 1998; IBSR, 1999; BFU-BPA-UPI, 1997; Land Oberösterreich Verkehr, 2000; SWOV, 2005; VSS, 2001.

5. Mesurée sur le terrain hors piste cyclable éventuelle.

Regroupement en scénarios types

Après une analyse au cas par cas des accidents, un regroupement des cas jugés similaires a été effectué. Ce regroupement est de type holistique, bien que dans le cas d'accidents en section et en giratoire, le nombre réduit de points de conflits potentiels limite le nombre de scénarios types.

Deux constantes apparaissent pour tous les accidents analysés :

- ils sont localisés en agglomération, avec un régime de vitesse généralement limité à 50 km/h ;
- les piétons traversent la chaussée sur un passage pour piétons⁶ (non réglé par des feux), sur lequel ils bénéficient donc de la priorité.

Selon la méthode développée notamment par l'INRETS en France, une analyse séquentielle des accidents⁷ est proposée pour chaque scénario

type. Le récit de l'accident est découpé dans la mesure du possible en 4 phases que sont :

1. la situation de conduite ;
2. la situation d'accident ;
3. la situation d'urgence ;
4. la situation de choc.

Les variables explicatives sont regroupées sous la forme d'un tableau, avec notamment une synthèse qualitative des facteurs jugés accidentogènes sur la base de notre expérience et de la littérature. Ces variables explicatives seront détaillées pour chaque catégorie d'accident : en section, en carrefour et en giratoire.

Une analyse qualitative est enfin proposée : les facteurs ont été classés en fonction de leur contribution probable à l'accident : a certainement contribué à l'accident (en rouge), a probablement contribué à l'accident (en orange), n'a probablement pas contribué à l'accident (en blanc).



6. À l'exception de 4 cas particuliers en giratoire, qui seront mis en évidence au point 3.3.

7. Voir notamment BRENAC et al 2003.

3- Profils d'accidents par catégories

3.1 Accidents en section

La première partie de l'analyse des accidents en section consiste à vérifier, d'une manière statique, le respect des recommandations générales de l'aménagement des passages pour piétons, là où les accidents ont eu lieu.

Caractéristiques des traversées en présence

Parmi les dossiers analysés au Parquet, seuls 34 correspondent à nos critères précis (accident impliquant 1 piéton, sur un passage non réglé par feux et localisé en section). Ces dossiers constituent notre échantillon.

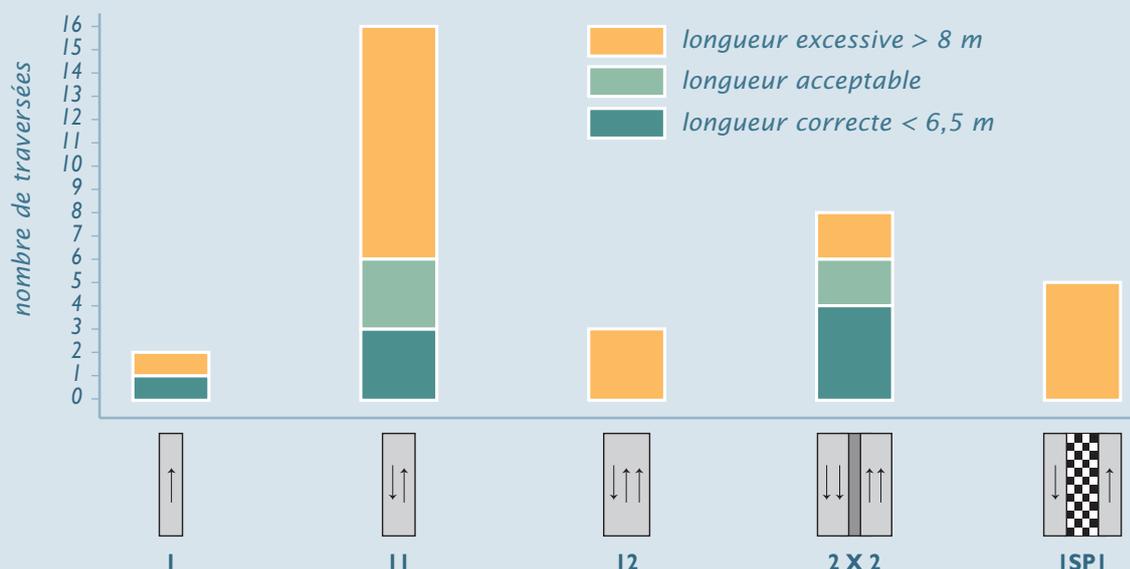
Une première analyse des caractéristiques des traversées de notre sélection, notamment au niveau des distances de visibilité et des longueurs des traversées est effectuée par comparaison avec des critères jugés idéaux pour l'aménagement de passages zébrés non réglés par feux de signalisation.

Des traversées trop longues

L'analyse des sites d'accident révèle que 29 accidents sur 34 se sont produits sur des passages trop longs :

- 2 accidents sur des voiries en sens unique. Dans 1 cas la longueur de la traversée dépasse 8 mètres!
- 16 accidents sur des chaussées à double sens de circulation. Dans 13 cas la traversée présente une longueur supérieure à 6m50;
- 3 accidents sur des chaussées à trois bandes de circulation dont deux dans un sens;
- 8 accidents sur des chaussées à deux fois deux bandes de circulation, séparées physiquement;
- 5 sur des chaussées traversées par un site propre sans refuge pour les piétons.

Figure 7 – Caractéristiques des traversées en présence



Des voiries favorisant les vitesses élevées

22 accidents sur 34 se sont passés sur des voiries dont la configuration favorise les vitesses élevées. On retrouve ici, l'ensemble des axes à 2 X 2 bandes de circulation, les voiries larges et rectilignes ainsi que 8 des 9 axes prioritaires rencontrés. Les voiries reprises dans cette catégorie présentent toutes des longueurs de traversées exagérées.

Des conditions de visibilité déficientes

Dans 18 situations d'accidents, les conditions de visibilité entre les conducteurs et les piétons étaient insuffisantes. Dans 14 cas, le piéton était camouflé par un véhicule en stationnement.

Une combinaison des critères

Dans 30 situations, le site présente une combinaison de plusieurs critères défavorables. Seuls deux accidents se sont passés sur un passage ne présentant, a priori, aucun critère défavorable, il s'agit chaque fois d'une erreur de conduite. Les deux accidents se sont produits lors d'une manœuvre de marche-arrière.

Pour être complet dans cette analyse, citons aussi la part importante d'accidents qui ont eu lieu sur un passage traversé par les rails de tram: 12 cas. Les critères d'application des passages pour piétons dans ces circonstances doivent être nécessairement différents.

3.1.1 Scénarios types d'accidents

Les mouvements des usagers ont pu être fidèlement reconstitués grâce à l'analyse des PV des accidents. Ces données permettent une analyse dynamique de notre échantillon.

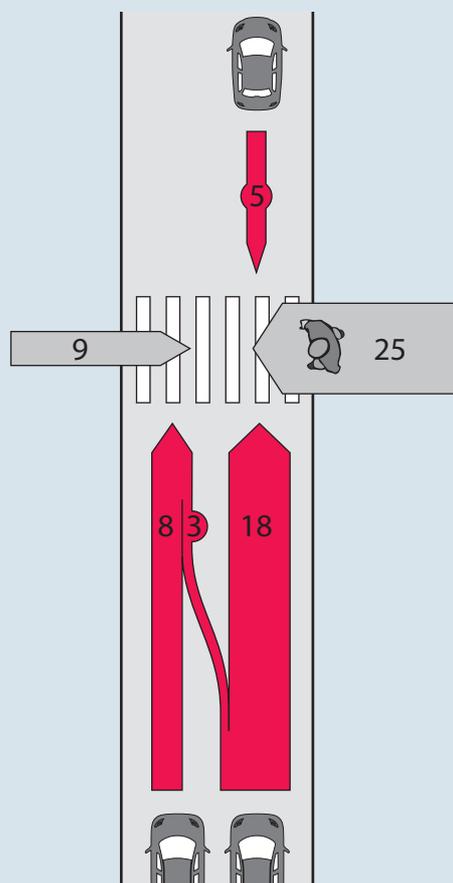
3.1.1.1 Synthèse des configurations d'accidents

Cette partie propose une description de l'ensemble des accidents survenus en section par une schématisation des données, effectuée selon les mouvements des véhicules et des piétons.

Deux schémas présentent donc l'ensemble de ces accidents, l'un suivant le point de vue du conducteur, l'autre du piéton.

Du point de vue du conducteur

Figure 8 – Synthèse des configurations d'accidents en section: le point de vue du conducteur



La plupart des collisions ont lieu avec un piéton traversant la chaussée depuis la droite. Il s'agit de la situation pour laquelle, les conditions de visibilité entre le conducteur et le piéton sont les moins favorables.

C'est lorsqu'il vient de la droite que le piéton semble le plus vulnérable. C'est aussi depuis cette direction qu'il occupe une position délicate, liée aux masques de visibilité, les plus courants étant formés par les véhicules en stationnement.

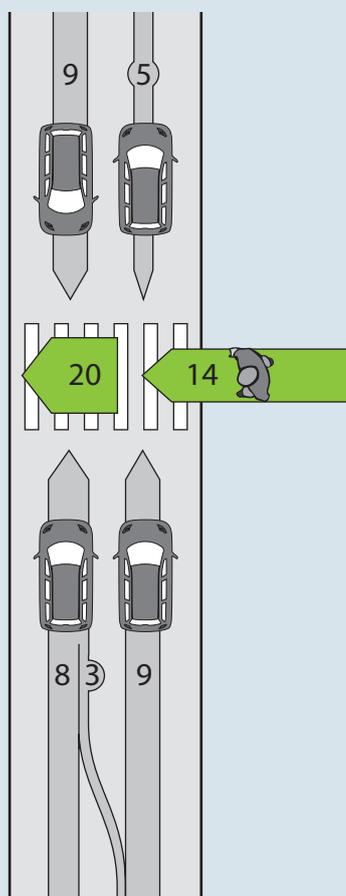
Le risque pour le piéton d'être camouflé depuis cette direction est aussi présent dans le cas des voiries à bandes multiples. Le piéton, venant depuis cette direction risque d'être masqué à la circulation de la seconde bande, par le véhicule qui lui cède la priorité sur la première bande.

Le schéma relate l'importance de cette manœuvre de dépassement ou d'évitement d'obstacle à l'amont du passage: 11 cas sont relevés. Il s'agit des accidents dont les conséquences sont les plus graves.

Notons également les manœuvres de marche-arrière, présentes à 5 reprises.

Du point de vue du piéton

Figure 9 – Synthèse des configurations d'accidents en section: le point de vue du piéton



Le risque pour le piéton d'être renversé par un véhicule circulant «normalement» du côté droit de la chaussée semble identique dans la première ou seconde partie de la traversée.

Par contre, les piétons semblent particulièrement vulnérables, dans la seconde partie de la traversée, face à la circulation venant depuis la gauche. Il s'agit des véhicules ayant effectué

une manœuvre de dépassement ou circulant sur la bande de gauche dans le cas des voiries à bandes multiples. Ce sont les cas d'accidents les plus graves.

En guise de synthèse à cette première partie descriptive, on retiendra:

- L'intérêt d'un aménagement visant à empêcher physiquement les manœuvres de dépassement à l'amont des passages (ces manœuvres sont par ailleurs interdites par le Code de la route belge).
- L'intérêt de limiter le champ d'application des passages pour piétons non réglés par feux aux voiries limitées à une seule bande de circulation dans le cas d'une circulation à sens unique.
- L'intérêt de réaliser des aménagements sans masque de visibilité direct (mobilier, plantations...) ou indirect (localisation des zones de stationnement...).

3.1.1.2 Scénarios types

Après une analyse détaillée des accidents sélectionnés en section, les cas présentant des scénarios jugés similaires sont regroupés. Ce regroupement est effectué suivant une analyse séquentielle des accidents, inspirée notamment de la méthode développée par l'INRETS⁸.

5 catégories ont ainsi été déterminées, chacune d'elles se compose des accidents qui présentent des caractères communs, notamment au niveau de la trajectoire des véhicules, du mouvement des piétons et de la position du point d'impact. Elles sont présentées sous la forme d'un tableau regroupant des informations techniques, telles que gabarit, équipement, régime de priorité, mais aussi quelques variables explicatives jugées accidentogènes et commentées précédemment sous le titre «Caractéristiques de la traversée», à savoir:

- passage zébré trop long ou sans refuge;
- configuration de voirie favorisant des vitesses élevées;
- visibilité déficiente liée à l'infrastructure ou à une déficience du contrôle (stationnement notamment).

8. Voir BRENAC et al 2003.

Ces variables sont classées suivant leur contribution probable à l'accident :

- a certainement contribué à l'accident (en rouge);
- a probablement contribué à l'accident (en orange);

- n'a pas contribué à l'accident.

Cette analyse se termine par une proposition pour chaque catégorie de quelques remèdes et suggestions qui visent à sécuriser les traversées.

SCÉNARIO S1 – TOUT DROIT 1

Le véhicule poursuit sa trajectoire. Il renverse, sur le passage zébré, un piéton qui traverse depuis la gauche du conducteur, soit à la fin de la traversée.

9 piétons sont victimes de ce type d'accident dont 1 tué et 5 gravement blessés.

© Google Earth



Figure 10 – Accident mortel, vitesses élevées, passage trop long (AND).

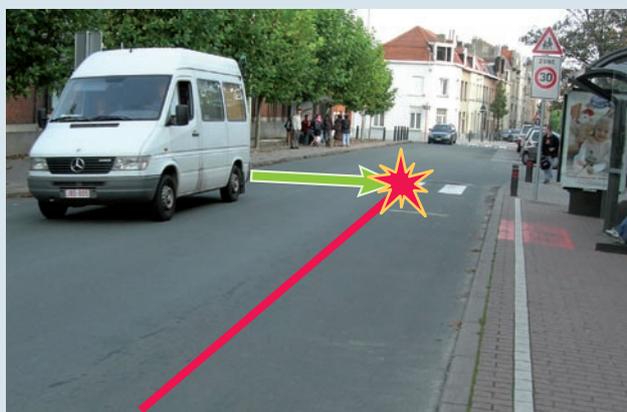


Figure 11 – Abord d'école, masque formé par un véhicule en stationnement (SCH).

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Gravité	Mouvement
F	26	voiture	distracte par son enfant	F	66	tuée	traverse normalement
F	75	voiture	éblouie par le soleil	M	68	gravement blessé	traverse normalement
M	25	voiture	vitesse élevée, pas vu	M	66	gravement blessé	traverse normalement
F	43	voiture	–	F	62	légèrement blessée	traverse normalement
M	30	camionnette	distract, cherche son chemin	M	67	contusions	traverse normalement
M	?	voiture	–	F	25	légèrement blessée	traverse normalement
M	32	voiture	–	F	83	gravement blessée	traverse normalement
F	20	voiture	enfant caché par un camion	M	7	gravement blessé	surgit précipitamment
M	32	voiture	allure modérée	F	7	gravement blessée	surgit précipitamment

Conditions de l'accident

Adresse	Commune	Longueur de traversée (m)	Longueur de traversée (en une seule fois)	Bande de circulation	Stationnement	Avancée de trottoir	Îlot refuge	Sens unique	Ligne de tram	Régime de priorité de l'axe	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Configuration de voirie favorisant des vitesses élevées	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (stationnement)	Commentaires
Av. d'Itterbeek 497	AND	11	11	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	n	feux	o	o	o	o	-
Bd de la Woluwe 127	WSL	21	7	2x2	non	n	o	n	n	feux	o	o	n	n	-
Chée de Waterloo	BXL	7	7	11	longitudinal, 2 côtés hors chaussée	o	n	n	n	feux	o	o	n	n	chaussée humide, nuit
Av. Hippocrate	WSL	9	9	11	longitudinal, 1 côté	n	n	n	n	P	o	o	n	o	-
Chée de Gand 1297	BSA	12	12	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	o	feux	o	o	n	o	rails de tram, nuit
Av. Louise 12	SC	11	11	1SP1	non	n	n	n	o	feux	o	n	n	o	rails de tram, humide, nuit
Chée de Mons 884	AND	9	9	11	longitudinal, 2 côtés hors chaussée	o	n	n	n	feux	o	o	n	n	mauvaise visibilité
Rue de l'Instruction 157	AND	11	11	21	longitudinal, 2 côtés hors chaussée	o	n	n	n	feux	o	o	n	o	enfant surgit entre voiture
Rue Chaumontel 20	SCH	11	11	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	n	D	o	o	n	o	enfant surgit entre voiture

1 : 1 bande en sens unique

11 : 2 bandes en double sens

12 : 3 bandes dont deux dans le même sens

2X2 : 2 fois 2 bandes, séparées physiquement

1SP1 : 2 bandes de circulation séparées d'1 site propre TC

Analyse séquentielle du scénario S1

Situation de conduite: Un véhicule circule sur la partie droite de la chaussée, le plus souvent assez large, il poursuit sa trajectoire. Le piéton emprunte le passage pour piétons souvent assez long, depuis la gauche par rapport au sens de circulation du véhicule.

Situation d'accident: Le véhicule poursuit sa route, tout droit, le plus souvent trop vite. Il n'aperçoit généralement pas le piéton qui traverse souvent normalement (sans courir).

Situation d'urgence: Le conducteur freine.

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton en fin de traversée.

Facteurs accidentogènes

Au regard des éléments recueillis, on peut admettre que l'infrastructure a pu contribuer aux causes des accidents. Le facteur «une configuration de voirie favorisant des vitesses élevées» est considéré comme ayant certainement contribué à l'accident dans la majorité de cas.

Le caractère excessif du gabarit de la chaussée peut être épinglé; il a pour conséquence de permettre des vitesses inadéquates et d'imposer des longueurs excessives aux traversées piétonnes.

Ces facteurs se sont combinés dans 8 cas sur 9; dans le dernier cas, l'accident a eu lieu sur des rails de tram.

Autres éléments d'analyse

Les conducteurs n'ont pas eu leur attention fixée sur les piétons. Deux raisons sont dégagées: la vitesse excessive des véhicules et la distraction du conducteur:

- Une maman tente de calmer son jeune enfant qui pleure à l'arrière de la voiture: le piéton est tué;
- Un conducteur cherche sa route et fixe les numéros des bâtiments;

L'accident intervient dans des traversées piétonnes sans avancée de trottoir; dans 7 cas, les piétons traversent normalement la voirie. Dans les deux derniers cas, il s'agit de jeunes

enfants qui surgissent sur le passage pour piétons. Camouflés par des voitures en stationnement, ils sont gravement blessés.

Les conditions de visibilité sont également à noter: 3 accidents de nuit dont 2 sur chaussée humide et 1 accident dans des conditions climatiques défavorables.

Les blessures sont relativement graves. La vitesse plutôt rapide du trafic en est certainement la raison.

Une meilleure organisation du stationnement aurait certainement pu éviter certaines collisions, notamment celles concernant les enfants qui ont surgi sur le passage.

SCÉNARIO S2 – TOUT DROIT 2

Le véhicule poursuit sa trajectoire. Il renverse, sur le passage zébré, un piéton qui est en début de traversée.

9 piétons sont victimes de ce type d'accident, seule 1 personne âgée est gravement blessée.



© Google Earth

Figure 12 – Piéton caché par le stationnement, le véhicule glisse sur les rails du tram (JET).



© Google Earth

Figure 13 – Piéton caché par la végétation, accident avec un bus (WSL).

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Gravité	Mouvement
M	52	bus	à vive allure	F	83	gravement blessée	traverse normalement
M	45	voiture	–	F	58	contusions	traverse normalement
M	32	voiture	allure modérée	M	6	légèrement blessé	surgit précipitamment
M	27	voiture	glisse/rail tram	M	6	légèrement blessé	surgit précipitamment
M	75	voiture	–	M	16	légèrement blessé	traverse normalement
M	51	voiture	pas vu	M	26	légèrement blessé	traverse normalement
M	30	voiture	pas vu	M	4	légèrement blessé	surgit précipitamment
M	71	voiture	pas vu	F	46	légèrement blessée	traverse normalement
M	31	voiture	–	F	30	légèrement blessée	traverse normalement

Conditions de l'accident

Adresse	Commune	Longueur de traversée (m)	Longueur de traversée (en une seule fois)	Bande de circulation		Stationnement	Avancée de trottoir	Îlot refuge	Sens unique	Ligne de tram	Régime de priorité de l'axe	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Configuration de voirie favorisant des vitesses élevées	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (stationnement)	Commentaires
Av. Hippocrate	WSL	6	6	11	longitudinal, 1 côté hors chaussée	n	n	n	n	n	feux	n	o	o	o	percuté par bus rapide
Chée de Gand 1297	BSA	12	12	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	o	n	feux	o	o	n	o	rails de tram, nuit
Rue Léon Théodor 1	JET	6	6	11		non	n	n	n	o	D	n	n	n	n	glisse sur rails de tram
Rue du Progrès 317	SCH	8	8	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	o	n	D	o	n	n	o	chaussée humide
Chée de Louvain	SCH	15	6	2x2		non	n	o	n	n	feux	o	o	n	n	–
Av. Hippocrate	WSL	9	9	11	longitudinal, 1 côté	n	n	n	n	n	P	o	o	n	o	–
Rue Vanderborcht 157	JET	10	10	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	n	n	NP	o	o	n	o	camouflé par voiture en stationnement
Rue Ducale	BXL	13	13	12	longitudinal, 1 côté (bande simple)	n	n	n	n	n	D	o	o	n	n	accident côté bande simple
Av. Zaman	FOR	9	9	12		non	n	n	n	o	feux	n	n	o	n	à distance d'un carrefour complexe

Analyse séquentielle du scénario S2

Situation de conduite: Un véhicule circule sur la partie droite de la chaussée, il poursuit sa trajectoire. Le piéton emprunte le passage pour piétons souvent assez long, depuis la droite par rapport au sens de déplacement de la voiture.

Situation d'accident: Le véhicule poursuit sa route, tout droit, il n'aperçoit généralement pas le piéton (caché par un obstacle ou qui surgit précipitamment).

Situation d'urgence: Le conducteur freine.

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton en début de traversée.

Facteurs accidentogènes

L'analyse a retenu la longueur des traversées comme critère principal ayant contribué à l'accident. On note, dans une moindre mesure, le critère « configuration de voirie favorisant des vitesses élevées » comme facteur explicatif. Les masques de visibilité sont notés à 6 reprises, notamment les masques constitués par les voitures en stationnement.

Autres éléments d'analyse

L'accident intervient dans des traversées piétonnes sans avancée de trottoir. Notons le cas de 3 jeunes enfants de moins de 6 ans qui surgissent précipitamment.

L'aménagement d'avancées de trottoir aurait certainement limité le nombre d'accidents, par une diminution de la longueur des traversées et une mise en évidence des piétons.



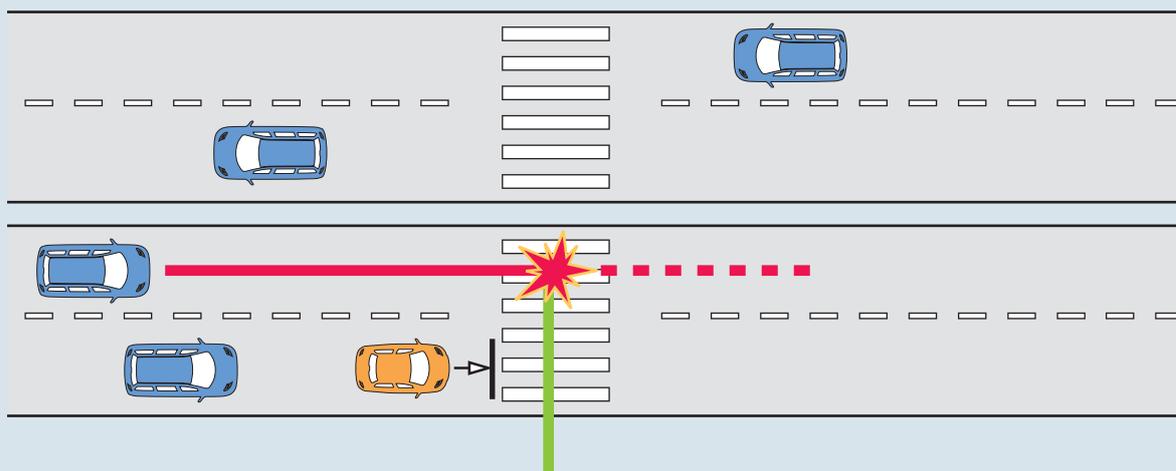
Figure 14 – Oreille de trottoir.

SCÉNARIO S3 – SUR SECONDE BANDE

Le véhicule circule sur la voie de gauche d'un axe important à 2 fois deux bandes de circulation dans chaque sens. Il dépasse, à hauteur du passage zébré, un véhicule qui cède la priorité à un piéton; il renverse ce piéton dans la seconde partie de sa traversée.

6 piétons sont victimes de ce type d'accident dont les conséquences sont pratiquement toujours graves, 2 ont été tués, 2 gravement blessés et une jambe cassée.

Figure 15 – Configuration du scénario S3



© Google Earth

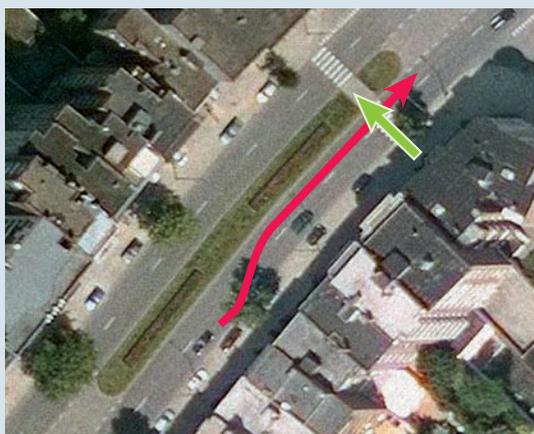


Figure 16 – Manœuvre de dépassement (WSL).



Figure 17 – Situation depuis la chaussée (WSL).

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Gravité	Mouvement
M	35	voiture	dépasse une voiture	M	13	gravement blessé	traverse normalement
F	50	voiture	dépasse une voiture	M	35	gravement blessé	traverse normalement
M	26	voiture	dépasse une voiture	F	12	tuée	traverse normalement
M	21	voiture	dépasse une voiture, vive allure	F	50	contusions	traverse normalement
M	51	voiture	dépasse une voiture, vive allure	F	79	tuée	traverse normalement
M	54	voiture	dépasse une voiture, vive allure	M	13	jambe cassée	traverse normalement

Conditions de l'accident

Adresse	Commune	Longueur de traversée (m)	Longueur de traversée (en une seule fois)	Bande de circulation		Stationnement	Avancée de trottoir	Îlot refuge	Sens unique	Ligne de tram	Régime de priorité de l'axe	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Configuration de voirie favorisant des vitesses élevées	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (stationnement)	Commentaires
Bd S. Dupuis	AND	20	8	2x2	longitudinal, 2 côtés	n	o	n	n	n	P	o	o	n	n	chaussée sèche
Av. de Brocqueville	WSL	24	9	2x2	longitudinal, 2 côtés hors chaussée	n	o	n	n	n	P	o	o	n	n	chaussée humide, pluie
Bd Desmet Denayer	JET	19	6,5	2x2	non	n	o	n	n	n	P	o	o	n	n	chaussée sèche
Bd du Triomphe	AUD	19	6,5	2x2	longitudinal, 2 côtés	n	o	n	n	n	P	o	o	n	n	arrêt de bus amont
Av. de Brocqueville 113	WSL	21	7	2x2	longitudinal, 2 côtés hors chaussée	n	o	n	n	n	P	o	o	n	n	chaussée humide, nuit
Av. Albert 167	FOR	22	6	2x2	longitudinal, 2 côtés hors chaussée	n	o	n	n	o	P	o	o	n	n	chaussée humide, nuit

Analyse séquentielle du scénario S3

Situation de conduite: Le véhicule circule sur la voie de gauche d'une chaussée importante à bandes multiples. Le piéton s'apprête à traverser la chaussée depuis la droite par rapport au sens de la circulation. Un autre véhicule qui circule sur la bande de droite lui cède la priorité.

Situation d'accident: Le véhicule poursuit sa route, souvent trop vite, en dépassant le véhicule qui cède la priorité au piéton. Il aperçoit le piéton tardivement ou ne le voit pas avant le choc.

Situation d'urgence: Le conducteur freine ou pas.

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton de plein fouet.

Facteurs accidentogènes

Les critères «configuration de voirie favorisant des vitesses élevées» et «passage trop long ou sans refuge» sont bien entendus chaque

fois retenus. On peut également ajouter à cette liste de critères défavorables, le masque de visibilité qui est constitué par le véhicule qui cède la priorité au piéton.

Autres éléments d'analyse

Ce scénario type est la conséquence directe de la configuration des sites dans lesquels les accidents se sont déroulés: voirie rapide, longueur excessive des traversées, bandes multiples et masque de visibilité qui, ici, est constitué par la circulation de la première bande sur la seconde.

Il s'agit d'autant de variables que nous avons jugées accidentogènes dans nos postulats de départ. Les conditions de sécurité sont, dans ces cas, insuffisantes pour l'aménagement de passages pour piétons non réglés par feux.

Les passages pour piétons non réglés ne pourraient s'envisager qu'après la maîtrise des vitesses du trafic et la réduction de la chaussée à 1 seule bande de circulation. À défaut, l'équipement du passage par des feux ou un passage dénivelé devrait être envisagé.

SCÉNARIO S4 – MANŒUVRE ÉVITEMENT OU DÉPASSEMENT

Le véhicule effectue une manœuvre de dépassement ou d'évitement à la hauteur du passage pour piétons. Il renverse un piéton qui traverse la chaussée.

5 piétons sont victimes de ce type d'accident dont les conséquences sont toujours graves.

© Google Earth



Figure 18 – Manœuvre de dépassement sur un site propre (BXL).



Figure 19 – Manœuvre d'évitement d'une zone de stationnement (MOL).

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Gravité	Mouvement
M	26	moto	contourne une voiture à l'arrêt	M	17	gravement blessé	traverse normalement
M	24	voiture	dépasse sur site propre	F	59	commotion cérébrale	traverse normalement
M	44	camionnette	dépasse une voiture	F	7	gravement blessée	traverse normalement
M	nc	voiture	dépasse sur site propre, vive allure	M	30	jambe cassée	traverse normalement
M	19	voiture	dépasse une voiture, vive allure	M	56	gravement blessé	traverse normalement

Conditions de l'accident

Adresse	Commune	Longueur de traversée (m)	Longueur de traversée (en une seule fois)	Bande de circulation	Stationnement	Avancée de trottoir	Îlot refuge	Sens unique	Ligne de tram	Régime de priorité de l'axe	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Configuration de voirie favorisant des vitesses élevées	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (stationnement)	Commentaires
Rue Comte de Flandre 20	MOL	6	6	11	n	n	n	n	n	D	n	n	o	o	pas vu
Av. Louise 30	BXL	11	11	1SP1	n	n	n	n	o	feux	o	n	n	o	dépasse sur le site propre du tram
Bd du Jubilé	MOL	10	10	1SP1	longitudinal, 2 côtés hors chaussée	o	n	n	o	feux	o	o	n	n	pas vu
Av. Louise 16	BXL	11	11	1SP1	non	n	n	n	o	feux	o	n	n	o	dépasse sur le site propre du tram
Rue des 4 vents 190	MOL	9,5	9,5	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	n	D	o	o	n	n	-

Analyse séquentielle du scénario S4

Situation de conduite: Le véhicule circule sur une chaussée; devant lui, un autre véhicule cède la priorité à un piéton ou est à l'arrêt à l'amont du passage. Le piéton commence à traverser la chaussée depuis la droite par rapport au sens de la circulation.

Situation d'accident: Le véhicule poursuit sa route, souvent trop vite, dépasse ou contourne le véhicule à l'arrêt avant le passage. Il aperçoit

le piéton tardivement ou ne le voit pas avant le choc.

Situation d'urgence: Le conducteur freine ou pas.

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton de plein fouet.

Facteurs accidentogènes

Les facteurs explicatifs liés à l'infrastructure n'apparaissent pas clairement dans ce cas de figure.

Autres éléments d'analyse

Les facteurs responsables de ce scénario sont plus à mettre à l'actif du comportement inapproprié des conducteurs que de l'infrastructure.

Pourtant, 2 cas se rapprochent du scénario précédent (S3) où l'infrastructure est mise clairement en cause. Toutefois, ici aussi, le comportement de l'utilisateur est inadapté puisqu'il emprunte un site propre TC en guise de seconde bande de circulation.

Dans tous les cas, les véhicules effectuent une manœuvre en contradiction avec le Code de la route. Soit ils contournent une voiture à l'arrêt, soit ils dépassent une voiture qui cède la priorité à un piéton. Des mesures répressives devraient sanctionner ces comportements dont les conséquences semblent toujours graves.

La réalisation d'îlots refuge sur l'axe de la chaussée peut aussi contribuer à limiter le risque en séquençant la traversée des piétons.

Cas d'une traversée au centre de Cologne, le marquage n'est pas présent: la priorité n'est donc pas offerte au piéton. La traversée est toutefois facilitée par l'aménagement d'un îlot refuge.



Figure 20 – Traversée non marquée.

SCÉNARIO S5 – MARCHE ARRIÈRE

Le conducteur du véhicule effectue une marche arrière. Il renverse, derrière lui, un piéton qui traverse la chaussée, sur le passage pour piétons.

5 piétons sont victimes de ce type d'accident, 1 personne âgée est gravement blessée.

© Google Earth



Figure 21 – Manœuvre de stationnement en marche arrière (KOE).

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Gravité	Mouvement
F	58	voiture	veut enclencher AV mais AR	M	71	gravement blessé	traverse normalement
F	42	camion	se stationne en marche arrière	F	15	légèrement blessée	traverse normalement
M	29	voiture	–	F	95	jambe cassée	traverse normalement
M	34	voiture	–	F	87	légèrement blessée	traverse normalement
M	39	voiture	marche arrière car tram	F	58	légèrement blessée	traverse normalement

Conditions de l'accident

Adresse	Commune	Longueur de traversée (m)	Longueur de traversée (en une seule fois)	Bande de circulation		Stationnement	Avancée de trottoir	Îlot refuge	Sens unique	Ligne de tram	Régime de priorité de l'axe	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Configuration de voirie favorisant des vitesses élevées	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (stationnement)	Commentaires
Av. de Janvier 97	WSL	8	8	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	n	D	o	n	n	n	n	erreur de conduite, fait marche AR
Place Eugène Simonis	KOE	3	3	1	longitudinal, 1 côté, hors chaussée	o	n	o	o	D	n	n	n	n	n	manœuvre de stationnement
Rue de la Vierge noire	BXL	10	10	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	n	D	o	n	o	n	n	chaussée humide
Rue de Liedekerke	SJ	8	8	1	longitudinal, 2 côtés	n	n	o	n	NP	o	n	o	n	n	–
Place Liedts	SCH	12	12	1SP1	longitudinal, 1 côté, hors chaussée	o	n	o	o	P	o	n	o	n	n	tram

Analyse séquentielle du scénario S5

Situation de conduite: Le véhicule est à l'arrêt devant un passage pour piétons. Derrière lui, le piéton s'apprête à traverser la chaussée.

Situation d'accident: Le véhicule effectue une marche arrière, pour se stationner, éviter un tram... ou par erreur. Il n'a pas vu le piéton.

Situation d'urgence: Le conducteur freine ou pas.

Situation de choc: Le piéton est touché.

Facteurs accidentogènes

Les facteurs explicatifs liés à l'infrastructure n'apparaissent pas clairement dans ce cas de figure.

Autres éléments d'analyse

L'accident se produit lors d'une manœuvre de marche arrière:

Une conductrice distraite, à l'arrêt au-delà du passage, veut redémarrer, mais enclenche la marche-arrière...

Un véhicule recule pour laisser passer le tram, un autre pour prendre une place de stationnement qui va se libérer...

Les passages pour piétons où ces collisions se sont produites ne disposent pas toujours d'avancées de trottoir. De tels aménagements auraient sans doute pu limiter le nombre de cas en positionnant le piéton au regard du conducteur lorsque celui-ci traversait la première fois, le passage zébré... en marche avant.

3.2 Accidents en carrefour

La première partie de l'analyse des accidents en carrefour consiste à vérifier, d'une manière statique, le respect des recommandations générales de l'aménagement, là où les accidents ont eu lieu.

Caractéristiques des traversées en présence

Parmi les dossiers analysés au Parquet, seuls 33 correspondent à nos critères précis (accident impliquant 1 piéton, sur un passage pour

piétons, dans un carrefour non réglé par feux). Ces dossiers constituent notre échantillon.

Des traversées trop longues dans des carrefours atypiques

L'analyse des sites d'accident révèle que les carrefours francs, constitués par le croisement de deux chaussées sont finalement une minorité de sites rencontrés. Les sites de notre échantillon sont en réalité très variés et se composent d'autant de places publiques que de carrefours à 3 branches, voire à branches décalées. Une constante toutefois, il s'agit de la longueur des traversées piétonnes qui semble souvent excessive: dans 14 cas, la distance de traversée à effectuer en une seule fois par le piéton est supérieure à 10 mètres!

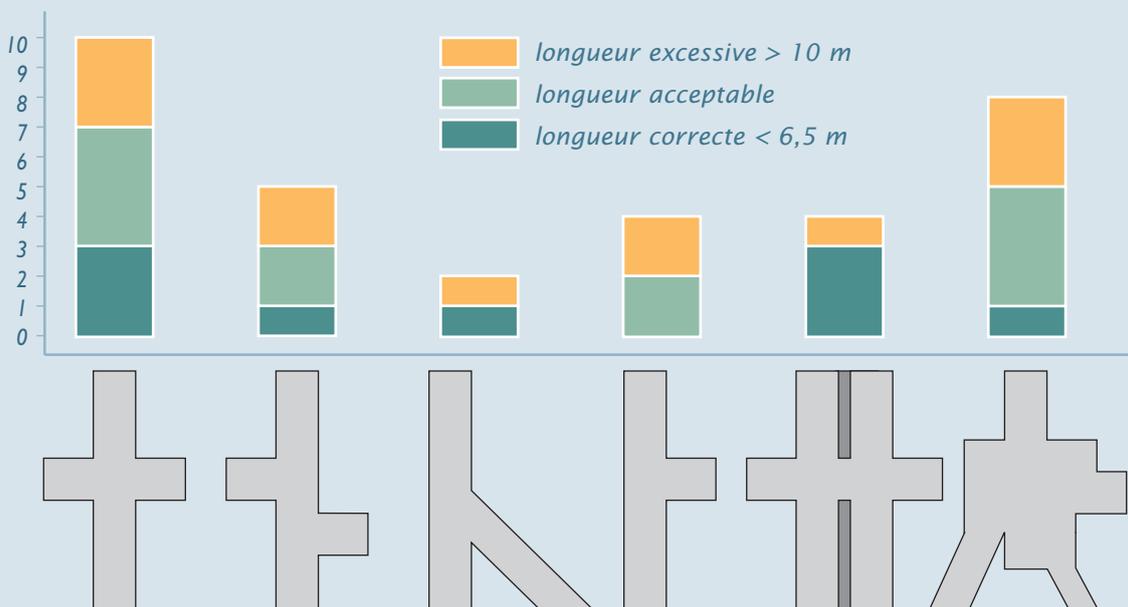
Des voiries favorisant les vitesses élevées

25 accidents sur 33 se sont produits sur des voiries dont la configuration favorise les vitesses élevées: parmi celles-ci, 9 axes sont prioritaires.

Il est à noter que 11 sites sont traversés par une chaussée prioritaire. Dans deux cas seulement, le véhicule impliqué dans l'accident circulait sur la voie non prioritaire.

Figure 22 – Caractéristiques des traversées en présence

nombre de traversées



Les voiries reprises dans cette catégorie présentent toutes des longueurs de traversées exagérées.

Des conditions de visibilité déficientes

Dans 10 situations d'accidents, les conditions de visibilité entre les conducteurs et les piétons étaient insuffisantes. Dans 8 cas, le piéton était camouflé par un véhicule en stationnement. Dans 18 cas, l'accident s'est passé de nuit ou par temps de pluie.

Une combinaison des critères

Dans 25 situations, le site présente une combinaison de plusieurs critères défavorables. Seul 1 accident s'est passé sur un passage ne présentant, a priori, aucun critère défavorable; il s'agit d'une erreur de conduite: le véhicule cède le passage au piéton, puis glisse sur les rails du tram.

Ce sont ici 8 accidents qui ont été enregistrés sur un passage traversé par des rails de tram. Comme cité dans la partie consacrée aux accidents en section, les critères d'application des passages pour piétons dans ces circonstances doivent être nécessairement différents.

3.2.1 Scénarios types d'accidents

Chaque accident et en particulier chaque mouvement des usagers a pu être fidèlement reconstitué par l'analyse des PV. Ces données permettent d'analyser les accidents de manière dynamique.

3.2.1.1 Synthèse des configurations d'accidents

Cette partie propose une description de l'ensemble des accidents survenus en carrefour par une schématisation des données, effectuée selon les mouvements des véhicules et des piétons.

Deux schémas présentent donc l'ensemble de ces accidents, l'un suivant le point de vue du conducteur, l'autre du piéton.

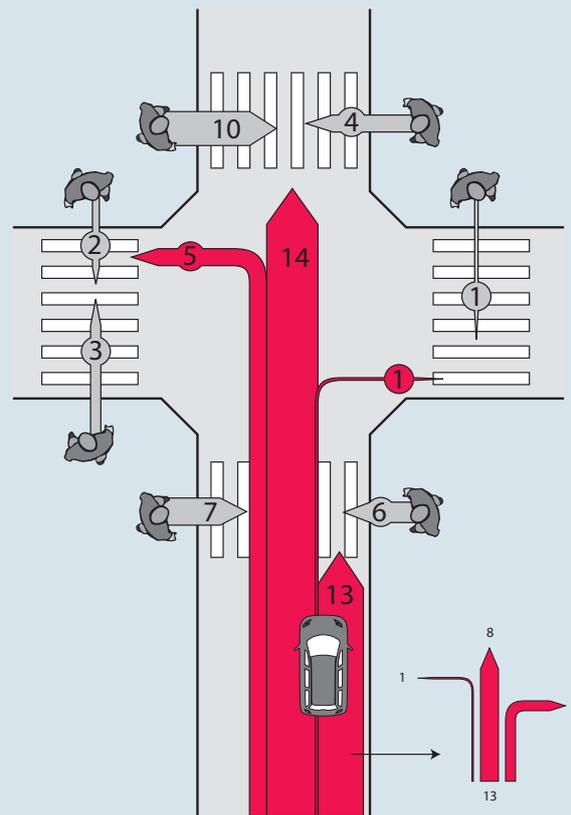
Depuis la position du véhicule

Les accidents sont synthétisés dans un schéma qui prend comme point de départ la trajectoire du véhicule. Dans ce contexte, les accidents interviennent soit avant le carrefour (13 cas dont 7 avec un piéton traversant depuis la gauche et 6 avec un piéton traversant depuis la droite), soit au-delà du carrefour – mouvement tourne-à-droite (1 cas), tourne-à-gauche (5 cas) ou tout droit (14 cas).

La majorité des accidents (22 cas) se produit lorsque le véhicule aborde ou traverse le carrefour sans changer ou sans intention de changer de direction (mouvement tout droit).

Les accidents les plus fréquents (14 cas) sont situés au-delà du carrefour et correspondent au mouvement «tout droit» des véhicules; on relève une très nette majorité de collisions avec un piéton qui traverse depuis la gauche, dans la seconde partie de la traversée.

Figure 23 – Synthèse des configurations d'accidents en carrefour: le point de vue du conducteur



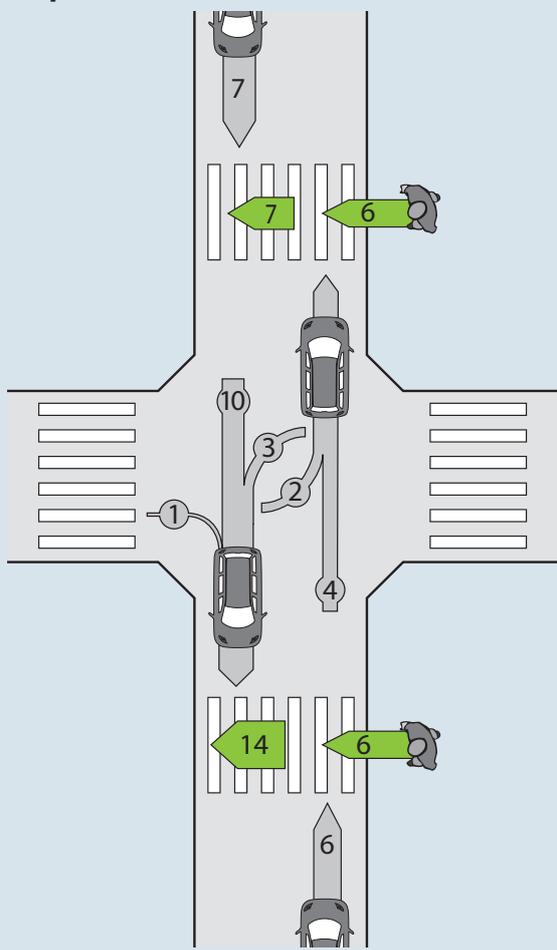
Depuis la position du piéton

Lors de sa traversée, le piéton est confronté à deux conflits potentiels : les véhicules venant de sa gauche dans la première partie de la traversée et les véhicules venant de sa droite dans la seconde partie de la traversée. Le sens de déplacement du piéton peut déterminer deux types de traversées suivant que le premier conflit a lieu avec un véhicule qui entre ou qui sort du carrefour.

La plupart des accidents ont lieu avec les véhicules qui sortent du carrefour (14 et 6 cas). C'est envers ces trafics sortants que le piéton doit être particulièrement vigilant.

Remarquons la part très élevée des accidents se produisant dans la seconde partie de la traversée avec les véhicules traversant le carrefour «tout droit» (10 cas).

Figure 24 – Synthèse des configurations d'accidents en carrefour: le point de vue du piéton



Quelques hypothèses peuvent être déjà émises en fonction de ces observations :

- Les piétons qui traversent la chaussée au-delà du carrefour depuis la gauche semblent les plus vulnérables. Peut-être sont-ils situés en dehors du champ de vue des conducteurs dont l'attention est attirée sur la voirie de droite.
- La prédominance des accidents lors des mouvements «tout droit» pourrait s'expliquer par la vitesse plus élevée des véhicules dans la traversée du carrefour.

3.2.1.2 Scénarios types

Après une analyse détaillée des accidents sélectionnés en carrefour, les cas présentant des scénarios jugés similaires sont regroupés. Ce regroupement est effectué suivant une analyse séquentielle des accidents, inspirée notamment de la méthode développée par l'INRETS⁹.

6 catégories sont ainsi déterminées, chacune d'elles se compose des accidents qui présentent des caractères communs, notamment au niveau de la trajectoire des véhicules, du mouvement des piétons et de la position du point d'impact. Elles sont présentées sous la forme d'un tableau regroupant des informations techniques, telles que gabarit, équipement, régime de priorité, mais aussi quelques variables explicatives jugées accidentogènes et commentées précédemment sous le titre «Caractéristiques de la traversée», à savoir :

- passage zébré trop long ou sans refuge ;
- configuration de voirie favorisant des vitesses élevées ;
- visibilité déficiente liée à l'infrastructure ou à une déficience du contrôle (stationnement notamment) ;
- typologie du carrefour.

Ces variables sont classées suivant leur contribution probable à l'accident :

9. Voir BRENAC et al 2003.

- a certainement contribué à l'accident (en rouge);
- a probablement contribué à l'accident (en orange);

- n'a pas contribué à l'accident.

Cette analyse se termine par une proposition pour chaque catégorie de quelques remèdes et suggestions qui visent à sécuriser les traversées.

SCÉNARIO C1 – AVANT LE CARREFOUR, MOUVEMENT TOUT DROIT

Le véhicule aborde un carrefour avec l'intention de le traverser sans changer de direction. Il renverse un piéton qui traverse le passage situé directement à l'amont du carrefour.
8 piétons sont victimes de ce type d'accident dont 5 sont gravement blessés.

Figures 25, 26 et 27 – Répartition des accidents avant le carrefour en mouvement tout droit

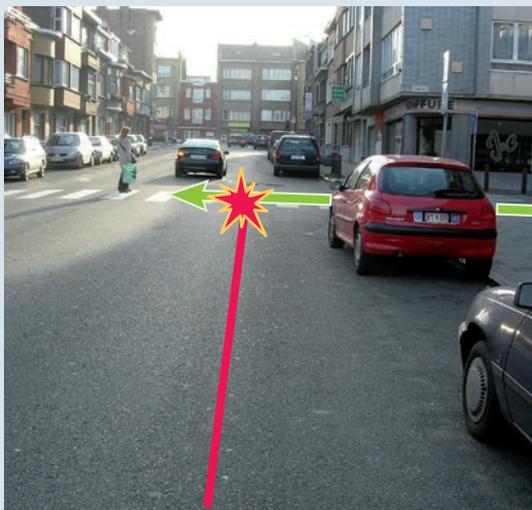
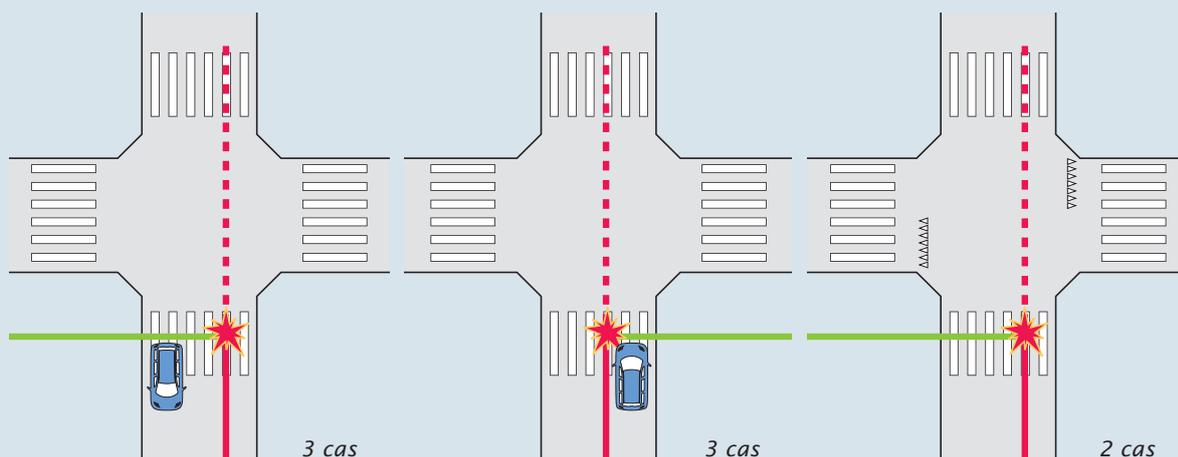


Figure 28 – Écran de visibilité : voiture stationnée avant le passage pour piéton (GAN).



Figure 29 – Manœuvre d'évitement d'une zone de stationnement (XL).

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Gravité	Mouvement
M	32	voiture	allure modérée, pas vu	F	9	gravement blessée	surgit précipitamment
M	29	monospace	pas vu	M	11	gravement blessé	surgit précipitamment
M	64	monospace	pas vu	F	61	contusions	surgit précipitamment
M	47	voiture	cède le passage, est percuté par un véhi- cule à l'arrière	F	48	gravement blessée	surgit précipitamment
M	26	voiture	pas vu	F	45	gravement blessée	traverse normalement
M	73	voiture	pas vu	M	74	éraflures	traverse normalement
F	44	voiture	-	F	18	gravement blessée	surgit précipitamment
M	25	voiture	-	M	10	légèrement blessé	traverse normalement

Conditions de l'accident

Adresse	Commune	Longueur de traversée (m)	Longueur de traversée (en une seule fois)	Bande de circulation	Stationnement	Avancée de trottoir	Îlot refuge	Sens unique	Ligne de tram	Régime de priorité*	Sens de déplacement du piéton	Typologie du carrefour	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Configuration de voirie favorisant des vitesses élevées	Configuration complexe du carrefour	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (stationnement)	Commentaires
Rue Chaumontel/ Rue des Tilleuls	SCH	11	11	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	n	D	G	3	o	o	n	n	o	allure modérée
Rue Dekeyn/ Rue de la Cible	SJ	7	7	1	longitudinal, 2 côtés	n	n	o	n	D	G	4	o	n	n	n	o	piéton camouflé par véhicule à l'arrêt
Rue Beekmans/ Rue Amarylis	GAN	12	12	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	n	D	G	2	o	o	o	n	o	chaussée humide, nuit
Bd de la Plaine/ VUB	XL	16,5	6	1X1	longitudinal, 2 côtés	n	o	n	n	P	G	5	o	o	n	n	n	vitesse trop élevée
Rue de l'Hotel des Monnaies/ Rue des Étudiants	SG	6,5	6,5	11	longitudinal, 2 côtés, hors chaussée	o	n	n	n	P	G	1	o	n	n	n	o	pluie, piéton camouflé par véhicule à l'arrêt
Rue Beekmans/ Rue Amarylis	GAN	12	12	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	n	D	D	2	o	o	o	n	o	piéton camouflé par véhicule à l'arrêt
Chée de Waterloo/ Rue Coenen	SG	8	8	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	n	D	D	2	o	o	o	n	o	-
Chée de Gand/ Rue Piers	MOL	8	8	11		n	n	n	n	D	D	6	o	o	o	n	n	-

* P = voirie prioritaire

D = priorité de droite

Analyse séquentielle du scénario C1

Situation de conduite: Un véhicule circule sur la partie droite de la chaussée, le plus souvent assez large; il s'approche d'un carrefour généralement à priorité de droite. Le piéton emprunte le passage pour piétons, dans tous les cas, assez long et situé avant le carrefour par rapport au sens de circulation du véhicule.

Situation d'accident: Le véhicule aborde le carrefour qu'il envisage de traverser sans changer de direction, il s'apprête généralement à céder la priorité sur les véhicules venant de droite. Il n'aperçoit généralement pas le piéton, souvent camouflé par un véhicule à l'arrêt.

Situation d'urgence: Le conducteur freine.

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton.

Facteurs accidentogènes

Des voiries avec stationnement longitudinal des deux côtés constituent pratiquement chaque fois le cadre de ces accidents. Dans 1 seul cas sur 8, la traversée était équipée d'une avancée de trottoir.

Au regard des éléments recueillis, on peut admettre que les masques de visibilité constitués par des véhicules à l'arrêt ou en stationnement, immédiatement à l'amont des passages ont certainement contribué à l'accident.

Autres éléments d'analyse

Suivant les déclarations, les piétons n'ont généralement pas été vus.

Deux enfants ont surgi sur le passage en courant; ils sont gravement blessés.

Les conditions de visibilité sont également à noter: 2 accidents de nuit et un autre sous des conditions climatiques défavorables.

Les piétons sont pratiquement chaque fois camouflés par les véhicules stationnés trop près du passage. Une meilleure organisation du stationnement aurait certainement pu éviter certaines collisions, notamment celles concernant les enfants qui ont surgi sur le passage.

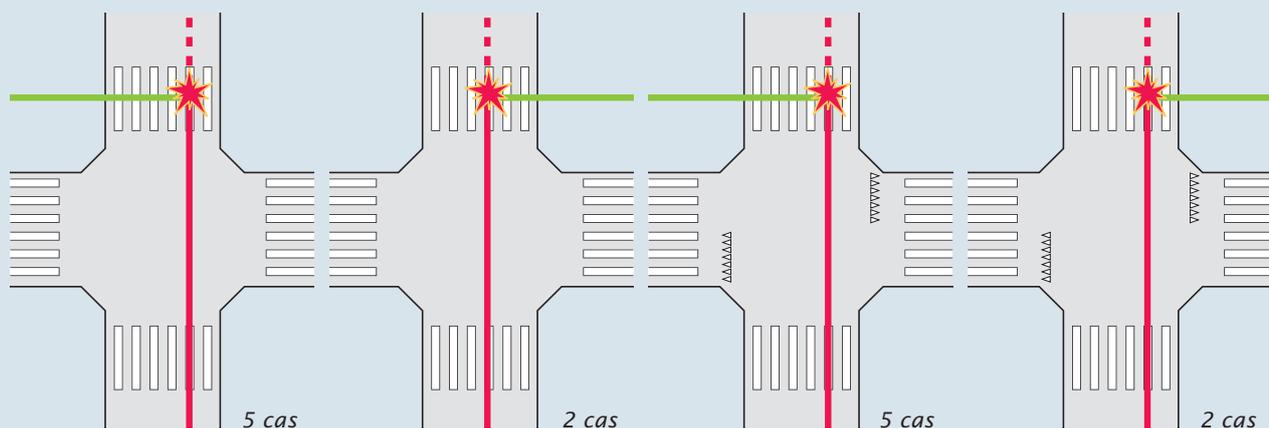
D'une manière générale, ce type d'accident montre tout l'intérêt de l'aménagement d'une avancée de trottoir; celle-ci a pour intérêt d'éloigner le stationnement de la traversée et de raccourcir la distance de celle-ci.

SCÉNARIO C2 – APRÈS LE CARREFOUR, MOUVEMENT TOUT DROIT

Le véhicule traverse le carrefour sans changer de direction. Il renverse un piéton qui traverse le passage situé directement après le carrefour.

14 piétons sont victimes de ce type d'accident dont 1 tué et 8 gravement blessés.

Figures 30, 31, 32 et 33 – Répartition des accidents après le carrefour en mouvement tout droit



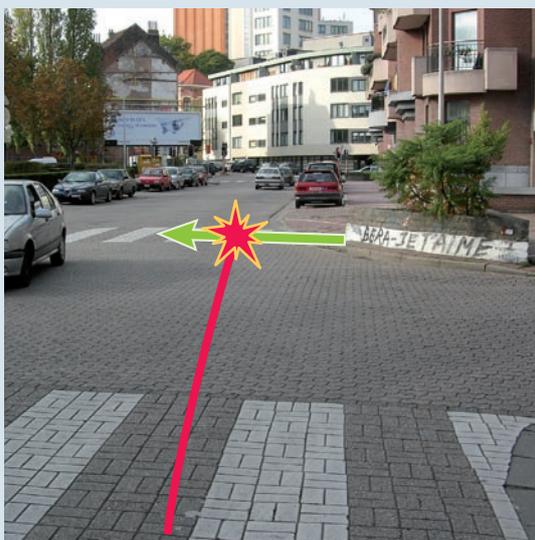


Figure 34 – Masque de visibilité créé par la végétation (ETT).

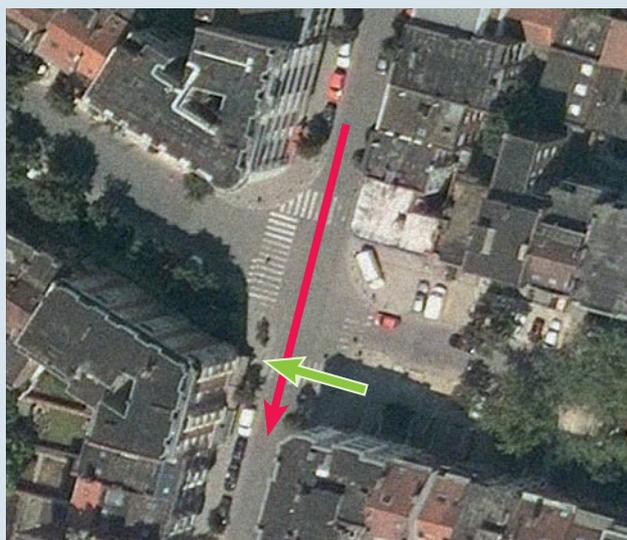


Figure 35 – Axe prioritaire, le véhicule accélère pour passer avant la circulation se présentant à droite (FOR).

© Google Earth

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Gravité	Mouvement
M	30	voiture	accélère pour passer avant autre véhicule	F	61	gravement blessée	traverse normalement
M	34	voiture	délit de fuite	F	6	gravement blessée	surgit précipitamment
M	40	voiture	pas vu	M	31	gravement blessé	traverse normalement
M	23	voiture	pas vu	M	80	gravement blessé	traverse normalement
F	29	voiture	–	F	77	légèrement blessée	traverse normalement
	délit de fuite	voiture	délit de fuite	F	16	légèrement blessée	traverse normalement
M	27	voiture	s'arrête et glisse sur rail de tram	F	14	gravement blessée	traverse normalement
M	34	Tram	en collision avec un tram	F	80	légèrement blessée	traverse normalement
M	22	Voiture	accélère pour passer avant autre véhicule	M	9	contusions	traverse normalement
M	32	Voiture	–	F	80	gravement blessée	traverse normalement
M	66	Voiture	Pas vu	M	77	gravement blessé	traverse normalement
M	74	Voiture	pas vu, vitesse élevée	M	87	gravement blessé	traverse normalement
M	44	Voiture	–	F	83	légèrement blessée	traverse normalement
M	58	camion	–	M	74	tué	traverse normalement

Conditions de l'accident

Adresse	Commune	Longueur de traversée (m)	Longueur de traversée (en une seule fois)	Bande de circulation		Stationnement	Avancée de trottoir	îlot refuge	Sens unique	Ligne de tram	Régime de priorité	Sens de déplacement du piéton	Typologie du carrefour	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Configuration de voirie favorisant des vitesses élevées	Configuration complexe du carrefour	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (stationnement)	Commentaires
Av. Ceuppens/ Rue Berthelot	FOR	25	4,5	1X1		longitudinal, 4 côtés, hors chaussée	o	o	n	o	D	G	5	n	o	n	n	n	pluie
Rue Piers/ Chée De Merchtem	MOL	8	8	11			n	n	n	n	D	G	1	o	o	n	n	n	arrêt de bus
Rue de l'Instruction/ Rue Van Lint	AND	10	10	2		longitudinal, 2 côtés	n	n	o	n	D	G	6	o	o	o	n	n	pluie, sens unique
Av. Rousseau/ Av. Monte Carlo	FOR	9	9	11		longitudinal, 2 côtés	o	n	n	n	D	G	4	o	o	n	o	n	pluie
Rue Théodor/ Rue Lenoir	JET	6	6	11		longitudinal, côté droit	o	n	n	o	D	G	1	n	o	n	n	n	pluie, tram
Chée de Gand/ Rue Piers	MOL	8	8	11			n	n	n	n	D	D	6	o	o	o	n	n	-
Rue L. Théodor/ Rue Léopold	JET	6	6	11			n	n	n	o	D	D	1	n	n	n	n	n	pluie, glisse sur rail de tram
Chée de Neerstalle/ Rue de l'Eau	FOR	7	7	11		longitudinal, 2 côtés, hors chaussée	o	n	n	o	P	G	2	o	o	n	n	n	présence du tram
Chée d'Alseberg/ Av. Everard	FOR	7,5	7,5	11		longitudinal, 2 côtés, hors chaussée	o	n	n	n	P	G	1	o	o	n	n	n	de nuit
Chée d'Alseberg/ Av. Molière	FOR	7,5	7,5	11		longitudinal, 2 côtés, hors chaussée	o	n	n	n	P	G	1	o	o	n	n	n	pluie, sol humide
Place Dumon	WSP	15	15	1SP1		longitudinal, 2 côtés	n	n	n	o	P	G	6	o	o	o	n	n	-
Av. G. Dossin de St Georges/Av. Huysmans	IXL	19	19	11		longitudinal, 2 côtés	n	n	n	n	P	G	6	o	o	o	n	n	de nuit, pluie, mauvaise visibilité
Bd De Smet De Neyer/ Rue J. Lahaye	JET	25	25	2SP2		longitudinal, 2 côtés	n	n	n	o	P	D	4	o	o	n	n	n	-
Rue de l'Étang/ Rue Gray	ETT	8	8	11		longitudinal, 2 côtés, hors chaussée	o	n	n	n	P	D	1	o	o	n	o	n	-

Analyse séquentielle du scénario C2

Situation de conduite: Un véhicule circule sur une chaussée prioritaire ou à priorité de droite, dont la configuration favorise, très souvent, des vitesses élevées. Il traverse un carrefour sans changer de direction. Le piéton emprunte le passage pour piétons, très souvent, assez long et situé après le carrefour par rapport au sens de circulation du véhicule.

Situation d'accident: Le véhicule franchit le carrefour sans changer de direction, quelques fois en accélérant pour passer avant un véhicule venant de droite. Il n'aperçoit généralement pas le piéton.

Situation d'urgence: Le conducteur freine.

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton.

Facteurs accidentogènes

Les procès-verbaux mentionnent des vitesses élevées de la part des véhicules. La moitié des cas rencontrés ont eu lieu sur des axes prioritaires.

Que ce soit sur un axe prioritaire ou non, les conducteurs forcent souvent le passage par rapport aux véhicules qui s'engagent dans le

carrefour depuis la droite. Ils déclarent généralement ne pas avoir vu les piétons :

- *l'attention d'un conducteur était attirée vers la circulation venant de droite. Il voulait traverser le carrefour avant le véhicule prioritaire... le piéton venait de gauche.*

Ces constats laissent à penser que les vitesses relativement élevées pratiquées par les véhicules prennent certainement une grande part dans la responsabilité de ce type d'accident.

Autres éléments d'analyse

Les piétons sont très jeunes ou très âgés et traversent « normalement » la chaussée, seule une petite fille de 6 ans voit son papa sur le trottoir d'en face et surgit précipitamment.

Dans la moitié des cas, les accidents sont intervenus par temps de pluie, dans des conditions d'adhérence et de visibilité défavorables.

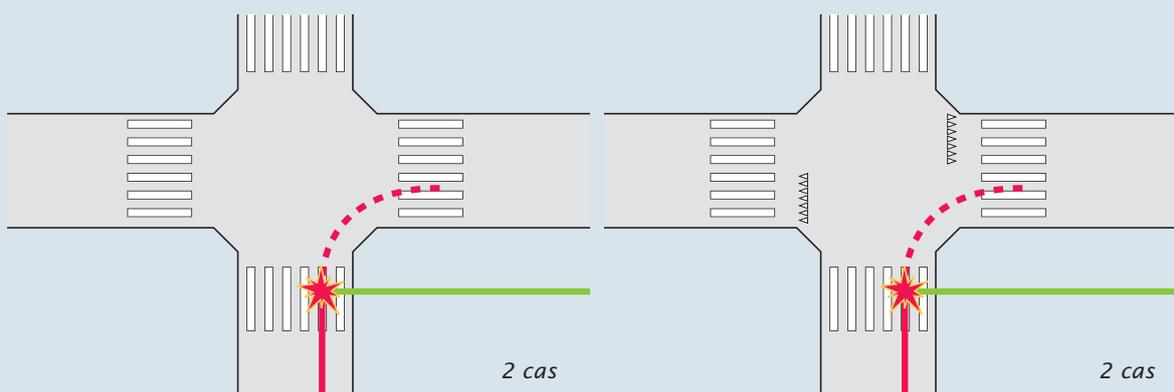
À parts égales, les carrefours sont équipés ou non d'avancées de trottoir. En toute logique, cette infrastructure ne paraît donc pas efficace pour limiter ce type d'accident qui survient en sortie de carrefour. Les solutions doivent être recherchées dans la maîtrise des vitesses du trafic. L'aménagement de plateau pourrait, par exemple, trouver son efficacité.

SCÉNARIO C3 – AVANT LE CARREFOUR, MOUVEMENT DE TOURNE-À-DROITE

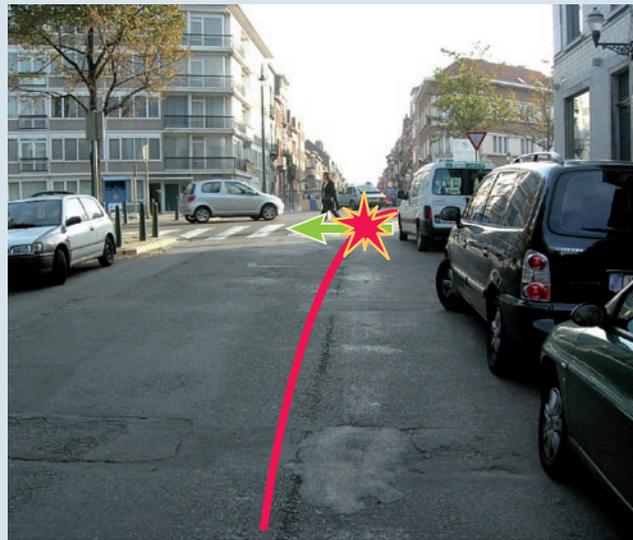
Le véhicule aborde le carrefour avec l'intention de tourner à droite. Il renverse un piéton qui traverse le passage situé avant le carrefour.

4 piétons sont victimes de ce type d'accident dont 1 tué et 2 gravement blessés.

Figures 36 et 37 – Répartition des accidents avant le carrefour en mouvement de tourne-à-droite



© Google Earth



Figures 38 et 39 – Attention du conducteur attirée vers la gauche pour s'intégrer à la circulation, il déclare ne pas avoir vu le piéton qui venait à sa droite (JET).

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Gravité	Mouvement
F	86	voiture	-	F	73	tuée	traverse normalement
M	47	voiture	accélère pour passer avant autre véhicule	F	19	gravement blessée	traverse normalement
M	33	voiture	accélère pour prendre sa priorité	M	47	légèrement blessé	traverse normalement
M	22	voiture	n'a pas réussi à freiner	M	71	gravement blessé	traverse normalement

Conditions de l'accident

Adresse	Commune	Longueur de traversée (m)	Longueur de traversée (en une seule fois)	Bande de circulation	Stationnement	Avancée de trottoir	îlot refuge	Sens unique	Ligne de tram	Régime de priorité	Sens de déplacement du piéton	Typologie du carrefour	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Configuration de voirie favorisant des vitesses élevées	Configuration complexe du carrefour	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (stationnement)	Commentaires
Av. Grandchamp	WSP	10	10	11	n	n	n	n	n	np	D	4	o	o	n	n	n	-
Rue Vandendorgh/ Av de Laeken	JET	15	15	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	n	np	D	1	o	n	n	n	n	sol humide
Rue D. de Meersman/ Chée de Mons	AND	13	13	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	n	D	D	1	o	o	n	n	o	sol humide
Av. du Globe/ Av. Gatti de Gamond	UCC	16	6	11	n	n	o	n	n	D	D	3	o	n	n	n	n	de nuit

Analyse séquentielle du scénario C3

Situation de conduite: Un véhicule circule sur la partie droite d'une chaussée non prioritaire ou à priorité de droite; il s'approche d'un carrefour. Le piéton emprunte le passage pour piétons, assez long et situé avant le carrefour par rapport au sens de circulation du véhicule.

Situation d'accident: Le véhicule aborde le carrefour à hauteur duquel il envisage de virer à droite; il s'apprête à s'engager dans le carrefour et anticipe en se préoccupant de la circulation venant de la gauche. Il n'aperçoit généralement pas le piéton qui traverse depuis la droite.

Situation d'urgence: Le conducteur freine ou pas.

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton.

Facteurs accidentogènes

Aucun carrefour n'était équipé d'avancées de trottoir.

Autres éléments d'analyse

Suivant les déclarations, le comportement des conducteurs prend une part importante dans la responsabilité de ces accidents: pour s'intégrer dans la circulation, leur attention est principalement focalisée sur la circulation venant de la gauche. Les piétons qui traversent depuis la droite n'ont généralement pas été vus.

SCÉNARIO C4 – APRÈS LE CARREFOUR, MOUVEMENT DE TOURNE-À-DROITE

Le véhicule vire à droite au carrefour. Il renverse un piéton qui traverse le passage situé directement après le carrefour.

Seul un piéton est victime de ce type d'accident.

© Google Earth



Figure 40 – Nombreux piétons, jour du marché, le véhicule force le passage. Le passage pour piétons a été déplacé depuis lors (WSP).

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Gravité	Mouvement
F	51	voiture	foule dans un marché, force le passage	M	27	contusions	traverse normalement

Conditions de l'accident

Adresse	Commune	Longueur de traversée (m)	Longueur de traversée (en une seule fois)	Bande de circulation	Stationnement	Avancée de trottoir	îlot refuge	Sens unique	Ligne de tram	Régime de priorité	Sens de déplacement du piéton	Typologie du carrefour	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Configuration de voirie favorisant des vitesses élevées	Configuration complexe du carrefour	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (stationnement)	Commentaires
Place Dumon	WSP	7	7	2	n	n	n	o	o	D	G	6	o	n	o	n	n	pluie, erreur de conduite

Analyse séquentielle du scénario C4

Situation de conduite: Un véhicule circule sur une chaussée. Il vire à droite au carrefour. Le piéton emprunte le passage pour piétons, situé après le carrefour par rapport au sens de circulation du véhicule.

Situation d'accident: Le véhicule franchit le carrefour en virant à droite. Il aperçoit un flot continu de piéton.

Situation d'urgence: Le conducteur force le passage.

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton.

Facteurs accidentogènes et éléments d'analyse

Le seul cas qui compose cette typologie est particulier: c'est le jour du marché, il y a beaucoup de monde, il pleut... Le conducteur s'impose en forçant le passage et renverse un piéton.

SCÉNARIO C5 – AVANT LE CARREFOUR, MOUVEMENT DE TOURNE-À-GAUCHE

Le véhicule aborde le carrefour avec l'intention de tourner vers la gauche. Il renverse un piéton qui traverse le passage situé avant le carrefour.

Seul un piéton est victime de ce type d'accident.



© Google Earth

Figure 41 – Erreur de conduite, accélère au lieu de freiner (UCC).

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Gravité	Mouvement
M	87	voiture	se trompe de pédale et accélère	F	73	contusions	traverse normalement

Conditions de l'accident

Adresse	Commune	Longueur de traversée (m)	Longueur de traversée (en une seule fois)	Bande de circulation	Stationnement	Avancée de trottoir	Îlot refuge	Sens unique	Ligne de tram	Régime de priorité	Sens de déplacement du piéton	Typologie du carrefour	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Configuration de voirie favorisant des vitesses élevées	Configuration complexe du carrefour	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (stationnement)	Commentaires
Vieille rue du Moulin/ Rue du Ham	UCC	6	6	11	n	n	n	n	n	D		6	n	n	o	n	n	sol humide, erreur de conduite

Analyse séquentielle du scénario C5

Situation de conduite: Un véhicule circule sur la partie droite d'une chaussée, il s'approche d'un carrefour. Le piéton emprunte le passage pour piéton, situé avant le carrefour par rapport au sens de circulation du véhicule.

Situation d'accident: Le véhicule aborde le carrefour à hauteur duquel il envisage de virer à gauche, il s'apprête à s'engager dans le carrefour. Il aperçoit le piéton qui traverse depuis la droite.

Situation d'urgence: Le conducteur accélère.

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton.

Facteurs accidentogènes et éléments d'analyse

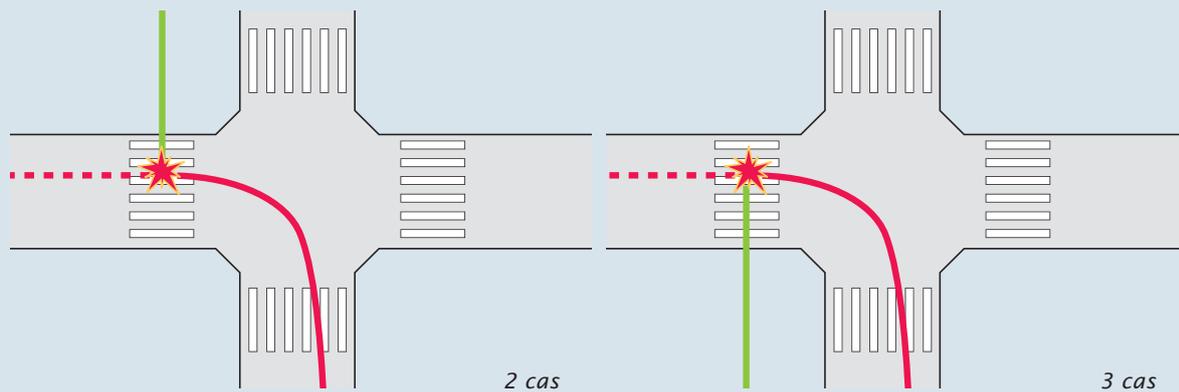
Tout comme le scénario C4, le seul cas qui compose cette typologie est particulier. L'accident est la conséquence d'une erreur de conduite: le conducteur se trompe de pédale et accélère au lieu de freiner.

SCÉNARIO C6 – APRÈS LE CARREFOUR, MOUVEMENT DE TOURNE-À-GAUCHE

Le véhicule vire à gauche au carrefour. Il renverse un piéton qui traverse le passage situé directement après le carrefour.

5 piétons sont victimes de ce type d'accident dont 2 gravement blessés.

Figures 42 et 43 – Répartition des accidents après le carrefour, mouvement de tourne-à-gauche



© Google Earth

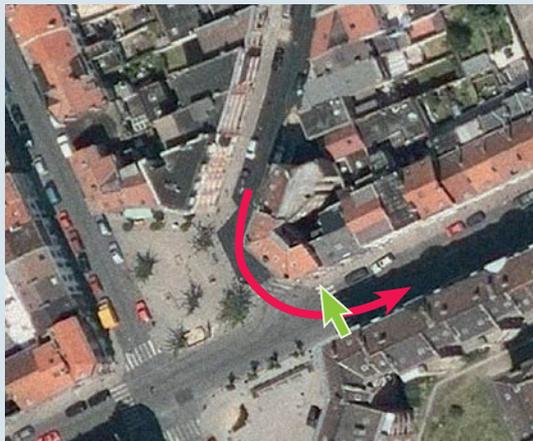


Figure 44 – Attention focalisée sur la circulation (SCH).

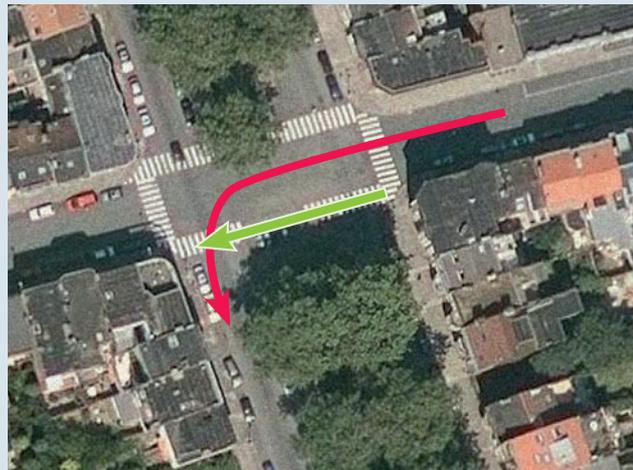


Figure 45 – Traversée très longue (SCH).

© Google Earth

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Gravité	Mouvement
F	38	voiture	pas vu	M	49	gravement blessé	traverse normalement
M	25	voiture	accélère pour passer avant autre véhicule	F	31	gravement blessée	traverse normalement
M	29	voiture	–	F	30	légèrement blessée	traverse normalement
M	36	Voiture	–	F	18	contusions	traverse normalement
F	63	voiture	–	F	58	éraflures	traverse normalement

Conditions de l'accident

Adresse	Commune	Longueur de traversée (m)	Longueur de traversée (en une seule fois)	Bande de circulation	Stationnement	Avancée de trottoir	îlot refuge	Sens unique	Ligne de tram	Régime de priorité	Sens de déplacement du piéton	Typologie du carrefour	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Configuration de voirie favorisant des vitesses élevées	Configuration complexe du carrefour	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (stationnement)	Commentaires
Rue G. Raemaekers/ Chée de Haecht	SCH	9	9	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	n	D	D	6	o	o	o	n	n	chaussée humide
Bd Van Haelen/ Rue des Alliés	FOR	30	30	11	longitudinal, 2 côtés	n	n	n	n	D	D	1	o	o	n	n	n	nuit, éclairage déficient
Av. Voltaire/ Chée de Haecht	SCH	37	15	2X2	longitudinal, 4 côtés	n	o	n	n	D	G	5	o	o	n	n	o	-
Av. Ceuppens/ Rue Berthelot	FOR	22	4	1SP1	longitudinal, 4 côtés	o	o	n	o	D	G	5	n	o	n	n	n	nuit, chaussée humide
Rue de la Cambre/ Rue G & J Martin	WSL	6,5	5	1	longitudinal, 2 côtés, hors chaussée	o	n	o	n	D	G	2	n	n	o	n	n	-

Analyse séquentielle du scénario C6

Situation de conduite: Un véhicule circule sur une chaussée à priorité de droite. Il traverse un carrefour en virant à gauche. Le piéton emprunte le passage pour piétons, souvent assez long et situé après le carrefour par rapport au sens de circulation du véhicule.

Situation d'accident: Le véhicule vire à gauche au carrefour, parfois en accélérant pour passer avant un autre véhicule. Il n'aperçoit généralement pas le piéton.

Situation d'urgence: Le conducteur freine.

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton.

Facteurs accidentogènes

Les passages sont souvent trop longs et la configuration de la chaussée induit trop souvent des vitesses élevées.

Autres éléments d'analyse

Suivant les déclarations, le comportement des conducteurs prend une part importante dans la responsabilité de ces accidents: les conducteurs précisent qu'ils ont leur attention attirée à droite afin de vérifier s'il ne vient pas de véhicules, puis ils s'engagent imprudemment vers la gauche. Les piétons n'entraient donc pas dans leur champ de vision.

Les piétons traversent normalement, sans se précipiter.

L'accident survient en sortie de carrefour, le piéton n'est donc pas camouflé par le stationnement, les avancées de trottoir ne permettent donc pas d'éviter ce type de collision.

3.3 Accidents en rond-point

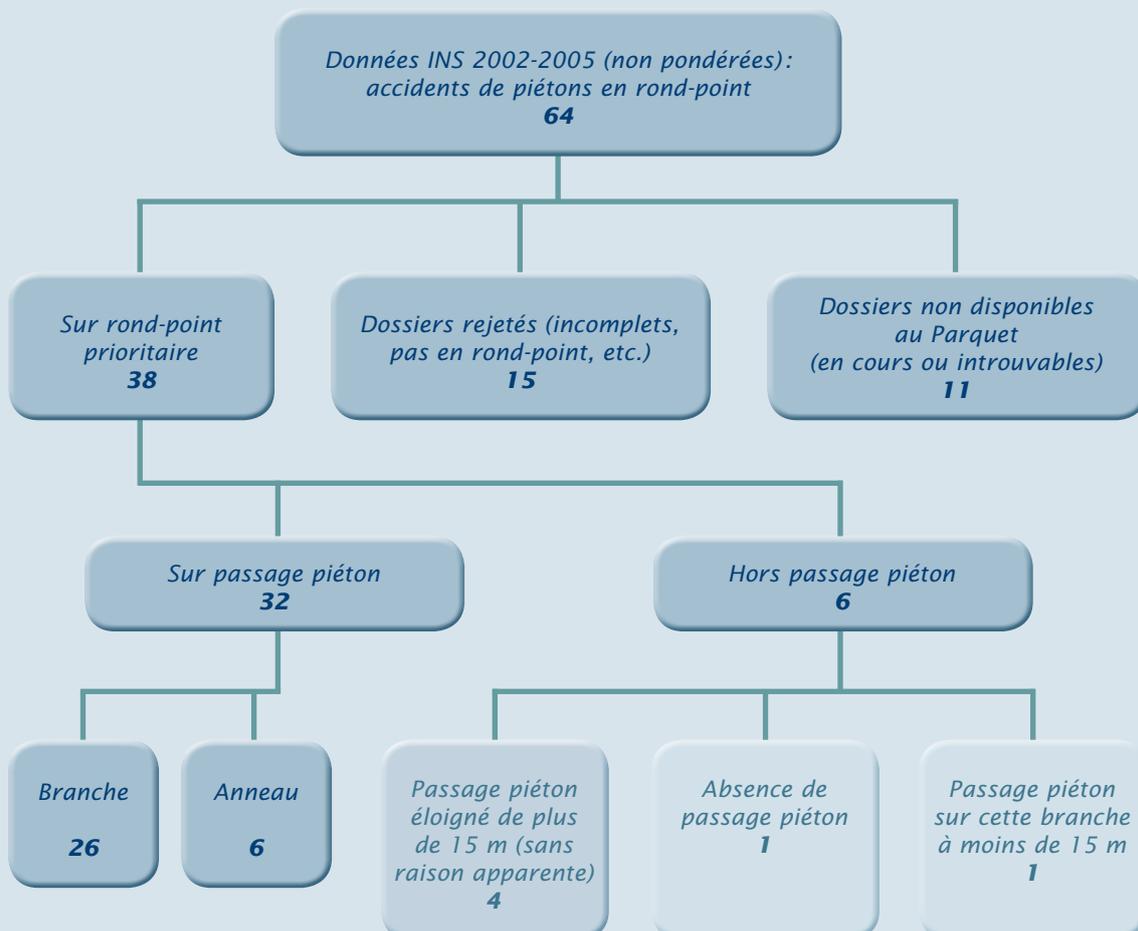
Les carrefours équipés de rond-point sont marginaux en Région de Bruxelles-Capitale. Néanmoins, une étude détaillée sur l'accidentologie des piétons en rond-point prend tout son sens au moins pour deux raisons: d'une part parce que le nombre de ronds-points est en augmentation constante, et d'autre part parce que les carrefours aménagés en rond-point le sont généralement pour des raisons autres que la sécurisation des traversées piétonnes. Un guide de recommandations pourrait donc s'avérer particulièrement utile.

De 2002 à 2005, l'INS a répertorié 64 accidents en rond-point impliquant un piéton

en Région de Bruxelles-Capitale. Ce chiffre doit être pris avec une certaine précaution puisque, outre le sous-enregistrement chronique des accidents impliquant un piéton (voir point 1.1), le formulaire d'analyse d'accidents à compléter par la police est sujet à des erreurs d'encodage. L'item «rond-point» est repris dans la rubrique «autres caractéristiques locales» sans consigne d'encodage, de sorte que certains ronds-points risquent de ne pas y figurer et que des places ou squares à priorité de droite y figurent.

L'objectif premier de l'étude est de mieux comprendre les accidents impliquant un piéton sur un passage pour piétons afin de déterminer dans quelle mesure l'infrastructure a pu induire l'accident. Trente-deux accidents de ce type ont pu être analysés en profondeur.

Répartition des dossiers en fonction de la localisation du piéton au moment de l'accident



Il nous est apparu intéressant d'inclure dans notre analyse 4 accidents survenus en dehors d'un passage pour piétons, mais pour lesquels l'infrastructure «pousse le piéton à l'infraction» par un aménagement inadapté, en particulier par un éloignement excessif du passage pour piétons au vu du contexte local (à plus de 15 m de l'anneau pour des petits ronds-points de quartier). Comme la majorité des piétons ne font pas le détour et traversent au plus court, l'infrastructure a pu contribuer aux conditions de l'accident.

Les 36 accidents ont comptabilisé 38 victimes, toujours parmi les piétons.

3.3.1 Configuration des ronds-points en présence

Le terme «rond-point» désigne une voirie où la circulation s'effectue en un seul sens autour d'un dispositif central matérialisé, signalé par des signaux D5 et dont les voies d'accès sont pourvues des signaux B1 ou B5 (art. 2.39 du Code de la route).

Défini de la sorte, «rond-point» et «carrefour giratoire» sont synonymes en Belgique (à la différence par exemple de la France), nous utiliserons donc indistinctement les deux termes. Les aménagements antérieurs à la modification du Code de la route autorisant la priorité à l'anneau, devenus rarissimes, sont appelés généralement «ronds-points non prioritaires».

Seuls les accidents survenus à proximité directe d'un rond-point prioritaire, conformément à la définition du Code, ont retenu notre attention. Le formulaire d'analyse d'accident ne précisant pas l'usage qu'il faut donner au terme de rond-point, certains policiers ont repris, sous cette appellation, différents types de carrefours simplement caractérisés par la présence d'un dispositif central. Par exemple: le square Ambiorix (priorité de droite) ou la porte de Namur (carrefour à feux). Ces cas n'ont pas été analysés.

Les 36 accidents analysés concernent 32 ronds-points différents puisqu'un rond-point a accueilli 3 accidents corporels de piétons sur les 3 années (la place Meiser) et 2 ronds-points ont vu s'en produire chacun deux (square Plasky et carrefour des rues Evenepoel et Lebrun à Schaerbeek).

Ces ronds-points ont été comptabilisés autant de fois qu'il y a eu d'accidents dans le chapitre qui suit, notamment parce que les éléments mesurés varient en fonction de la localisation précise de l'accident.

Il n'a pas été possible de disposer, de la part des communes, d'un inventaire exhaustif des ronds-points en Région de Bruxelles-Capitale. Il est donc difficile de comparer les ronds-points qui ont vu se produire un accident à l'ensemble des ronds-points.

Forme des ronds-points

Figure 46 – Forme de l'îlot central

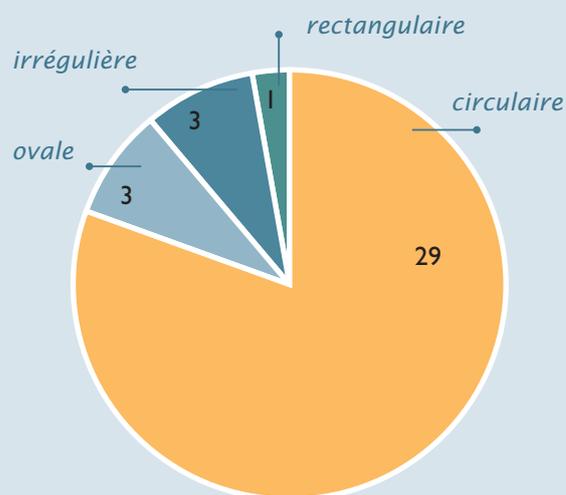
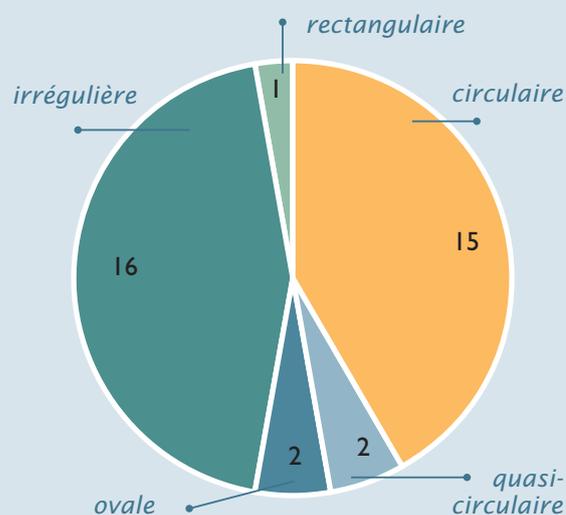


Figure 47 – Forme extérieure de l'anneau



Derrière le concept de rond-point prioritaire ou de giratoire se profilent des géométries de carrefours très différentes. Si l'îlot central est généralement circulaire (figure 46), le contour extérieur de ces «ronds-points» est plus souvent irrégulier (figure 47). Il s'agit généralement soit d'un carrefour classique à 4 branches, soit d'un carrefour complexe surdimensionné auquel on a ajouté un dispositif central sans modifier la géométrie extérieure.

Finalement, très peu de ronds-points analysés se rapprochent de l'archétype du rond-point (figure 49) préconisé dans la littérature. L'analyse détaillée des facteurs d'accidents permettra de voir dans quelle mesure les écarts à ce modèle-type ont pu contribuer à l'accident.

Le carrefour illustré en figure 48 est emblématique de la diversité des situations rencontrées derrière le concept de «rond-point» défini par le Code de la route. Diamétralement opposé à l'archétype du rond-point, cet aménagement est signalé par le panneau D5 et est soumis aux règles habituelles de priorité à l'anneau.

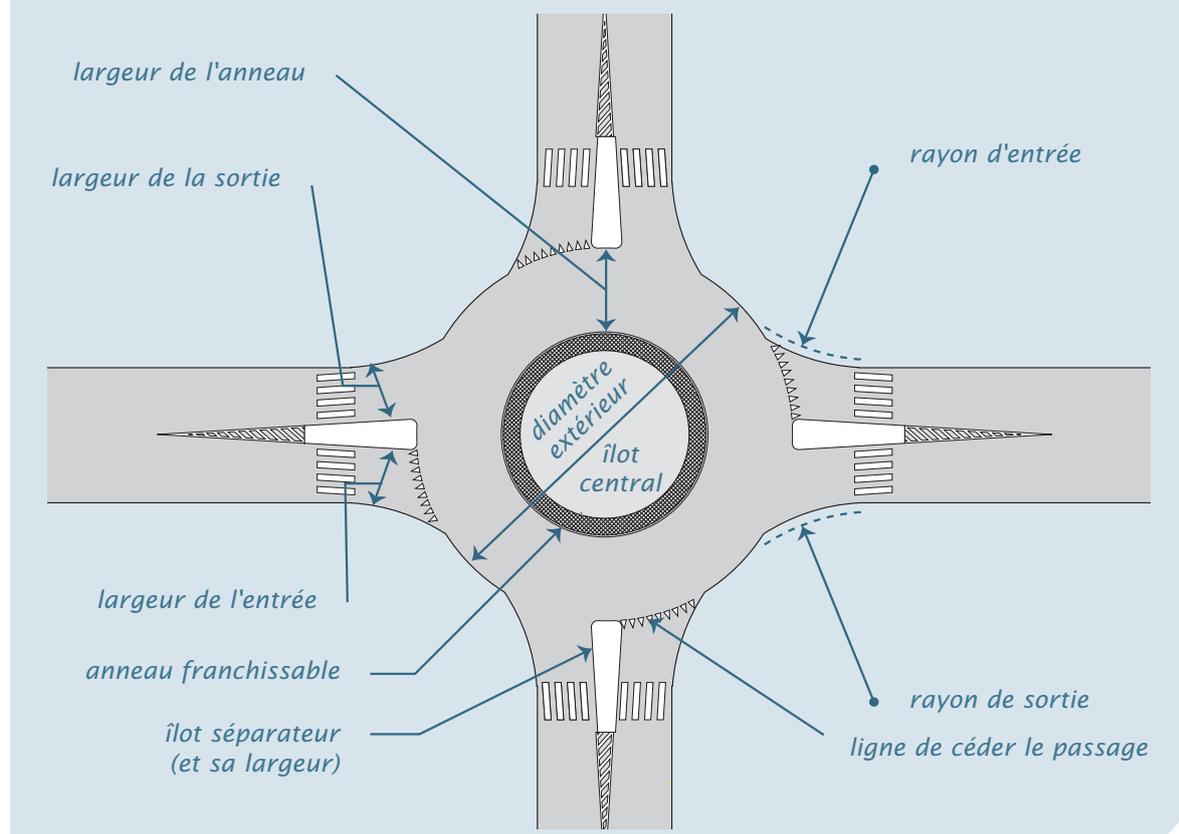


© Brussels Urbis

Figure 48 – Bien que pourvu des signaux B1 et D5, cet aménagement est loin de ressembler à un rond-point (SCH).

Le rond-point «archétypal» (figure 49) est caractérisé au minimum par un anneau circulaire prioritaire, un îlot central impraticable, des entrées-sorties séparées par un îlot séparateur et suffisamment infléchies pour ralentir le trafic, et une absence de stationnement sur l'anneau.

Figure 49 – Le rond-point archétypal



Taille des ronds-points

Comme présenté en figure 50, les ronds-points sont généralement classés en 3 grandes catégories en fonction essentiellement de leur diamètre extérieur: les mini-giratoires (moins de 25 m), les giratoires compacts (de 25 à 40 m) et les grands giratoires (plus de 40 m).

Seuls 3 accidents se produisent sur mini-giratoires. Plus de la moitié se produisent sur des giratoires compacts (catégorie la plus courante) et près de 4/10 ont lieu sur des grands giratoires.

Sans avoir les chiffres précis, il semble bien que cela dépasse la proportion de grands giratoires parmi l'ensemble des ronds-points bruxellois.

Figure 50 – Diamètre extérieur du rond-point

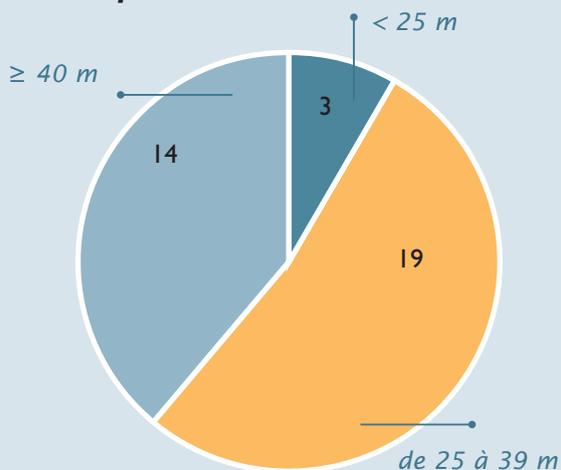


Figure 51 – Diamètre de l'îlot central

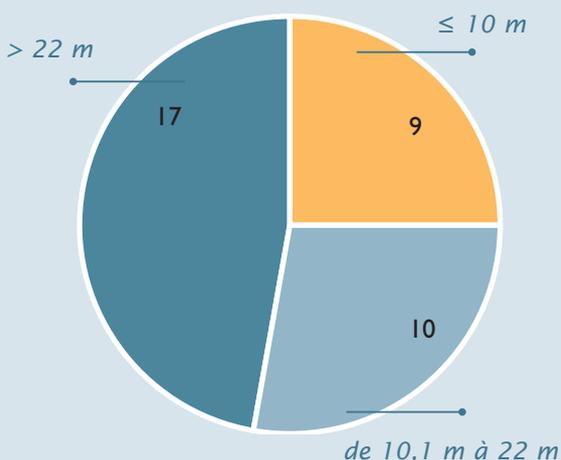
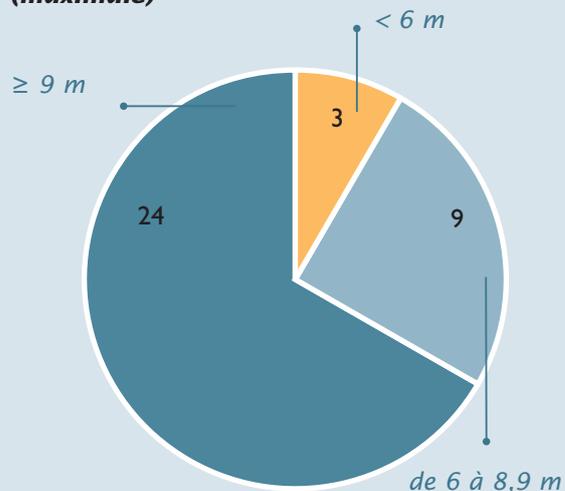


Figure 52 – Largeur de l'anneau (maximale)



Configuration des branches

Dans 21 cas sur 36, le rond-point compte 3 ou 4 branches. Ce qui signifie qu'il y a un nombre important de carrefours de 5 à 9 branches pour lesquels le rond-point a été considéré comme la meilleure solution d'aménagement.

Quelle que soit la solution d'aménagement choisie, la complexité d'un carrefour, traduite notamment par le nombre de ses branches, ne concourt généralement pas à le rendre plus sûr.

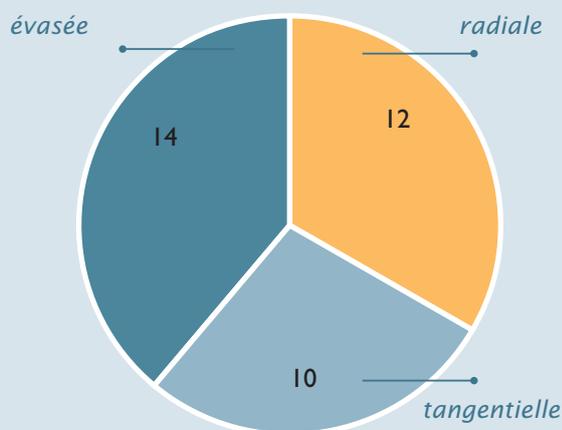
L'orientation de la branche par rapport à l'anneau et la géométrie des entrées/sorties, importantes tant pour la vitesse des véhicules entrant/sortant que pour une bonne visibilité des autres usagers, se répartissent comme suit:

- Le tiers des entrées/sorties concernées est de type radial, ce qui force les conducteurs à ralentir pour entrer dans le rond-point.
- La plus grande part de celles-ci (14/36) est de type évasé, ce qui signifie que l'aménagement prête peu au ralentissement; en franchissant la ligne de céder le passage, le conducteur ne doit pas faire de mouvement vers la droite pour contourner l'îlot central.

- Dix branches sur 36 sont tangentielles, ce qui réduit sensiblement les effets du rond-point puisque le conducteur peut franchir celui-ci pratiquement sans inflexion de sa trajectoire.

Enfin, dans 5 cas sur 30, la branche sur laquelle s'est produit l'accident est en pente, ce qui a pu contribuer à augmenter la vitesse des véhicules.

Figure 53 – Forme des entrées/sorties



Caractéristiques de la traversée

L'analyse des distances à parcourir par le piéton entre zones protégées est assez parlante :

La traversée «classique» d'une chaussée à **double sens** inférieure à 8 m de large est tout à fait marginale puisqu'elle ne représente que 2 cas sur 36. On peut constater un dimensionnement «généreux» des traversées puisque dans 19 cas sur 36 elles dépassent 8 m, et dépassent même 12 m dans 12 cas sur 36.

Sur les 15 cas de traversées de 4,1 à 8 m pour **un seul sens** de circulation, seules 2 chaussées sont effectivement divisées en 2 bandes de circulation.

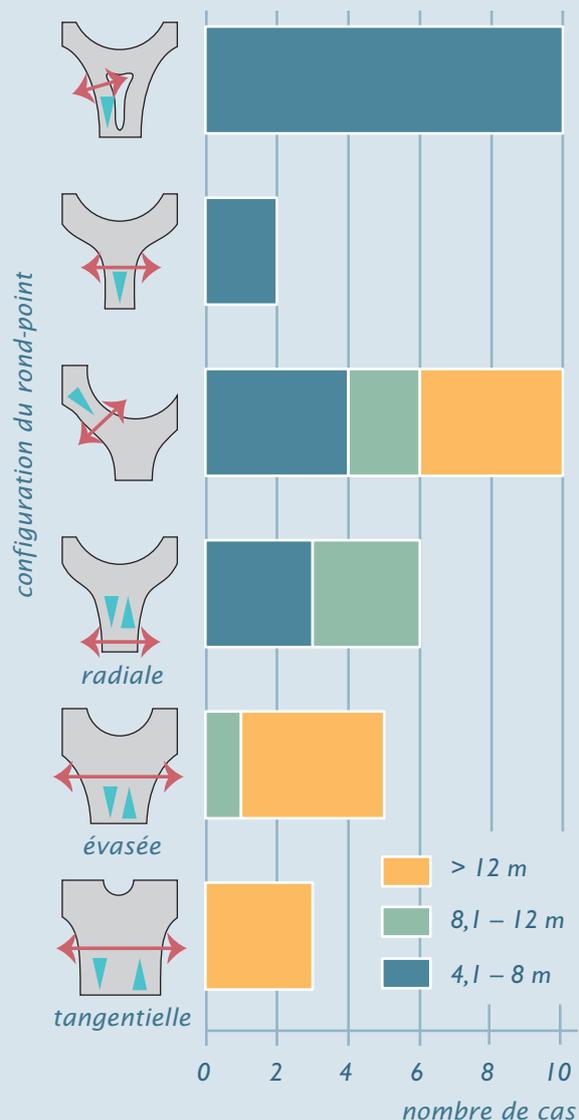
Sur les 36 traversées étudiées, 12 (soit un tiers) disposent d'un îlot refuge, et 24 n'en disposent pas, parmi lesquelles 10 concernent des traversées de l'anneau.

Comme on est généralement éloigné de l'archétype du rond-point urbain, 7 de ces 12 refuges font plus de 6 m de large, ce qui correspond souvent à la largeur de la berme centrale de certaines larges avenues.

Dans 8 cas sur 28, le passage pour piétons de la branche traversée par le piéton est éloigné de l'anneau de plus de 10 m, ce qui impose souvent un détour par rapport au cheminement naturel du piéton.

La présence d'oreilles de trottoir est marginale (5 cas).

Figure 54 – Caractéristiques des traversées en présence



© Brussels Urbis



Figures 55 et 56 – Par rapport à un trajet en ligne droite, le détour imposé au piéton est de 50 m (MOL).

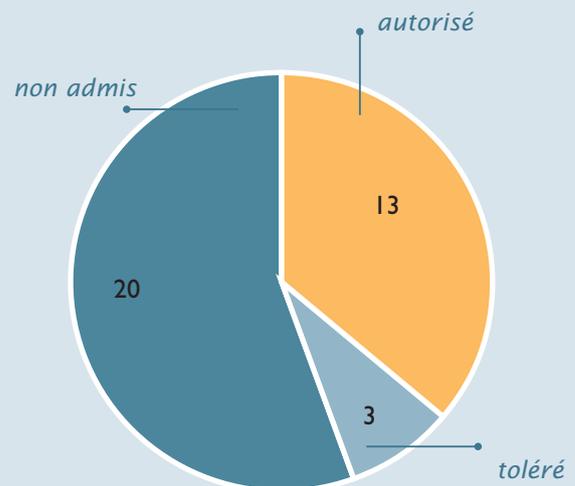
Stationnement sur l'anneau

Le stationnement autorisé sur l'anneau caractérise un nombre important de ronds-points rencontrés. Il impose de délicates manœuvres sur l'anneau et constitue bien souvent un masque à la bonne visibilité des piétons.

Par endroits, le stationnement est autorisé du côté gauche de l'anneau, voire dans l'îlot central, ce qui impose une traversée de l'anneau aux personnes qui quittent ou rejoignent leur voiture.

Dans un cas, la traversée piétonne débouche directement sur une zone de stationnement perpendiculaire, n'offrant donc même pas de zone d'observation de la circulation pour les piétons.

Figure 57 – Stationnement sur l'anneau



3.3.2 scénarios types d'accidents

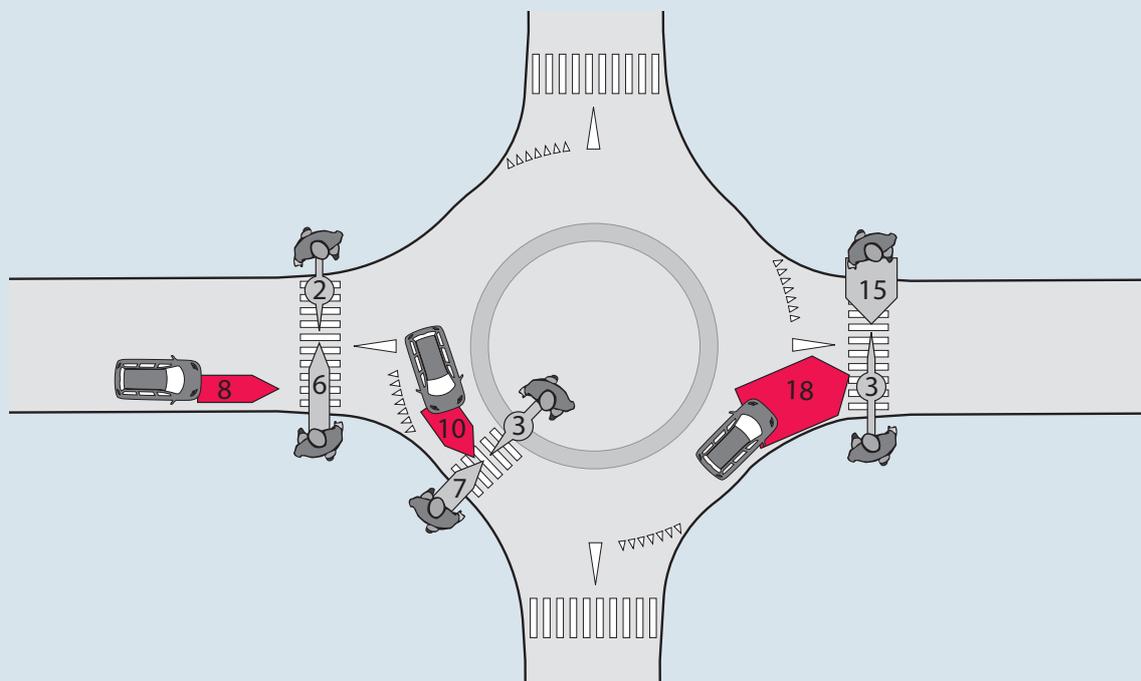
3.3.2.1 Synthèse des configurations d'accidents

Depuis la position du véhicule

Si on se place du point de vue du conducteur, on peut constater que plus de la moitié des accidents se déroulent en sortie du rond-point. Il apparaît également que les accidents sur l'anneau sont plus nombreux que les accidents en entrée de rond-point. Précisons que 6 accidents concernent des ronds-points dont l'îlot central est accessible pour divers usages : arrêt de transport public, square, aire de stationnement, simple traversée aménagée, ou une combinaison de ces usages.

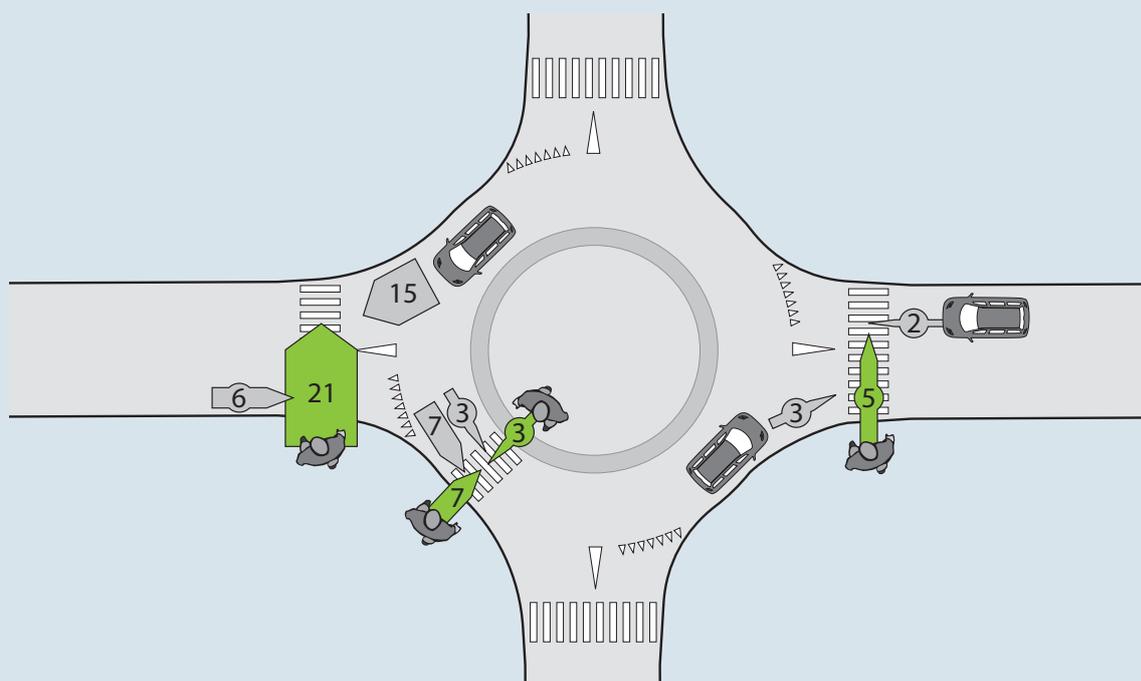
Alors que pour les accidents en entrée de rond-point ou sur l'anneau les piétons se présentent majoritairement à la droite du conducteur, en sortie de rond-point, les accidents impliquant un piéton arrivant par la gauche du conducteur sont nettement majoritaires.

Figure 58 – Synthèse des configurations d'accidents en rond-point: le point de vue du conducteur



Depuis la position du piéton

Figure 59 – Synthèse des configurations d'accidents en rond-point: le point de vue du piéton



Si on se place du point de vue du piéton, il apparaît clairement que dans la traversée des branches, le sens horloger présente plus de risques que le sens anti-horloger. Nous tenterons de comprendre pourquoi dans les scénarios d'accidents qui suivent.

Comme pour les accidents de piétons survenus en carrefour classique (voir p. 23), c'est en sortie de carrefour que les piétons semblent les plus vulnérables, et particulièrement lorsqu'ils viennent de la gauche du conducteur.

Une étude menée aux États-Unis sur le comportement de piétons traversant une branche de rond-point¹⁰ met en évidence également que le danger semble plus important pour des véhicules en sortie et des piétons traversant dans le sens horloger. Le choc a donc lieu dans la seconde partie de la traversée du piéton :

- 29 % des piétons traversant depuis le côté entrée (sens horloger) décident de courir dans la deuxième partie de leur traversée tandis qu'ils sont 10 % à le faire lorsqu'ils entament la traversée dans le sens anti-horloger. Bien que la décision de courir ne signifie pas nécessairement qu'un conflit soit imminent, elle indique vraisemblablement une perception du risque accrue de la part du piéton.
- Il apparaît également dans cette étude que les conducteurs en sortie sont nettement moins nombreux à céder le passage aux piétons s'appêtant à traverser que les conducteurs à l'entrée.

3.3.2.2 Scénarios types

Après une analyse au cas par cas des accidents, un regroupement des cas jugés similaires a été effectué. Ce regroupement est de type holistique, bien que dans le cas d'accidents en rond-point, le nombre limité de points de conflits potentiels limite le nombre de scénarios types.

Autres constantes pour tous les accidents analysés :

- ils sont tous localisés en agglomération, avec un régime de vitesse généralement fixé à 50 km/h ;
- à l'exception de 4 cas décrits précédemment et qui seront mis en évidence dans l'analyse, les piétons traversent la chaussée sur un passage pour piétons (non protégé par des feux), sur lequel ils bénéficient donc de la priorité.

Selon la méthode développée notamment par l'INRETS en France, une analyse séquentielle des accidents¹¹ est proposée.

Les variables explicatives sont regroupées sous la forme d'un tableau, avec notamment une synthèse qualitative des facteurs jugés accidentogènes sur la base de notre expérience et de la littérature, que sont :

- le mauvais positionnement du passage zébré, en particulier lorsqu'il est placé loin du cheminement naturel des piétons. A priori, ce facteur aurait tendance à pousser le piéton à traverser hors du passage pour piétons, et dans 4 cas où le mauvais positionnement semblait manifeste, les accidents de piétons ont été inclus dans l'analyse.
- la trop grande longueur du passage zébré, en particulier entre zones protégées ;
- le caractère tangentiel ou la forme évasée des entrées ou sorties du rond-point, ayant généralement pour conséquence de réduire l'effet ralentisseur du rond-point ;
- la géométrie complexe du rond-point et le surdimensionnement de la largeur de l'anneau, qui contribuent à rendre la trajectoire du véhicule moins prévisible ;
- les masques de visibilité liés à l'infrastructure ;
- les masques de visibilité inhérents à un stationnement anarchique sur le rond-point.

Ces facteurs ont été classés en fonction de leur contribution probable à l'accident : a certainement contribué à l'accident (en rouge), a probablement contribué à l'accident (en orange), n'a probablement pas contribué à l'accident.

10. *Roundabouts in the United States, National Cooperative Highway Research Program, Transportation Research Board, January 2007, 125 p.*

11. *Voir notamment BRENAC et al 2003.*

SCÉNARIO RP 1

Le piéton traverse une branche dans le sens horlogier et est heurté par un véhicule sortant du rond-point (15 cas).

17 piétons ont été blessés dans ce scénario, dont 4 gravement¹².

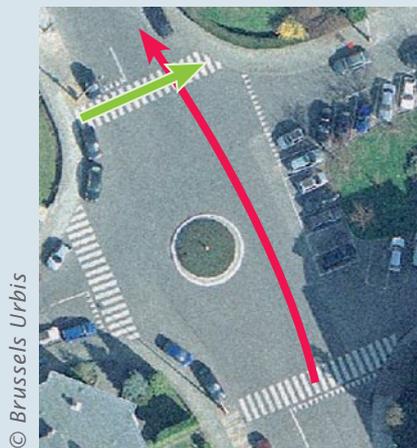


Figure 60 – Sortie tangentielle (XL).



Figure 61 – Sortie évasée (WSL).

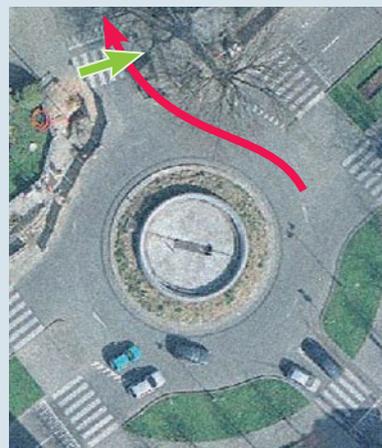


Figure 62 – Sortie radiale (WSL).

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Mouvement	Lésion
H	74	voiture	n'a pas vu les piétons qui traversaient hors PP (contredit par témoins)	H+F	88+76	traversent normalement	gravement blessée + légèrement blessé
H	45	voiture	vu trop tard	F	?	traverse normalement	légèrement blessée
H	48	voiture	cherchait son chemin	F+F	30+0	traversent normalement	légèrement blessées
H	53	voiture	nie les faits (délict de fuite)	F	22	traverse normalement	légèrement blessée
H	18	voiture	veut éviter chien et piéton court	H	41	traverse normalement	légèrement blessé
F	30	voiture	a dû éviter un véhicule puis a freiné trop tard pour le piéton qui traversait en courant	H	14	traverse en marchant vite	gravement blessé (vision atteinte durablement)
H	26	voiture	nie les faits (délict de fuite)	H	79	traverse normalement	légèrement blessé
?	?	voiture	nie les faits (délict de fuite)	H	5	traverse normalement	légèrement blessé
H	61	voiture	a vu le piéton trop tard	F	81	traverse normalement	légèrement blessée
F	34	voiture	pas vu le piéton	F	27	traverse normalement	légèrement blessée
F	71	voiture	piéton courait et a reculé, serait tombé sans être heurté	F	25	traverse normalement	légèrement blessée

12. En réalité, 3 victimes ont été comptabilisées par la police parmi les blessés graves selon le critère du séjour d'une nuit à l'hôpital. Nous avons ajouté un blessé «léger» pour lequel il apparaît que des lésions irréversibles à sa vision ont été constatées par la suite.

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Mouvement	Lésion
F	46	voiture	attention attirée par véhicule coupant la route	H	68	traverse normalement	légèrement blessé
H	25	voiture	pas vu le piéton car ébloui	H	66	traverse normalement	gravement blessé
H	23	vélo	crise subite du piéton	F	26	traverse normalement	gravement blessée
H	30	voiture	pas vu le piéton car regardait voiture à droite	F	18	traverse normalement	légèrement blessée

Conditions de l'accident

Rond-point	Commune	Diamètre extérieur (m)	Diamètre îlot central (m)	Largeur anneau max. (m)	Longueur traversée sans refuge (m)	Refuge (m)	Forme entrée/sortie	Nombre de bandes à l'entrée/sortie (équiv)	Éloignement du passage zébré (m)	Stationnement autorisé sur l'anneau îlot central praticable	Forme îlot central	Forme extérieur anneau	Nombre de branches	Descente	Mauvais positionnement du passage zébré	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Entrée - sortie tangentielle ou très évasée	Géométrie complexe, anneau trop large	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (station.)	Commentaire	
Huysmans x Dossin de St Georges	XL	25-40	0-10	≥9	>12 (↑)	n	tang	1	<4,9	o	n	circ	irrég	4	n	n	o	o	o	n	o	surdimensionnement, pas d'effet rond-point
Prince héritier x de Broqueville	WSL	25-40	10,1-22	6-8,9	4,1-8 (↑)	n	rad	1	<4,9	n	n	circ	circ	4	n	n	n	n	n	n	n	accident non lié à l'infrastructure
Liégeois x Paquot	XL	25-40	0-10	≥9	8,1-12 (↑)	n	rad	1	<4,9	o	n	circ	circ	5	o	n	o	n	n	n	o	-
Masoin x Sacré-Cœur	JET	25-40	10,1-22	0-5,9	4,1-8 (↑)	>6	tang	1	<4,9	n	n	circ	circ	4	o	n	o	o	n	n	n	-
Conscience x Notre Dame	EVE	25-40	10,1-22	≥9	>12 (↑)	n	évasé	1 (2)	<4,9	(o)	n	circ	irrég	4	n	n	o	o	o	n	n	surdimensionnement, refuge en marquage
Armures x Sept Bonniers	FOR	25-40	10,1-22	≥9	>12 (↑)	n	évasé	1	<4,9	o	n	ovale	irrég	5	n	n	o	o	o	n	n	surdimensionnement
Louvain (Meiser)	SCH	≥40	≥22	≥9	4,1-8 (↑)	0-1,5	rad	1 (2)	<4,9	n	n	circ	irrég	9	n	n	o	o	o	n	n	surdimensionnement
Liberté x Karreveld	MOL	25-40	≥22	≥9	4,1-8 (↑)	>6	tang	2	<4,9	n	n	circ	circ	4	n	n	o	o	n	n	n	réaménagé depuis l'accident
Expositions x Laerbeek (Ancienne barrière)	JET	25-40	≥22	6-8,9	4,1-8 (↑)	3,1-6	tang	2	10-14,9	n	n	ovale	ovale	4	n	o	o	o	n	n	n	peu d'effet rond-point sur l'axe principal
Houzeau x Circulaire	UCC	≥40	≥22	6-8,9	8,1-12 (↑)	n	évasé	1	10-14,9	n	n	circ	quasi circ	3	n	o	o	o	o	n	n	-
Rond-point du cimetière d'Ixelles	XL	≥40	≥22	6-8,9	8,1-12 (↑)	n	rad	1	<4,9	o	n	circ	quasi circ	4	n	n	o	n	n	n	o	traversée trop longue au vu du contexte
Av. Derache x Av. de l'Université	XL	25-40	0-10	≥9	>12 (↑)	n	tang	1	<4,9	(o)	n	circ	irrég	4	n	n	o	o	o	n	o	pas d'effet rond-point, stationnement anarchique
Av. de Tervuren (Montgomery)	WSP	≥40	≥22	≥9	4,1-8 (↑)	>6	évasé	1 (2)	≥15	n	n	circ	circ	5	n	o	n	o	o	n	n	surdimensionnement anneau, vitesse en sortie
Rue au Bois (Place du Tibet)	WSP	25-40	10,1-22	6-8,9	4,1-8 (↑)	n	rad	1	≥15	n	n	circ	circ	5	n	o	o	n	n	n	n	accident non lié à l'infrastructure
Bergmann x Derache	XL	25-40	0-10	≥9	>12 (↑)	n	tang	1	<4,9	n	n	circ	irrég	4	n	n	o	o	o	n	n	pas d'effet rond-point

Analyse séquentielle du scénario RP 1

Situation de conduite: Un véhicule circule sur l'anneau, le plus souvent assez large (≥ 9 m), d'un rond-point pour continuer son chemin le plus souvent tout droit. Un piéton entame sa traversée sur un passage pour piétons dans le sens horloger. Il fait jour et sec dans la plupart des cas.

Situation d'accident: Le véhicule sort du rond-point, dans un mouvement de tourne-à-droite généralement peu, voire pas marqué. Le conducteur aperçoit le piéton tardivement ou ne le voit pas avant le choc.

Situation d'urgence: Le conducteur freine.

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton, généralement en fin de traversée (2/3 ou 3/4).

Facteurs accidentogènes

À l'exception de 2 cas, on peut considérer que l'infrastructure a pu contribuer aux causes de l'accident. Deux facteurs peuvent particulièrement être épinglés : la longueur excessive de la traversée piétonne entre deux zones protégées (11 cas sur 15) et le caractère trop tangentiel des entrées et sorties de rond-point (10 cas sur 15). Ces facteurs ont pour conséquence de permettre des vitesses inadaptées, de rendre plus difficile pour le piéton d'anticiper les mouvements et trajectoires des véhicules et d'exposer le piéton plus longtemps à un risque. Ces deux facteurs se combinent dans 8 cas sur 15 et s'associent également à d'autres variables telles qu'une géométrie irrégulière. Deux accidents de ce type se sont produits sur des ronds-points de grande taille combinés à des anneaux de 4 voies de circulation (Meiser et Montgomery), ce qui contribue à accroître sensiblement tant les vitesses que l'incertitude sur la trajectoire.

Autres éléments d'analyse

Les piétons semblent échapper au champ de vision des conducteurs sortants, ce qui ne peut s'expliquer dans ce cas par l'attention particu-

lière donnée par ces conducteurs aux véhicules qui viendraient de leur droite en carrefour (voir p. 26). On constate que, dans une majorité de cas, les piétons ont parcouru plus des 2/3 de la traversée avant d'être heurtés ; ils n'arrivent dans aucun cas par surprise. On peut prendre pour hypothèse, à tester, que le conducteur sortant d'un rond-point relâche son attention puisqu'il n'y a plus de danger immédiat, et/ou qu'il porte son regard plus loin dans la direction qu'il va suivre.

Pour peu qu'un axe soit « privilégié » par l'aménagement, d'une manière telle qu'il ne soit pas ou peu infléchi au franchissement du rond-point, le carrefour fonctionne presque comme un carrefour à voie prioritaire.

Parmi les 16 victimes d'âge connu, on compte 5 seniors de plus de 65 ans et 2 enfants de 5 et 14 ans (plus un bébé dans une poussette).

À noter également qu'on trouve 3 des 5 délits de fuite dans cette catégorie.



Figure 63 – Place de l'ancienne Barrière. Les entrées et sorties du rond-point, ovale, sont à 2 bandes et la très faible inflexion n'incite pas au ralentissement. Le piéton a été fauché alors qu'il avait franchi les 3/4 de la traversée (JET).

SCÉNARIO RP 2

Le piéton traverse une branche dans le sens anti-horlogier et est heurté par un véhicule sortant du rond-point (3 cas).

Trois piétons ont été blessés, dont un gravement.

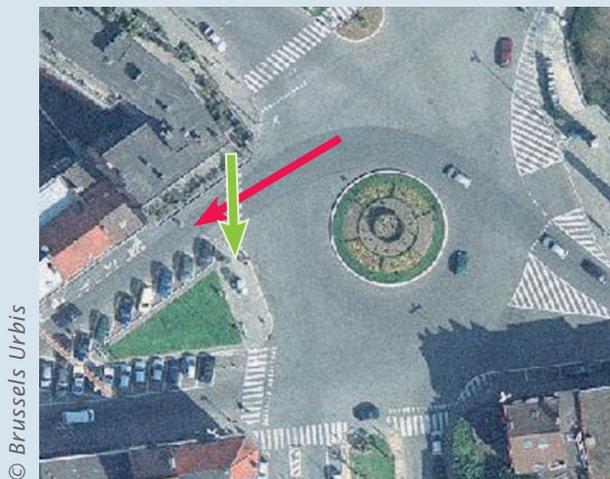


Figure 64 – Sortie tangentielle (WSL).



Figure 65 – Sortie tangentielle (SCH).

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Mouvement	Lésion
H	33	voiture	attiré à droite par voiture voulant prendre la priorité	F	71	traverse normalement	gravement blessée
H	37	camionnette	nie les faits (délit de fuite)	H	16	traverse normalement	légèrement blessé
H	83	voiture	pas vu le piéton, distrait par son épouse	F	77	traverse normalement	légèrement blessée

Conditions de l'accident

Rond-point	Commune	Diamètre extérieur (m)	Diamètre îlot central (m)	Largeur anneau max. (m)	Longueur traversée sans refuge (m)	Refuge (m)	Forme entrée/sortie	Nombre de bandes à l'entrée / sortie (équiv)	Éloignement du passage zébré (m)	Stationnement autorisé sur l'anneau îlot central praticable	Forme îlot central	Forme extérieur anneau	Nombre de branches	Descente	Mauvais positionnement du passage zébré	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Entrée - sortie tangentielle ou très évasée	Géométrie complexe, anneau trop large	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (station.)	Commentaire	
Cambier x Chazal	SCH	25-40	≥ 22	6-8,9	4,1-8 (↓)	< 6	tang	1	0-4,9	n	n	circ	circ	4	o	n	o	o	n	n	n	-
Bertrand x Voltaire	SCH	25-40	0-10	≥ 9	> 12 (↑)	< 6	évasé	2 (1)	0-4,9	n	n	irrég	irrég	4	n	n	o	o	o	n	n	surdimensionnement
Square Meudon	WSL	≥ 40	10,1-22	≥ 9	> 12 (↑)	< 6	tang	2	0-4,9	n	n	circ	irrég	6	n	n	o	o	o	n	n	surdimensionnement (carrefour réaménagé)

Analyse séquentielle du scénario RP 2

Situation de conduite: Un véhicule circule sur l'anneau d'un rond-point. Un piéton entame sa traversée sur un passage pour piétons dans le sens anti-horloger. Il fait jour mais pluvieux dans un cas et nuit avec éclairage public dans un autre cas.

Situation d'accident: Le véhicule sort du rond-point, dans un mouvement de tourne-à-droite généralement peu, voire pas marqué. Le conducteur ne voit pas le piéton avant le choc dans 2 cas et nie les faits dans un troisième cas.

Situation d'urgence: (Le conducteur freine.)

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton en début ou en milieu de traversée.

Facteurs accidentogènes

Dans les 3 cas, la partie de chaussée à traverser par le piéton ne compte qu'un sens de circulation, mais présente une largeur excessive. Bien que s'approchant de l'aménagement archétypal du rond-point, le carrefour Cambier/Chazal (figure 65) offre une sortie tangentielle et une largeur de plus de 6 m à traverser pour le piéton. Quant aux deux autres traversées, elles font respectivement 19 et 13 mètres.

Le square Meudon a été complètement réaménagé en 2006.

Autres éléments d'analyse

Les 3 victimes font partie des populations à risque que sont les seniors et les jeunes (encore qu'il ne s'agisse pas d'un jeune enfant). Aucune de ces 3 personnes ne semble s'être engagée brusquement sur le passage pour piétons.



Figure 66 – Formellement, l'accident s'est produit en rond-point. En pratique, ce type d'accident peut être mis en relation avec les accidents en carrefour franc (SCH).

SCÉNARIO RP 3

Le piéton traverse une branche dans le sens horloger et est heurté par un véhicule entrant dans le rond-point (6 cas).

Un piéton a été tué et cinq légèrement blessés dans ce scénario.



Figure 67 – place Meiser (SCH).



Figure 68 – Grandchamp (piéton tué) – (WSP).

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Mouvement	Lésion
F	86	voiture	regarde à gauche, pas vu le piéton	F	73	traverse normalement	tuée
H	82	voiture	pas vu le piéton	F	33	traverse normalement	très légèrement blessée
H	61	voiture	engagé par erreur dans sens unique, fait marche arrière sans voir le piéton	F	78	traverse normalement	légèrement blessée
F	47	voiture	nie les faits (délit de fuite)	H	27	traverse normalement	légèrement blessé
H	33	voiture	-	F	79	traverse normalement	légèrement blessée
H	30	voiture	camionnette masquant le passage piéton (à 6 m)	H	26	traverse normalement	légèrement blessé

Conditions de l'accident

Rond-point	Commune	Diamètre extérieur (m)	Diamètre filot central (m)	Largeur anneau max. (m)	Longueur traversée sans refuge (m)	Refuge (m)	Forme entrée/sortie	Nombre de bandes à l'entrée/sortie (équiv)	Éloignement du passage zébré (m)	Stationnement autorisé sur l'anneau filot central praticable	Forme filot central	Forme extérieur anneau	Nombre de branches	Descente	Mauvais positionnement du passage zébré	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Entrée - sortie tangentielle ou très évasée	Géométrie complexe, anneau trop large	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (station.)	Commentaire	
Grandchamp x Val des Seigneurs	WSP	25-40	≥ 22	0-5,9	8,1-12	n	rad	1	0-4,9	n	n	circ	circ	5	n	n	o	n	n	o	n	seul piéton décédé
Marie Henriette x Square Laine	FOR	25-40	10,1-22	6-8,9	4,1-8 (t)	1,51-3	rad	1	0-4,9	n	n	circ	circ	4	o	n	n	n	n	n	n	-
Wimpelberg x Vekemans x Croix de guerre	BXL	25-40	10,1-22	≥ 9	8,1-12 (t)	n	évasé	2 (1)	0-4,9	o	n	irrég	irrég	5	n	n	o	o	o	n	n	carrefour surdimensionné à géométrie complexe
Pl. de la Duchesse de Brabant	MOL	25-40	10,1-22	6-8,9	4,1-8 (t)	n	rad	1	≥ 15	n	n	rect	rect	7	n	n	n	n	o	n	n	-
Louvain x Meiser	SCH	≥ 40	≥ 22	≥ 9	4,1-8 (t)	0-1,5	évasé	2 (1)	0-4,9	n	n	circ	irrég	9	n	n	o	o	o	o	n	-
Cambier x Meiser	SCH	≥ 40	≥ 22	≥ 9	4,1-8 (t)	3,1-6	évasé	1	5-9,9	o	n	circ	irrég	9	n	o	n	o	o	o	o	passage piéton débutant en zone de stationnement en épi, visibilité difficile

Analyse séquentielle du scénario RP 3

Situation de conduite: Un véhicule s'approche d'un rond-point. Dans un cas particulier, le véhicule effectue une marche arrière après s'être engagé erronément dans une voirie à sens unique; dans le cas du piéton décédé, le véhicule est à l'arrêt pour céder le passage aux véhicules circulant sur l'anneau. Un piéton entame sa traversée sur un passage pour piétons dans le sens horloger. Il fait jour et sec dans 5 cas et nuit avec éclairage public dans un cas.

Situation d'accident: Le véhicule s'apprête à s'engager dans le rond-point sans voir le piéton qui entame sa traversée depuis la droite.

Situation d'urgence: Le conducteur freine, ou démarre dans le cas du véhicule à l'arrêt.

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton par l'avant du véhicule ou, dans un cas, par le rétroviseur droit.

Facteurs accidentogènes

Ce type d'accident peut probablement s'expliquer par le fait que le conducteur a son attention attirée vers la circulation sur l'anneau venant de gauche et ne porte pas son regard vers le trottoir situé à sa droite.

L'accident avec tué implique une conductrice de 86 ans et la victime, qui avait 73 ans. Le véhicule



Figure 69 – Masque de visibilité sur les piétons désireux de s'engager sur le passage pour piétons, éventuellement renforcé par la présence en stationnement d'un véhicule de grande taille. La haie n'avait cependant pas cette hauteur le jour de l'accident (WSP).

roulait à faible vitesse puisqu'il redémarrait. Le carrefour est relativement proche de l'archétype du rond-point. La gravité de l'accident est donc fortuite. Un élément infrastructurel a cependant pu masquer partiellement aux yeux du conducteur (pour autant qu'il ait regardé dans cette direction) la personne s'apprêtant à traverser: une haie de taille moyenne placée en amont du passage pour piétons à moins d'un mètre de la bordure. Cette haie faisait environ un mètre de hauteur mais nul ne peut dire quelle était sa taille précise le jour de l'accident.

L'accident de la rue du Wimpelberg est atypique car il s'est produit alors que le véhicule circulait en marche arrière après s'être engagé erronément dans un sens unique. La géométrie complexe du carrefour et l'élargissement de la rue au débouché du rond-point ont certainement contribué à la confusion du conducteur, qui n'a pas aperçu le groupe de piétons.

Enfin, 2 accidents se sont produits sur des branches différentes de la place Meiser. Cet espace hybride entre un rond-point de grande dimension et un carrefour à feu, est particulièrement complexe et chargé, ce qui a probablement occupé une partie de l'attention du conducteur. Néanmoins, il faut lui reconnaître une piètre qualité d'aménagement sur le point de vue de la sécurité routière. Notons par exemple le stationnement en épi autorisé juste en zone d'attente des piétons en face d'un passage zébré (figure 70).



Figure 70 – Le passage zébré aboutit... sur des places de stationnement (SCH).

SCÉNARIO RP 4

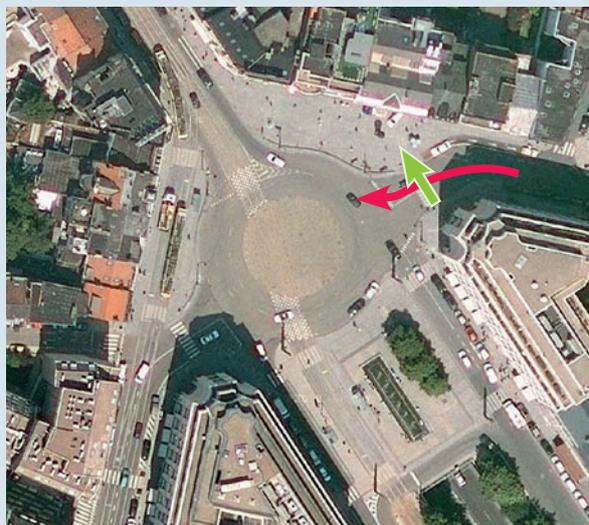
Le piéton traverse une branche dans le sens anti-horlogier et est heurté par un véhicule entrant dans le rond-point (2 cas).

Ce scénario est le moins fréquent et s'est soldé par 2 blessés légers.

© Brussels Urbis



Figure 71 – Place Werrie (JET).



© Google Earth

Figure 72 – Place Stéphanie (BXL).

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Mouvement	Lésion
H	53	voiture	mauvaise visibilité (buée), chaussée glissante	H	47	traverse normalement	légèrement blessé
F	33	voiture	freine tardivement mais nie avoir touché le piéton	F	21	traverse normalement	légèrement blessée

Conditions de l'accident

Rond-point	Commune	Diamètre extérieur (m)	Diamètre îlot central (m)	Largeur anneau max. (m)	Longueur traversée sans refuge (m)	Refuge (m)	Forme entrée/sortie	Nombre de bandes à l'entrée/sortie (équiv)	Éloignement du passage zébré (m)	Stationnement autorisé sur l'anneau îlot central praticable	Forme îlot central	Forme extérieur anneau	Nombre de branches	Descente	Mauvais positionnement du passage zébré	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Entrée - sortie tangentielle ou très évasée	Géométrie complexe, anneau trop large	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (station.)	Commentaire	
Belgica x Werrie	JET	≥ 40	≥ 22	≥ 9	4,1-8 (†)	<6	évasé	2 (1)	5-9,9	n	n	irrég	irrég	5	n	n	o	o	o	n	n	vitesse excessive?
Prince Royal x Stéphanie	BXL	≥ 40	≥ 22	≥ 9	8,1-12 (†)	n	évasé	1	5-9,9	(o)	n	circ	circ	4	n	o	o	o	n	n	n	0

Analyse séquentielle du scénario RP 4

Situation de conduite: Un véhicule s'approche d'un rond-point, en pleine nuit sous la pluie dans un cas et de jour à l'heure de pointe du soir dans l'autre cas.

Situation d'accident: Le véhicule s'apprête à s'engager dans le rond-point sans voir le piéton qui entame sa traversée depuis la gauche.

Situation d'urgence: Le conducteur freine tardivement.

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton par l'avant du véhicule.

Facteurs accidentogènes

Une largeur excessive du passage zébré apparaît dans ces 2 cas. Dans le premier cas, bien que la configuration des lieux incite peu au ralentissement à l'entrée dans le rond-point, les mauvaises conditions de visibilité ont certainement une part de responsabilité dans cet accident. Pour le reste, peu d'éléments tangibles peuvent ressortir d'un nombre aussi faible de cas.

SCÉNARIO RP 5

Le piéton traverse l'anneau d'un rond-point, dont l'îlot central est accessible, en direction du centre (sauf dans un cas) et est heurté par un véhicule y circulant.

Six piétons ont été légèrement blessés dans ce scénario.



© Brussels Urbis



© Brussels Urbis



© Brussels Urbis

Figure 73 – Square Plasky (SCH).

Figure 74 – Place Louise (BXL).

Figure 75 – Place Verheyleweghen (WSL).

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Mouvement	Lésion
H	53	voiture	PP large, avait le temps de passer mais le piéton a accéléré	H	15	traverse normalement	légèrement blessé
F	51	voiture	pas vu le piéton	H	11	traverse normalement	légèrement blessé
H	32	voiture	regardait circulation à gauche	F	27	traverse normalement	légèrement blessée
H	27	voiture	n'a pas vu le piéton car buée sur pare-brise	H	44	traverse normalement	légèrement blessé
H	53	voiture	regard attiré par gyrophares à droite	F	20	traverse normalement	légèrement blessée
F	30	voiture	regardait la circulation sur l'anneau	F	51	traverse normalement	légèrement blessée

Conditions de l'accident

Rond-point	Commune	Diamètre extérieur (m)	Diamètre îlot central (m)	Largeur anneau max. (m)	Longueur traversée sans refuge (m)	Refuge (m)	Forme entrée/sortie	Nombre de bandes à l'entrée/sortie (équiv)	Éloignement du passage zébré (m)	Stationnement autorisé sur l'anneau îlot central praticable	Forme îlot central	Forme extérieur anneau	Nombre de branches	Descente	Mauvais positionnement du passage zébré	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Entrée - sortie tangentielle ou très évasée	Géométrie complexe, anneau trop large	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (station.)	Commentaire	
Centenaire x Atomium	BXL	≥ 40	≥ 22	≥ 9	> 12	n	évasé	2 (1)	so	n	o	circ	circ	4	n	n	o	n	n	n	n	rond-point réaménagé
Heymans x Verheyleweghen	WSL	25-40	10,1-22	≥ 9	4,1-8 (t)	n	évasé	2 (1)	so	o	o	circ	irrég	4	n	o	o	o	o	n	o	« mer d'asphalte »
Square Plasky x Diamant	SCH	≥ 40	≥ 22	≥ 9	4,1-8 (t)	n	rad	1	so	o	o	circ	circ	7	n	o	o	n	n	n	n	passage zébré sur anneau juste à droite de l'entrée
Place Louise	BXL	≥ 40	≥ 22	≥ 9	8,1-12 (t)	n	rad	3	so	n	o	ovale	ovale	4	n	(o)	o	o	n	n	n	3 bandes de circulation à traverser
Place St Pierre x Celtes	ETT	≥ 40	≥ 22	0-5,9	4,1-8 (t)	n	rad	1	so	o	o	circ	circ	6	n	n	n	n	n	n	n	passage zébré sur anneau juste après une branche
Square Plasky, côté Jamblinne de Meux	SCH	≥ 40	≥ 22	≥ 9	4,1-8 (t)	n	rad	1	so	o	o	circ	circ	7	n	(o)	o	n	n	n	n	passage zébré sur anneau juste à droite de l'entrée

Analyse séquentielle du scénario RP 5

Situation de conduite: Un véhicule s'engage sur l'anneau, généralement large. Il fait jour dans 4 cas sur 6 et dans un des deux accidents nocturnes il y a un peu de brouillard. Le piéton circule sur le trottoir à l'extérieur du rond-point (5 cas) ou sur l'îlot central (1 cas). L'îlot central est accessible aux piétons et sert même d'aire de stationnement dans le cas du square Plasky.

Situation d'accident: Le conducteur vient de s'engager sur l'anneau ou circule sur l'anneau et ne voit pas le piéton s'engager sur l'anneau.

Situation d'urgence: Le conducteur freine.

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton par l'avant du véhicule et projette le piéton sur le sol à plusieurs mètres dans 2 cas.

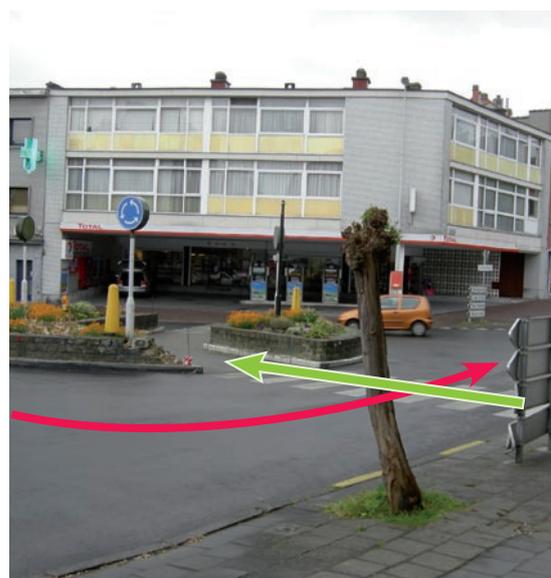


Figure 76 – Traversée piétonne par l'îlot central (WSL).

Facteurs accidentogènes

L'accessibilité offerte de l'îlot central des ronds-points est en soi délicate du point de vue de la sécurité routière, mais est relativement fréquente en Région de Bruxelles-Capitale, ne serait-ce que par la création d'un sens giratoire autour de squares ou par la présence d'arrêts de transport public centraux. Les ronds-points de ce type représentent près d'un sixième des cas analysés.

Dans la moitié des cas, le passage pour piétons sur lequel s'est produit l'accident est situé juste en aval d'une branche. Cela signifie que

le conducteur venant de cette branche aura davantage son attention attirée par la circulation sur l'anneau venant à sa gauche que par la traversée piétonne à sa droite, comme le confirme la version des conducteurs. Le conducteur circulant sur l'anneau, bien que prioritaire, prêterait plus attention au trafic venant de cette branche qu'au piéton traversant l'anneau en venant de sa gauche.

Dans le cas de la place Verheyleweghen (figure 76), la traversée par l'îlot central ne peut se comprendre que comme une piètre solution à un aménagement général de mauvaise qualité.

SCÉNARIO RP 6

Le piéton traverse au plus court, par l'anneau d'un rond-point dont l'îlot central n'est pas accessible et est heurté par un véhicule y circulant (4 cas).

Quatre piétons ont été légèrement blessés dans ce scénario.



Figure 77 – Rue Evenepoel (SCH, 2 accidents).

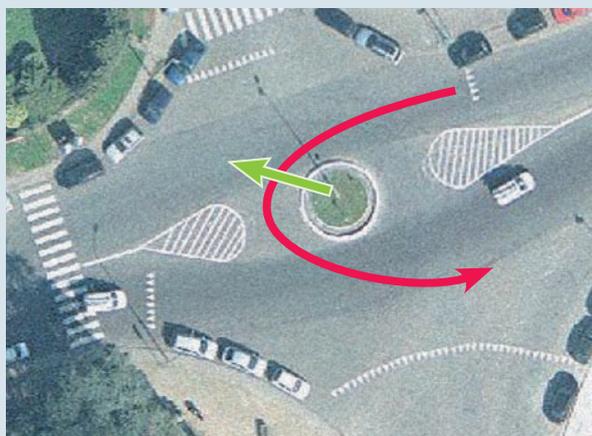


Figure 78 – Avenue Machtens (MOL).

Conducteur				Victime			
Sexe	Âge	Véhicule	Version des faits	Sexe	Âge	Mouvement	Lésion
F	29	voiture	piéton surgit entre 2 voitures stationnées	H	63	traverse dans le carrefour	légèrement blessé
H	48	voiture	piétons dans carrefour, soleil éblouissant	F	63	traverse le carrefour en diagonale	légèrement blessée
F	29	voiture	traversée hors PP vers îlot central en courant	H	37	traverse anneau	légèrement blessé
H	23	camionnette	–	F	56	traverse anneau	légèrement blessée

Conditions de l'accident

Rond-point	Commune	Diamètre extérieur (m)	Diamètre îlot central (m)	Largeur anneau max. (m)	Longueur traversée sans refuge (m)	Refuge (m)	Forme entrée/sortie	Nombre de bandes à l'entrée/sortie (équiv)	Éloignement du passage zébré (m)	Stationnement autorisé sur l'anneau	îlot central praticable	Forme îlot central	Forme extérieur anneau	Nombre de branches	Descente	Mauvais positionnement du passage zébré	Passage zébré trop long et/ou sans refuge	Entrée - sortie tangentielle ou très évasée	Géométrie complexe, anneau trop large	Visibilité déficiente liée à l'infrastructure	Visibilité déficiente liée au contrôle (station.)	Commentaire
Lebrun x Evenepoel	SCH	0-24,9	0-10	≥ 9	>12	non	évasé	1	inex	o	n	circ	irrég	4	n	o	o	o	o	n	o	passage zébré mal positionné
Lebrun x Evenepoel	SCH	0-24,9	0-10	≥ 9	>12	non	évasé	2 (1)	inex	o	n	circ	irrég	4	o	o	o	o	o	n	o	« mer d'asphalte »
Père Deken x Escadron	ETT	0-24,9	0-10	6-8,9	hors pp	non	tang	1	≥ 15	n	n	circ	circ	3	n	o	o	o	o	n	n	passage zébré mal positionné
Machtens x De Roovere	MOL	25-40	0-10	≥ 9	>12	non	tang	2 (1)	10-14,9	o	n	circ	irrég	4	n	o	o	o	o	n	n	« mer d'asphalte », 27 m de ligne de céder le passage

Analyse séquentielle du scénario RP 6

Situation de conduite: Un véhicule s'engage sur l'anneau d'un rond-point, non circulaire dans 3 des 4 cas. Dans tous les cas, les conditions climatiques sont particulières: le soleil est particulièrement éblouissant au carrefour Lebrun – Evenepoel (les 2 accidents se sont produits le même jour!), et il pleut dans les autres cas, de nuit dans le dernier cas. Un piéton s'apprête à traverser au travers du carrefour, hors du passage pour piétons car ceux-ci sont: soit éloignés du cheminement naturel des piétons, soit inexistantes sur la branche traversée (mais présents sur d'autres branches).

Situation d'accident: Le véhicule circule sur l'anneau et le conducteur ne voit pas le piéton s'engager sur l'anneau. Le soleil est, semble-t-il, éblouissant dans les 2 accidents qui se sont produits le même jour d'hiver au même endroit à quelques heures d'écart. Dans un de ces 2 cas, le piéton surgit entre 2 voitures stationnées sur l'anneau.

Situation d'urgence: Le conducteur freine.

Situation de choc: Le véhicule heurte le piéton à la jambe.

Facteurs accidentogènes

Les 4 accidents de ce scénario sont les seuls à ne pas s'être produits sur un passage pour piéton mais ont été retenus en raison de la piètre implantation de la traversée piétonne par le gestionnaire de la voirie.

Outre l'aménagement excentré des passages zébrés, favorisés par la géométrie du carrefour, on peut noter la conjonction de conditions météorologiques ou de luminosité particulières.

3.3.3 Notes relatives à l'infrastructure

Dans l'échantillon, un nombre important de giratoires ne correspond pas à l'archétype du giratoire urbain. En ne retenant, pour simplifier, que les sites présentant un anneau de forme circulaire (intérieur et extérieur de l'anneau) aux branches relativement radiales, il reste 8 ronds-points, parmi lesquels la moitié autorise le stationnement sur l'anneau. Les giratoires dont la configuration s'éloigne du modèle archétypal sont-ils plus accidentogènes que ceux qui lui sont plus fidèles? Pour répondre à cette question, il faudrait connaître la proportion des giratoires de ces différentes catégories parmi les ronds-points de la Région de Bruxelles-Capitale, ce que nous ignorons.

Il apparaît en tout cas que la grande majorité des carrefours analysés présentent des lacu-

nes certaines en matière de sécurité des traversées piétonnes. Les trois défauts les plus récurrents sont :

- des traversées trop longues, ou une distance entre zones protégées trop importante ;
- des branches qui se greffent sur le giratoire de manière trop tangentielle ou évasée ;
- une géométrie complexe de l'ensemble du carrefour associée à un anneau de forme irrégulière et de largeur excessive.

On peut noter également que plusieurs particularités des giratoires de l'échantillon telles que la présence de stationnement sur l'anneau, l'accessibilité de l'îlot central ou la traversée par des rails de tram contribuent certainement à une complexité accidentogène des carrefours étudiés.



4- Conclusions et recommandations

4.1 Discussion générale

Tous les facteurs n'ont pu être analysés

S'il ressort de cette analyse que l'infrastructure a pu contribuer aux conditions de l'accident, d'autres facteurs n'ont pu être analysés. Ainsi par exemple, aucun test d'alcoolémie n'a été pratiqué sur les personnes impliquées dans les accidents analysés.

Pour les accidents en section et en carrefour franc, seuls les accidents qui se sont produits sur un passage pour piétons ont été retenus dans l'échantillon. Ceci était conforme à la demande de départ d'analyser les accidents de piétons à ce type d'endroit. Cependant, en excluant les accidents de piétons traversant à proximité d'un passage pour piétons, nous n'avons pas pu mettre en évidence d'éventuels défauts d'implantation des passages pour piétons qui inciteraient le piéton à traverser la chaussée en dehors du passage pour piétons.

Surtout des voitures impliquées, souvent en présence de rails de tram

Sur les 103 accidents, 6 impliquaient une camionnette, 2 un camion et les bus, moto, tram ou vélo n'étaient impliqués qu'à une seule reprise. C'est une voiture qui était impliquée dans le reste des accidents, soit la plus grande majorité des cas. Il s'agit donc essentiellement d'accidents «classiques» impliquant généralement une voiture et un piéton, sans que des caractéristiques particulières de voitures ne puissent être mises en évidence.

Il faut noter que dans 29 cas, le passage pour piéton est traversé par le tram, ce qui, d'une part, accroît la complexité générale de la traversée et d'autre part, peut amener des piétons à prendre un risque en traversant la chaussée pour ne pas rater leur tram. Cette prise de

risque ne pourrait cependant être considérée potentiellement comme un facteur contributif de l'accident que dans un cas au maximum.

En seconde partie de traversée

Tant en **carrefour classique** qu'en **giratoire**, les piétons semblent plus vulnérables en seconde partie de traversée, lorsqu'ils entrent en conflit avec le flux de véhicules sortant du carrefour.

En **carrefour classique**, il y a une prédominance d'accidents sans changement de direction du véhicule, ce qui pourrait s'expliquer par des vitesses de circulation plus importantes dans la traversée du carrefour. Par ailleurs, on peut prendre pour hypothèse que l'attention des conducteurs est davantage attirée par la circulation venant de leur droite et que le piéton n'est, dans ce cas, pas dans leur champ de vision. Il ne semble pas y avoir de différence entre un carrefour où le conducteur circule sur une voirie prioritaire et une voirie soumise au régime de priorité de droite. Cette observation est toutefois à nuancer puisque, dans ce dernier cas, le conducteur refuse presque systématiquement de céder la priorité: il accélère pour éviter de devoir céder le passage et ne respecte donc pas les règles imposées par le régime de la priorité de droite.

En **giratoire**, les piétons semblent aussi plus souvent échapper au champ de vision des conducteurs sortants qu'entrants, ce qui ne peut s'expliquer par l'attention particulière donnée par ceux-ci aux véhicules qui viendraient de leur droite. Dans la majorité des cas, le piéton vient de gauche et a parcouru plus des 2/3 de la traversée avant d'être heurté, il n'arrive dans aucun cas par surprise. On peut prendre pour hypothèse, à tester, que le conducteur sortant d'un giratoire relâche son attention puisqu'il n'y a plus de danger immédiat, et/ou qu'il porte son regard plus loin dans la direction qu'il va suivre.

En section également, c'est en seconde partie de traversée que les piétons sont les plus vulnérables. Si les vitesses de circulation pratiquées sont bien souvent en cause, on peut relever que les masques de visibilité entre le piéton et le conducteur fautif sont plus souvent présents qu'en carrefour et en giratoire. En deuxième partie de traversée, c'est quasi toujours un véhicule arrêté pour laisser traverser le piéton qui constitue le masque de visibilité. En première partie de traversée, la présence d'une voiture en stationnement ou d'un obstacle planté ou construit comme masque de visibilité est présent dans la plupart des cas.

Enfin, dans la mesure où une grande majorité des giratoires analysés ne ressemble dans les faits pas vraiment à un giratoire typique, on peut se demander si les observations qui ressortent de notre analyse traduisent correctement l'accidentologie piétonne spécifique aux giratoires en tant que concept d'aménagement.

4.2 Les défauts d'aménagement rencontrés

L'erreur humaine est le facteur premier de la plupart des accidents de circulation. Dans une majorité de cas, on peut cependant considérer l'infrastructure comme un facteur contributif probable de l'accident, et dans une série de cas, comme un facteur contributif certain.

En carrefour, les défauts ou carences d'aménagement le plus souvent rencontrés sont :

- des carrefours de trop grandes dimensions qui impliquent des longueurs excessives des traversées ou induisent la présence de stationnement anarchique ;
- Une géométrie du carrefour particulière qui favorise les vitesses élevées du trafic.

En section :

- des traversées trop longues ou sur voiries à bandes multiples ;

- une mauvaise prise en compte du stationnement qui, anarchique ou mal localisé, constitue un écran entre le piéton et le conducteur ;
- une absence d'élément régulateur de la vitesse du trafic.

Pour ce qui concerne les giratoires, un nombre important de ceux de l'échantillon ne correspond pas au modèle archétypal du giratoire urbain. Sont-ils plus accidentogènes pour autant ? Il apparaît en tout cas que la grande majorité des sites analysés présente des défauts certains en matière de sécurité des traversées piétonnes, dont les trois principaux sont :

- des traversées trop longues, ou une distance entre zones protégées trop importante ;
- des branches qui se greffent sur le giratoire de manière trop tangentielle ou évasée ;
- une géométrie complexe de l'ensemble du carrefour associé à un anneau de forme irrégulière et de largeur excessive.

On peut noter également que plusieurs particularités des giratoires de l'échantillon telles que la présence de stationnement sur l'anneau, l'accessibilité de l'îlot central ou la traversée par des rails de tram contribuent certainement à une complexité accidentogène des carrefours étudiés.

Sur l'ensemble des traversées analysées, deux variables ressortent plus particulièrement car elles ont été jugées comme étant des facteurs contributifs probables ou certains de l'accident dans plus de la moitié des cas : d'une part la longueur excessive de traversée sans zone refuge, et d'autre part la configuration de voirie n'incitant pas à une modération des vitesses. Vient ensuite la géométrie complexe des lieux (en carrefour ou giratoire) relevée de la même manière dans près d'un quart des cas. Ces trois variables, corrélées, mettent en évidence l'ampleur du problème de dimensionnement « généreux » de l'espace de circulation automobile au détriment des cheminements piétons sécurisés.

4.3 Principes d'aménagement pour réduire le risque d'accident

En conséquence, il ressort de cette étude quelques principes d'aménagement qui auraient pu contribuer à éviter l'accident, ou pour le moins à en diminuer la gravité :

- La vitesse des véhicules doit être maîtrisée. L'aménagement d'une traversée sur plateau peut y contribuer, de la même manière qu'un giratoire compact bien conçu. À l'approche du passage pour piétons, les dépassements ne peuvent être admis (ligne continue en amont ; îlot de protection...).
- Les carrefours doivent être compacts et lisibles (compréhensibles par leur sobriété et leur simplicité). Des avancées de trottoir devraient être aménagées en présence de stationnement longitudinal afin de limiter la distance de traversée et de positionner le piéton dans le champ de vision des conducteurs.
- Les traversées de chaussées doivent être aussi courtes que possible. Des îlots refuges peuvent être envisagés pour scinder la traversée.
- Les passages pour piétons sur chaussées à bandes multiples doivent être : soit dénivellés, soit protégés par des feux. Autre alternative : la chaussée peut être ramenée à une bande de circulation dans chaque sens à la hauteur de la traversée.
- La visibilité réciproque conducteur – piéton doit être assurée pour un piéton de petite taille à une certaine distance du bord de la chaussée, par l'absence de masques de visibilité (obstacles ou plantations).

Sur les 75 sites d'accidents étudiés, seuls 4 répondaient entièrement à ces principes d'aménagement.



Références

- ADONIS, *A qualitative analysis of cyclist and pedestrian accident factors*, Danish Council of Road Safety Research, Ingenieria de trafico SL, University of Groningen, European Commission, Directorate General for Transport, Copenhagen 1998, 66 p.
- BFU-BPA-UPI, *Analyse technique de passages-piétons, Recommandations pour l'aménagement et l'exploitation, Résumé du rapport BPA n° 33, février 1997.*
- BFU-BPA-UPI, *Sicherheitstechnische Analyse von Fussgängerstreifen, Empfehlungen zu Bau und Betrieb, BFU-Report 33, Bern 1997, 104 p.*
- BRENAC Th., NACHTERGAËLE C., REIGNER H., *Scénarios types d'accidents impliquant des piétons et éléments pour leur prévention, Rapport INRETS n° 256, décembre 2003.*
- CERTU, *Carrefours urbains, Guide, Collection Référence, n° 5, janvier 1999, 239 p.*
- CERTU, *Recherche des situations d'accidents mortels de piéton en milieu urbain en traversée de chaussée, Rapport d'étude, collection Transport et Mobilité, 1999, 139 p.*
- Danish Road Directorate, *Pedestrian Safety, Analyses and Safety Measures, Report 148, Copenhagen 1998, 83 p.*
- FONTAINE H., GOURLET Y., *Typologie des accidents de piétons, INRETS-DERA, Colloque européen sur les usagers vulnérables dans la circulation, Lyon 14-15 janvier 1997.*
- FONTAINE H., GOURLET Y., ZIANI A., *Les accidents de piétons, analyse typologique, Rapport INRETS n° 201, mai 1995, 80 p.*
- Hardy B. J., *Analysis of pedestrian accidents, using police fatal accident files and SHIPS data, TRL Report 282, Department of the Environment, Transport and the Regions, 2000, 26 p.*
- Institut Belge pour la Sécurité Routière, Département Recherche et Conseil, *Traversées piétonnes, recommandations pour une infrastructure favorable aux piétons, manuel n° 99-03, mars 1999, 108 p.*
- Institut Belge pour la Sécurité Routière, Département Recherche et Conseil, *Passages pour piétons non protégés par des signaux lumineux de circulation, recommandations pour les gestionnaires de voiries, octobre 1998, 62 p.*
- Land Oberösterreich Verkehr, *Querungshilfen für fussgänger, Kuratorium für verkehrssicherheit, Welz, dezember 2000, 18 p.*
- Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, *Mobiel Vlaanderen, Vademecum voetgangersvoorzieningen*, <http://www.mobielvlaanderen.be/vademecums/vademecumvoetganger01.php>
- OECD, *Safety of vulnerable road users, Road transport research, Research report prepared by an OECD scientific expert group, 1998.*
- Service Public Fédéral Economie, PME, Classes Moyennes et Energie, *Direction générale Statistique et Information économique, Base de données des accidents de la circulation en Belgique, 2000 – 2005.*
- SWOV Factsheet, *Oversteekvoorzieningen voor fietsers en voetgangers, augustus 2005, 6 p.*
- Transportation Research Board, *Improving pedestrian safety at unsignalized crossings, Transit Cooperative Research Program an National Cooperative Highway research program, TCPR report 112 / NCHRP report 562, Washington, 2006, 100 p.*
- Transportation Research Board, *Roundabouts in the United States, National Cooperative Highway Research Program, january 2007, 125 p.*
- VSS, *Passages pour piétons, Union des professionnels suisses de la route, Norme Suisse SN 640 863 a, 1990, 24 p.*
- VSS, *2001, Circulation piétonne, passages pour piétons. Union des professionnels suisses de la route, Norme Suisse SN 640 241, 24 p.*





Réalisé par :



Chaussée de Haecht 1405 – B-1130 Bruxelles
Tél.: 02 244 15 11 – Fax: 02 216 43 42
E-mail: info@ibsr.be – Internet: www.ibsr.be

À l'initiative de :



Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale
Bruxelles Mobilité – AED – Direction Stratégie
CCN – rue du Progrès 80 bte 1 – B-1035 Bruxelles
Tél. : 0800/94001 – Fax: +32 (0)2 204 15 10
E-mail : bruxellesmobilite@mrbc.irisnet.be
Internet : www.bruxellesmobilite.irisnet.be



La sécurité des piétons dans l'espace public est un enjeu tout particulier en Région de Bruxelles-Capitale. Aussi, Bruxelles Mobilité a confié à l'IBSR cette étude détaillée de l'accidentologie des piétons sur un passage pour piétons non réglé par des feux.



Cette étude poursuit un double objectif:

D'une part, de fournir une photographie d'ensemble de l'accidentologie des piétons sur les passages pour piétons non réglés par feux en Région de Bruxelles-Capitale: où, quand, avec qui, dans quelles circonstances...

D'autre part, de déterminer dans quelle mesure l'infrastructure a pu contribuer à l'accident et de dégager des pistes d'actions à destination du gestionnaire de voirie sur le plan de l'aménagement de l'infrastructure.

jesuispour.be >>



MINISTÈRE DE LA RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE
MINISTERIE VAN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST



**Institut Belge pour la
Sécurité Routière asbl**

Chaussée de Haecht 1405 - B-1130 Bruxelles
Tél.: 02/244.15.11 - Fax: 02/216.43.42
E-mail: info@ibsr.be - Internet: www.ibsr.be