

Rapport d'étude

Étude des accidents piétons sur des rues avec aménagement de sites de transports collectifs

**PHASE 1 – METHODOLOGIE ET DEFINITION DES
ENJEUX DE SECURITE**

Juin 2015

Étude des accidents piétons sur des rues avec aménagement de sites de transports collectifs

Phase 1 : Méthodologie et définition des enjeux de sécurité

date : juin 2015 (version définitive)

auteur : Direction Territoriale Méditerranée

responsable de l'étude : Marine Millot

principaux participants : Valérie Battaglia (DTER Méditerranée), Bertrand Deboudt (DTER Nord-Picardie), Emmanuel Dansaut (DTER Ile-de-France), Anne-Marie Ducassou (DTER Sud-Ouest), Jérôme Hervé (DTER Ouest), Delphine Le Berre et Rémy Marsolat (DTER Centre-Est), François Tortel (DTER Est), Mélanie Vincent (DTER Normandie-Centre).

résumé de l'étude :

Il s'agissait dans cette étude de définir les enjeux de sécurité des piétons en lien avec les aménagements de transports collectifs.

Une méthode adaptée a été mise en place pour recueillir le maximum d'informations concernant le déroulé des accidents, pour comprendre leur lien avec le site réservé et les mécanismes à l'œuvre. Elle était basée sur la lecture détaillée des procès verbaux d'accidents et l'utilisation d'outils développés par l'IFSTTAR comme la grille d'analyse ou les scénarios d'accidents.

Elle a permis de déterminer l'incidence des sites réservés sur les accidents piétons tant dans leurs effets directs (conflits piétons – transports collectifs) que dans leurs effets indirects (exemple : précipitation des piétons pour rejoindre le transport collectif). Elle a fait ressortir des enjeux de sécurité particuliers en terme de localisation comme les stations ou de types d'aménagement comme les sites axiaux.

Ces premiers éléments ont permis de définir les approfondissements à faire en deuxième phase.

nombre de pages : 50 + annexes

n° d'affaire : C14TV0020

maître d'ouvrage : DSCR

SOMMAIRE

1 CONTEXTE ET QUESTION D'ÉTUDE.....	5
2 MÉTHODOLOGIE.....	7
2.1 Définition des sites d'étude.....	7
2.2 La démarche d'étude présentée globalement.....	8
2.3 Précisions sur certains points de la démarche d'étude.....	10
2.3.1 Sélection des accidents piétons sur les rues avec aménagement de transport collectif.....	10
2.3.2 Lecture des procès-verbaux d'accident.....	10
2.3.3 Affectations aux scénario-type de l'INRETS.....	11
2.3.4 Méthodologie pour le traitement de la base de données accidents piétons sur rues avec sites de transports collectifs.....	12
3 CONNAÎTRE LES ACCIDENTS PIÉTONS SUR RUES AVEC SITES RÉSERVÉS DE TRANSPORTS COLLECTIFS.....	15
3.1 Enseignements sur les données d'accidents.....	15
3.2 Quelle accidentologie piéton sur les rues avec sites de transports collectifs ?.....	17
3.2.1 Ensemble des accidents piétons survenant sur les rues avec sites réservés de transports collectifs.....	18
3.2.2 Type de lien entre les accidents piétons et l'aménagement de transport collectif.....	22
3.2.3 Type d'aménagement et accidents ayant un lien avec le site réservé de transports collectifs.....	23
3.2.4 Scénarios d'accident piétons ayant eu lieu sur rues avec sites de transports collectifs.....	24
3.2.5 Synthèse de l'accidentologie piéton sur les rues avec sites de transports collectifs.....	25
3.3 Quelle accidentologie piéton directe avec les transports collectifs ?.....	26
3.3.1 Accidents piétons ayant un lien direct avec le tramway.....	26
3.3.2 Accidents piétons ayant un lien direct avec le bus.....	32
3.3.3 Type d'aménagement et accidents directs entre piétons et transports collectifs.....	34
3.3.4 Scénarios d'accidents piétons directs avec un transport collectif.....	35
3.3.5 Synthèse de l'accidentologie piéton directe avec TC de sites réservés.....	35
3.4 Quelle accidentologie piéton indirecte avec les sites réservés de transports collectifs ?.....	37
3.4.1 Accidents piétons ayant un lien indirect avec le tramway.....	37
3.4.2 Accidents piétons ayant un lien indirect avec le bus en site réservé.....	42
3.4.3 Type d'aménagement et accidents indirects entre piétons et sites réservés de transports collectifs.....	45
3.4.4 Scénarios d'accidents piétons indirects avec sites réservés de transports collectifs.....	45
3.4.5 Synthèse de l'accidentologie piéton indirecte avec les sites réservés de transports collectifs.....	46
4 SYNTHÈSE GÉNÉRALE.....	49
ANNEXES.....	51

1 Contexte et question d'étude

Le CEREMA et le STRMTG ont entrepris la refonte du guide d'aménagement de voirie en faveur des transports collectifs datant de 2000. Ce guide était principalement axé sur des objectifs de priorisation et de sécurisation des transports collectifs. Le point de vue des autres usagers y était peu traité.

Des études récentes ont été menées par le Pôle de Compétence et d'Innovation Interface Transports collectifs et Voirie sur l'accidentologie et le comportement des piétons en traversées de sites tramway qu'ils soient en position axiale ou latérale. Elle a montré tout l'intérêt de traiter de la question plus générale de l'accidentologie des piétons aux abords de sites réservés aux transports collectifs : manque de compréhension des piétons lorsque la signalisation est présente sur les voiries mais pas sur la plateforme tramway, importance de la prégnance automobile aux abords des voies de tramway, importance des refuges entre voies routières et plateforme tramway, etc.

La littérature actuelle montre également que la complexification de l'espace urbain par l'arrivée du tramway pose des problèmes spécifiques de sécurité routière, en particulier vis-à-vis des piétons¹ (ex : Hedelin et al.1996 ; ISBR, 2009). Or ces problèmes ont été peu étudiés en France. Ils renvoient aux questions de perception des plateformes tramway mais aussi des couloirs de bus par les piétons (en particulier des contre-sens bus), à l'effet de leur aménagement, aux critères utilisés par les piétons dans leur décision de traverser, à l'effet de la proximité d'une station sur les traversées. Ils posent la question de l'insécurité directe entre transports collectifs et piétons mais également – et de façon beaucoup moins connue – celle de leur insécurité indirecte (par exemple, traversée de piétons pour prendre un transport collectif et choc avec un véhicule circulant sur la chaussée, masque à la visibilité créé par les transports collectifs...).

Les piétons sont un des enjeux de l'accidentalité en France. La Délégation à la Sécurité Routière s'intéresse à l'impact des réorganisations de la voirie accompagnant le développement des tramway et des voies réservées pour les transports collectifs sur les comportements en vue d'orienter l'action publique. La Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer s'y intéresse également de par l'impact de ces accidents sur l'efficacité et l'attractivité de ces modes de transport. C'est pourquoi elles ont chargé le Cerema de mener une étude sur les accidents piétons avec aménagement de sites de transports collectifs.

Cette étude a un double-objectif :

- cerner, si possible, les enjeux de sécurité piéton en lien avec les aménagements de transports collectifs (y a-t-il un enjeu station ? Enjeu par type d'aménagement ?...)
- analyser et comprendre les problèmes de sécurité piétonne.

Elle s'intéresse donc à deux types de questions :

- quels accidents directs piétons ↔ transport collectif au niveau des « sites réservés » aux transports collectifs :
 - Effet du type d'aménagement (axial, latéral...) ?
 - Différenciation site tramway / site bus ? Contre-sens bus ? ...

1 Hedelin, A., Björnstig, U., Brismar, B. (1996) Trams-a risk factor for pedestrians. Accident Analysis and Prevention 28, 733-738

ISBR (2009) Étude des accidents entre un tramway et un piéton en région de Bruxelles-capitale de 2004 à 2006

- quels accidents indirects avec les voies réservées de transports collectifs (que ce soit par le mode TC ou par l'aménagement) :
 - Masque à la visibilité créé par les transports collectifs vis-à-vis des piétons
 - Piétons traversant avec précipitation pour prendre un transport collectif et ne vérifiant pas la circulation sur les voies adjacentes ...

Cette étude a été pilotée par le PCI Interface TC et Voirie.

Elle a été réalisée en lien avec l'ensemble des Directions territoriales du CEREMA. L'équipe d'étude était ainsi composée de :

- DTer Est : François Tortel,
- DTer Centre-Est : Rémy Marsolat et Delphine Le Berre,
- DTer Ile-de-France : Emmanuel Dansaut,
- DTer Ouest : Jérôme Hervé et Catherine Chauveau
- DTer Méditerranée : Marine Millot (assurant également le pilotage de l'ensemble de l'étude) et Valérie Battaglia,
- DTer Nord-Picardie : Bertrand Deboudt,
- DTer Normandie-Centre : Mélanie Vincent,
- DTer Sud-Ouest : François Menaut et Anne-Marie Ducassou.

Un comité technique a suivi l'ensemble des travaux. Il était composé de :

- Direction territoriale Méditerranée : Marine Millot au titre du pilotage de l'étude,
- Direction technique Territoires et Ville : Benoît Hiron (groupe SUD), Dominique Bertrand (groupe VOI),
- STRMTG : Marine Blancheton (division Tramway).

Un comité de pilotage rassemblait l'Observatoire national de la sécurité routière, la Direction Générale des Infrastructures de Transport et de la Mer, la Direction de la Recherche et de l'Innovation.

2 Méthodologie

2.1 Définition des sites d'étude

Les sites d'étude ont été choisis de façon à répondre aux critères suivants :

- disposer d'un réseau de sites réservés de transports collectifs d'au moins 500m de longueur,
- avoir un accès facilité aux procès-verbaux d'accidents,
- que l'ensemble des sites étudiés par les DTer permette une représentativité valable des types d'aménagement principaux que sont le site axial et le site latéral,
- 1 site par territoire de Direction territoriale.

Ont ainsi été étudiés :

- les réseaux de tramway de Rouen (Métrobus), Montpellier (lignes 1 et 2), Bordeaux (lignes A et B), Nantes (les 3 lignes), Strasbourg (lignes D et E) pour un total de 123,2 km,
- les sites réservés bus de Rouen (Teor), Lille (Citadine), Lyon (portions de sites réservés), Nantes (busway), Ile-de-France (Trans Val-de-Marne) pour un total de 44,8 km.

	Tram (longueur en km)	Bus (longueur en km)	Période d'étude	Nombre d'accidents piétons (BAAC)	Nombre d'accidents piétons (PV)	Nombre d'accidents piétons tram (PV)	Nombre d'accidents piétons bus (PV)
Rouen	12	11,5	2007-2011	55	49	27	22
Montpellier	23		2008-2012	58	40	40	
Lille		1,6	2007-2011	24	20		20
Bordeaux	32,1		2009-2011	105	98	98	
Lyon		14,6	2010-2012	109	74		74
Nantes	39,9	12,6	2011-2012	54	40	32	8
Strasbourg	16,2		2008-2012	93	88	88	
Ile-de-France		4,5	2007-2011	46	34		34
Total	123,2	44,8	5 ans	544	443	285	158

Tableau 1 : Effectifs d'accidents étudiés par agglomération et par type de transport collectif

La période d'étude prévue initialement était de 5 ans (2008-2012 ou 2007-2011 selon la disponibilité des procès verbaux). Cependant sur deux agglomérations (Nantes et Lyon), l'accès aux procès-verbaux et les problèmes d'archivage des procédures ont contraint à réduire la période à 2 ans pour Nantes (2011-2012) et 3 ans pour Lyon (2010-2012).

Sur Bordeaux, vu le nombre important d'accidents concernés par les deux lignes de tramway, il a été choisi de ne travailler que sur 3 ans (2009-2011).

	Tram (longueur en km)	Bus (longueur en km)
axial unidirectionnel		4,8
axial bidirectionnel	48	9,9
latéral unidirectionnel avec chaussée à double-sens		3,3
latéral unidirectionnel avec chaussée à sens unique dans le même sens que la site réservé		2,1
latéral unidirectionnel avec chaussée à sens unique à contre-sens		9,8
latéral bidirectionnel	53	8,8
bilatéral avec chaussée double-sens		
bilatéral avec chaussée à sens unique		2,8
Site propre sans voie de circulation	22,2	2,9
Total	123,2	44,4

Tableau 2: Longueur des types d'aménagement étudiés par type de TC

Nous retrouvons pour les sites de tramway, une proportion similaire de longueur de réseau en axial et en latéral. Par contre, il n'a pas été identifié dans l'échantillon de tronçon aménagé en bilatéral.

Pour les sites réservés bus, une diversité d'aménagements a pu être recensée selon le positionnement du site dans la rue (axial, latéral) et le nombre de voies bus (unidirectionnel, bidirectionnel).

Cela est conforme avec la réalité des sites réservés, où les sites bus sont plus diversifiés en terme d'aménagement que les sites tramway (ces derniers étant essentiellement aménagés en axial ou latéral).

2.2 La démarche d'étude présentée globalement

Il n'était pas possible de procéder à une étude « classique » de sécurité, dans la mesure où les données disponibles (BAAC) ne permettent pas de prime abord d'aborder la question des accidents indirects avec transports collectifs.

Il a donc été retenu **d'analyser l'ensemble des accidents piétons** des rues avec aménagements de transport collectif de façon à :

- 1 - analyser pour chaque accident les procès verbaux d'accidents, pour comprendre le déroulé de l'accident, les circonstances et actions des différents protagonistes,
- 2 - définir le type de lien qui existe entre l'accident et le système de transport collectif en site réservé. Cinq types de lien ont été identifiés :
 - lien direct TC : cela comptabilise les conflits entre piétons et transports collectifs circulant sur la voie réservée (bus pour couloirs bus, tram pour plateforme tramway),

- lien indirect TC (sous-entendu avec le transport collectif de la voie réservée) : cela concerne les conflits liés à l'aménagement ou le véhicule de transport collectif sans qu'il ne soit directement impliqué dans l'accident (piétons descendant/montant dans le transport collectif heurté par un autre véhicule, masque à la visibilité créé par le transport collectif, utilisation de la voie de transport collectif par d'autres usagers ou pour d'autres usages que la circulation...)

NB : si le piéton a pris (ou va prendre) le transport collectif sans lien avant l'accident et qu'aucun autre lien n'a été constaté avec l'aménagement de transport collectif, le lien sera « pas de lien TC » mais le piéton sera noté comme un utilisateur de transport collectif. Au final, cela ne concerne que très peu de cas.

- lien avec TC HORS voie réservée : cela concerne les liens direct ou indirect avec un transport collectif circulant sur la chaussée normale, en-dehors de la voie réservée (ex : choc entre un piéton et un bus circulant en-dehors de la voie réservée - piéton courant pour attraper un bus qui n'est pas sur la voie réservée),
- pas de lien TC
- indéterminé : quand on n'a pas assez d'informations pour savoir si le piéton avait un lien quelconque avec un transport collectif.
- 3 – affecter les cas d'accidents aux scénarios-types de l'INRETS pour identifier les histoires similaires d'accident et voir si elles se différencient selon le type de lien avec les aménagements de transport collectif.

A partir de cette lecture fine des procès verbaux d'accidents, une base a pu être construite reprenant les données quantitatives et qualitatives des accidents (une description plus complète est faite en annexe 1) :

- temporel : Jour, mois, année, heure,
- localisation : Type aménagement (latéral, axial, site propre), station, intersection,
- usagers : type de véhicule contre piétons, motif des impliqués, pour le piéton : âge, blessures, handicap (quand cela était mentionné dans le procès verbal), écouteurs, alcool,
- type d'action du piéton : en traversée/sur le bord ; traversée sur/hors/sans passage piéton, au feu rouge/vert/sans feu...,
- pour les trams : implication d'un tramway croiseur, type de revêtement de la plateforme dans le tronçon étudié,
- type de lien avec l'aménagement de transport collectif,
- scénario identifié.

La démarche se décompose ensuite en **deux étapes** :

- **approche globale** de l'insécurité piétonne : quels sont les problèmes de sécurité piétonne sur les rues avec sites de transports collectifs ? Elle est traitée sous forme d'une étude d'enjeux par questions principales : qui ? Quand ? Où ? Quelles circonstances ?

Le présent rapport retrace cette première phase de l'étude incluant la collecte des données par site, traitée par chaque Direction territoriale et l'approche globale traitée par le PCI Interface Transports Collectifs et Voirie.

- **approche locale** traitée sur la base d'un questionnaire commun : comprendre les problèmes de sécurité piétonne sur les rues avec sites de transports collectifs et approfondir des questions spécifiques à certains types d'aménagement ou de signalisation (contre-sens bus à Lille, signalisation R25 à Bordeaux...).

Ceci fera l'objet d'une seconde phase traitée en 2015.

2.3 Précisions sur certains points de la démarche d'étude

2.3.1 Sélection des accidents piétons sur les rues avec aménagement de transport collectif

La sélection des accidents a été faite à partir de Concerto et des données BAAC.

Deux approches ont été utilisées :

- pour les bases Concerto disposant de la donnée de transport collectif, saisie des accidents piétons par tampon de 30m autour des lignes TC identifiées,
- pour les bases ne disposant pas de la donnée de transport collectif, sélection de tous les accidents piétons des rues où passent les lignes de TC identifiées.

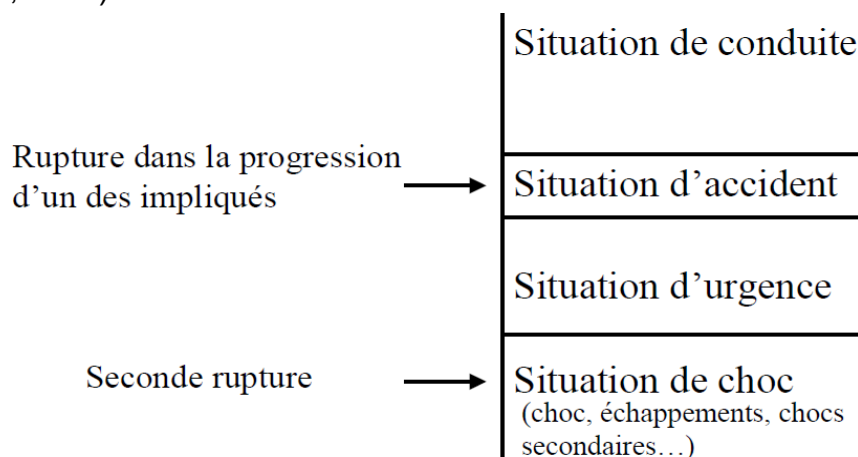
N'ont été retenus que les accidents impliquant des piétons, en veillant à ne pas oublier les cas où les piétons traversaient les rues perpendiculaires à l'aménagement du transport collectif.

A noter que pour les accidents se produisant dans les parkings longeant les rues avec voies réservées, ils sont conservés quand les parkings sont perméables, a minima pour les piétons.

Lors de l'analyse des procès verbaux, la bonne localisation des accidents sur des rues avec aménagement de site réservé de transport collectif a pu être vérifiée.

2.3.2 Lecture des procès-verbaux d'accident

Remplissage d'une fiche d'analyse-type commune à toutes les Directions territoriales. Le principe de la fiche reposant sur le modèle séquentiel de l'accident défini par l'INRETS (Brenac, 1997)².



(Brenac, 1997)

² Brenac T. (1997), L'analyse séquentielle de l'accident de la route : comment la mettre en pratique dans les diagnostics de sécurité routière ? Rapport Inrets, Outils et Méthodes n° 3, Inrets, 79 p.

Pour cela, il s'agit de :

1/ Établir les faits (déplacements, manœuvres) constituant le déroulement de l'accident :

- déterminer l'événement (déplacements, manœuvres) constituant la situation d'accident ou la rupture dans la progression d'un impliqué,
- décrire l'ensemble des événements (déplacements, manœuvres à partir de l'ensemble des éléments disponibles dans le procès verbal) et les placer dans les différentes phases

2/ Rechercher dans chaque phase, les fonctionnements ou dysfonctionnements :

- dans les interactions impliqués/environnement,
- dans les interactions conducteurs/véhicules,
- dans les interactions véhicule/route,

qui ont conditionné les faits (déplacements, manœuvres).

3/ Rechercher les éléments explicatifs des fonctionnements et dysfonctionnements, notamment:

- les facteurs accidentogènes c'est-à-dire **un état d'un composant** du système homme/véhicule/infrastructure-environnement, qui a été **nécessaire** (mais non suffisant à lui seul) pour que l'accident se produise (s'il n'avait pas été présent, l'accident ne se serait pas produit) et **sur lequel une action serait possible**,
- les autres éléments explicatifs c'est-à-dire ceux qui ont contribué à la survenue de l'accident et sur lesquels une action n'est pas forcément possible,
- les facteurs de gravité c'est-à-dire **un état d'un composant** du système homme/véhicule/infrastructure-environnement, qui a contribué à **aggraver** les dommages, notamment corporels, résultant de la collision et **sur lequel une action est généralement possible**.

Un exemple de fiche rempli est disponible en annexe 2.

2.3.3 Affectations aux scénario-type de l'INRETS

Un scénario-type est un déroulement type correspondant à un groupe d'accidents qui présentent des similitudes d'ensemble du point de vue de l'enchaînement des faits et des relations de causalité, dans les différentes phases conduisant à la collision (Brenac et Fleury, 1999)³.

Le scénario type est différent du « type d'accident traditionnel » :

- Un type d'accident est généralement défini sur la base de deux ou trois critères définis a priori, dépendant des buts particuliers de l'étude ; il est très utile dans ce contexte, mais a de ce fait une portée moins générale.
- Le scénario prend en compte l'ensemble du déroulement de l'accident, alors que le type privilégie souvent un moment particulier (manœuvre précédant l'accident, type de collision) ou une caractéristique de la situation (type d'utilisateur, type de condition météo, etc.).
- Un scénario type constitue de ce fait une base bien adaptée pour une réflexion générale sur les possibilités de prévention, à tous les stades de l'accident.

3 Brenac, T., Fleury, D. (1999). « Le concept de scénario type d'accident de la circulation et ses applications », Recherche Transports Sécurité, vol. 63, p. 63-76.

- Le scénario type est décrit sous une forme proche d'une histoire concrète d'accident, et constitue donc un support de communication intéressant (même s'il faut souvent simplifier la description du scénario type).

Pour affecter un cas d'accident à un scénario type de référence (Brenac et al, 2003)⁴, il faut, au préalable :

- avoir analysé le cas d'accident à partir du rapport d'accident,
- et avoir consigné l'analyse [ou avoir le procès verbal sous la main].

L'affectation d'un cas à un scénario repose sur un jugement qualitatif de ressemblance globale entre le cas et le scénario type : ce cas raconte-t-il un peu la même histoire que le scénario type ?

Le cas n'a pas à être identique en tous points au scénario type, il en partage en général quelques traits principaux.

Des tableaux synoptiques (par ex. Rapport INRETS 256, pages 172-175 dans l'annexe 3) permettent, pour un cas d'accident donné, d'identifier en première approche quelques scénarios plus particulièrement pertinents. Ensuite il faut vérifier en se reportant à la description détaillée du (ou des) scénario(s) type(s) pressentis.

Il arrive qu'on hésite entre deux scénarios types. Le retour aux descriptions détaillées des deux scénarios types permet en général de trancher. Rarement, il peut arriver qu'un accident puisse être considéré comme étant à mi-distance de deux scénarios types.

Certains cas d'accidents sont trop particuliers, rares ou originaux pour être rattachés à un scénario type. Ils sont à considérer comme des « **cas isolés** ».

Pour quelques accidents, la donnée de base (le procès verbal d'accident) ne contient pas assez d'information pour trancher entre deux scénarios types, ou même pour analyser simplement le cas. Ils constituent un ensemble de cas « **indéterminés** » ou « non analysables ».

Dans cette étude, n'ont été utilisés que les scénarios piétons du rapport INRETS n°256 (voir en annexe). Des cas isolés ont été identifiés et sont traités en partie suivante.

2.3.4 Méthodologie pour le traitement de la base de données accidents piétons sur rues avec sites de transports collectifs

Le traitement de la base de données accidents piétons sur rues avec transport collectif a été réalisé pour répondre aux questions suivantes :

- qui est impliqué ?
- quand les accidents ont-ils eu lieu ?
- où les accidents ont-ils eu lieu ?
- quelle action du piéton lorsqu'il a été accidenté ?

Chaque donnée disponible dans la base a été analysée puis comparée, quand cela était possible à une accidentologie de référence.

4 Rapport INRETS 256 (2003), pages 169-176 (Chapitre 8, Éléments pour l'application).

Définir une base de référence :

Pour identifier la référence, il convient de rappeler que les indicateurs par kilomètre de voie et par trafic ne sont pas adaptés à l'accidentologie sur le milieu urbain. Les caractéristiques les plus déterminantes d'une commune dans les variations des indicateurs de sécurité routière sont la taille de l'unité urbaine à laquelle appartient la commune et le positionnement « centre » ou « périphérie-banlieue »⁵.

Les sites étudiés s'inscrivent dans les :

- unités urbaines supérieures à 1 000 000 habitants pour Paris, Lyon et Lille,
- unités urbaines comprises entre 360 000 hab. et 1 000 000 habitants pour Bordeaux, Montpellier, Nantes, Strasbourg, Rouen.

La référence est l'accidentologie piétonne en 2011.

Quand l'analyse se fait sur l'ensemble des rues avec sites réservés de transports collectifs (tramway et bus), la base de référence est l'accidentologie piétonne des agglomérations de plus de 360 000 habitants.

Quand l'analyse porte sur les rues avec sites de tramway, la base de référence est l'accidentologie piétonne des agglomérations de plus de 360 000 habitants.

Quand l'analyse se fait sur les rues avec sites réservés bus, la base de référence est l'accidentologie piétonne des agglomérations de plus de 1 million d'habitants.

Comparaison :

Il s'agit alors de comparer les indicateurs de sécurité de référence d'accidentologie piétonne avec ceux obtenus sur la base de travail des accidents piétons sur rues avec sites de transports collectifs puis de déterminer à l'aide de l'assistant statistique du logiciel concerto si l'indicateur de la base étudiée est significativement différent de l'indicateur de référence.

5 Indicateurs de sécurité routière en milieu urbain 2011 CERTU/CETE Sud ouest

3 Connaître les accidents piétons sur rues avec sites réservés de transports collectifs

3.1 Enseignements sur les données d'accidents

Quel écart entre la base STRMTG et la base BAAC sur les accidents directs Piétons-tramways ?

En 2003, le STRMTG a mis en place une base de données Accidents Tramway qui est depuis utilisée et alimentée par l'ensemble des exploitants de tramway. Elle est censée référencer tous les événements et perturbations du réseau de tramway (incendie, déraillement, collisions entre rames, accidents voyageurs à l'intérieur du tramway, collisions avec tiers...). Deux catégories d'événement constituent l'essentiel des déclarations : les collisions entre tramway et tiers (2/3 des événements) et les accidents voyageurs (de l'ordre de 30%). Le STRMTG émet quelques précautions quant à l'utilisation de cette base. En effet, il précise que les déclarations ne sont pas forcément identiques d'un réseau à l'autre. Certains déclarant la totalité des événements survenus, quand d'autres se limitent aux événements susceptibles de donner lieu à un recours auprès des assureurs. Mais ces écarts tendent à s'amenuiser au fil des ans.

Par rapport à notre étude, nous ne pouvons y trouver que les conflits directs entre tramway et piétons.

La base BAAC (Bulletin d'Analyse d'Accidents Corporels de la circulation) recense tous les accidents corporels (mortel et non mortel) de la circulation routière qui ont provoqué au moins une victime, c'est-à-dire un usager ayant nécessité des soins médicaux, qui sont survenus sur une voie ouverte à la circulation publique et ont impliqué au moins un véhicule. Elle est renseignée par les forces de l'ordre sous forme de données codifiées et informatisées issues de la procédure d'accident (PV). Elle décrit entre autres pour chaque accident des données liées aux aspects temporels, localisant, nature et type d'impliqué qui sont déclinées selon 4 grands chapitres : les caractéristiques principales de l'accident (date, heure, luminosité, conditions atmosphériques, type de collision...), le lieu de l'accident, les véhicules impliqués et les usagers impliqués.

Si cette base de données est riche dans son contenu, il faut être prudent quant à la qualité des données qu'elle détient. Certaines données sont à prendre avec précaution en terme d'exploitation car elles peuvent aboutir à des résultats peu fiables en raison de leur renseignement fait de façon plus ou moins systématique ou lié à des interprétations diverses de la part des agents de la force publique qui les renseignent à la source. En particulier, les plateformes tramway ont été longtemps considérées comme ne faisant pas partie du domaine public de la voirie et les accidents entre tramway et piétons n'y étaient pas forcément recensés. Le guide BAAC mis à jour en 2014 est venu préciser la notion de véhicule et rappeler que les accidents avec tramway et train devaient être pris en compte, y compris contre un piéton.

Réseau étudié	Lignes étudiées	Période d'étude	Accidents Tram-piétons (BAAC) lien direct				Accidents Tram - Piétons (STRMTG)					Accidents communs BAAC – base STRMTG selon la gravité STRMTG			
			Non hospitalisé	Hospitalisé	Tués	total	Sans victime	Léger	Grave	Tués	total	Léger	Grave	Tués	total
Bordeaux	A et B	2009-2011	19	13	2	34	15	64	5	0	84	30	4	0	34
Montpellier	1 et 2	2008-2012	3	4	0	7	0	43	2	0	45	7	0	0	7
Nantes	1 à 3	2011-2012	1	3	2	6	18	16	2	1	37	4	1	1	6
Rouen	Métrobus	2007-2011	5	3	2	10	3	7	1	0	11	6	1	1	9
Strasbourg	D et E	2008-2012	26	6	0	32	4	38	3	0	45	21	3	0	24

Tableau 3: Nombre d'accidents piétons recensés sur la zone d'étude selon les bases BAAC et STRMTG

Par rapport à notre étude, l'ensemble des accidents recensés dans la base du STRMTG ne se retrouvent pas dans la base BAAC. Les accidents entre les piétons et les tramways déclarés par les exploitants sont plus nombreux que les accidents recensés par le BAAC, notamment parce qu'ils incluent les accidents sans victimes tiers et avec des niveaux de gravité très faible.

Globalement les accidents recensés dans la base BACC se retrouvent dans les accidents recensés par les exploitants (accidents communs BAAC /base STRMTG). Exception sur Strasbourg où 8 accidents apparaissent dans la base BAAC sans être référencés dans la base du STRMTG. Il est à noter tout de même que les piétons en station qui chutent en montant ou descendant du tramway sont comptabilisés comme des accidents voyageurs dans la base du STRMTG.

Les accidents ne sont pas codés avec le même niveau de gravité entre la base STRMTG et la base BAAC. En particulier, pour les accidents communs aux deux bases, la base BAAC identifie 6 accidents mortels de piétons contre 2 dans la base STRMTG.

Quel niveau de remplissage des procès verbaux d'accidents ?

Pour les niveaux de blessure des piétons, il y a peu de détails sur les blessures des impliqués dans les procès verbaux. 76% des procès verbaux étudiés mentionnaient le type de membre impacté par l'accident (nez, tête, jambe, genou...). Mais seulement 51% ont un niveau de détail des blessures permettant d'évaluer réellement le niveau de gravité (fracture, entorse...). Dans la majorité des cas, les 25% des procès verbaux sans détail correspondent à des accidents déclarés légers.

Quand cela a été possible, nous avons rapproché le niveau de gravité du BAAC et le détail des blessures du procès verbal. Dans les accidents codés « Non hospitalisés » ou « légers » dans le BAAC, de nombreux cas apparaissent avec un piéton ayant eu un « traumatisme crânien » et/ou des fractures. Sur 299 blessés légers ou non hospitalisés référencés, 222 procès verbaux ont le détail du niveau de blessures dont 18 avec traumatismes crânien, 25 avec fractures et 11 avec traumatisme crânien et fracture **soit 24 % des blessures remplies en « Non hospitalisés » ou « légers » renvoyant en fait à des traumatismes crâniens et/ou fractures.**

Sur les données recensées dans la base constituée pour l'étude, certaines informations ont été difficile à recueillir :

- 26% des motifs piétons ne sont pas renseignés et 23% des motifs autres usagers (véhicules, transports collectifs, vélo...),
- 19% de cas où il est difficile de dire si le piéton était un utilisateur du transport collectif.

Il avait été demandé d'essayer de recenser des aspects aujourd'hui non intégrés dans la base BAAC comme le port d'écouteurs ou l'utilisation de téléphone portable. La question du taux d'alcoolémie du piéton ou d'un possible handicap a également été posée.

Il est difficile d'estimer le taux de remplissage de ces données car l'absence de l'information peut soit signifier qu'il n'y a pas d'alcoolémie, de handicap, d'appareil soit que l'on ne dispose pas de cette information. **Le taux d'alcoolémie piéton et le niveau de handicap ne sont pas forcément reportés systématiquement dans le BAAC.**

3.2 Quelle accidentologie piéton sur les rues avec sites de transports collectifs ?

Les résultats sont présentés selon trois approches complémentaires :

- l'analyse de l'accidentologie piétonne sur les rues avec des sites de transports collectifs selon les critères « qui », « quand », « où », « quoi » et la comparaison de cette accidentologie à une accidentologie de référence,
- l'analyse des accidents selon le type de lien avec l'aménagement de transport collectif,
- l'analyse des accidents selon le type de scénario.

Dans un premier temps, l'analyse porte sur l'ensemble des accidents piétons survenus sur les rues où il y a un aménagement réservé de transport collectif (bus ou tramway).

Dans un deuxième temps, l'analyse est déclinée selon le type de lien entre l'accident et l'aménagement de transport collectif : lien direct puis lien indirect, puis par type de transport collectif (tramway et bus).

3.2.1 Ensemble des accidents piétons survenant sur les rues avec sites réservés de transports collectifs

Il s'agit de présenter les données d'accidents piétons dans leur ensemble sur l'échantillon de rues avec sites de transports collectifs (soit un effectif de 443 accidents), et pour certains indicateurs, de pouvoir les comparer avec la base nationale 2011 des accidents piétons dans les agglomérations de plus de 360 000 habitants.

Qui a été impliqué ?

Les piétons accidentés sur les rues avec sites de transports collectifs l'ont été en plus forte proportion contre des voitures (53%), puis des tramways (20%), des véhicules à deux-roues motorisés (12%), des bus (8%), des vélos (3%), des taxis (1%).

De façon logique, les piétons ont été plus fortement impliqués dans des accidents contre transports collectifs dans les rues avec sites TC (28 % contre 4 % pour la référence) dans la mesure où la fréquentation TC est beaucoup plus forte. Mais cette implication directe reste mesurée car 72 % des accidents y concernaient d'autres usagers que des TC.

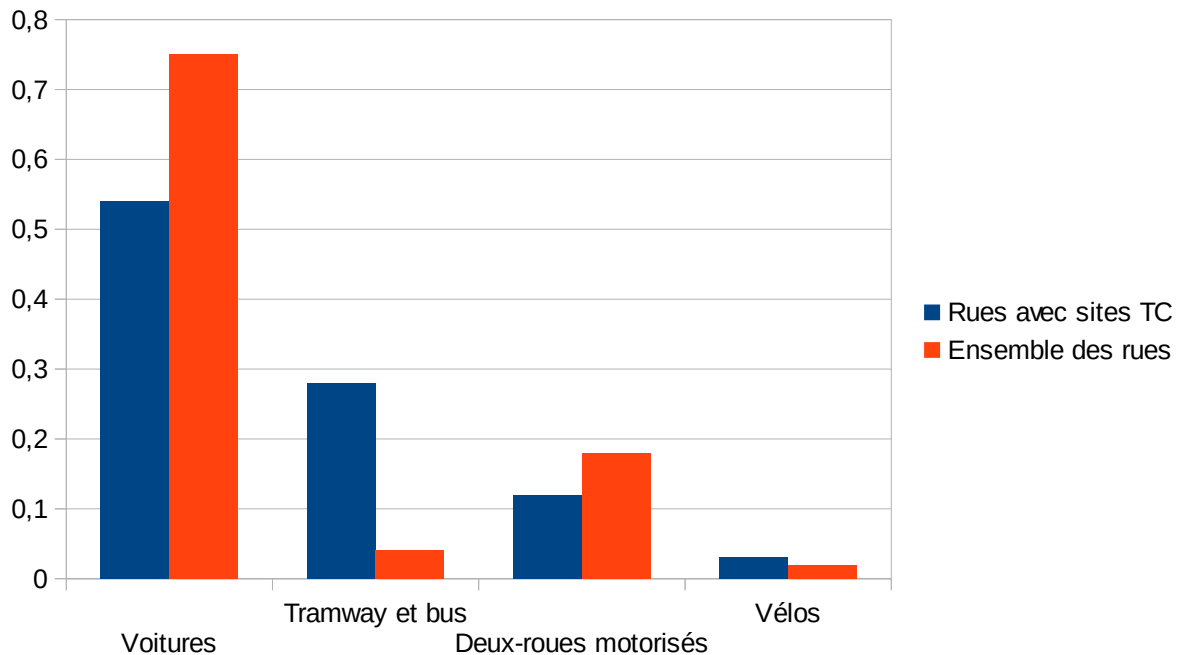


Illustration 1: Répartition des impliqués contre piétons dans l'échantillon étudié des rues avec sites TC et dans l'ensemble des rues des agglomérations de plus de 360 000 habitants

Les piétons accidentés sur les rues avec sites de transports collectifs avaient à 54% moins de 30 ans (29% entre 11 et 20 ans, 19% entre 21 et 30 ans).

Le ratio d'accidents impliquant des piétons de 14-24 ans sur les rues avec sites réservés est significativement supérieur à celui sur l'ensemble des rues des agglomérations de plus de 360 000 habitants (33% contre 17%).

Le ratio d'accidents impliquant des piétons de 0-13 ans sur les rues avec sites réservés est significativement inférieur à celui de l'accidentologie de référence (14% contre 22%).

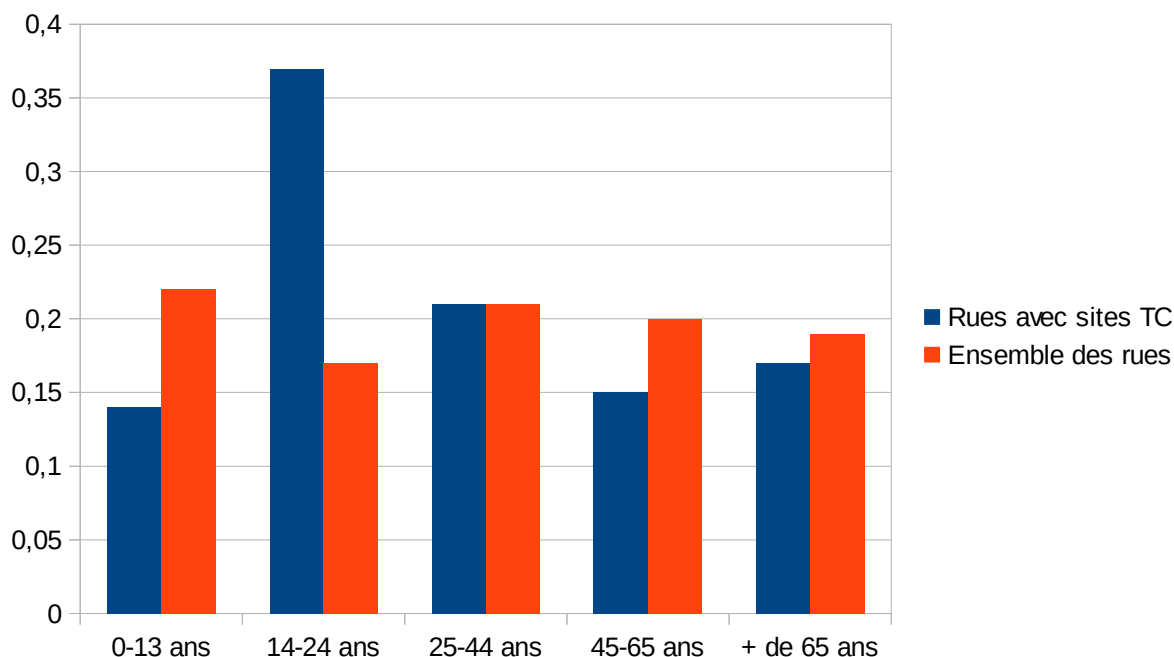


Illustration 2: Répartition des âges des piétons accidentés dans l'échantillon étudié des rues avec sites TC et dans l'ensemble des rues des agglomérations de plus de 360 000 habitants

Les piétons accidentés sur les rues avec sites de transports collectifs ont été à 68% blessés légèrement, 30% blessés grièvement et 2% tués.

Les niveaux de blessure sont similaires à ceux de l'accidentologie de référence.

A noter que les accidents mortels concernaient majoritairement des piétons de plus de 65 ans (7 cas sur 10).

Sur les rues avec sites de transports collectifs, 66 % des piétons accidentés étaient soit utilisateurs des transports collectifs (43%), soit ne l'étaient pas mais ont été accidentés indirectement ou directement avec un transport collectif (23%).

Les accidents de piétons utilisateurs des transports collectifs ont eu majoritairement un lien avec un TC (direct, indirect ou avec un TC hors voie réservée).

Dans la base des accidents piétons sur rues avec sites de transports collectifs, 6% des piétons étaient en état d'ivresse, 4% avaient un handicap déclaré et 6% faisaient l'objet d'une distraction (écouteur, téléphone portable).

Il est délicat de comparer ces parts à la base BAAC nationale car le niveau de renseignement est différent. A noter, que dans la base BAAC des accidents piétons des agglomérations de plus de 360 000 habitants, 1% des piétons étaient en état d'ivresse, 0,5% avaient un handicap, 6% des piétons avaient fait l'objet d'une distraction.

Quand les accidents ont-ils eu lieu ?

Il y a beaucoup de similitude sur la temporalité (mois, jour/nuit, conditions météorologiques) entre les accidents piétons sur les rues avec sites de transports collectifs et les accidents piétons sur l'ensemble des rues des agglomérations de plus de 360 000 habitants.

Seules les tranches horaires sont un peu différentes avec une plus forte proportion d'accidents piétons sur rues avec sites de transports collectifs entre 13-14h et une plus faible pour les tranches 18-19h et 22-23h.

Pour l'accidentologie de nuit, 17% des accidents piétons sur rues avec sites de transports collectifs ont eu lieu de nuit et 6% à l'aube ou le crépuscule.

A 83% les accidents piétons sur rues avec sites de transports collectifs ont eu lieu lors de conditions météorologiques normales et 13% par temps de pluie.

Où les accidents ont-ils eu lieu ?⁶

	hors station	station	total
intersection	42%	26%	67%
hors intersection	13%	19%	33%
total	55%	45%	100%

Tableau 4: Répartition de l'ensemble des accidents piétons sur rues avec sites TC étudiées, par intersection et/ou station

Les accidents piétons sur les rues avec sites de transports collectifs ont eu lieu à 67% **en intersection routière**⁷. Cette part est significativement supérieurs à celle sur l'ensemble des rues des agglomérations de plus de 360 000 habitants (34%).

Les accidents piétons sur les rues avec sites de transports collectifs et en intersection routière ont eu lieu majoritairement en intersection en X (53%) puis en carrefour en T (31%), en configurations complexes (10%) et en giratoire (6%).

Le ratio d'accidents piétons sur les rues avec sites de transports collectifs et en intersection en X est significativement supérieur à celui de l'accidentologie de référence (53 % contre 44%).

Le ratio d'accidents piétons sur les rues avec sites de transports collectifs et en intersection complexe est significativement inférieur à celui de l'accidentologie de référence (10 % contre 15%).

45 % des accidents piétons sur rues avec sites de transports collectifs étaient localisés en station.

Les accidents piétons sur rues avec sites de transports collectifs situés en station ont eu à 28 % un lien direct avec le transport collectif **et 42 % un lien indirect** avec le transport collectif sur le site réservé.

13 % des accidents piétons sur rues avec sites de transports collectifs étaient localisés hors station et hors intersection.

6 Les variables « intersection » et « station » sont traitées séparément mais ne sont pas exclusives : un accident survenu en intersection peut concerner une station ou pas et inversement.

7 Le croisement entre une ligne de site réservé de transports collectifs et une voie routière ne sera pas considéré comme une intersection routière.

Quelle action du piéton lorsqu'il a été accidenté ?

La part d'accidents piétons **traversant** sur les rues avec sites de transports collectifs est **similaire** à celle sur l'ensemble des rues des agglomérations de plus de 360 000 habitants (84% contre 85%).

Sur les 374 piétons accidentés en traversant les rues avec sites réservés de transports collectifs, **29 % traversaient en descendant d'un transport collectif ou pour rejoindre un transport collectif.**

	hors station			station			total		
	sur pp	hors pp	sans pp	sur pp	hors pp	sans pp	sur pp	hors pp	sans pp
intersection	33%	11%	1%	20%	6%	1%	53%	17%	2%
hors intersection	3%	8%	1%	5%	10%	2%	8%	18%	2%
total	36%	19%	1%	24%	16%	3%	60%	35%	4%

Tableau 5: Répartition des localisations des 372 accidents piétons en traversée sur l'ensemble des rues avec sites TC selon la présence d'un passage piéton (pp)

Les piétons accidentés **en traversant les rues avec sites de transports collectifs étaient à 60 % sur passage piéton** (dont 13 % au feu vert, 21 % sans feu et 22 % au rouge).

La part de piétons accidentés en traversant sur passage piéton est significativement supérieure à celle sur l'ensemble des rues des agglomérations de plus de 360 000 habitants (54%).

Les 13 % de piétons accidentés en traversant au feu vert renvoient à 54 % au scénario 8 (conducteur tournant puis heurtant en sortie de carrefour un piéton traversant, souvent non détecté) puis à 15 % au scénario 10 (conducteur franchissant un feu rouge/orange heurte en sortie de carrefour un piéton détecté trop tard).

Les piétons accidentés en traversée n'étaient qu'à 3 % sur traversée aménagée isolée, c'est-à-dire traversée matérialisée hors intersection et hors station (voir Tableau 5).

La gravité des accidents piétons, bien que représentant un échantillon très faible de cas, est légèrement supérieure pour les piétons ayant traversé sans passage piéton (voir tableau 6).

Traversée	Léger	Grave	tué
hors passage piéton	69%	29%	2%
sans passage piéton	63%	38%	0%
sur passage piéton	70%	28%	2%
Total traversée	69%	29%	2%

Tableau 6: Gravité des accidents piétons en traversée en fonction de la présence ou non d'un passage piéton

Les piétons accidentés sur les rues avec sites de transports collectifs **ont été accidentés plus fortement sur la première voie qu'ils traversaient**, quelque soit le type de traversée, et quelque soit le type de voie – routière et ferroviaire.

Ils l'ont été à 39 % sur la première voie qu'ils traversaient, à 30 % sur la seconde voie et à 15 % sur la troisième voie. Cet ordre est conservé que les piétons aient traversé sur

passage piéton avec feux⁸, sur passage piéton sans feu⁹ ou hors passage piéton¹⁰.

3.2.2 Type de lien entre les accidents piétons et l'aménagement de transport collectif

Les accidents piétons sur les rues avec sites de transports collectifs concernent-ils toujours un transport collectif ? Telle est la question posée dans ce paragraphe.

Pour 12 % des accidents de la base accidents piétons sur rues avec sites réservés, il n'a pas été possible de définir le type de lien entre l'accident piéton et l'aménagement du site réservé (cela représente 65 cas).

Pour les autres accidents, **66 % des accidents piétons sur rues avec sites réservés de transports collectifs (bus ou tramway) avaient un lien avec un transport collectif.** Il s'agissait :

- pour 28 % de conflits directs entre le transport collectif circulant sur la voie réservée et le piéton,
- pour 30 % de conflits indirects entre l'aménagement de la voie réservée ou le transport collectif circulant sur la voie réservée et le piéton,
- pour 8 % de conflits ayant un lien direct/indirect avec des TC hors voie réservée.

Lien avec le TC	Bus		Tram		Total	
Direct	24	19%	86	33%	110	28%
Indirect	41	32%	77	30%	118	30%
Lien avec TC hors voie réservée	16	12%	16	6%	32	8%
Pas de lien TC	48	37%	81	31%	129	33%
Total	129	100%	260	100%	389	100%

Tableau 7: Type de lien TC en fonction du type de TC

63 % des accidents piétons ayant eu lieu sur des rues avec tramway avaient un lien avec le tramway (260 accidents avec lien TC défini) :

- **33 % de conflits directs** entre piétons et tramway (86 accidents),
- **30 % de conflits indirects** entre piétons et tramway (77 accidents),
- 37 % n'avaient aucun lien avec le tramway. Mais 6 % de ces accidents avaient un lien entre des piétons et un autre transport collectif (majoritairement un bus).

51 % des accidents piétons ayant eu lieu sur des rues avec sites réservés bus avaient un lien avec le site réservé bus (129 accidents avec lien TC défini) :

- **19 % de conflits directs** entre piétons et bus sur voie réservée (24 accidents),
- **32 % de conflits indirects** entre piétons et bus sur voie réservée (41 accidents),
- 49 % n'avaient aucun lien avec le bus sur voie réservée. Mais 12 % de ces accidents avaient un lien entre des piétons et un autre transport collectif (bus en circulation normale, tramway).

8 34 % sur la 1ère voie qu'ils traversaient, puis 31 % sur la 2nde et 19 % sur la 3ème voie

9 35 % sur la 1ère voie qu'ils traversaient (35%), 30 % sur la 2nde voie, 20 % sur la 3ème voie

10 47 % sur la 1ère voie qu'ils traversaient, 28 % sur la 2nde, 8 % sur la 3ème voie

La part des accidents indirectement liés aux sites réservés est donc loin d'être négligeable. Elle est aussi importante que les accidents directs pour les tramways et plus importante que les accidents directs pour les sites réservés bus.

3.2.3 Type d'aménagement et accidents ayant un lien avec le site réservé de transports collectifs

Les ratios d'accidents piétons ayant un lien (direct ou indirect) avec le site réservé de transport collectif sur rues avec tramway et sur rues avec sites réservés bus sont proches : 0,40 accident piétons / an.km pour tramway et 0,46 pour les sites réservés bus.

Type d'aménagement	nombre d'accidents piétons sur sites avec tramway	Nombre d'années.kilomètre	Ratio accidents / an.km sur sites avec tramway
axial	86 [68,79 - 106,21]*	162,5	0,53 [0,42 - 0,65]
latéral	69 [53,69 - 87,32]	206,3	0,33 [0,26 - 0,42]
site propre sans voie de circulation	8 [3,45 - 15,76]	43,5	0,18 [0,08 - 0,36]
total	163 [138,93 - 190,04]	412,3	0,40 [0,34 - 0,46]

Tableau 8: Nombre et ratio d'accidents piétons ayant un lien avec le TC par type d'aménagement, sur les rues avec site tramway (* intervalle de confiance à 95 % selon la loi de Poisson)

Pour les rues avec sites tramway, les ratios d'accidents piétons ayant un lien avec le tramway sont plus élevés sur les tronçons d'aménagement axial (0,53 accident piétons / an.km) que latéral (0,33 accident piétons / an.km). Les intervalles de confiance de la loi de Poisson sont d'ailleurs disjoints.

Le ratio est beaucoup plus faible sur les sites propres tramway (0,18 accidents piétons / an.km). L'intervalle de confiance est également disjoint de ceux des sites axiaux et latéraux.

Type d'aménagement	nombre d'accidents piétons sur sites avec bus	Nombre d'années.kilomètre	Ratio accidents / an.km sur sites avec bus
axial	23 [14,58 - 34,51]*	56	0,41 [0,26 - 0,62]
latéral	24 [15,38 - 35,71]	59,5	0,40 [0,26 - 0,60]
Bilatéral avec chaussée 2 voies à sens unique	12 [6,20 - 20,96]	11,6	1,03 [0,53 - 1,81]
site propre sans voie de circulation	4 [1,09 - 10,24]	11,2	0,36 [0,10 - 0,91]
total	63 [48,41 - 80,61]	138,3	0,46 [0,35 - 0,58]

Tableau 9: Nombre et ratio d'accidents piétons ayant un lien avec le TC par type d'aménagement sur les rues avec sites bus (* intervalle de confiance à 95 % selon la loi de Poisson)

Pour les rues avec sites réservés bus, les ratios d'accidents piétons ayant un lien avec le site bus sont similaires entre les tronçons d'aménagement axial (0,41 accident piétons / an.km) et latéral (0,40 accident piétons / an.km). Les intervalles de confiance sont quasi identiques.

Le ratio est plus faible pour les tronçons d'aménagement en site propre (0,36 accident piéton / an.km) et plus élevé pour les sites bus bilatéraux (1,03 accidents piétons / an.km), sans que les intervalles de confiance ne soient complètement disjoints.

3.2.4 Scénarios d'accident piétons ayant eu lieu sur rues avec sites de transports collectifs

85 % des accidents étudiés ont pu être affectés aux scénarios piétons de l'INRETS (intitulés des scénarios figurant en annexe 3). Sur les 15 % restants, 10 % sont des cas indéterminés car les procès-verbaux manquent d'informations pour conclure et 5 % des cas isolés (soit un effectif de 25 accidents piétons).

Sur les 25 cas isolés, de nouveaux regroupements ont été possibles pour 9 cas. Ainsi ont été adaptés des scénarios existants :

- C8 bis : un piéton courant le long d'un car arrivant à un arrêt ou redémarrant (le piéton espérant alors le rattraper) et qui chute ensuite sous le car (5 cas)

ou ont été créés des nouveaux scénarios :

- 11 bis : piéton longeant ou marchant sur les rails pour rejoindre un arrêt tramway, n'entend pas un tramway arrivé dans son dos. Ce dernier n'a pas le temps de freiner, est trop près et heurte le piéton (2 cas),

- C8 ter : piéton attendant sur un quai ou à un arrêt de bus, trop près du bord des voies et se fait heurter par le véhicule de transport collectif quand il entre en station (2 cas).

Découpage en groupe de scénarios :

Sur l'ensemble des accidents piétons sur les rues avec sites réservés de transports collectifs, affectés aux scénarios de l'INRETS ou à des nouveaux scénarios (385 cas affectés), on trouve :

- 79 % de scénarios concernant des traversées de piétons dont

- 52 % avec problèmes de prise d'information, de captation de l'attention ou d'anticipation,

- 27 % avec problème de masques à la visibilité

- 14 % concernant des piétons présents sur la chaussée (ou la voie réservée), dont 6 % regroupant les scénarios C7, C8, C8bis, C8ter et C9 typiques des problématiques TC,

- 4 % de conflits entre deux-roues circulant sur un trottoir ou une voie interdite à la circulation, heurtant un piéton.

Découpage par scénarios :

Tout d'abord, il y a une dispersion dans l'affectation des scénarios. Car sur l'ensemble des accidents piétons sur les rues avec sites réservés de transports collectifs affectés, 26 scénarios sont ressortis sur les 31 scénarios de l'INRETS et 3 scénarios adaptés (C8bis, C8ter, 11bis).

Les principaux scénarios sont :

- 17 % pour le scénario C3 : piéton traversant, détecté trop tard, de jour, à proximité d'intersection, souvent à feux. Prise d'information sommaire par le piéton,

- 10 % pour le scénario 8 : conducteur tournant puis heurtant en sortie de carrefour un piéton traversant, souvent non détecté,

- 9 % pour le scénario 6 : piéton détecté, engage une traversée sans prise d'information, surprenant le conducteur,

- 7 % pour le scénario 9 : piéton traversant en confiance sur un passage piéton une infrastructure large ou rapide, détection trop tardive ou anticipation erronée de la part du

conducteur,

Ces quatre scénarios renvoient à des problèmes de prise d'information ou d'attention des piétons lors de leur traversée.

- 6 % pour le scénario 3 : piéton traversant dans circulation dense, masqué par file de véhicules arrêtés ou ralentis, souvent en intersection ou à proximité,

- 6 % pour le scénario 2 : piéton traversant en courant (souvent enfant, attention focalisée) initialement masqué, souvent par véhicule stationné.

Ces deux scénarios renvoient à des problèmes de visibilité lors des traversées.

A noter que ces six scénarios (C3, 8, 6, 9, 3 et 2) couvrent 55 % des accidents affectés.

Pour les rues avec sites tramway, dans 6 cas d'accidents, les piétons longeaient la plateforme au moment de l'accident (soit 2%).

Pour les rues avec sites de transports collectifs (tramway comme bus), 9 cas d'accidents ont été identifiés avec un problème de compréhension du piéton du fait que les voies routières soient affectées¹¹ et que des véhicules soient à l'arrêt sur une file et que d'autres véhicules circulent sur l'autre file.

3.2.5 Synthèse de l'accidentologie piéton sur les rues avec sites de transports collectifs

Au regard de cette analyse faite sur l'ensemble des accidents piétons ayant eu lieu sur les rues avec sites réservés de transports collectifs (tramway comme bus), des premiers résultats ressortent.

Tout d'abord, sur les rues avec sites réservés de transports collectifs, les piétons sont davantage impliqués dans des accidents avec des tramway ou des bus (28 % contre 4 % en référence) que sur le reste des rues. Mais à 72 %, ils demeurent impliqués contre d'autres usagers dont 53 % contre des voitures.

Les niveaux de blessure des accidents piétons sur les rues avec sites TC sont similaires avec ceux des agglomérations de même taille. Les accidents les plus graves concernaient des personnes de plus de 65 ans.

Dans deux tiers des accidents sur rues avec sites réservés de transports collectifs, le piéton avait un lien avec le transport collectif :

- sur les rues avec tramway, ce sont 63 % des accidents piétons qui avaient un lien avec le tramway (33 % direct et 30 % indirect),

- sur les rues avec sites réservés bus, ce sont 51 % des accidents piétons qui avaient un lien avec le site réservé bus (19 % direct et 32 % indirect).

Les ratios au kilomètre et par année d'accidents piétons ayant un lien¹² avec un transport collectif sont proches pour les rues avec tramway et les rues avec sites réservés bus.

Pour les rues avec sites tramway, le ratio au kilomètre et par année d'accidents piétons ayant un lien avec un transport collectif est significativement supérieur pour les sites axiaux par rapport aux sites latéraux. Alors qu'ils sont similaires pour les sites bus.

Le ratio au kilomètre et par année d'accidents piétons ayant un lien avec un transport collectif sur les sites bilatéraux bus avec voirie à sens unique est plus élevé que la

¹¹ Files affectées avec des voies de tourne-à-gauche ou de tourne-à-droite et un phasage au feu adéquat

¹² Lien direct ou indirect avec le transport collectif

moyenne.

Dans 80 % des cas d'accidents, le piéton traversait. Ce qui est similaire à l'accidentologie de référence. Dans 2 cas sur 3, la traversée s'est faite avec un problème de prise d'information du piéton ou d'attention captée par quelque chose ou quelqu'un. L'autre tiers correspondant à des problèmes de masque à la visibilité.

14 % des accidents concernaient des piétons présents sur la chaussée ou aux abords et heurtés par un transport collectif ou par un autre usager.

3.3 Quelle accidentologie piéton directe avec les transports collectifs ?

3.3.1 Accidents piétons ayant un lien direct avec le tramway

Dans la base constituée des accidents piétons sur rues avec sites de transports collectifs, il y a 86 accidents directs piétons contre tramway. Est présenté ici le traitement de ces données selon des indicateurs principaux. Quand cela était possible, ils étaient comparés à la base nationale 2011 des accidents piétons dans les agglomérations de plus de 360 000 habitants.

Qui a été impliqué ?

8 % des accidents directs piétons-tramway impliquaient un tramway croiseur (7 cas dont 5 cas en station).

Les piétons accidentés avec un tramway avaient à 53 % moins de 30 ans.

Les ratios d'accidents avec tramway impliquant des piétons de 14-17 ans et 18-24 ans sont significativement supérieurs que ceux sur l'ensemble des rues des agglomérations de plus de 360 000 habitants (respectivement 20 % contre 7 %, 22 % contre 10%).

Le ratio d'accidents avec tramway impliquant des piétons de 0-13 ans est significativement inférieur que celui de l'accidentologie de référence (respectivement 8 % contre 22 %).

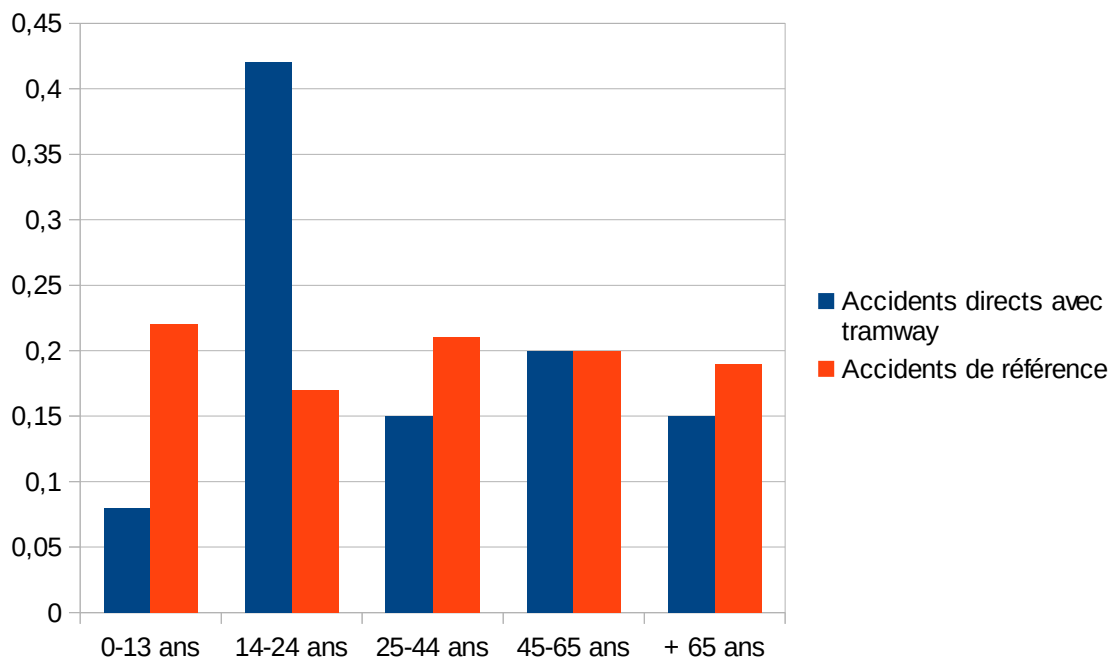


Illustration 3: Répartition par âge des accidents piétons directs avec tramway en comparaison à la référence

Les piétons accidentés avec un tramway ont été à 65 % blessés légèrement, 28 % blessés grièvement et 7 % de tués.

Le ratio de tués piétons avec un tramway est significativement supérieur à celui sur l'ensemble des rues des agglomérations de plus de 360 000 habitants (respectivement 7 % contre 2 %). **Parmi les 6 personnes tuées, 4 avaient plus de 65 ans.**

Les piétons accidentés contre un tramway n'étaient pas utilisateurs des transports collectifs pour 60 % d'entre eux¹³.

Dans la base des accidents **piétons avec tramway, 13 % des piétons étaient en état d'ivresse, 13 % avaient un handicap identifié et 17% faisaient l'objet d'une distraction** (écouteur, téléphone portable).

Ces chiffres sont des minima car pour certains accidents, ne pas avoir l'information ne signifie pas forcément que le taux d'alcoolémie est nul ou qu'il n'y a pas de handicap du piéton.

Pour les piétons avec un handicap (11 cas), 3 relevaient d'un handicap cognitif, 3 d'un handicap visuel, 2 d'un handicap auditif, 1 d'un handicap moteur et 2 de maladies autres.

Quand les accidents ont-ils eu lieu ?

Il y a beaucoup de similitude sur la temporalité avec l'accidentologie de référence (mois, jour/nuit, conditions météorologiques, tranches horaires).

Pour l'accidentologie de nuit, 17 % des accidents piétons – tramway ont eu lieu de nuit et 5 % à l'aube ou le crépuscule (selon les renseignements du procès verbal).

A 86 % les accidents piétons avec tramway ont eu lieu lors de conditions météorologiques normales et 11 % par temps de pluie (selon les renseignements du procès verbal).

¹³ Pour ceux dont l'information était disponible dans le procès verbal.

Où les accidents ont-ils eu lieu ?

	hors station	station	total
intersection	31%	23%	55%
hors intersection	14%	31%	45%
total	45%	55%	100%

Tableau 10: Répartition des accidents piétons directs avec tramway par intersection et/ou station

Les accidents piétons contre tramway ont eu lieu à **55 % en intersection routière**. Cette part est significativement supérieure à celle sur l'ensemble des rues des agglomérations de plus de 360 000 habitants (34%).

Les accidents piétons-tramway ont eu lieu majoritairement en intersection routière en X (55%), en T (30%), en configurations complexes (13%) et peu en giratoire (2%).

La répartition des accidents piétons-tramway par type d'intersection est similaire à celle de l'accidentologie de référence.

	Giratoire ou rond-point à feu	Autres intersections
Nombre d'accidents directs piétons – tramway recensés sur ce type d'intersections sur Bordeaux, Montpellier, Rouen, Strasbourg sur 2009-2011	1 [0,03 - 5,57]*	40 [28,58 - 54,47]*
Nombre d'intersections routières traversées par le tramway du type identifié (base réseau STRMTG)	99	456
Ratio d'accidents directs piétons-tramway par intersection	0,010 [0 – 0,056]*	0,088 [0,063 – 0,119]*

Tableau 11: Accidents piétons directs avec tramway et type d'intersections (intervalle de confiance à 95 % pour la loi de Poisson)*

Sur les réseaux tramway étudiés, il y a 555 intersections routière recensées traversées par le tramway dont 99 en giratoire ou rond-point à feu (source : base réseau du STRMTG). Les ratios d'accidents piétons – tramway par intersection sont significativement plus faibles pour les giratoires que pour les autres intersections (intervalles de confiance à 95 % disjoints).

Les accidents piétons contre tramway **étaient à 55 % des cas localisés en station**¹⁴.

Le nombre de stations sur les lignes étudiées est de 283. Cela fait un ratio d'accidents par an et par station de 0,04.

En station, 60 % des piétons accidentés étaient des utilisateurs des transports collectifs (28 cas sur 47).

14 % des accidents piétons avec tramway ont eu lieu hors intersection et hors station (12 cas sur 86).

Les accidents piétons – tramway ont eu lieu majoritairement dans les rues avec revêtement minéral (61%). Par contre, il n'a pas été possible d'obtenir les linéaires de type de revêtement pour tous les réseaux. Il est donc difficile d'en tirer des enseignements. La question de l'influence du revêtement végétal reste donc posée.

Quelle action du piéton lorsqu'il a été accidenté ?

Dans les accidents piétons-tramway, les piétons étaient moins en situation de traversée que dans l'accidentologie générale piétonne (78 % contre 85%). **14 % des accidents piétons-tramway ont eu lieu alors que le piéton attendait à l'arrêt tramway** (chute sur le quai puis se fait heurter par le tramway, chute sur les rails...).

Zoom sur les accidents piétons en traversée (66 cas)

Cette partie traite de tous les accidents piétons – tramway lors de la traversée du piéton sur la plateforme tramway sur l'échantillon d'étude soit 66 cas.

¹⁴ Les variables « intersection » et « station » sont traitées séparément mais ne sont pas exclusives : un accident survenu en intersection peut concerner une station ou pas et inversement.

	station			hors station			total		
	sur pp	hors pp	sans pp	sur pp	hors pp	sans pp	sur pp	hors pp	sans pp
intersection	12%	11%	2%	22%	15%	3%	34%	26%	5%
hors intersection	5%	12%	3%	2%	11%	3%	6%	23%	6%
total	17%	23%	5%	23%	26%	6%	40%	49%	11%

Tableau 12: Répartition des localisations des accidents piétons - tramway en traversée (66 cas)

Les accidents piétons – tramway **sur traversées isolées**¹⁵ ne représentent que 2 % des accidents de traversée.

De manière non exclusive, les accidents piétons – tramway lors de traversée ont eu lieu à 65 % en intersection et 45 % en station.

Les piétons accidentés avec tramway en traversant étaient :

- à 49 % hors passage piéton (c'est-à-dire qu'il y avait un passage piéton à proximité pour traverser la plateforme qu'ils n'ont pas emprunté),
- à 10 % sur passage piéton¹⁶,
- à 11 % sans passage piéton à proximité.

La part de piétons accidentés en traversée hors ou sans passage piéton est significativement supérieure à celle sur l'ensemble des rues des agglomérations de plus de 360 000 habitants (63 % contre 46%).

En croisant les résultats du tableau 12, il apparaît que :

- hors intersection, que ce soit en station ou non, il y a eu proportionnellement plus d'accidents piétons directs hors passage piéton (c'est-à-dire qu'il y avait un passage piéton à proximité mais qu'il n'a pas été utilisé),
- et à l'inverse, en intersection, que ce soit en station ou non, il y a eu un peu plus d'accidents directs avec tramway sur passage piéton.

Pour les piétons ayant traversé sur passage piéton, **le ratio d'accidents piétons directs par an par type d'intersection est plus élevé pour les traversées avec feux sur voirie et pas sur plateforme tramway** (tableau 13). Il est significativement plus élevé que pour les traversées avec feu sur voirie et sur plateforme, les intervalles de confiance étant pratiquement disjoints.

	Nombre d'accidents piétons - tramway	Nombre de traversées aménagées	Nombre d'années x nombre de traversées aménagées	Ratio accidents / nombre de traversées x année
Traversée piétonne sans feu	9 [4,12 - 17,08]*	413	1261	0,007 [0,003 - 0,014]
Traversée piétonne avec feu sur voirie et <u>pas</u> sur plateforme	10 [4,80 - 18,39]	198	837	0,012 [0,006 - 0,022]
Traversée piétonne avec feu sur voirie et sur plateforme	6 [2,20 - 13,06]	448	1814	0,003 [0,001 - 0,007]
Total	25 [16,18 - 36,90]	1059	3912	0,006 [0,004 - 0,009]

Tableau 13: Nombre et ratio d'accidents piétons - tramway en fonction de la signalisation de la traversée piétonne matérialisée (* intervalle de confiance à 95 % de la loi de Poisson)

15 Une traversée isolée est une traversée aménagée hors station et hors intersection

16 Les passages piétons ne sont pas matérialisés sur la plateforme tramway. Il s'agit donc ici du prolongement d'un passage piéton routier sur la plateforme sans qu'il n'y soit matérialisé.

Les piétons accidentés avec tramway en traversée l'ont été en majorité lors du croisement de la première voie de tramway, c'est-à-dire la première voie de la rue pour les aménagements latéraux et la seconde ou troisième voie de la rue pour ceux axiaux selon le nombre de voies routières contiguës.

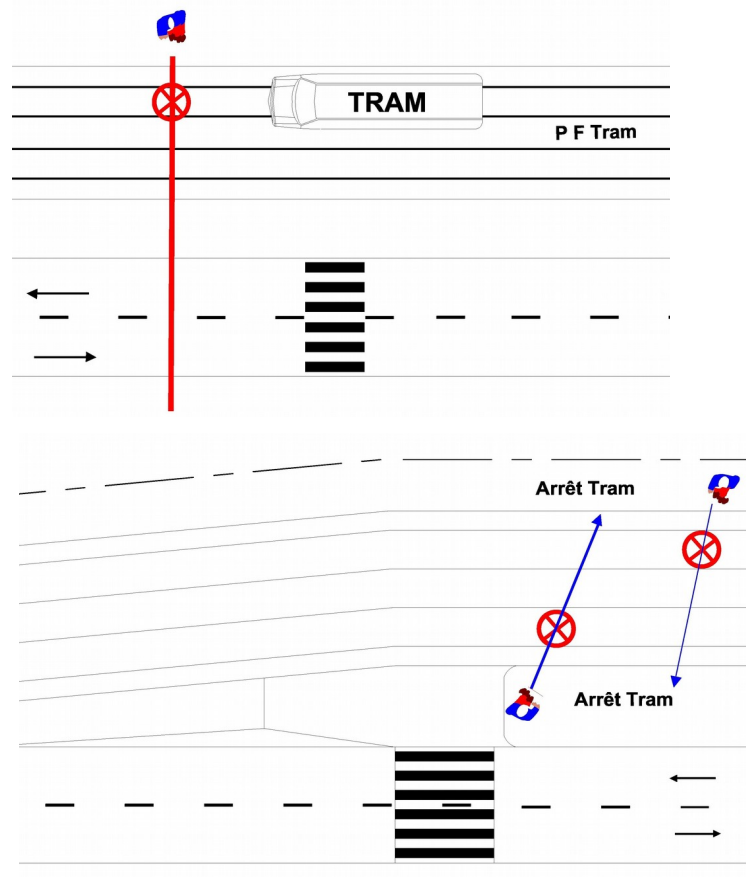


Illustration 4 : Principaux types d'accidents piétons directs sur rues avec sites latéraux de tramway (hors station pour l'image du haut – en station pour l'image du bas)

Sur sites latéraux, 66 % des piétons en traversée ont été accidentés en première partie de traversée. Hors station il s'agissait pour la majorité de piétons traversant l'ensemble de la rue et se faisant heurter sur la première voie de tramway. En station, beaucoup de cas concernaient des piétons attendant sur le quai et traversant subitement quand le tramway arrivait. Sur la première voie, le conducteur de tramway a peu de temps pour réagir.

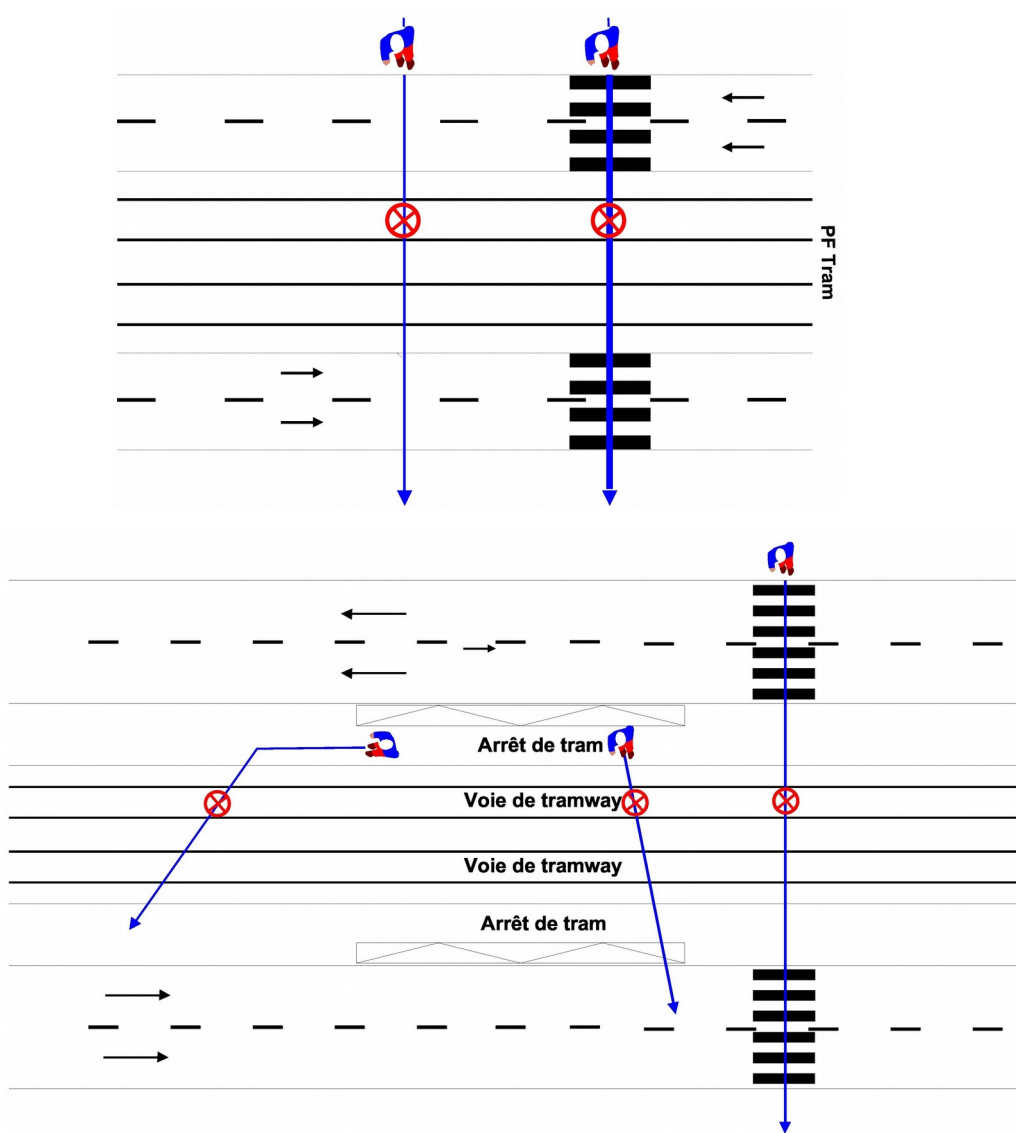


Illustration 5 : : Principaux types d'accidents piétons directs sur rues avec sites axiaux de tramway (hors station pour l'image du haut – en station pour l'image du bas)

Sur sites axiaux, 50 % des piétons se sont fait heurter en traversée complète de la rue, lorsqu'ils ont rencontré la première voie tramway (ayant rencontré des voies routières avant). Ce scénario s'est déroulé pour beaucoup hors station.

En station, les accidents ont concerné principalement des piétons descendant à l'arrêt tramway et traversant directement quand un tramway arrivait et des piétons longeant la plateforme et traversant directement quand un tramway arrivait, toujours en-dehors des passages piétons aménagés. Il y a eu peu de cas avec des tramways croiseurs.

3.3.2 Accidents piétons ayant un lien direct avec le bus

Les effectifs de la base sur les rues avec site de transport collectif étant faibles pour les accidents directs avec bus (21 accidents), l'analyse a porté sur les accidents piétons-bus de la base BAAC de 2011. Ces accidents concernent donc tous les bus, y compris ceux n'étant pas en site réservé. Cela représente 244 accidents piétons-bus en 2011. Est présenté ici le traitement de ces données selon des indicateurs principaux. Quand cela

était possible, ils ont été comparés à la base nationale 2011 des accidents piétons dans les agglomérations de plus de 1 million d'habitants.

Qui a été impliqué ?

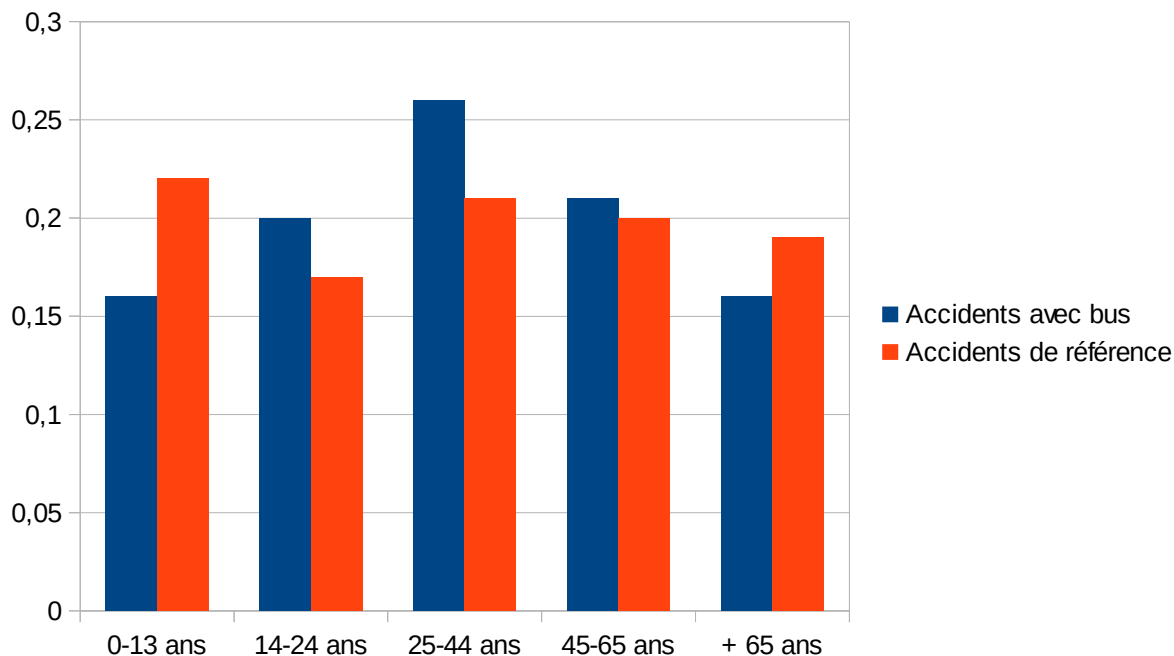


Illustration 6: Répartition par âge des accidents piétons avec bus en comparaison avec la référence

Les accidents de piétons avec bus ont concerné davantage les jeunes de 14-24 ans et moins ceux de 0-13 ans (voir l'illustration 6).

Les ratios d'accident piétons – bus impliquant des piétons **de 14-17 ans et 25-44 ans** sont significativement **supérieurs** à ceux sur l'ensemble des rues des agglomérations de plus de 360 000 habitants.

Le ratio d'accident piétons – bus impliquant des piétons **de 0-13 ans** est significativement **inférieur** à celui de l'accidentologie de référence .

Les piétons accidentés contre un bus ont été à 59 % blessés légèrement, 37 % blessés grièvement et 4 % tués.

Les parts de **blessés graves et de tués** dans les accidents piétons-bus sont significativement **supérieures** à celles des accidents piétons des rues des agglomérations de plus de 360 000 habitants (respectivement 37 % contre 28 % et 4 % contre 2%).

1 % des piétons accidentés contre un bus étaient en situation de handicap. Ce ratio est similaire à celui de l'accidentologie de référence.

6 % des piétons accidentés contre un bus étaient en état d'ivresse et 11 % en situation de distraction. Ces ratios sont significativement supérieurs à ceux de l'accidentologie de référence (respectivement 2 % et 6%).

Quand les accidents ont-ils eu lieu ?

Il y a beaucoup de similitude sur la temporalité (mois, jour/nuit, conditions météorologiques, tranches horaires).

Pour l'accidentologie de nuit, 20 % des accidents piétons – bus ont eu lieu de nuit et 5 % à l'aube ou crépuscule.

Où les accidents ont-ils eu lieu ?

Les accidents piétons – bus ont eu lieu à 30 % en intersection, soit une part similaire à l'accidentologie piétonne de référence.

Ils ont eu lieu majoritairement en intersection en X (49%), en T (24%), en configurations complexes 18 %. Ces parts sont similaires à l'accidentologie piétonne de référence.

Quelle action du piéton lorsqu'il a été accidenté ?

Le ratio d'accidents piétons – bus où le piéton **traversait** la rue est significativement **inférieur** à celui pour les accidents piétons de référence (76 % contre 85%).

Les piétons traversant accidentés avec un bus étaient à 51 % sur passage piéton (pourcentage similaire à l'accidentologie de référence).

3.3.3 Type d'aménagement et accidents directs entre piétons et transports collectifs

Les ratios d'accidents piétons ayant un lien direct avec le site réservé de transport collectif sur rues avec tramway et sur rues avec sites réservés bus sont proches : 0,17 accidents piétons / année.kilomètre pour les sites réservés bus et 0,21 pour les sites avec tramway, les intervalles de confiance étant très proches (voir tableaux 14 et 15).

Type d'aménagement	nombre d'accidents piétons sur sites avec voies bus	Nombre d'années.kilo mètre	Ratio accidents / an.km sur sites avec voies bus
total	24 [15,38 - 35,71]*	138,3	0,17 [0,11 - 0,26]

Tableau 14: Nombre et ratio d'accidents piétons directs sur rues avec voie bus (* intervalle de confiance à 95 % de la loi de Poisson)

Type d'aménagement	nombre d'accidents piétons sur sites avec tramway	Nombre d'années.kilo mètre	Ratio accidents / an.km sur sites avec tramway
axial	45 [32,82 - 60,21]*	162,5	0,28 [0,20 - 0,37]
latéral	34 [23,55 - 47,51]	206,3	0,16 [0,11 - 0,23]
site propre sans voie de circulation	7 [2,81 - 14,42]	43,5	0,16 [0,06 - 0,33]
total	86 [68,79 - 106,21]	412,3	0,21 [0,17 - 0,26]

Tableau 15: Nombre et ratio d'accidents piétons directs selon les types d'aménagements des rues avec tramway (* intervalle de confiance à 95 % de la loi de Poisson)

Pour les rues avec sites tramway, les ratios d'accidents piétons ayant un lien direct avec le tramway sont plus élevés sur les tronçons d'aménagement axial (0,28 accidents piétons / année.km) que latéral (0,16 accidents piétons / année.km).

3.3.4 Scénarios d'accidents piétons directs avec un transport collectif

Pour les accidents avec liens directs TC, 96 sur 107 ont pu être affectés aux scénarios de l'INRETS ou aux scénarios nouvellement créés.

Découpage en groupe de scénarios :

Pour les accidents avec liens directs TC, les groupes de scénarios concernent à :

- 76 % des scénarios de traversées piétonnes avec une répartition :
 - **63 % avec problèmes de prise d'information**, de captation de l'attention ou d'anticipation,
 - 13 % avec problème de masques à la visibilité,
- **24%** des piétons présents sur la voie réservée de transport collectif ou ses abords, dont **16 % regroupant les scénarios C8, C8bis, C8ter et C9 typiques des problématiques de transport collectif.**

Cette tendance générale est à peu près la même pour les bus et les tramways.

Découpage par scénarios :

Pour les accidents avec lien direct TC, les principaux scénarios sont :

- 24 % pour le scénario 6 : piéton détecté, engage une traversée sans prise d'information, surprenant le conducteur,
- 23 % pour le scénario C3 : piéton traversant, détecté trop tard, de jour, à proximité d'intersection, souvent à feux. Prise d'information sommaire par le piéton,
- 10 % pour le scénario C8 : un piéton chute entre le trottoir et un transport collectif, après en être descendu et se fait heurter par celui-ci quand il redémarre,
- 9 % pour le scénario 7 : jeune piéton détecté (attention captée) s'engage en courant ou soudainement, surprenant le conducteur.

Cette tendance est fortement marquée par les accidents directs avec tramway. Pour les accidents directs avec bus, si les scénarios C3 et 6 restent largement les plus importants, le scénario 1 avec masque à la visibilité pèse également en 3ème position.

Commentaires : dans la majeure des traversées, les piétons traversent sans véritable prise d'information. 1 fois sur 2, ils sont détectés par le conducteur du transport collectif, mais celui-ci ne pense pas qu'ils vont traverser. A noter également, l'importance des chutes des piétons entre le trottoir et le véhicule, surtout pour les tramways.

3.3.5 Synthèse de l'accidentologie piéton directe avec TC de sites réservés

Tendances générales sur les accidents directs piétons avec un transport collectif :

Il y a une forte part des piétons de moins de 30 ans dans les accidents directs avec transports collectifs et notamment des tranches d'âge 14-17 ans et 18-24 ans.

La gravité des blessures des piétons dans les accidents directs avec transports collectifs est significativement plus élevée que pour les autres accidents piétons. Le type de véhicule peut expliquer cette gravité.

Les ratios au kilomètre.année d'accidents piétons ayant un lien direct avec le site réservé de transport collectif sont significativement proches entre sites tramway et sites réservés bus.

Les ratios au kilomètre d'accidents piétons directs sont significativement plus élevés sur les sites axiaux de tramway que latéraux.

Le découpage en groupe de scénarios pour les accidents piétons directs avec sites réservés de transports collectifs donne à 76 % le groupe de scénarios de piétons traversant dont 63 % avec problème de prise d'information et à 24 % celui des piétons présents sur la voie réservée de transport collectif ou ses abords (grande majorité sur le quai).

Zoom sur les accidents piétons directs avec tramway :

60 % des accidents piétons directs avec un tramway impliquent un piéton non utilisateur des transports collectifs (ce ratio descend à 40 % en station).

Dans la base des accidents piétons avec tramway, 13 % des piétons étaient en état d'ivresse, 13 % avaient un handicap identifié et 17% faisaient l'objet d'une distraction (écouteur, téléphone portable).

Les accidents piétons contre tramway étaient localisés en station à 55 % (sans présager de l'influence de la station sur l'accident), à 55 % en intersection.

Seulement 2 % des piétons ont été heurtés par des tramway sur des traversées isolées.

Il y a eu peu d'accident direct avec un tramway croiseur : seulement 8 % des accidents piétons directs avec tramway et la majorité des accidents piétons-tramway ont eu lieu sur la première voie de tramway traversée.

Pour les types d'accidents, trois phénomènes principaux se dégagent :

- des piétons traversant l'ensemble de la rue et se faisant heurter majoritairement sur la 1ère voie tramway qu'ils rencontrent (55%), il y a souvent un problème de prise d'information ou de captation de l'attention vers quelque chose. La majorité des accidents a eu lieu hors station,
- des piétons attendant en station ou descendant du tramway et traversant subitement, majoritairement hors passage piéton, pour rejoindre l'autre côté quand arrive un tramway (15%),
- des piétons chutant sur le quai et se faisant heurter par le tramway ou chutant sur les rails (14%).

Hors intersection, il y a eu plus d'accidents piétons hors passage piéton. Et à l'inverse, en intersection, les accidents ont davantage eu lieu sur passage piéton.

A noter que pour les traversées sur passage piéton, le ratio d'accident par an et par traversée est significativement plus élevé sur les traversées avec feux sur voirie et pas sur plateforme que sur les traversées sans feu ou avec feu partout.

3.4 Quelle accidentologie piéton indirecte avec les sites réservés de transports collectifs ?

3.4.1 Accidents piétons ayant un lien indirect avec le tramway

Dans la base constituée des accidents piétons sur rues avec sites de transports collectifs, il y a 77 accidents indirects piétons sur sites tramway. Est présenté ici le traitement de ces données selon des indicateurs principaux. Quand cela était possible, ils étaient comparés à la base nationale 2011 des accidents piétons dans les agglomérations de plus de 360 000 habitants.

Qui a été impliqué ?

Les piétons ayant eu un accident en lien indirect avec le tramway étaient à 71 % accidentés avec un véhicule à 4 roues (hors transport collectif et bus), à 20 % avec un véhicule à deux-roues motorisés et à 9 % avec un vélo.

La part d'accidents piétons **avec un vélo** ayant un lien indirect avec le tramway est significativement supérieure à celle de l'accidentologie de référence.

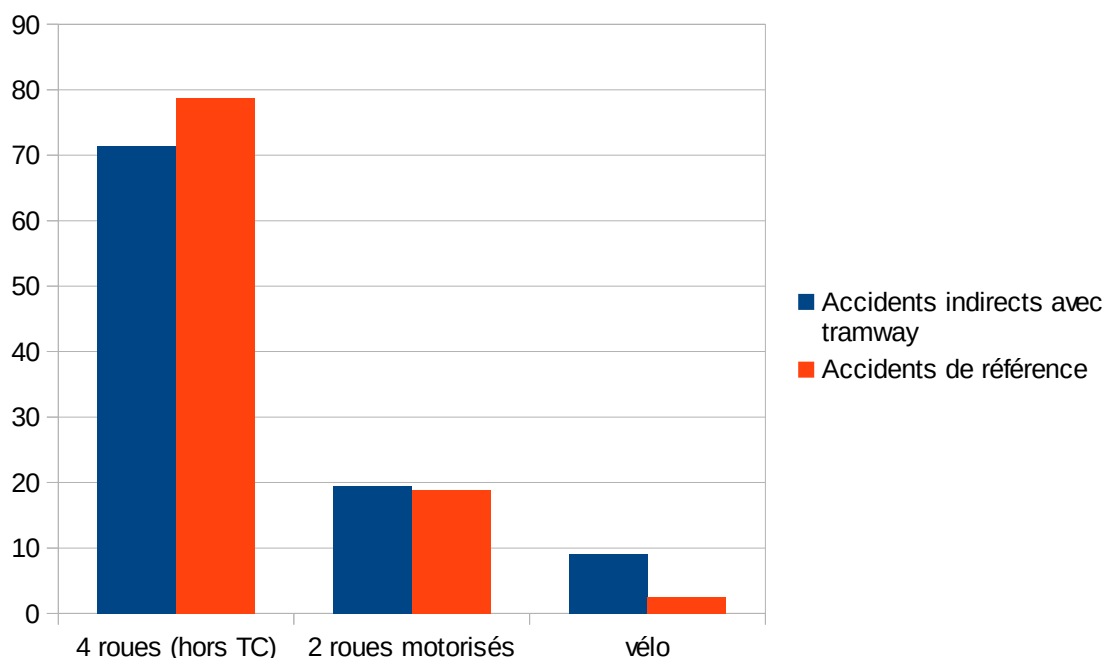


Illustration 7: Répartition des impliqués contre piétons dans les accidents indirects avec tramway en comparaison à l'accidentologie de référence

Les piétons accidentés ayant eu un lien indirect avec le tramway **avaient à 70 % moins de 30 ans**.

Les ratios d'accidents piétons en lien indirect tramway impliquant des piétons de 14-24 ans sont significativement supérieurs à ceux de l'accidentologie de référence.

Les ratios d'accidents piétons en lien indirect tramway impliquant des piétons de 45-64 ans et 65 ans et + sont significativement inférieurs à ceux de l'accidentologie de référence.

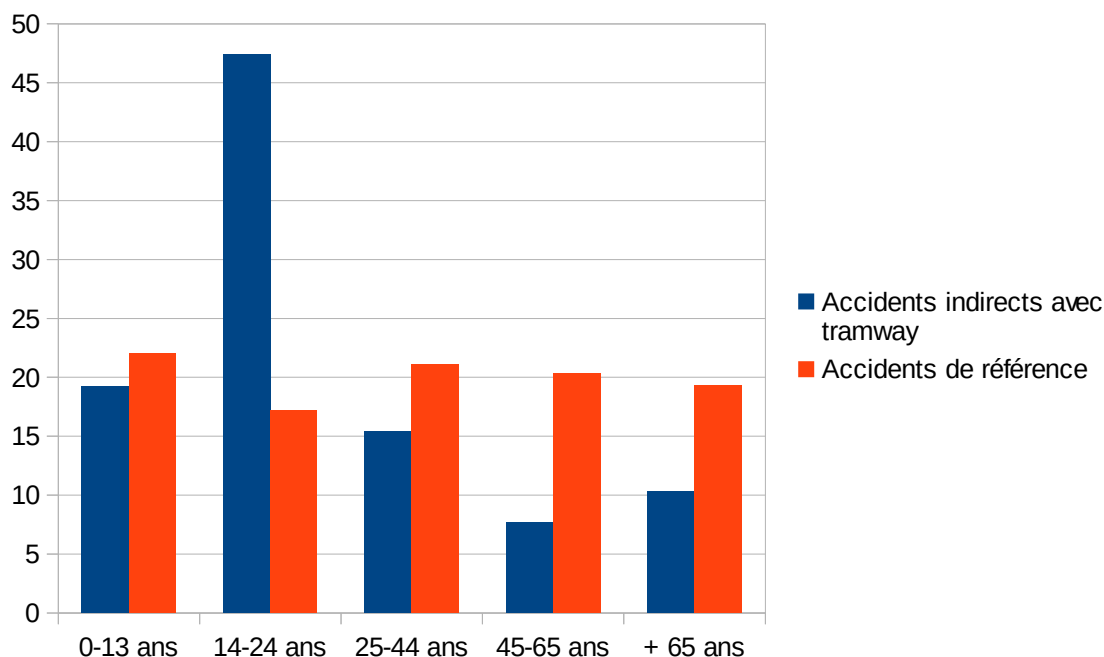


Illustration 8: Répartition par âge des accidents piétons indirects avec tramway en comparaison à la référence

Les piétons accidentés ayant eu un lien indirect avec le tramway ont été à 72 % blessés légèrement et 28 % blessés grièvement.

Il n'y a pas de différence significative avec l'accidentologie de référence.

Les piétons accidentés en lien indirect avec le tramway étaient à **82 % des utilisateurs des transports collectifs** et en grande majorité des utilisateurs du tramway (80%)¹⁷.

Dans la base des accidents piétons en lien indirect tramway, 4 % étaient en état d'ivresse, 1 % étaient en situation de handicap, 3 % faisaient l'objet d'une distraction (écouteur, téléphone portable).

Quand les accidents ont-ils eu lieu ?

Il y a beaucoup de similitude sur la temporalité (mois, jour/nuit, conditions météorologiques, tranches horaires).

Pour l'accidentologie de nuit, 13 % des accidents piétons en lien indirect tramway ont eu lieu de nuit et 7 % à l'aube ou au crépuscule (selon les renseignements du procès verbal).

A 79 % les accidents piétons en lien indirect tramway ont eu lieu lors de conditions météorologiques normales et 17 % par temps de pluie.

Où les accidents ont-ils eu lieu ?

	hors station	station	total
intersection	19%	44%	64%
hors intersection	5%	31%	36%
total	25%	75%	100%

Tableau 16: Répartition des accidents piétons indirects avec tramway par intersection et/ou station

17 Pour ceux dont l'information était disponible dans les procès verbaux d'accidents.

Les accidents piétons en lien indirect avec le tramway ont eu lieu à **64 % en intersection routière**. Ce ratio est significativement supérieur à celui de l'accidentologie de référence (34%).

Les accidents piétons indirects avec tramway ont eu lieu majoritairement en intersection en X (45%) et en T (43%).

Le ratio d'accidents piétons indirects avec tramway en intersection routière en T est significativement supérieur à celui de l'accidentologie de référence (29%).

Les accidents piétons indirects avec tramway ont eu lieu à **75 % en station** (sans présager de l'influence de la station sur l'accident)¹⁸.

Seulement 5% des accidents indirects ont eu lieu hors intersection et hors station.

Quelle action du piéton lorsqu'il a été accidenté ?

A 91% les piétons accidentés indirectement avec un tramway étaient en train de traverser. Le reste de cette partie ne traite que des accidents en traversée.

Les piétons accidentés indirectement avec un tramway en traversant étaient à **54% sur passage piéton** et à 39 % hors passage piéton (étant entendu qu'il y en avait un à proximité).

Cette répartition sur / hors passage piéton est similaire à celle de l'accidentologie de référence.

	station			hors station			total		
	sur pp	hors pp	sans pp	sur pp	hors pp	sans pp	sur pp	hors pp	sans pp
intersection	33%	11%	3%	9%	10%		41%	21%	3%
hors intersection	13%	17%	4%				13%	17%	4%
total	46%	29%	7%	9%	10%		54%	39%	7%

Tableau 17: Répartition des localisations des accidents piétons indirects avec tramway en traversée (70 cas)

Il n'y a eu **aucun accident piétons indirect avec tramway sur traversée isolée** (traversée aménagée hors intersection et hors station).

Pour les accidents piétons indirects sur passage piéton (38 cas), un tiers a eu lieu sur des passages sans feu. Pour les deux autres tiers, 15 cas ont eu lieu lorsque le feu était rouge et 6 cas au feu vert. Pour ces 6 cas :

- 3 renvoient au scénario 10 – *conducteur franchissant un feu orange/rouge heurte en sortie de carrefour un piéton détecté trop tard,*
- 2 renvoient au scénario 9 – *piéton traversant en confiance sur un passage piéton une infrastructure large ou rapide, détection trop tardive ou anticipation erronée de la part du conducteur.*

¹⁸ Les variables « intersection » et « station » sont traitées séparément mais ne sont pas exclusives : un accident survenu en intersection peut concerner une station ou pas et inversement.

Les piétons accidentés indirectement avec un tramway en traversant, étaient à 54 % sur la 1ère voie de traversée, à 30 % sur la 2nde voie, à 7 % sur la 3ème voie et à 9 % sur la 4ème voie.

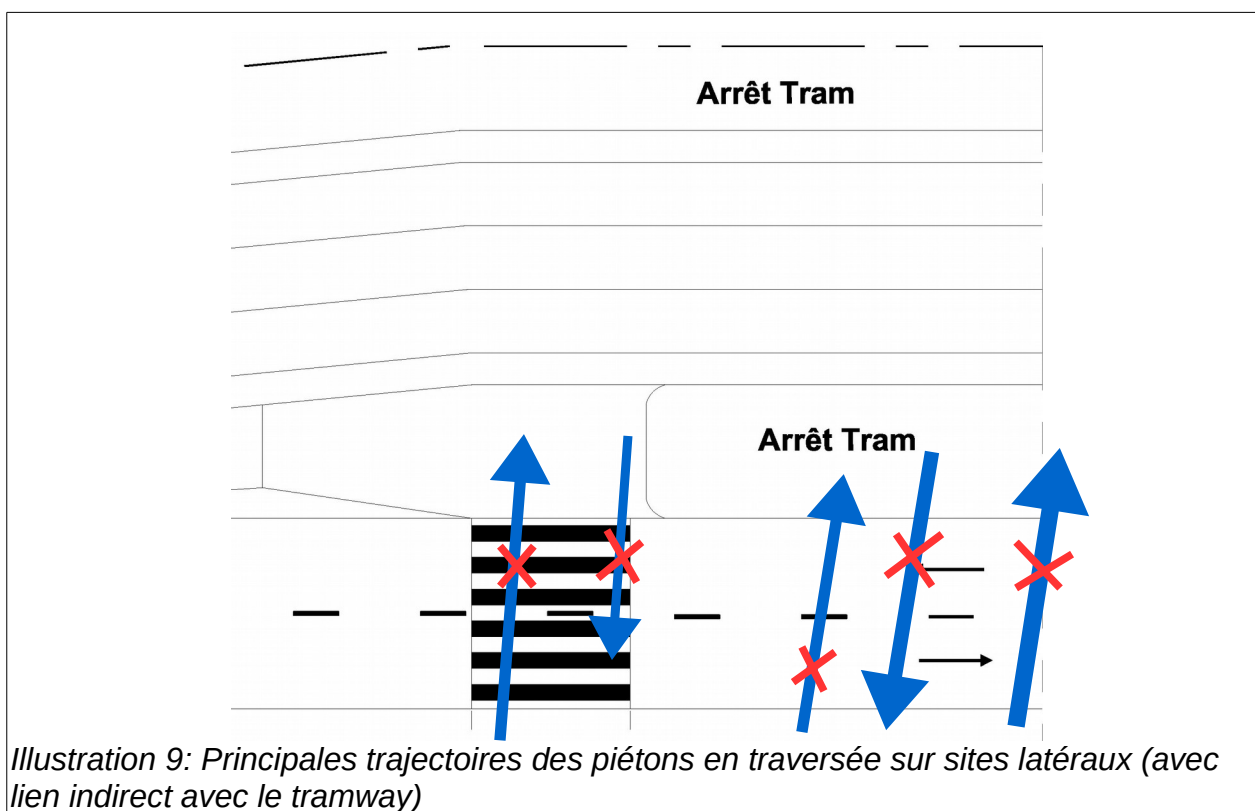
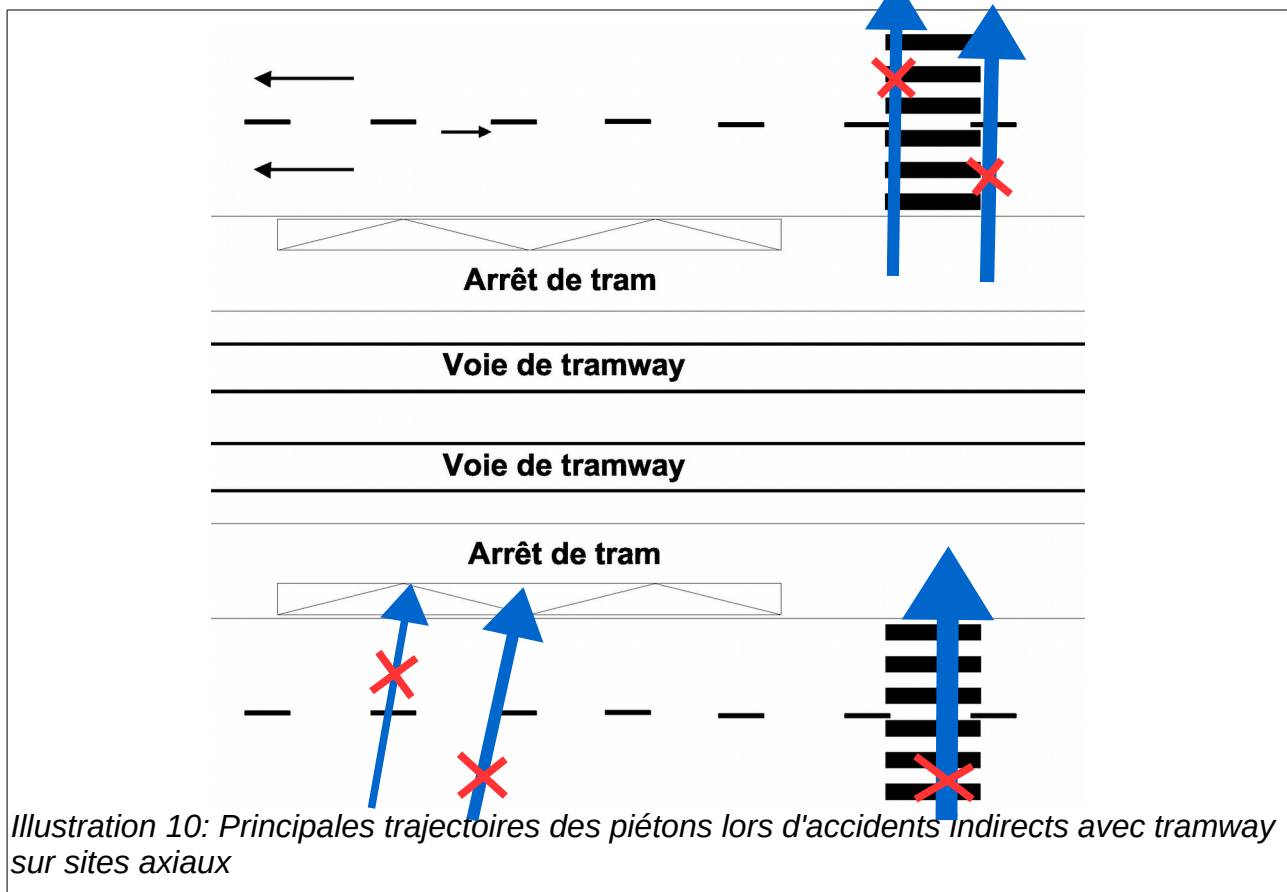


Illustration 9: Principales trajectoires des piétons en traversée sur sites latéraux (avec lien indirect avec le tramway)

Pour les accidents piétons indirects sur sites latéraux, la majorité a eu lieu en station. Ils correspondaient soit à des précipitations pour rejoindre le tramway, soit à des traversées hâtives après descente du tramway.

Les piétons ont été heurtés en première partie de traversée, soit en traversant pour rejoindre le tramway (hors ou sur passage piéton), soit en descendant du tramway. Les piétons ont été heurtés en seconde partie de traversée, quand ils traversaient pour rejoindre le tramway et étaient masqués sur la première voie par un autre véhicule (en général un bus), ils surprenaient alors un véhicule arrivant sur la seconde voie.



Pour les accidents piétons indirects sur sites axiaux, la majorité a eu lieu en station. Beaucoup de piétons accidentés étaient en train de traverser sur le passage piéton. Ils ont traversé soit au feu rouge, soit la traversée ne comportait pas de feu. Ici encore, quelques cas ont concerné des piétons masqués sur la première voie par un autre véhicule, en général un bus.

Quel type de lien indirect avec tramway ?

La majorité des accidents piétons indirects avec tramway concernait la traversée d'un piéton pour rejoindre le tramway ou en sortie de tramway qui s'est fait heurter par un tiers (81%) dont :

- 48 % lorsque le piéton voulait accéder au tramway dont 8 % où le piéton descendait du bus, était masqué par ce bus et s'est fait heurter par un véhicule tiers en voulant rejoindre le tramway,
- 32 % lorsque le piéton descendait du tramway et traversait subitement les voies routières.

14 % des accidents piétons indirects avec tramway concernaient des transferts entre tramway et bus (ou inversement).

9 % des accidents piétons indirects avec un tramway concernaient une utilisation de la plateforme de transport collectif pour d'autres usages que la circulation du transport collectif ou par d'autres usagers :

- 5 % où le piéton utilisait la plateforme pour se promener ou attendre de traverser et s'est fait heurter par un véhicule lorsqu'il abordait la traversée,
- 4 % où un deux-roues (scooter ou vélo) circulait sur la plateforme et a heurté un piéton qui traversait.

3.4.2 Accidents piétons ayant un lien indirect avec le bus en site réservé

Dans la base constituée des accidents piétons sur rues avec sites de transports collectifs, il y a 41 accidents indirects piétons sur sites bus.

Est présenté ici le traitement de ces données selon des indicateurs principaux. Quand cela était possible, ils ont été comparés à la base nationale 2011 des accidents piétons dans les agglomérations de plus de 1 million d'habitants.

Qui a été impliqué ?

Les piétons ayant eu un accident en lien indirect avec un site réservé bus étaient à 78 % accidentés avec un véhicule à 4 roues (hors transport collectif et bus), à 22 % avec un véhicule à deux-roues motorisés.

Il n'y a pas de différence significative avec l'accidentologie de référence.

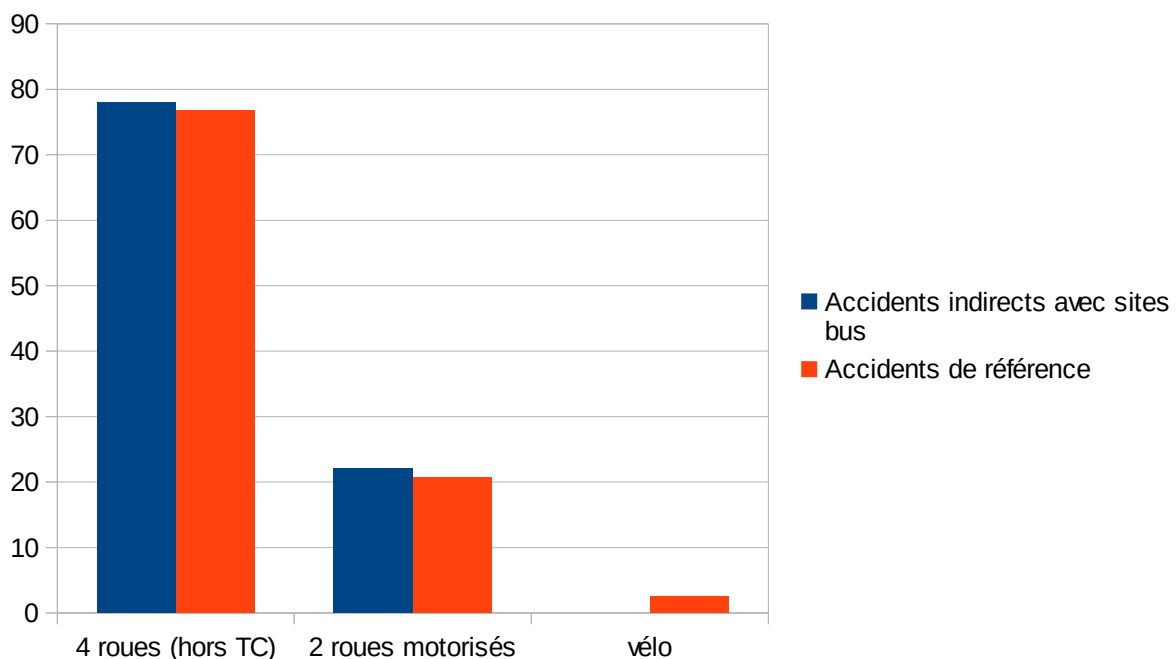


Illustration 11: Répartition des impliqués contre piétons dans les accidents indirects avec des sites bus en comparaison à l'accidentologie de référence

Les piétons accidentés ayant eu un lien indirect avec un site réservé bus **ont à 58% moins de 30 ans.**

Le ratio d'accidents piétons en lien indirect avec un site réservé bus impliquant des piétons de 14-24 ans est significativement supérieur à celui de l'accidentologie de référence.

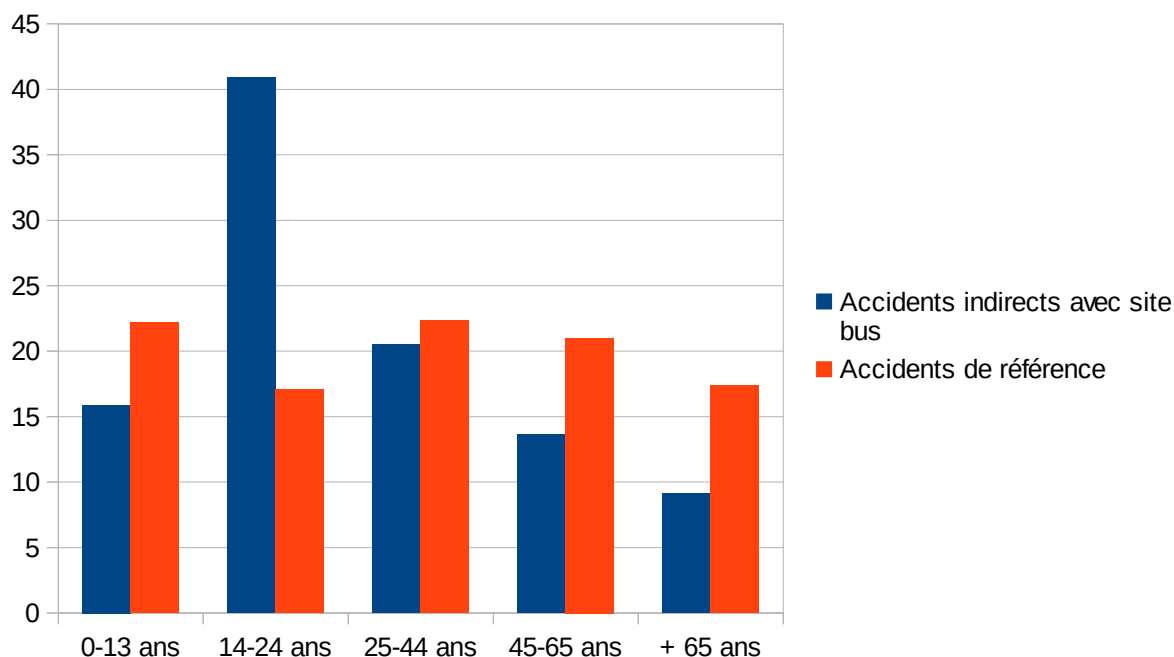


Illustration 12: Répartition des âges des piétons accidentés de façon indirecte avec des sites bus en comparaison à l'accidentologie de référence

Les piétons accidentés ayant eu un lien indirect avec un site bus ont été à 71 % blessés légèrement et 29 % blessés grièvement.

Il n'y a pas de différence significative avec l'accidentologie de référence.

Les piétons accidentés en lien indirect avec un site bus étaient à **68 % des utilisateurs des transports collectifs**¹⁹.

Dans la base des accidents piétons en lien indirect bus, 2 % étaient en état d'ivresse, 5 % faisaient l'objet d'une distraction (écouteur, téléphone portable).

Quand les accidents ont-ils eu lieu ?

Il y a beaucoup de similitude sur la temporalité (mois, jour/nuit, conditions météorologiques, tranches horaires).

Pour l'accidentologie de nuit, 22 % des accidents piétons en lien indirect bus ont eu lieu de nuit et 7 % à l'aube ou au crépuscule (selon les renseignements du procès verbal).

A 88 % les accidents piétons en lien indirect bus ont eu lieu lors de conditions météorologiques normales et 12 % par temps de pluie.

Où les accidents ont-ils eu lieu ?

	hors station	station	total
intersection	22%	41%	63%
hors intersection	15%	22%	37%
total	37%	63%	100%

Tableau 18: Répartition des accidents piétons indirects avec sites bus par intersection et / ou station

19 Pour ceux dont l'information était disponible dans le procès verbal d'accident.

Les accidents piétons en lien indirect avec un site bus ont eu lieu à **63 % en intersection**. Ce ratio est significativement supérieur à celui de l'accidentologie de référence (37%).

Les accidents piétons indirects avec bus ont eu lieu majoritairement en intersection en X (42%), en T (39%) et en site complexe (12%).

Il n'y a pas de différence significative avec l'accidentologie de référence.

Les accidents piétons indirects avec site bus étaient localisés à **63 % en arrêt bus** (sans présager de l'influence de l'arrêt)²⁰.

15 % des accidents indirects sur rues avec sites bus étaient hors intersection et hors arrêt bus.

Quelle action du piéton lorsqu'il a été accidenté ?

A 95% les piétons accidentés indirectement avec un site bus étaient en train de traverser.

	station			hors station			total		
	sur pp	hors pp	sans pp	sur pp	hors pp	sans pp	sur pp	hors pp	sans pp
intersection	24%	13%	3%	18%	5%		42%	18%	3%
hors intersection	5%	16%		3%	13%		8%	29%	
total	29%	29%	3%	21%	18%		50%	47%	3%

Tableau 19: Répartition des localisations des accidents piétons indirects avec sites bus lorsque le piéton était en train de traverser (38 cas)

Les piétons accidentés indirectement avec un site bus traversaient à **50% sur passage piéton** et à 47% hors passage piéton (étant entendu qu'il y en avait un à proximité). Cette répartition sur / hors passage piéton est similaire à celle de l'accidentologie de référence.

Pour les 20 cas d'accidents sur passage piéton, 9 ont eu lieu sur passage sans feu et 11 avec feu. Sur ces 11, 2 piétons étaient passés au vert dans des configurations de scénario 8 – *conducteur tournant puis heurtant en sortie de carrefour un piéton traversant, les deux usagers ayant le feu vert*.

Quel type de lien indirect avec le site réservé bus ?

Une grande partie des accidents piétons indirects avec site bus a concerné la traversée d'un piéton pour rejoindre le bus ou en sortie de bus qui s'est fait heurté par un tiers (56%) :

- 44 % lorsque le piéton voulait accéder au bus du site réservé,
- 12% lorsque le piéton descendait du bus du site réservé.

29 % des accidents piétons indirects avec un site bus concernaient **une utilisation de la plateforme du transport collectif par d'autres usagers** :

- 17 % où le véhicule était autorisé à emprunter la voie réservée (6 cas de taxis),
- 12% où le véhicule n'était pas autorisé à emprunter la voie réservée (4 cas de véhicules à deux roues motorisés).

²⁰ Les variables « intersection » et « arrêt bus » sont traitées séparément mais ne sont pas exclusives : un accident survenu en intersection peut concerner un arrêt de bus ou pas et inversement.

3.4.3 Type d'aménagement et accidents indirects entre piétons et sites réservés de transports collectifs

Le ratio d'accidents piétons indirects au kilomètre sur les sites bus est plus élevé que sur les sites tramway (0,28 accidents piétons / année.km contre 0,19), les intervalles de confiance étant éloignés.

	nombre d'accidents piétons indirects avec axes tramway	nombre d'années.kilomètre	ratio accidents indirects / an.km avec axes tramway
axial	41 [29,42 - 55,62]*	162,5	0,25 [0,18 - 0,34]
Latéral	35 [24,38 - 48,68]	206,3	0,17 [0,12 - 0,24]
site propre sans voie de circulation	1 [0,03 - 5,57]	43,5	0,02 [0,00 - 0,13]
Total	77 [60,77 - 96,23]	412,3	0,19 [0,15 - 0,23]

Tableau 20: Nombre et ratio d'accidents piétons indirects sur rues avec tramway (*intervalle de confiance à 95% de la loi de Poisson)

	nombre d'accidents piétons indirects avec sites bus	nombre d'années.kilomètre	ratio accidents indirects / an.km avec sites bus
axial	14 [7,65 - 23,49]*	56	0,25 [0,14 - 0,42]
Latéral	18 [10,67 - 28,45]	59,5	0,30 [0,18 - 0,48]
Bilatéral et chaussée 2 voies à sens unique	4 [1,09 - 10,24]	11,6	0,34 [0,09 - 0,88]
site propre sans voie de circulation	3 [0,62 - 8,77]	11,2	0,27 [0,06 - 0,78]
Total	39 [27,73 - 53,31]	138,3	0,28 [0,20 - 0,38]

Tableau 21: Nombre et ratio d'accidents piétons indirects sur rues avec sites bus (*intervalle de confiance à 95% de la loi de Poisson)

3.4.4 Scénarios d'accidents piétons indirects avec sites réservés de transports collectifs

Pour les accidents avec lien indirect TC, 104 sur 118 ont pu être affectés aux scénarios de l'INRETS ou aux scénarios nouvellement créés.

Découpage en groupe de scénarios :

Pour les accidents avec liens indirects TC, les groupes de scénarios principaux :

- à **90%** concernent des traversées de piétons dont
 - 55 % avec problèmes de prise d'information, de captation de l'attention ou d'anticipation,
 - **35% avec problème de masques à la visibilité**
- à 1 % concernent des piétons présents sur la chaussée et aucun scénario C7, C8, C8bis ou C9 typiques des problématiques de transport collectif,
- à **8 % de conflits entre deux-roues circulant sur un trottoir ou une voie interdite à la circulation, heurtant un piéton.** Dans la plupart des cas, le deux-roues utilisant la voie réservée de transports collectifs pour circuler.

Cette tendance est similaire pour les accidents avec lien indirect avec un bus sur voie réservée ou pour les accidents avec lien indirect avec un tramway.

Découpage par scénarios :

Pour les accidents avec lien indirect TC, les principaux scénarios sont différents selon que le transport collectif sur voie réservé soit un bus ou un tramway. Les deux ont donc été distingués.

Pour les accidents avec lien indirect avec un tramway (67 cas affectés), les principaux scénarios sont :

- 24 % pour le scénario C3 : piéton traversant, détecté trop tard, de jour, à proximité d'intersection, souvent à feux. Prise d'information sommaire par le piéton,
- 21 % pour le scénario 2 : piéton traversant en courant (souvent enfant, attention focalisée) initialement masqué, souvent par véhicule stationné,
- 12 % pour le scénario 9 : piéton traversant en confiance sur un passage piéton une infrastructure large ou rapide, détection trop tardive ou anticipation erronée de la part du conducteur,
- 9 % pour le scénario 19 : deux-roues circulant sur un trottoir ou une voie interdite à la circulation, heurtant un piéton.

A noter que dans la moitié des cas, le deux-roue circule sur la voie réservée de transport collectif (ce qui lui est interdit).

Pour les accidents avec lien indirect avec un bus sur site réservé (37 cas affectés), les principaux scénarios sont :

- 24 % pour le scénario C3 : piéton traversant, détecté trop tard, de jour, à proximité d'intersection, souvent à feux. Prise d'information sommaire par le piéton,
- 16 % pour le scénario 3 : piéton traversant dans circulation dense, masqué par file de véhicules arrêtés ou ralentis, souvent en intersection ou à proximité.

A noter que dans la majorité des cas, le fait qu'il y ait une circulation dense entraîne d'autres usagers (deux-roues motorisés...) à utiliser la voie réservée de transport collectif en surprenant ainsi les piétons.

- 8 % pour le scénario 7 : jeune piéton détecté (attention captée) s'engage en courant ou soudainement, surprenant le conducteur,
- 8 % pour le scénario 8 : conducteur tournant puis heurtant en sortie de carrefour un piéton traversant, souvent non détecté,

3.4.5 Synthèse de l'accidentologie piéton indirecte avec les sites réservés de transports collectifs

Les piétons accidentés indirectement avec un tramway ou un bus en site réservé avaient majoritairement moins de 30 ans (avec un pic sur les tranches d'âge 14-17 ans et 18-24 ans).

La majorité des accidentés piétons indirectement avec un tramway ou un bus en site réservé étaient des utilisateurs des transports collectifs (78 %).

La majorité des accidents piétons indirects avec un site réservé de transport collectif a eu lieu en station (70%) dont la moitié en intersection.

Le ratio au kilomètre d'accidents piétons ayant un lien indirect avec le site réservé bus est un peu plus élevé que pour les sites tramway (0,28 accidents piétons / année.km contre 0,19).

La quasi totalité des piétons accidentés indirectement avec un tramway ou un bus en site réservé étaient en train de traverser (91 % pour les tramways et 95 % pour les bus).

35 % des accidents piétons concernaient des traversées avec des masques à la visibilité, soit que le piéton traversait derrière un bus, soit qu'il traversait au milieu de la circulation.

Pour les types d'accidents, trois ressortent principalement, avec des poids différents selon les sites tramway ou les sites réservés bus :

- piétons se précipitant pour rejoindre la station de transport collectif, dont un tiers avec un masque à la visibilité créé soit par un bus à l'arrêt soit par la circulation générale (48 % sur sites tramway et 44 % sur sites réservés bus),

- piétons descendant du tramway (32%) ou du bus (12%) et traversant directement la voie routière derrière l'arrêt et se faisant heurter par un véhicule qui arrive, dont un quart est masqué par la circulation ou par un bus à l'arrêt,

- piétons heurtés sur le site réservé de transport collectif par un autre usager autorisé ou pas (9 % pour les sites tramway et 29 % pour les sites réservés bus).

A noter pour les sites réservés bus, sur les 41 accidents piétons indirects, un quart ont eu lieu avec un véhicule circulant sur la voie réservée bus : 6 cas avec un taxi (autorisé) et 4 cas avec un véhicule à deux-roues motorisés (non autorisé).

4 Synthèse générale

Il s'agissait dans cette première phase de définir les enjeux de sécurité piéton en lien avec les aménagements de transports collectifs, en s'intéressant à deux questions principales :

- quels accidents directs piétons ↔ transport collectif au niveau des « sites réservés » aux TC ? En regardant notamment s'il y a un effet du type d'aménagement (axial, latéral...), s'il y a une différenciation entre site tramway et site réservé bus,
- quels accidents indirects avec les voies réservées de transports collectifs, que ce soit par le mode de transport collectif ou par l'aménagement ? En pointant sur les effets de masque à la visibilité créé par les transports collectifs vis-à-vis des piétons et sur les phénomènes de précipitation pour prendre un transport collectif.

La méthode utilisée de recours aux procès verbaux d'accidents, bien que fastidieuse, a permis d'apporter suffisamment d'informations pour mieux connaître les liens des accidents piétons avec les sites de transports collectifs ainsi que les scénarios d'accidents rencontrés.

Tout d'abord, **66 % des accidents piétons sur des rues avec sites réservés de transports collectifs avaient un lien avec le système de transport collectif**. Sur les sites avec tramway, ce sont 63 % des accidents qui y étaient liés dont 33 % d'accidents directs avec le tramway et 30 % indirects avec le site. Sur les sites réservés bus, ce sont 51 % des accidents qui y étaient liés dont 19 % directement et 32 % indirectement.

Pour ces accidents impliquant directement ou indirectement le système de transport collectif, il n'est **pas apparu de réelle différence** en terme de ratio d'accidents piétons au kilomètre et par année **entre les plateformes tramway et les sites réservés bus**.

Par contre, des différences sont apparues en terme d'aménagement : **les sites axiaux ont un ratio d'accidents par an et au kilomètre plus élevé que les sites latéraux pour les sites tramway**. Mais les ratios des sites axiaux et latéraux sont similaires pour les sites bus.

Les sites bilatéraux bus ont un ratio d'accidents piétons au kilomètre et par année **particulièrement fort**.

Pour les accidents piétons directs et indirects avec les sites réservés, **la part des piétons de moins de 30 ans était forte**, notamment des 14-17 ans et 18-24 ans.

Dans les accidents piétons directs avec transport collectif, la part d'utilisateur des transport collectif était faible (40 % en général). A l'inverse, dans les accidents indirects, les piétons accidentés étaient majoritairement utilisateurs des transports collectifs (78%).

A noter que 13 % des piétons accidentés contre un tramway étaient en état d'ivresse, 13 % avaient un handicap identifié et 17% faisaient l'objet d'une distraction (écouteur, téléphone portable).

Une grande partie des accidents piétons étaient situés en station (55 % pour les accidents directs et 70 % pour les indirects). **Il y a un vrai enjeu « station » pour les accidents de piétons sur les rues avec sites réservés de transports collectifs**.

Ensuite, pour les types d'accidents, des distinctions sont apparues entre accidents directs et accidents indirects.

Pour les types d'accidents directs, trois phénomènes principaux se sont dégagés :

- des piétons traversant l'ensemble de la rue et se faisant heurter majoritairement sur la première voie tramway qu'ils rencontrent (55% des accidents directs), il y a souvent un problème de prise d'information ou de captation de l'attention vers quelque chose,
- des piétons attendant en station ou descendant du tramway et traversant subitement, majoritairement hors passage piéton, pour rejoindre l'autre côté quand arrive un tramway (15%),
- des piétons chutant sur le quai et se faisant heurter par le tramway ou chutant sur les rails (14%).

Pour les types d'accidents indirects, trois sont ressortis principalement, avec des poids différents selon les sites tramway ou les sites réservés bus :

- piétons se précipitant pour rejoindre la station de transport collectif, dont un tiers avec un masque à la visibilité créé soit par un bus à l'arrêt soit par la circulation générale (48 % des accidents indirects sur sites tramway et 44 % sur sites réservés bus),
- piétons descendant du tramway (32%) ou du bus (12%) et traversant directement la voie routière derrière l'arrêt et se faisant heurter par un véhicule qui arrive, dont un quart est masqué par la circulation ou par un bus à l'arrêt,
- piétons heurtés sur le site réservé de transport collectif par un autre usager autorisé ou pas (9 % pour les sites tramway et 29 % pour les sites réservés bus).

La deuxième phase de l'étude va se focaliser sur deux questions posées pour chaque système de transport collectif en essayant de mieux comprendre :

- pour les sites tramway : pourquoi des piétons qui ont traversé l'ensemble de la rue se sont fait heurter sur la première voie de tramway traversée ? Quelle accidentologie indirecte des piétons traversant pour prendre / descendre du tramway ?
- pour les sites bus : quelle réelle sur-accidentalité des contre-sens bus ? Quelle accidentalité piétonne vis-à-vis d'autres usagers utilisant les sites TC (taxis, deux-roues motorisés) ?

Enfin, des questions n'ont pas pu être traitées dans cette étude, elles pourraient être analysées par ailleurs :

- y a-t-il un effet du type de revêtement sur l'accidentologie du fait d'une perception et utilisation différente du site réservé ?
- il a été montré que le ratio d'accidents piétons par an et par traversée est plus élevé sur les traversées avec feux sur voirie et pas sur plateforme. Il serait intéressant d'approfondir plus généralement la question de la signalisation des traversées piétonnes et de la mettre en regard des comportements identifiés dans les rapports du PCI²¹ sur les sites axiaux et latéraux de tramway.

21 Millot M. (2011) Traversées piétonnes matérialisées sur sites axiaux de tramway : accidentologie et comportement des piétons. Rapport CETE Méditerranée

Millot M. (2013) Traversées piétonnes matérialisées sur sites latéraux de tramway : comportement des piétons. Rapport CETE Méditerranée

ANNEXES

Annexe 1 : Présentation des données recensées dans la base des accidents

Annexe 2 : Exemple de fiche d'analyse de procès-verbal d'accidents

Annexe 3 : Tableau synoptique des scénarios d'accidents piétons de l'INRETS (rapport n°256)

Annexe 4 : Quelques précisions sur certains scénarios piétons

Annexe 1 : Présentation des données recensées dans la base des accidents

Le tableau des données constitué à partir de la lecture des procès-verbaux comporte des informations sur :

- identité :
 - l'agglomération dans laquelle s'insère le TCSP étudié : Rouen, Montpellier, Bordeaux, Nantes, Strasbourg, Lille, Lyon, Ile-de-France,
 - le type de TC et la ligne considérée (exemple : ligne 1 de tramway de Montpellier),

Sur Nantes, certaines sections sont avec aménagement bus et tramway, ont donc été distinguées 2 lignes de données pour pouvoir traiter les 2 mais avec un code identitaire similaire pour éviter les double-compte.

- le numéro de procès verbal,
- les aspects temporels :
 - la date et l'heure de l'accident,
 - les conditions de luminosité (jour/nuit) et météorologiques (neige, vent...),
- la localisation :
 - en ou hors intersection et le type d'intersection,

Cette information est remplie au sens où l'accident est localisé ou non en intersection, même s'il est en station. A noter que pour une voie TC en axial, on localisera en intersection si la partie concernée par l'accident est proche d'une intersection (ex : côté opposé à une intersection en T sur un site en axial sera localisé hors intersection car il n'y a pas d'influence d'intersection sur les protagonistes).

- en station ou non,

L'information n'est donnée que par rapport à la localisation (est-on au niveau d'une station) sans juger de l'influence de la station sur l'accident.

- le type d'aménagement du site réservé (axial, latéral...),

Le type d'aménagement est défini par rapport au cheminement du piéton et au droit de l'accident. Par exemple, si sur un carrefour l'aménagement passe de latéral en axial, la codification sera faite par rapport à l'aménagement au droit du piéton.

- le nombre de voies pour les voitures et pour le site TC dans la rue de l'accident,

Pour le cas des traversées de piétons, ce nombre est compté sur l'ensemble de la traversée du piéton sans augurer de la disposition des voies (axial, latéral...), si le nombre de voies TC = 0 cela signifie que le piéton traverse sur la perpendiculaire à l'aménagement TC.

- les usagers :
 - le type d'impliqués contre le piéton : VL, bus, tramway, vélo...
 - le motif du véhicule et le motif du piéton,
 - l'âge du piéton,
 - si le piéton est un usager du TC c'est-à-dire si le procès verbal fait mention qu'il a pris le TC dans le trajet qui l'a conduit à l'accident,
 - si le procès verbal fait mention d'un distracteur (écouteurs, téléphone

- portable...),
- si le procès verbal fait mention d'un handicap du piéton (maladie, problèmes auditifs, visuels...),
- si le procès verbal fait mention d'un taux d'alcoolémie positif pour le piéton,
- le niveau de blessures du piéton (codage BAAC, détail des blessures dans le procès verbal, nombre de jours d'ITT),
- le type d'action du piéton :
 - description de son action : traverse, est sur trottoir, attend à un arrêt TC, est sur le bord du site TC, est sur la chaussée, circule sur bande cyclable...
 - pour piétons traversant, n° de voies du choc : c'est le numéro de voie par rapport à la traversée du piéton

Si le piéton descend d'un TC en position axiale et entame la traversée en premier lieu de la voirie, il sera considéré en n°1 alors qu'en localisation, il peut être sur la voie 3.

- pour piétons traversant, s'ils le font sur passage piéton, hors ou s'il n'y a pas de passage piéton,

Pour les accidents avec tramway, la traversée est définie « sur passage piéton » si elle se fait en prolongement d'un passage piéton sur voirie, « sans » quand il n'y a pas de passage piéton à proximité et « hors » quand il y en a un à proximité.

- pour piétons traversant sur passage piéton, la couleur du feu,

Elle est donnée à l'endroit où le choc piéton a eu lieu. L'analyse plus fine des accidents tramway en fonction de aménagements de traversée sera à faire ville par ville.

- pour les tramways :
 - le type de revêtement : minéral ou végétal,

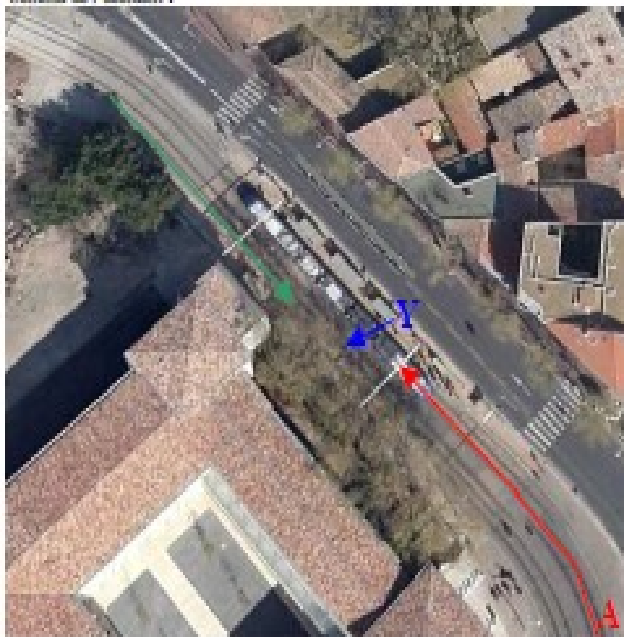
Il est donné dans la section environnant l'accident. En station, il peut être défini comme végétal même si localement il sera minéral. L'idée étant de savoir si à proximité la plateforme est bien distinguée.

- L'implication d'un tramway croiseur,
- le type de lien avec l'aménagement TC :
 - le lien avec le TC : direct, indirect, avec TC hors voie réservée, pas de lien ou indéterminé,
 - définition du type de lien pour les indirects et liens avec TC hors voie réservée,
- le scénario : numéro et rapide description de l'accident,

Annexe 2 : Exemple de fiche d'analyse de procès-verbal d'accidents

TRAM - LATERAL

Schéma de l'accident :



Nombre de la procédure d'accident :

Date (type de jour, mois, année)

Heure

Commune :

Lieu (voie (s), intersection, etc.) :

Repère (PR, PK, autres) :

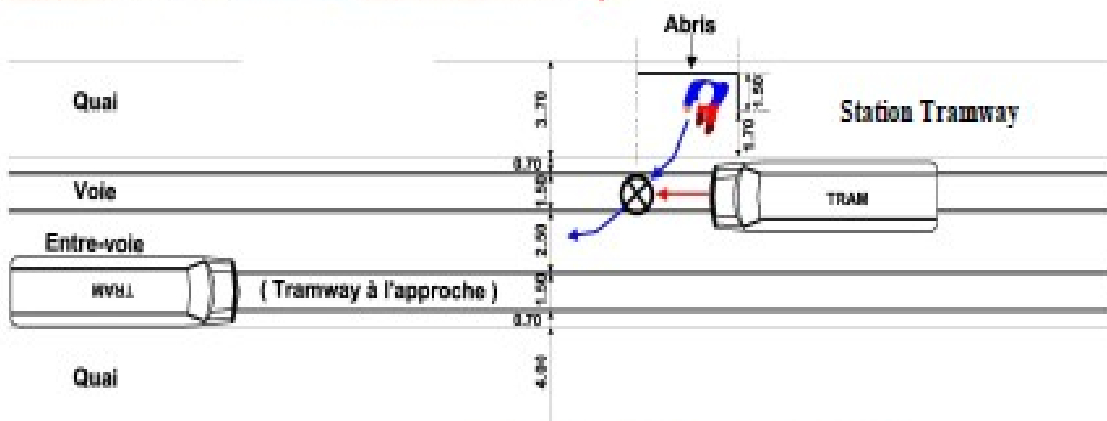
Agglomération / Hors agglomération : Agglo

Type de voie (RN, RD, artère urbaine, etc.) :

Luminosité : Nuit avec éclairage public

Conditions météorologiques : Normales

Chaussée (sèche, mouillée) : Normale



DONNEES GENERALES RELATIVES AUX IMPLIQUÉS		
Impliqués	A	Y
Véhicule :	TRAMWAY	
Antécédents du véhicule	11 ans	
Age, sexe de l'usager :	H de 43 ans	F de 21 ans
Cat. d'années de permis	Permis D depuis 02/2009 (4 ans)	

DÉROULEMENT DE L'ACCIDENT		
Impliqué (A,B,...)	A	Y
Conditions générales et Situation de conduite	<p>Il est conducteur de tramway pour la société XX.</p> <p>Il travaille sur la ligne 1.</p> <p>Il arrive à la station Tramway.</p> <p>Il dit entrer dans la station à 18 km/h.</p> <p>Il voit une jeune fille attendre dans l'abribus du côté de son arrivée, <i>a priori au début du quai.</i></p>	<p>Elle sort d'une soirée chez un ami.</p> <p>Elle dit avoir bu 4 ou 5 verres de mousseux, mais ne pense pas être ivre.</p> <p>Elle attend sur le quai du tramway, mais pas du côté de son sens de destination.</p> <p>Elle souhaite rentrer chez elle.</p> <p>Elle discute avec une amie pour lui dire au revoir.</p>

Situation d'accident	Y voit son tramway arriver de l'autre côté de la voie. Elle traverse en courant les voies, sans voir arriver un tramway dans l'autre sens.	
Situation d'urgence	A gongue et active le freinage d'urgence.	
Situation de choc	A percute le piéton	

Conséquences corporelles (blessés, tués...) : Traumatisme crânien avec perte de connaissance initiale, multiples fractures au crâne (ITT de 30 jours)

FACTEURS ACCIDENTOGÈNES :

<i>Infrastructure :</i>	<i>Humain :</i>	<i>Véhicules :</i>
<ul style="list-style-type: none"> - au niveau des arrêts tramway, des abris sont disposés avec des panneaux publicitaires du côté de l'arrivée du tramway => cela peut entraîner un masque à la visibilité des piétons attendant assis sur les bancs - le quai est situé entre 2 courbes-contre-courbe du tramway, il est donc difficile d'anticiper l'arrivée du tramway avant le quai 	<ul style="list-style-type: none"> - alcoolémie du piéton pouvant diminuer ses réactions et sa vigilance 	<ul style="list-style-type: none"> - véhicule de tramway à forte inertie rendant difficile le freinage rapide

AUTRES ÉLÉMENTS EXPLICATIFS :

- attente avec une amie d'un côté pour passer le temps et séparation au moment où arrive le tramway

- de jour, les conducteurs de tram gonguent à l'entrée des stations mais pas de nuit => ce qui aurait pu prévenir le piéton de l'arrivée du tram croiseur

FACTEURS DE GRAVITÉ :

AUTRES ASPECTS :

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES SUR LES IMPLIQUÉS :

	A	Y
Lieu de résidence	Commune	Commune
Profession	Conducteur de tramway	Étudiante
Type de trajet	Professionnel	Loisir
Autres	Dépistage alcoolémie négatif	Alcoolémie : 1,39 g / litre de sang

Forces de l'ordre traitant l'accident (Police, Gendarmerie, etc.) : Police Nationale

Annexe 3 : Tableau synoptique des scénarios d'accidents piétons de l'INRETS (rapport n°256)

Tableau 6a : Récapitulatif de l'ensemble des scénarios types : intitulés schématiques et renvois aux pages correspondantes.

A) Scénarios types concernant quasi-exclusivement des piétons traversant ou s'engageant sur la chaussée

(N.B. : quelques cas de traversées sont aussi présents dans les scénarios types 11 à 20, C6 à C10)

Scénarios types concernant quasi-exclusivement des piétons traversant ou s'engageant sur la chaussée

Influence déterminante d'une obstruction à la visibilité ou de conditions de visibilité défavorables

Autres conditions (généralement avec problème de prise d'information, de captation de l'attention, d'attentes, d'anticipation, etc.)

- | | |
|--|----------|
| 1. Piéton traversant (souvent adulte, adolescent), initialement masqué souvent par véhicule stationné ou arrêté. | Page 45 |
| 2. Piéton traversant en courant (souvent enfant, attention focalisée), initialement masqué, souvent par véhicule stationné. | Page 53 |
| 3. Piéton traversant dans circulation dense, masqué par file de véhicules arrêtés ou ralentis, souvent en intersection ou à proximité. | Page 64 |
| (C1. Piéton traversant, masqué par véhicule en circulation, mais trafic peu dense.) | Page 154 |
| (C2. Piéton traversant devant poids lourd bloqué dans la circulation, qui redémarre sans le voir.) | Page 154 |
| 4. Piéton traversant devant un véhicule arrêté pour le laisser passer, généralement sur passage piéton. | Page 70 |
| 5. Piéton traversant une voie importante, en général nuit ou pluie, piéton souvent alcoolisé, détecté trop tard. | Page 75 |
| (C3 : Piéton traversant, détecté trop tard, de jour, à proximité d'intersection, souvent à feux. Prise d'information sommaire par le piéton, ou alors véhicule rapide peu perceptible – motocyclette.) | Page 155 |
| <hr/> | |
| 6. Piéton détecté, engage une traversée sans prise d'information, surprenant le conducteur. | Page 85 |
| (C4 : Piéton circulant sur trottoir, s'engage sur la chaussée du fait d'obstacles sur trottoir.) | Page 156 |
| 7. Jeune piéton détecté (souvent avec d'autres, attention captée), s'engage en courant ou soudainement, surprenant le conducteur. | Page 90 |
| 8. Conducteur tournant puis heurtant en sortie de carrefour un piéton traversant, souvent non détecté. | Page 98 |
| (C5 : Conducteur arrêté à un carrefour, redémarre sans prêter attention à un piéton traversant.) | Page 156 |
| 9. Piéton traversant en confiance sur un passage piéton une infrastructure large ou rapide, détection trop tardive ou anticipation erronée de la part du conducteur. | Page 102 |
| 10. Conducteur franchissant un feu rouge/orange, heurte en sortie de carrefour un piéton détecté trop tard. | Page 107 |

Tableau 6b. Récapitulatif de l'ensemble des scénarios types (suite) :
intitulés schématiques et renvois aux pages correspondantes.
B) Autres scénarios types.

<p>Scénarios types concernant généralement des piétons présents sur la chaussée, statiques ou se déplaçant (longeant la chaussée, ou manœuvres diverses), ou des piétons sortant d'un véhicule</p>	<p>11. Piéton présent sur la chaussée (statique, la longeant, y divaguant), de nuit, hors agglomération ou en petite agglomération, détecté trop tard. Page 116</p> <p>12. Piéton présent près d'un véhicule en panne ou accidenté, de nuit, hors agglomération, non vu ou trop tard. Page 122</p> <p>13. Piéton sur chaussée, souvent en discussion, souvent se recule / se retourne, surprenant le conducteur (ou n'est pas vu). Page 126</p> <p>14. Piéton sortant ou juste sorti d'un véhicule stationné, détecté tardivement ou surprenant le conducteur. Page 129</p> <p>15. Véhicule en marche arrière, choc sur piéton non détecté par l'arrière du véhicule. Page 133</p> <p>(C6. Véhicule manoeuvrant à faible allure sur voie de desserte, un très jeune enfant à proximité immédiate, non vu, est renversé.) Page 157</p> <p>(C7, C8, C9 : Piétons heurtés au flanc des bus et camions.) Pages 158-159</p>
<p>Scénarios types avec absence d'interférence <i>a priori</i> entre piéton et véhicule</p>	<p>16. Véhicule en perte de contrôle, heurte un piéton hors chaussée, ou projette sur lui un véhicule stationné. Page 137</p> <p>17. Élément d'un véhicule (lourd), ou de son chargement, se détachant ou se déployant et heurtant un piéton. Page 142</p> <p>18. Interaction entre deux véhicules, entraînant une manœuvre d'ajustement puis un choc sur piéton. Page 144</p> <p>(C10. Deux véhicules en circulation entrent en collision, l'un d'eux est projeté sur le piéton.) Page 160</p>
<p>Contextes particuliers</p>	<p>19. Deux-roues circulant sur un trottoir ou une voie interdite à la circulation, heurtant un piéton. Page 147</p> <p>(C11. Véhicule entrant ou sortant d'un accès, coupant un trottoir où circule un piéton.) Page 160</p> <p>20. Querelle ou rapport conflictuel entre piéton et automobiliste. Page 149</p>

Annexe 4 : Quelques précisions sur certains scénarios piétons

Scénario 1 : les éléments forts : voirie principale souvent large, hors intersection, piéton traversant hors passage piéton devant un masque immobile (véhicules pouvant être arrêtés)

Scénario 2 : voirie urbaine, hors intersection, pas de passage piéton, masque fixe (véh en stationnement, arbres...), jeune piéton traversant en courant avec son attention captée par quelque chose ou quelqu'un

Dans le 2, la traversée précipitée et l'attention captée par quelque chose ou quelqu'un sont deux points importants.

Scénarios 6 et 7 : la détection du piéton par le conducteur est un point crucial. S'il n'y a pas détection, il faut aller voir d'autres scénarios (notamment C3 mais aussi d'autres si la non détection est due à un masque à la visibilité potentielle).

Distinction entre les scénarios 6 et 7 :

- scénario 6, plutôt en intersection, des piétons qui traversent sans vérifier. L'idée c'est que "le conducteur pense que le piéton ne va pas traverser"

- scénario 7, plutôt en section courante, plutôt un jeune piéton qui traverse subitement avec son attention focalisée sur quelque chose ou quelqu'un. L'idée c'est que "le conducteur ne pense pas que le piéton va traverser". Il ne s'attend pas forcément à voir un piéton débouler.

Scénarios C7, C8, C9 :

- C7 : plutôt zone à faible trafic, le chauffeur du bus ou du car ne détecte pas le piéton présent sur son flanc, son attention étant captée par ailleurs, il effectue une manœuvre tournante à faible allure. Le piéton ne prête pas attention à la manœuvre du bus. Le bus heurte le piéton sur son flanc.

- C8 : un piéton tombe entre le trottoir et le bus (bousculades, perte d'équilibre, glissade), et se fait rouler dessus par le bus qui redémarre ou arrive

- C9 : un camion (ou un bus) effectue une manœuvre tournante en intersection (ou virage), alors qu'un piéton est au bord de la chaussée et le heurte.

Le C7 serait une déclinaison du C9 avec plus de précisions

