

Accès des piétons aux stations de tramway : quels problèmes de sécurité ?

Journée UVT

Intermodalité : quelle place pour les modes actifs ?

Équipe d'étude

- Pilotage : Pôle Interface TC et Voirie (Marine Millot)
- Comité technique : Cerema (Benoît Hiron, Dominique Bertrand), STRMTG (Marine Blancheton)
- Direction Territoriale impliquée :
 - Dter CE (M. Beltrami, D. Le Berre, R. Marsolat)
 - Dter Est (F. Tortel)
 - Dter IDF (E. Dansaut)
 - Dter Med (M. Millot et V. Battaglia)
 - Dter NP (B. Deboudt)
 - Dter NC (M. Vincent)
 - Dter Ouest (J. Hervé et C. Chauvineau)
 - Dter SO (AM. Ducassou, F. Menaut, P. Ouallet)

Sommaire

- Quels enjeux de sécurité des piétons dans un espace complexe comme la station de tramway ?
- Données et méthode
- Résultats

Tramways et piétons – revue de la littérature

- Enjeu de sécurité pour les piétons en traversée de sites tramway :
 - Multiplication des types de voies
 - Multiplication des sens de direction
 - Augmentation des distances à traverser

Hedelin A., Björnstig U., Brismar B. (1996) Trams – a risk factor for pedestrians. *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 28, Issue 6, pp.733–738.

Beer, S., Brenac, T. (2006) Tramway et sécurité routière, l'expérience des pays germanophones. *TEC n°190*, pp.40-47.

Millot M. (2011) Analysis of pedestrian behaviour to improve pedestrian crossing of tramway lanes. *Proceedings of XXIVth World Road Congress, Mexico*.

Maitre E. (2015) Public spaces re-designed for trams in France : safety concerns. *Advances in Transportation studies: an international journal*, vol 37, section B, 119-128.

Tramways et piétons – revue de la littérature

- **Concentration des accidents piétons en station**

Hedelin A, Bunketorp O, Björnstig U. (2002) Public transport in metropolitan areas – a danger for unprotected road users. *Safety Science*, Vol. 40, Issue 5, pp.467–477.

Currie G., Tivendale K., Scott R. (2011) Analysis and Mitigation of Safety Issues at Curbside Tram Stops. In *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2219, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., pp.20-29.

- **Aux arrêts de TC, précipitation des piétons et violation plus forte du feu rouge**

Unger R., Eder C., Mayr J. M., Wernig J. (2002) Child pedestrian injuries at tram and bus stops. *Injury*, Vol. 33, Issue 6, pp.485-488

Kruszyna M., Rychlewski J. (2013) Influence of approaching tram on behaviour of pedestrians in signalised crosswalks in Poland. *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 55, pp.185-191

Enjeux de sécurité piétons-tramway

- En 2015, 127 accidents corporels avec tramway dont la moitié implique un piéton (BAAC)
- Mais dans le BAAC,
 - pas possible d'identifier le rôle de la station dans l'accidentologie
 - Ne concerne que les accidents directs tram-piétons
- Et pas d'étude menée sur l'analyse détaillée des problèmes de sécurité des piétons en station tramway

Données

TABLE 1 Principales caractéristiques des lignes de tramway étudiées

	Taille de l'agglomération concernée	Distance des lignes de tramway	Nombre de stations (sans double-compte)
Lignes A et B de Bordeaux	740 000 habitants	35,8 km	71
Lignes 1 et 2 de Montpellier	435 000 habitants	33,8 km	55
Ligne de Rouen	495 000 habitants	15,2 km	31 dont 5 souterraines sans interface avec les piétons
Lignes D et E de Strasbourg	475 000 habitants	18,8 km	37
3 lignes de Nantes	605 000 habitants	39,9 km	83

Méthode

- Identification de tous les accidents piétons ayant eu lieu sur les rues avec tramway sur une période de 5 ans (285)
- Lecture des PV et analyse par le modèle séquentiel d'accident (Brenac et Fleury, 1999)
- Définition des caractéristiques de l'accident dont la localisation en station
- Identification du rôle joué par le tramway dans l'accident piéton :
 - (A) Lien direct entre piéton et tramway
 - (B) Lien indirect entre piéton et tramway
 - (C) Pas de lien entre le tramway et l'accident piéton
 - (D) Indéterminé
- Recherche de facteurs d'accidents liés à l'infrastructure

Résultats

- 146 accidents piétons localisés en station dont 72 % avec un lien avec le tramway (direct ou indirect)
- En station, 63 % des accidents ayant un lien avec le tramway concernent des jeunes < 24 ans
- En station, plus forte part d'accidents indirects

TABLE 2 Type d'implication du tramway dans les accidents piétons survenus aux abords de station de tramway

Implication du tramway dans les accidents piétons aux stations	Nombre de cas
(A) Implication directe	47
(B) Implication indirecte	58
(C) Aucune implication du tramway dans l'accident piéton	26
(D) Indéterminé (pas assez d'information)	15
Total	146

Type d'aménagement

- Un sur-risque piéton en station en position axiale

Type d'aménagement	Nombre d'accidents 2009-2011	nombre de stations	ratio d'accidents piétons / station
axial	54	61	0,89 [0,66 - 1,15]
latéral	42	86	0,49 [0,35 - 0,66]
site propre	4	26	0,15 [0,04 - 0,39]

Conforme à la littérature

Exemple : Beer, S., Brenac, T. (2006) Tramway et sécurité routière, l'expérience des pays germanophones. TEC n°190, pp.40-47

Usagers du tramway

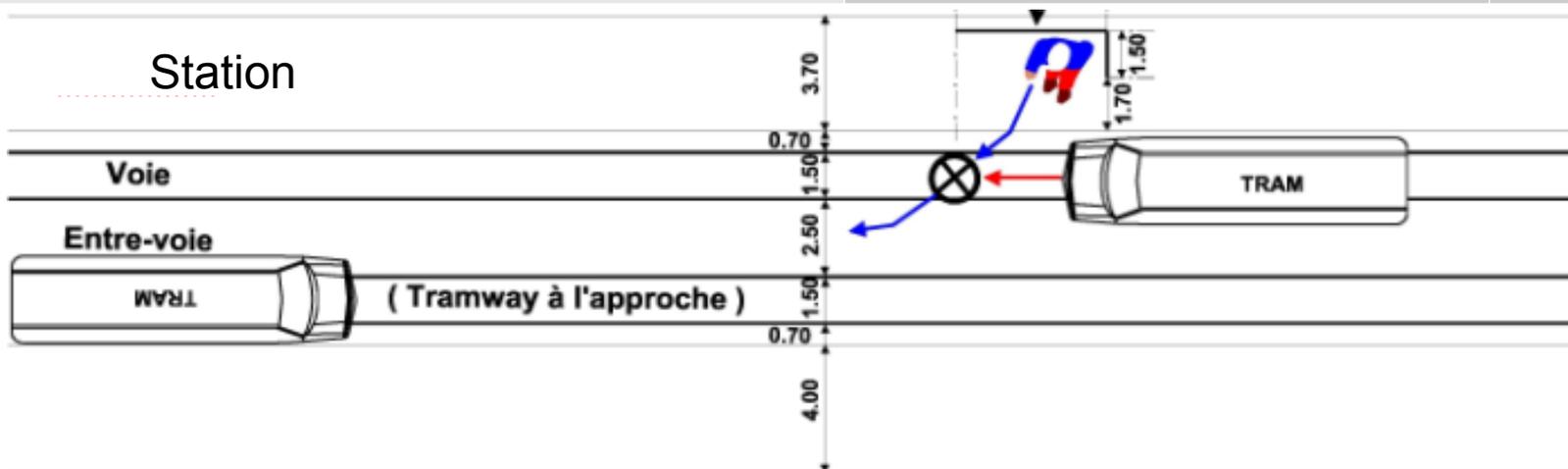
- 1/3 de leurs accidents aux abords de la station tramway sont en conflit direct avec le tramway contre 2/3 en conflit avec un autre usager lors de la montée ou de la descente du tramway
- Sur-risque en station en position axiale par rapport à la fréquentation piétonne

Type d'aménagement	Nombre d'accidents impliquant des usagers du tram 2009-2011	Flux piéton journalier aux stations	Ratio accidents piétons / flux piétons aux stations (Millions de piétons)
axial	34	210378	0,21 [0,14 - 0,29]
latéral	28	382760	0,09 [0,06 - 0,14]
site propre	3	184054	0,02 [0,00 - 0,06]

Analyse des principales typologies d'accidents en lien avec le tramway

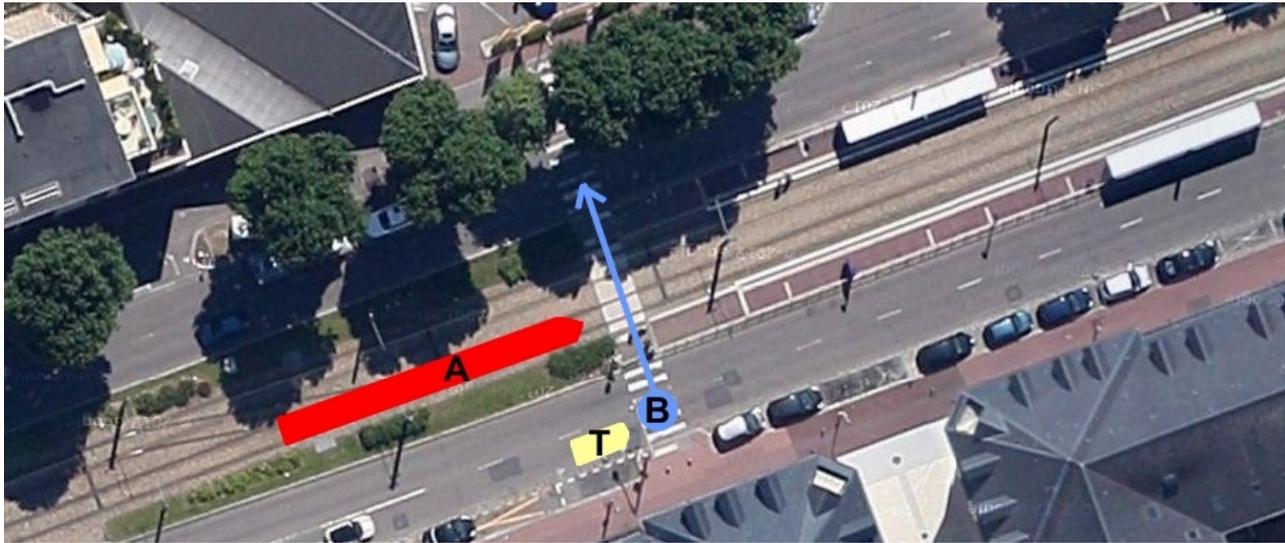
(A) Accidents directs en station des usagers du tramway

		Nombre de cas
Chute sur le quai du piéton et choc avec un tramway entrant en station		9
Piéton sur le quai traversant directement les rails, en-dehors des passages piétons	Sans masque à la visibilité	3
	Avec masque créé par un tramway à l'arrêt en station	11



(A) Accidents directs en station des non usagers du tramway

	Nombre de cas
Piéton traversant des voies routières et se faisant heurter sur les premiers rails qu'il croise (à part égale en latéral et axial)	16



Zoom sur les piétons traversant l'ensemble de la rue

- Parmi les 16 cas :
 - 3 cas relevaient exclusivement d'une distraction du piéton (écouteurs, téléphone portable)
Bordel S., Buzit G. (2015) Facteurs humains dans l'accidentalité tramway-autres usagers. Rapport Cerema, Direction territoriale Ouest
 - 2 cas relevaient d'un manque d'attention du piéton lors de la traversée devant le tramway
 - 11 cas renvoyaient à des facteurs d'accident liés à l'infrastructure

- Facteurs d'accident liés à l'infrastructure :
 - non perception de l'arrivée du tramway (7 cas), notamment du fait d'absence de signalisation sur la plateforme tramway,
 - problème de visibilité mutuelle (4 cas), soit par rapport à des masques fixes (abri voyageurs, végétation), soit par rapport à des masques mobiles (piétons dans une aire piétonne)



(B) Accidents indirects en station des usagers du tramway

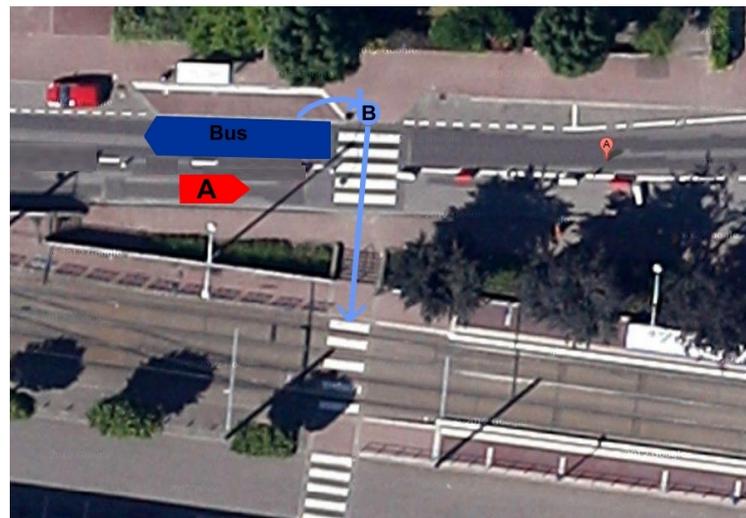
- 58 % accidents de piétons en accès au tramway
- 42 % en descente du tramway

		Nombre de cas
Piéton traversant précipitamment <u>pour rejoindre</u> la station, heurté sur voie routière	Sans masque à la visibilité	16
	Avec masque d'un véhicule à l'arrêt dans la circulation générale	14
Piéton <u>descendant</u> du tramway et traversant précipitamment la rue, heurté sur voie routière		22

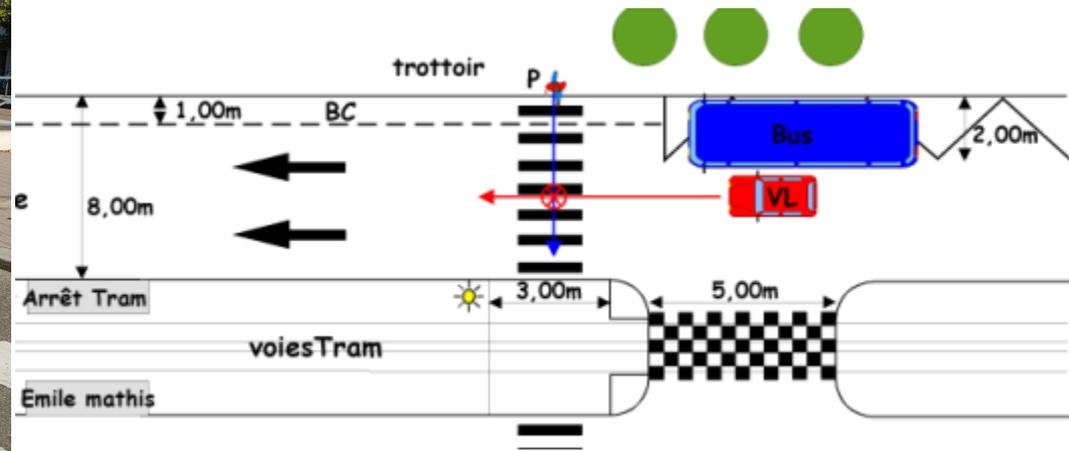
Zoom sur les accidents indirects en accès à la station

- Parmi les 30 cas :
 - 2 cas relevaient exclusivement d'une distraction du piéton (écouteurs, téléphone portable)
 - 2 cas relevaient d'une traversée du piéton au feu rouge sans vérification de la circulation
 - 1 cas d'un franchissement du feu rouge par le véhicule routier
 - 25 cas renvoyaient à des facteurs d'accident liés à l'infrastructure

- Facteurs d'accidents liés à l'infrastructure
 - 14 cas de masque à la visibilité dont
 - 4 cas de piétons descendant du bus, traversant derrière le bus, masqué par véhicule arrivant en face



- 4 cas de piétons descendant du bus, traversant devant le bus, masqué par véhicule derrière



Dans tous les accidents avec correspondance entre bus et tramway, le bus a créé un masque à la visibilité entre le piéton et le véhicule routier.

- Autres facteurs d'accident liés à l'infrastructure :
 - de succession de voies routières larges et de plateforme tramway avec vitesses élevées sur axes routiers (15 cas)
 - de traversée du piéton en-dehors des passages piétons pour emprunter un itinéraire le plus direct possible (14 fois)
En notant que la plupart des stations mesurent plus de 65 mètres et que les passages piétons sont situés aux extrémités

Zoom sur les accidents indirects en descente du tramway

- Parmi les 22 cas :
 - 1 cas relevait exclusivement d'une distraction du piéton (écouteurs, téléphone portable)
 - 3 cas relevaient d'une traversée du piéton au feu rouge sans vérification de la circulation
 - 2 cas de franchissement du feu rouge par le véhicule routier
 - 14 cas renvoyaient à des facteurs d'accident liés à l'infrastructure

- Facteurs d'accident liés à l'infrastructure :
 - de succession de voies routières larges et de plateforme tramway avec vitesses élevées sur axes routiers et des problèmes de franchissement au feu rouge des véhicules (8 cas)
A noter qu'en descente de tramway, les accidents ont eu lieu essentiellement sur passage piéton
 - de visibilité avec majorité de masques fixes (abris de tramway, stationnement, végétation) (8 cas).

Synthèse

- Accidentologie piétonne aux abords des stations de tramway est :
 - fortement liée au tramway (directement et indirectement) et majoritairement en montée/descente vis-à-vis des voies routières
 - concerne majoritairement des jeunes < 24 ans
 - pour les non utilisateurs du tramway, problème de perception de l'arrivée du tramway
 - recherche des itinéraires les plus directs par les piétons en accès au tramway (à prendre en compte sur des quais longs)
 - vigilance à avoir sur les correspondances bus – tram
 - risque de conflit lors de voies routières larges aux abords de station (masque, vitesses...)

Merci de votre attention

Marine MILLOT (marine.millot@cerema.fr)
Responsable du Pôle Interface TC et Voirie

Pour plus d'informations :

- Rapport phase 1 disponible sous <http://www.territoires-ville.cerema.fr/etude-sur-la-securite-des-pietons-sur-les-axes-tc-a1776.html>
- Rapport phase 2 en cours de validation