

Communication affichée

Titre : Traversée piétonne des sites tramways : quels comportements des piétons ?

Title: Pedestrian crossing in streets with tramway lane: how do pedestrians behave?

Auteur : MILLOT Marine,

CETE Méditerranée, DAT-ARTU ; Pôle d'activités CS 70499 ; 13593 Aix-en-Provence cedex 3

Marine.Millot@developpement-durable.gouv.fr

Résumé :

Le développement du tramway a entraîné une complexification de l'espace urbain en multipliant les types de voies à traverser, en introduisant une priorité absolue aux intersections, etc. Quelle incidence a cette complexification vis-à-vis des piétons en termes d'accidentologie et de comportement ? Cette question a été peu étudiée en France, alors que des résultats étrangers montrent toute sa légitimité. Le Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés a donc confié une étude au CETE Méditerranée portant sur l'analyse des traversées piétonnes de sites axiaux de tramway. Pour cela, ont été distingués sept types d'aménagement, selon la présence ou non de feux, leur alignement, l'information délivrée sur l'ensemble de la traversée. L'analyse a été faite selon deux angles : d'une part, l'accidentologie constatée sur trois réseaux de tramway (Lyon, Strasbourg et Bordeaux), d'autre part, la confrontation de l'observation des comportements piétons à des interviews sur 14 sites répartis à Lyon, Strasbourg, Clermont-Ferrand. Elle a permis de mieux connaître la perception qu'ont les piétons de la plateforme tramway, ainsi que de tirer des enseignements quant à l'aménagement des traversées, en particulier lorsqu'il y a des feux.

Mots clés :

Piéton – Tramway – Comportement - Accidents

Traversée piétonne des sites tramways : quels comportements des piétons ?

1. Introduction

Depuis les années 1980, on assiste à la renaissance des tramways en ville. Ces sites propres sont prônés pour assurer un niveau de service régulier et performant des transports collectifs. Ils nécessitent souvent de recourir à une ségrégation des espaces, multipliant ainsi les types de voies à traverser pour les piétons (voies routières, plateforme tramway) ainsi que les sens de circulation à gérer (les tramways pouvant circuler en sens inverse de la circulation générale). Beer et Brenac (2006), à partir d'une revue de la littérature allemande sur ce sujet, ont relevé des problèmes de sécurité engendrés par la succession de voies de nature différente, en particulier lorsque, dans le sens de traversée du piéton, les plateformes tramway succèdent à des voies routières.

De plus, ces sites propres entraînent un allongement des distances de traversée des piétons ce qui peut augmenter l'exposition au risque des piétons. Différents auteurs ont montré que lorsque le nombre de voies à traverser est élevé, la présence d'un refuge ou assimilé est importante dans la décision de traverser (Bergeron et al., 2008 ; Hao et al., 2008). Se pose alors la question de la perception qu'ont les piétons de la plateforme tramway : l'identifient-ils comme un espace circulé ou comme un refuge dans leur traversée ? Quelle influence de l'aménagement sur cette perception ?

Ces sites propres imposent également une priorité du transport collectif aux carrefours et autres nœuds d'interconnexion. Or de nombreuses études ont montré que les piétons se basent beaucoup sur l'approche des véhicules en circulation dans leurs décisions de traversée (CERTU et CETE NC, 1982), y compris en présence de feux, pour réduire notamment le temps d'attente en cas de feu rouge (Geruschat et al., 2003). La question du respect des feux par les piétons en présence de sites tramway peut donc se poser, sur les voies routières comme sur la plateforme tramway.

Lorsque les stations sont situées en position centrale, elles peuvent inciter les piétons à traverser hâtivement les voies routières lors de l'arrivée d'un tramway et créer ainsi des conflits potentiels avec le reste de la circulation (Huguenin-Richard, 2009).

Les tramways posent donc des problèmes spécifiques de sécurité routière, en particulier vis-à-vis des piétons (ex : Hedelin et al. 1996 ; ISBR, 2009). Ces problèmes ont été peu étudiés en France. Ils renvoient aux questions de perception des plateformes tramway par les piétons, à l'effet de leur aménagement, aux critères utilisés par les piétons dans leur décision de traverser sur des sites avec tramways, à l'effet de la proximité d'une station sur les traversées. Pour cette dernière question, la littérature est abondante sur le problème posé par la précipitation qu'engendre l'arrivée d'un tramway. Par contre, la littérature comme les préconisations d'aménagement (CERTU, 2000) abordent peu la question des piétons qui traversent l'ensemble de la rue aux abords d'une station de tramway. En effet ne sont considérés que les piétons qui se rendent à la station, une signalisation sur la plateforme tramway n'étant alors pas jugée nécessaire.

L'étude a donc consisté à comparer l'accidentologie et le comportement des piétons sur différentes configurations d'aménagement de traversées piétonnes avec sites axiaux de tramway à proximité d'intersection, selon qu'il y ait ou non des feux sur toute ou partie de la traversée, selon que ces feux soient alignés ou non, que l'information délivrée soit homogène ou non (c'est-à-dire que tous les feux soient au vert ou rouge en même temps ou qu'au contraire leurs couleurs soient distinctes d'une

partie à l'autre de la traversée en fonction du trafic de chaque voie de circulation), qu'il y ait ou non une station à proximité. Sept configurations principales d'aménagement ont ainsi été analysées :

- traversées alignées sans feux ;
- traversées alignées avec feux sur voies routières et pas sur plateforme tramway (PF) ;
- traversées alignées avec feux sur voies et PF, figurines non alignées, information homogène ;
- traversées alignées avec feux sur voies et PF, figurines non alignées, information hétérogène ;
- traversées alignées avec feux sur voies et PF, figurines alignées, information homogène ;
- traversées alignées avec feux sur voies et PF, figurines alignées, information hétérogène ;
- traversées alignées avec un feu régissant l'ensemble de la traversée.

2. Méthodologie

L'analyse a été réalisée sous deux angles. Tout d'abord, a été menée une étude de l'accidentologie piétonne de trois réseaux de tramway (Lyon, Strasbourg et Bordeaux) de 2004 à 2009, à réseau constant. A partir des données du Bulletin d'Analyse d'Accidents Corporels de la circulation, une première comparaison de l'accidentologie piétonne générale entre les rues avec tramways et l'ensemble des rues de l'agglomération a permis d'identifier des enjeux de sécurité piétonne spécifiques aux sites axiaux. Une seconde analyse a été centrée sur la question des piétons traversant de façon à répondre à l'objet de l'étude.

La deuxième approche a consisté à analyser le comportement des piétons sur chacune des configurations d'aménagement identifiées à partir d'observations et d'interviews. Chaque réseau de tramway étant basé sur un principe-type d'aménagement, il n'était pas possible de trouver toutes les configurations de traversées piétonnes de sites axiaux de tramway sur une même ville. Les sept configurations retenues ont donc été analysées sur trois villes : Lyon (7 sites), Strasbourg (4 sites) et Clermont-Ferrand (3 sites). Pour faciliter la comparaison, certaines caractéristiques avaient été fixées : plateforme minérale, une seule voie routière adjacente par sens de circulation, des sites situés en milieu urbain fréquenté.

Les enquêtes piétonnes ont été réalisées sur un jour ouvrable (7h-19h), auprès de piétons réalisant l'ensemble de la traversée, y compris aux abords des stations de tramway. Ils devaient commencer la traversée dans une bande de 5 mètres de part et d'autre du passage piéton.

Une grille d'observation et une grille d'entretiens ont été définies de façon à recueillir le maximum d'informations nécessaires à l'étude et à pouvoir confronter la pratique des usagers à leur ressenti. Ces grilles étaient inspirées, entre autres, des travaux de Tom et al. (2008), de Maestracci (2010), de Tom et Granie (2010). Celle concernant l'observation s'intéressait à la trajectoire du piéton, notamment lors des différentes étapes de la traversée (z1 le trottoir, z2 la 1ère voie routière, z3 la zone entre voie et plateforme tramway, z4 la plateforme, z5 la zone entre plateforme et voie, z6 la 2ème voie routière et z7 le trottoir opposé), son rythme de marche et ses vérifications faites avant et pendant la traversée, l'état de la signalisation lors de chaque partie de traversée. La grille d'entretiens visait à appréhender le ressenti des piétons en terme de dangerosité et de complexité de la plateforme tramway et à faire ressortir les éléments qu'ils utilisent pour prendre leur décision de traverser.

Une analyse croisée de l'approche accidentologique et comportementale a permis de faire ressortir des premiers enseignements quant à l'aménagement des traversées piétonnes avec sites axiaux de tramway.

3. Résultats

Concernant la plateforme tramway proprement dite, celle-ci ne recense que 17% à Lyon et 33% à Bordeaux et Strasbourg, des accidents piétons qui traversent l'ensemble de la rue. La majorité des accidents ont donc lieu avec les autres usagers de la voirie. Par contre, en général, la gravité des accidents piétons est plus forte avec tramway notamment lors de sites axiaux. Les piétons sont bien conscients de cette dangerosité, et ceci quelque soit le type d'aménagement de la traversée. En effet, si l'ensemble de la traversée est jugée sûre à 75%, ce taux baisse à 61% quand il s'agit de la plateforme tramway. De plus, si les piétons se permettent de traverser à côté du passage piéton au niveau des voies routières, 94% rejoignent ou restent sur le passage piéton au niveau de la plateforme, même si celui-ci n'est pas matérialisé sur la plateforme.

Concernant les critères utilisés par les piétons dans leur traversée de sites axiaux de tramway, l'état de la circulation reste un critère prépondérant y compris sur les traversées gérées par feu (vérifications très fréquentes lors des différentes étapes de la traversée, critère fréquemment mentionné dans les entretiens, etc.). Les feux piétons sont moyennement respectés (de l'ordre de 60% de traversée au feu vert) sur voie routière comme sur plateforme tramway. Cela peut poser des problèmes de sécurité, notamment lorsque les stations de tramway sont positionnées à proximité de carrefours complexes. Un scénario d'accident relevé concerne ainsi des piétons qui souhaitent prendre le tramway, traversent à la hâte lorsque le tramway est à l'approche, sans avoir forcément vérifié toute la circulation venant du carrefour, notamment celle venant de l'autre côté du carrefour, ni regardé la couleur du feu piéton.

La largeur du refuge piéton entre voie routière et plateforme est apparue également comme un critère important. Lorsqu'il est trop étroit, il confère un sentiment fort d'insécurité aux piétons. Lorsqu'il est très large, il permet de mieux différencier la succession d'espaces à traverser (voie routière, plateforme, voie routière) et de redonner aux piétons un temps de reprise d'information sur l'ensemble de la traversée, comme s'il recommençait une nouvelle traversée. En effet, on y constate plus d'arrêts que sur les autres sites et une plus grande vérification de l'état de la signalisation quand il y en a.

Concernant les configurations d'aménagement étudiées, il apparaît pour les traversées sans feu que les piétons sont conscients du danger sur voie routière et encore plus sur plateforme et qu'ils restent vigilants tout au long de la traversée.

Pour les traversées avec feux, il n'est pas apparu de réel effet de l'alignement des figurines sur le comportement des piétons. Seule l'hétérogénéité de l'information donnée par les feux successifs lorsqu'ils sont présents pour chaque partie de traversée semble inciter les piétons à un meilleur respect de la signalisation. En effet, sur ces sites, a été constaté un taux de respect du feu piéton largement supérieur (plus de 75%). De plus, les piétons déclarent s'être arrêtés parce que le feu

piéton était passé au rouge, alors que sur les autres configurations d'aménagement c'est uniquement l'arrivée d'un véhicule qui est mentionné.

L'absence de feux sur plateforme quand il y en a sur la voie routière semble perturber les piétons puisque 70% des piétons interrogés donnent une couleur de feu à la traversée de la plateforme. En l'absence d'information, ils vont chercher celle qui suit, c'est-à-dire celle qui concerne la seconde voie routière.

Par contre, l'aménagement de la traversée avec un seul feu semble être celui qui pose le plus de problème. Non seulement les piétons n'y respectent pas plus la signalisation qu'ailleurs, mais ils semblent même relâcher leur vigilance, ils vérifient peu l'état de la circulation. Et lorsque à l'approche d'un tramway, le feu passe au rouge, ils ne comprennent pas forcément que les voitures soient arrêtées et que le feu piéton soit également rouge. Ils peuvent alors s'engager, sans voir arriver un tramway, masqué par les véhicules à l'arrêt. C'est un des scénarios identifiés dans l'analyse d'accidents.

Concernant les traversées situées à proximité de station, en dehors des problèmes des piétons souhaitant accéder aux stations, ceux qui traversent l'ensemble de la rue semblent plus vigilants et plus conscients des dangers potentiels. Il y a ainsi un meilleur taux de respect des feux piétons.

4. Discussions

Ces premiers résultats interrogent directement les principes d'aménagement des traversées piétonnes. Par exemple, les préconisations (CERTU, 2000) aux abords de station devraient davantage prendre en compte l'ensemble des piétons, c'est-à-dire non seulement ceux qui se rendent aux stations avec les problèmes spécifiques que cela pose, mais aussi ceux qui traversent la rue dans sa totalité et qui sont très demandeurs d'information dans un espace complexe et très fréquenté.

Pour les traversées avec feux, il faut se rappeler que la traversée de rue est une tâche secondaire, subordonnée à une tâche principale de parcours qui peut souvent être plus exigeante : arriver à l'heure, trouver une destination, etc. (Bergeron et al., 2008). Ainsi beaucoup de piétons ne lèvent pas la tête pour traverser une rue et ne regardent donc pas la signalisation. Les premiers résultats issus des enquêtes piétons réalisées viennent s'inscrire dans ce constat, avec une majorité d'attention portée à la circulation plus qu'à la signalisation. Et ce résultat vaut pour l'ensemble des parties de la traversée, y compris la plateforme tramway. Par contre un type d'aménagement de traversée semble faire exception : le cas des feux avec information hétérogène. En effet, si chaque partie de traversée (voie routière, plateforme, voie routière) a une information de feu spécifique et donc une information plus adaptée à chaque partie de traversée, les piétons sont plus enclins à la respecter.

A l'inverse, si l'information est unique (un feu piéton gérant l'ensemble de la traversée), les piétons ne la respectent pas ou ne la comprennent pas. Ils traversent en une fois sans distinguer les différents espaces de traversée. De même, l'absence de signalisation sur la plateforme peut perturber les piétons.

Enfin, la largeur des refuges piétons entre voie routière et plateforme tramway est également apparue comme un élément important dans la compréhension de la traversée par les piétons. Des refuges

larges permettent aux piétons de mieux distinguer les différents espaces de traversée (plateforme et voie routière) et de reprendre de l'information avant de traverser. Une étude plus poussée sur la taille minimum du refuge engendrant ce phénomène pourrait être menée.

Références :

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

Bergeron, J., Cambon de Lavalette, B., Tijus, C., Poitrenaud, S., Leproux, C., Thouez, JP, Rannou, A. (2008) Effets des caractéristiques de l'environnement sur le comportement des piétons à des intersections urbaines, 163-174 in Granié, M.A., Auberlet, J.M. (2008) Le piéton et son environnement. Quelles interactions ? Quelles adaptations ? Actes INRETS n°115, 323 p.

CERTU (2000) Guide d'aménagement de voirie pour les transports collectifs. 165 p.

CERTU, CETE Normandie-Centre (1982) Sécurité des piétons aux carrefours à feux. Étude de comportement. 47 p.

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

Geruschat, D.R., Hassan, S.E., Turano, K.A. (2003) Gaze behaviour while crossing complex intersections. *Optometry and vision science*, vol 80, n°7, 515-528

Hao, X., Ahuja, S., Adeeb, M., Van Vuren, T., Hell, M., Phull, S. (2008) Pedestrian crossing behaviour at signalised crossings. Conférence Européenne des Transports.

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

Huguenin-Richard, F. (2009) Comportements, tactiques et conduites déviantes des piétons en situation de traversée complexe. Le cas lors du franchissement de voies en site propre dans Paris. 2^{ème} colloque COPIE, Ecully, 5 et 6 novembre 2009

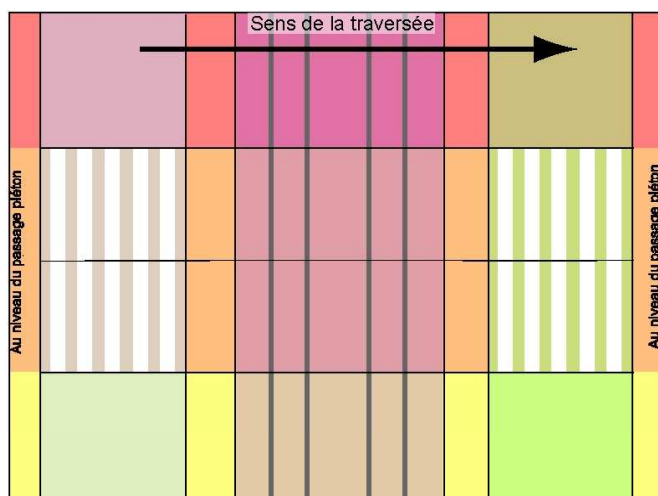
Maestracci, M. (2010) Analyser les comportements pour lutter contre l'insécurité des déplacements piétons. Proceedings : Congrès International ATEC-ITS France, 3 et 4 février 2010, Versailles, 13 p.

Tom, A., Auberlet, J-M., Bremond, R. (2008) Approche psychologique de l'activité de traversée de piétons au carrefour, *RTS*, 101, 265-279.

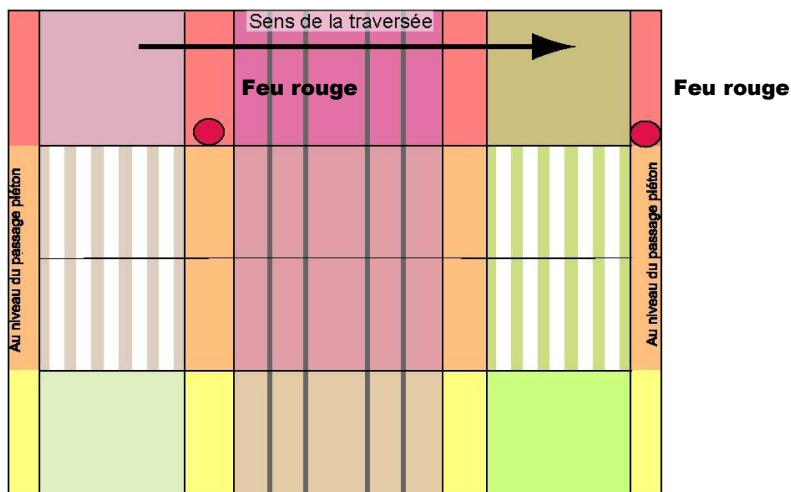
Tom, A., Granie, M. A. (2011). Gender Differences in Pedestrian Rule Compliance and Visual Search at Signalized and Unsignalized Crossroads. *Accident Analysis & Prevention*, 43(5), 1794-1801.

Annexe : Schéma des configurations d'aménagement étudiées

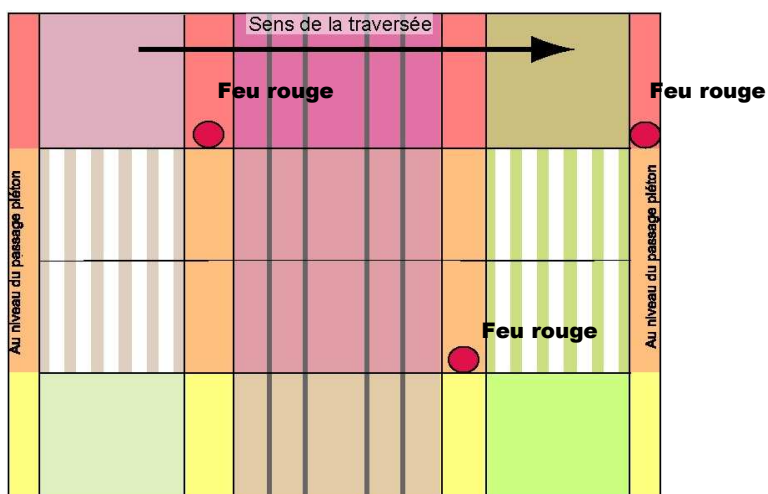
Traversées alignées sans feux :



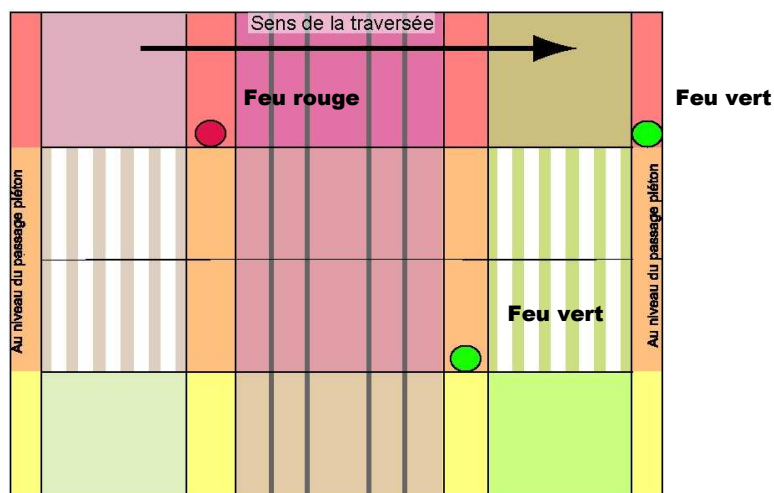
Traversées alignées avec feux sur voies routières et pas sur plateforme tramway (PF) :



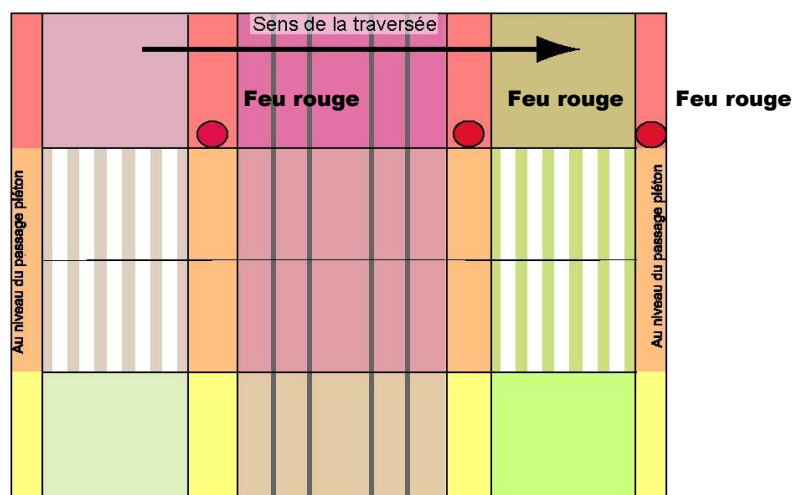
Traversées alignées avec feux sur voies et PF, figurines non alignées, information homogène :



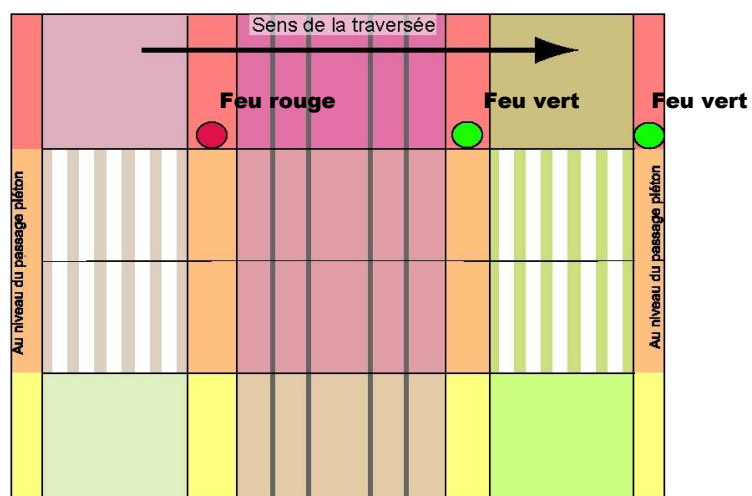
Traversées alignées avec feux sur voies et PF, figurines non alignées, information hétérogène :



Traversées alignées avec feux sur voies et PF, figurines alignées, information homogène :



Traversées alignées avec feux sur voies et PF, figurines alignées, information hétérogène :



Traversées alignées avec un feu régissant l'ensemble de la traversée :

