

## *Insertion urbaine des transports collectifs de surface*

# Tramway et visibilité : enjeux et règles existantes

La série de fiches  
« Insertion urbaine  
des transports  
collectifs  
de surface »  
traite des questions  
d'aménagement,  
de voirie et  
de signalisation  
routière liées  
à l'interface entre  
ces systèmes de  
transport et les  
autres usages de  
de l'espace public.

La visibilité intervient dans le cadre du processus de prise d'information et de traitement de l'information. Une gêne à la visibilité peut entraver le bon déroulement de ce processus et donc constituer un facteur de risque de collision d'un tramway avec un tiers, et même entre tiers. Minimiser, voire supprimer ce facteur de risque contribuera à diminuer la fréquence et la gravité de telles collisions.

Le document suivant s'adresse aux maîtres d'ouvrage, aux praticiens de l'aménagement urbain (maîtres d'œuvre, gestionnaires de voirie et d'espaces verts, concepteurs, architectes, urbanistes, paysagistes, etc.), ainsi qu'aux exploitants de lignes de tramways.

Après un rappel des enjeux, il vise d'une part à recenser, de manière la plus exhaustive possible, les problèmes de visibilité liés à la présence de masques sur le domaine public ou sur le domaine privé, et d'autre part, à proposer des outils pour la prévention et le traitement des masques rencontrés.

Sont traitées ici les problématiques liées à :

- la visibilité réciproque tramway/tiers (piétons, cyclistes, véhicules motorisés) ;
- la visibilité des signaux par les conducteurs de tramways et les autres usagers ;
- la visibilité réciproque entre tiers (liée à la présence du tram et de ses équipements).

*Les problèmes recensés dans cette fiche ainsi que les préconisations formulées peuvent également être transposés aux réseaux de bus à haut niveau de service (BHNS) conçus et exploités comme le tramway.*

IUTCS

## Comprendre les besoins en visibilité de chacun des usagers

Une définition de la visibilité est la possibilité physique de se voir entre usagers ou, pour un usager donné, de voir une situation, une signalisation, un obstacle...

Cette notion de visibilité est indissociable de la vitesse pratiquée par les tramways et par les autres usagers de la voirie.

Cette vitesse influe sur le champ visuel de l'usager, ainsi que sur le temps de réaction et de freinage, et par conséquent sur la sécurité.

### Du point de vue du conducteur

La conduite à vue est le principe de base appliqué par le conducteur d'un tramway : il adapte sa vitesse et conditionne son rythme de conduite à ce qu'il voit. Les caractéristiques cinématiques d'un tramway (freinage, trajectoire) lui sont spécifiques et doivent être prises en compte (distance d'arrêt plus longue qu'un bus, impossibilité du « coup de volant » pour éviter un tiers).

Ainsi, disposer d'une distance de visibilité suffisante en tout point de la ligne est essentiel pour un conducteur de tramway afin qu'il soit en mesure d'anticiper tout événement inopiné sur la plate-forme pour réagir et adapter sa conduite en conséquence, sans avoir à recourir au freinage d'urgence. Toute manœuvre d'urgence impacte la sécurité des passagers qui peuvent être victimes de chutes, ainsi que la disponibilité du système de transport (vitesse commerciale, dommages sur le matériel roulant). Elle doit donc rester exceptionnelle.



### Distances de freinage des tramways

Les exigences minimales de performance des systèmes de freinage des tramways sont définies par la norme NF EN 13452-1.

La distance d'arrêt d'un tramway dépend de sa vitesse, de la situation, du temps de réaction et de la décélération  $\gamma$ .

*Exemple pour un tramway fer  
avec un temps de réaction homme-machine de 1,5 s*

Vitesse du tramway	15 km/h	30 km/h	40 km/h	50 km/h
Distance d'arrêt en FNS* (en m), avec $\gamma = 1,2 \text{ m/s}^2$	14 m	42 m	69 m	102 m
Distance d'arrêt en FU** (en m), avec $\gamma = 2,8 \text{ m/s}^2$	10 m	25 m	39 m	55 m

(\*) FNS = Frein Normal de Service

(\*\*) FU = Frein d'Urgence

### Du point de vue des autres usagers

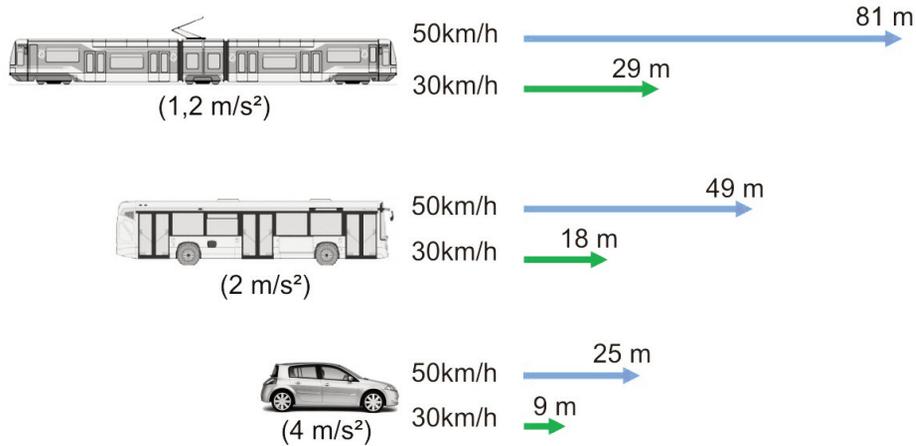
Les catégories d'usagers circulant à proximité d'une plate-forme de tramway ou la traversant sont multiples : piétons, vélos, véhicules motorisés...

Ils doivent avoir une bonne visibilité en amont des traversées de plate-forme, à la fois sur les signaux en interface avec la ligne de tramway (signalisations verticale et lumineuse), sur le(s) tramway(s) circulant sur cette plate-forme et sur les autres tiers.

La réflexion portant sur le traitement de la visibilité réciproque des tramways et des piétons doit prendre en considération les exigences liées à ces usagers, et plus particulièrement celles plus contraignantes liées aux enfants, personnes âgées et toutes autres personnes à mobilité réduite.

## Distances de freinage

Ordre de grandeur des distances de freinage en conditions normales (freinage de service pour le tramway, freinage de confort pour le bus, compte tenu de la présence de passagers debout) ; pour estimer les distances d'arrêt, les distances parcourues pendant les temps de réaction machine et conducteur doivent être ajoutées.



## Distinguer les différents types de masques et les risques associés

Les risques liés aux masques sont localisés :

- dans les intersections routières (y compris les traversées d'aménagements cyclables) et en approche de celles-ci ;
- au droit et en approche des traversées piétonnes (isolées, en carrefour ou en station), qui peuvent également être empruntées par les vélos ;
- en section courante, où des événements imprévisibles peuvent survenir.

### Masques liés à la végétation

La végétation, qu'elle soit pré-existante ou mise en place dans le cadre d'un aménagement paysager, fait partie intégrante de l'environnement du tramway.

La végétation, qu'elle soit sur l'espace public ou sur un espace privé riverain, peut entraver la visibilité :

#### • Visibilité entre tramway et tiers

- ⇒ végétation d'alignement créant un effet de mur ;



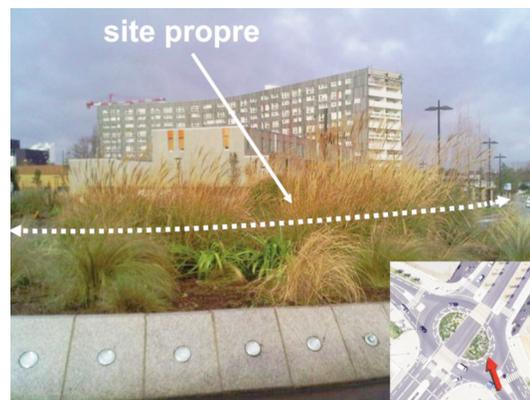
Alignement végétal nuisant à la visibilité du conducteur de tramway sur d'éventuelles traversées « sauvages » de la plate-forme par des piétons

- ⇒ manque de visibilité réciproque entre tramways et piétons en approche d'une traversée piétonne organisée ;



Piétons masqués par une végétation trop haute

- ⇒ manque de visibilité réciproque entre tramway et véhicules ou cyclistes en approche d'une intersection ;



Aménagement paysager de l'îlot central masquant complètement le site propre du BHNS le traversant

⇒ végétation « débordant » d'un espace riverain et masquant la visibilité sur une intersection ;



*Haie riveraine non entretenue pouvant masquer un piéton ayant l'intention de traverser*

⇒ végétation « débordant » d'un espace riverain et masquant la signalisation.



*Masque détecté lors des travaux de réalisation de la plate-forme : haie riveraine masquant le feu tricolore*

### • Visibilité sur signaux

Les termes de « signaux » et « signalisation » regroupent les signalisations routière et ferroviaire, avancée (ou pré-signalisation) et de position, statique et lumineuse.

Les signaux peuvent être implantés en bordure ou au-dessus des voies :

⇒ aménagement paysager (tronc, feuillage) masquant les signalisations routières et ferroviaires ;



*Signal R17 masqué par le feuillage*

### Masques liés au stationnement

Un véhicule, même léger, stationnant de manière légale ou « sauvage », un bus à un arrêt à proximité de la plate-forme de tramway, etc... peuvent constituer un masque à la visibilité :



*Véhicule de livraison à proximité du gabarit limite d'obstacle (GLO) masquant les autres usagers et les accès riverains*

### • Visibilité entre tramway et tiers

⇒ manque de visibilité sur les piétons en approche d'une traversée piétonne ;



*Stationnement illicite nuisant à la visibilité sur les piétons*

L'entretien de la végétation s'avère compliqué à proximité d'une ligne aérienne de contact (LAC) : il peut nécessiter non seulement une coupure d'alimentation de celle-ci mais également une programmation des travaux d'élagage compatible à la fois avec les horaires d'exploitation du tramway et avec les dispositions du règlement de voirie.

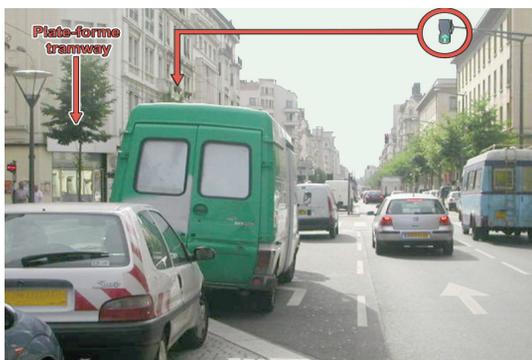
- manque de visibilité réciproque entre tramway et véhicules ou cyclistes en approche d'une intersection ;



*Difficulté pour le conducteur de tramway d'apprécier la circulation sur la voie adjacente*

### • Visibilité sur signaux

- manque de visibilité sur les signalisations routières et ferroviaires ;



*Le signal tricolore directionnel tourne à gauche (différent de tout droit installé en potence) est masqué par le camion stationné sur la voie de circulation pour un usager devant couper les voies tramway*

## Masques liés au mobilier

Le terme « mobilier » regroupe ici les supports de publicité, les supports d'éclairage, les clôtures et barrières, les kiosques, les abribus, les équipements de signalisation verticale, les œuvres d'art, etc...



*L'œuvre d'art agrémentant l'îlot du giratoire compromet la visibilité entre tram et autres véhicules*

Ce mobilier, installé de manière permanente ou temporaire, comme par exemple à l'occasion de manifestations sportives ou culturelles, peut masquer la visibilité :

### • Visibilité entre tramway et tiers

- mobilier masquant les piétons ;



*Paravent de terrasse pouvant cacher un piéton souhaitant traverser la plate-forme*

- mobilier masquant la visibilité pour les autres usagers ;



*Gêne à la visibilité du conducteur de tramway constituée par le panneau publicitaire*



*« Sucette » publicitaire et kiosque masquant les piétons s'apprêtant à traverser la plate-forme*

- ⇨ clôtures et barrières créant des parois opaques et pouvant masquer des piétons ;



*Mauvaise visibilité sur l'interruption de la barrière et donc sur les piétons susceptibles de traverser la plate-forme*

### • Visibilité sur signaux

- ⇨ supports divers masquant des signaux.



*Support implanté en amont du signal R17 et altérant la visibilité sur celui-ci*

### Masques liés aux chantiers

Les chantiers, qu'ils soient sur le domaine public ou privé, peuvent constituer une gêne à la visibilité entre tramway et tiers et sur signaux.

- ⇨ gêne liée à la présence d'une palissade de chantier ;



*Protection de chantier masquant les autres usagers et la signalisation*

*Nota : Les règlements sanitaires départementaux (RSD) imposent aux chantiers ouverts sur la voie publique ou en bordure de celle-ci d'être entourés d'une clôture assurant une protection et une interdiction de pénétrer efficace.*

- ⇨ gêne liée au stationnement des véhicules de chantier.



*Véhicules de chantier masquant la visibilité en approche d'une intersection*

### Masques liés au bâti

La notion de bâti est ici étendue aux équipements annexes tels que auvents, stores, enseignes, etc...

#### • Visibilité entre tramway et tiers

- ⇨ bâti (mur, immeuble) masquant la visibilité sur une intersection. Cette situation peut se produire dans les zones en courbe où la voie est proche du bâti, et ce malgré la vitesse réduite par le tracé ;



*Angle du bâtiment empêchant le conducteur de tram de voir les piétons en attente de traverser*

- ↳ clôtures des espaces riverains masquant la visibilité sur une intersection ;



*Le mur proche de la plate-forme et de la chaussée empêche de voir si un véhicule est arrêté en retrait du signal R24 et de la barrière mobile*

- ↳ visibilité insuffisante sur un accès riverain ;



*Accès à la bâtisse dans la courbe (à droite sur la photo) peu visible depuis la plate-forme. Le problème de visibilité se pose également pour le riverain sortant de chez lui*

### • Visibilité sur signaux

- ↳ bâti (mur, immeuble) masquant la visibilité sur signaux ;



*Mur de soutènement masquant la signalisation implantée dans la courbe*

## Masques liés au tramway et à ses équipements

Les équipements du système tramway comprennent les supports de LAC, les armoires de signalisation, mobilier de station. Ceux-ci peuvent constituer des écrans à la visibilité :

### • Visibilité entre tramway et tiers

- ↳ équipements masquant les piétons ou les usagers routiers ;



*Masque sur traversée piétonne, créé par l'armoire électrique*

- ↳ mobilier de station masquant les piétons ;



*Distributeur de titres de transport masquant les usagers en station*

### • Visibilité sur signaux

- ↳ supports de LAC masquant les signalisations ferroviaire et routière ;



*S'il n'était pas doublé, le signal R17 serait masqué par le poteau de LAC*

### • **Visibilité entre tiers**

- ↪ tramway en station masquant la visibilité dans une intersection ;



*Mobilier de station masquant la visibilité aux véhicules tournant à gauche*

## Problèmes de visibilité liés à l'éclairage

### • **Visibilité entre tramway et tiers**

- ↪ visibilité altérée en sortie et sous ouvrages d'art (trémies, tunnels) ;



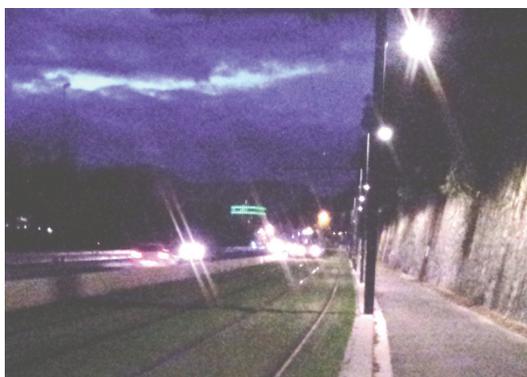
*Éblouissement en sortie de tunnel*

- ↪ visibilité nocturne sur traversées piétonnes ;



*En l'absence d'éclairage spécifique de la plate-forme, la visibilité sur les traversées piétonnes est parfois insuffisante*

- ↪ éblouissement par des véhicules circulant sur des voies parallèles ;



*La position de la plate-forme parallèle à la route peut poser des problèmes d'éblouissement réciproque du fait de l'absence d'éclairage, résiduel ou urbain.*

*Elle peut également créer un effet de surprise pour les véhicules routiers qui ne s'attendent pas à voir sur leur droite un véhicule circulant en sens inverse.*

## Mettre en oeuvre des outils

### Du point de vue de la réglementation

#### ... relative à l'aménagement urbain :

- ↪ Les maires veilleront à l'application de la réglementation relative à la signalisation, à l'accessibilité et à l'occupation du domaine public. Pour cette dernière, ils renforceront au besoin les contrôles par les services de police compétents.

En matière de signalisation, les principes de valorisation, de concentration et de lisibilité doivent être respectés.



*La signalisation surabondante conduit à masquer le feu tricolore pour les usagers routiers*

Les différents textes portant sur l'accessibilité de la voirie aux personnes handicapées ainsi que les diverses normalisations relatives au mobilier urbain n'intègrent pas la question de la visibilité.

La gestion de l'éclairage se fait sans tenir compte de la présence du tramway. Il n'y a pas d'obligation réglementaire à éclairer l'espace public et la voirie ; toutefois un certain nombre de normes encadrent la conception et la maintenance des installations.

- ↳ La modification des documents d'urbanisme (plan local d'urbanisme) lors d'un projet de tramway est à la fois l'occasion de définir les contraintes inhérentes à la bonne exploitation du réseau de tramway et de gérer certaines sources de problèmes de visibilité comme le mobilier, la végétation, etc...



Un chantier à proximité du GLO nécessite une concertation

### ... relative au système de transport guidé :

Un projet de tramway s'inscrit dans l'espace public, lui-même soumis à des contraintes réglementaires :

- Le décret n° 2003-425 du 9 mai 2003 relatif à la sécurité des transports publics guidés définit le processus d'évaluation de la sécurité de la conception, de la réalisation et de l'exploitation de systèmes de transport public guidés, tout au long de leur vie ;
- Les guides d'application du contenu des dossiers de sécurité évoquent la problématique des masques visuels.

#### La réglementation de l'urbanisme

Les articles L114-1 à 6 du Code de la Voirie Routière édictent les prescriptions relatives aux servitudes destinées à assurer une meilleure visibilité.

L'article R111-5 du Code de l'Urbanisme conditionne l'acceptabilité d'un projet à l'appréciation de l'impact sur la sécurité des usagers des voies publiques.

#### Les chantiers

La pose d'une clôture ou d'une palissade de chantier sur le domaine public est soumise à autorisation préalable de la commune, tout comme la création d'accès, même provisoires, au chantier.

Par ailleurs, le décret n° 2011-1241 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution fixe les règles de déclaration préalable aux travaux, applicables au maître d'ouvrage (déclaration de projet de travaux) et à l'exécutant des travaux (déclaration d'intention de commencement de travaux).

Il encadre les techniques de travaux appliquées à proximité immédiate des réseaux et prévoit une obligation d'autorisation d'intervention à proximité des réseaux pour certains intervenants en amont des travaux et au cours de leur exécution.

Dans le cas où le chantier se situe sur le domaine privé, il doit faire l'objet d'une déclaration de travaux ou d'un permis de construire.

#### Conception et réalisation

L'évaluation de la sécurité de la conception incombe en premier lieu au maître d'oeuvre.

Des experts ou organismes qualifiés agréés (EOQA), choisis par l'autorité organisatrice des transports, sont chargés d'évaluer la conformité du projet de tramway aux règlements, normes et référentiels techniques en vigueur.

Ils ont également pour mission d'évaluer l'atteinte du niveau de sécurité requis pour le système dans son ensemble, ainsi que la capacité de maintien dans le temps de ce niveau.

#### Exploitation

L'autorité organisatrice des transports veille, en particulier, à ce que, durant toute la durée de l'exploitation, l'état des infrastructures et des matériels qu'elle met à la disposition de l'exploitant permette d'atteindre l'objectif de sécurité requis.

Elle s'assure également que l'exploitant respecte le Règlement de Sécurité de l'Exploitation, approuvé par arrêté préfectoral. Ce règlement prévoit un dispositif permanent de contrôle et d'évaluation du niveau de sécurité du système.

## Contrôle de l'État

Le préfet d'un département dans lequel est implanté le système de transport peut faire procéder, à tout moment, à des visites de contrôle de l'exploitant destinées à vérifier le respect des dispositions prévues pour atteindre le niveau de sécurité requis.

Il peut demander à l'autorité organisatrice des transports et à l'exploitant de remédier à tout défaut ou insuffisance du système de transport ou de son exploitation.

En cas d'urgence, le préfet peut ordonner l'arrêt de l'exploitation sans mise en demeure préalable.

Le préfet autorise la reprise de l'exploitation dès que les conditions de sécurité sont rétablies.

## D'un point de vue organisationnel

La thématique « visibilité » peut être traitée à l'occasion d'une **concertation élargie à tous les acteurs locaux** (AOT, exploitant du réseau de tramway, équipes municipales, services techniques des collectivités locales, gestionnaires de voirie et d'espaces verts, concessionnaires de réseaux...) :



### ... en phase projet de tramway

La concertation avec les riverains, habitants et commerçants, permet de minimiser les problèmes liés au bâti.

L'association d'un exploitant de tramway est indispensable pour profiter de l'expérience de celui-ci.

Un travail partenarial avec tous les acteurs pourra porter sur :

- l'instauration de servitudes de visibilité ;
- le choix des mobiliers, leurs conditions d'implantation et leurs modalités d'entretien (par exemple, la maintenance de l'éclairage situé à proximité d'une LAC peut nécessiter une coupure d'alimentation de cette ligne) ;

- le choix des essences végétales et les modalités d'implantation à proximité de la plate-forme du tramway et leurs modalités d'entretien ;
- la définition des modalités de suivi dans le temps des problèmes de visibilité (par le biais, par exemple, d'une convention).

Il faut veiller au choix et à l'implantation des espèces végétales en cherchant à concilier les objectifs de visibilité et de sécurité routière, et les paramètres suivants :

- contraintes de la ville (foncier disponible, gabarit au-dessus des voies, sécurité routière, agressions diverses, conditions de gestion des espaces verts) ;
- caractéristiques végétales propres à chaque espèce (formes, cycles végétatifs, aptitudes et exigences physiologiques en lien avec le climat et les caractéristiques du sol, sensibilité aux attaques parasitaires).



### ... en phase exploitation d'un réseau de tramway

La concertation peut prendre des formes différentes en fonction du contexte local : comités de veille réguliers, conventions...

Les objectifs sont :

- l'entretien des espaces verts ;
- l'examen des demandes de permis de construire à proximité de la plate-forme ;
- la définition conjointe de consignes avec les organisateurs de chantiers (accès, stationnement) ;
- les modifications des aménagements de la voirie routière (suppression de places de stationnement pouvant constituer un masque, etc.) ;
- l'implantation de mobilier urbain ;
- la définition des délais d'intervention ;
- la sensibilisation de l'ensemble des agents en charge de ces thématiques.

Pour ce faire, une procédure entre AOT/Exploitant et le gestionnaire de voirie peut être mise en œuvre sur certaines zones critiques préalablement définies par l'exploitant pour permettre, par exemple, le déclenchement d'une intervention curative sur signalement de l'exploitant.

Les AOT, les exploitants du système de transport, les gestionnaires de voirie et ceux des espaces verts peuvent :

- instaurer une visite périodique pour détecter toute évolution aux abords de la plate-forme pouvant générer un masque à la visibilité et programmer une maintenance préventive ;
- prendre en compte les remontées faites par les conducteurs (maintenance curative) ;
- être à l'écoute des usagers et des riverains de l'espace public ;
- prendre en compte l'évolution des usages et des flux aux abords des lignes (ex : nouvelles traversées piétonnes).

## D'un point de vue technique (en phase projet ou en exploitation)

Aux endroits où la visibilité du conducteur de tramway sur les piétons est réduite, il est possible :

- de dissuader au maximum les traversées « sauvages » de la plate-forme, par exemple en renforçant les haies par une clôture ;
- de mettre en place des clôtures ou des barrières afin d'organiser le cheminement piétonnier, sans constituer de masque supplémentaire.



*Des barrières incitent les piétons à traverser la plateforme bien en aval du kiosque*

En approche d'intersections et de traversées piétonnes, afin de dégager la visibilité, il convient :

- d'entretenir ou de supprimer des végétaux constituant des écrans ;
- de déplacer les équipements du tramway et le mobilier urbain, de préférence dès les premières phases du projet ;

- de supprimer des places de stationnement gênantes ou de les transformer en stationnement pour les deux-roues ;
- de dissuader le stationnement sauvage par l'aménagement et/ou le contrôle.

Des écrans peuvent résoudre les problèmes d'éblouissement par des véhicules circulant sur des voies parallèles.



*Dispositif anti-éblouissement entre la plate-forme tramway et la chaussée*

L'impossibilité de supprimer un masque peut conduire à mettre en place une signalisation adaptée.



*La gestion de la sortie d'un accès riverain peut se faire par feux*

En l'absence de solutions, le principe de conduite à vue contraindra à une réduction de la vitesse du tramway.

## Références bibliographiques

### Règlementation

- Code de la Voirie Routière
- Code de l'Urbanisme
- Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, et ses textes d'application
- Décret n° 2011-1241 du 05 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution
- Décret n° 2003-425 du 09 mai 2003 relatif à la sécurité des transports guidés
- Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière
- Normes relatives à l'éclairage :
  - NFC 17200 – Risque d'électrocution
  - NF EN 40 – Stabilité des mâts
  - NF EN 13201 – Performances photométriques
- NF EN 13452-1 – Applications Ferroviaires - Systèmes de freinage des transports publics urbains et suburbains

### Autres documents

- *La visibilité, Fiche Savoirs de base en sécurité routière*, CERTU, décembre 2008
- *Guide d'implantation des obstacles fixes à proximité des intersections tramways / voies routières*, STRMTG, 2007
- *Sécurité routière : ce que peuvent faire les maires – Lutte contre les risques routiers en milieu rural et urbain*, La Documentation Française, 2006
- *Les plantations d'arbres en ville – Le long des rues et sur les places*, CERTU, avril 2002

**Auteur** Céline Debes Magnino - Cerema - Direction territoriale Centre Est  
Tél. : +33 (0)4 74 27 51 21 - [celine.debes@cerema.fr](mailto:celine.debes@cerema.fr)

*Cette fiche a été élaborée dans le cadre d'un groupe de travail composé de : Laurent AIT Aoudia (RTM), Dominique Bertrand (Cerema), Marine Blancheton (STRMTG), Christian De Waroquier (Keolis), Céline Debès (Cerema), Justin Ledoux (Ville de Paris), Sébastien Lopez (Transamo), Denis Marcellin (ERA), Carine Paglia (T2C), Yvon Primel (Keolis-Lille), Alain Quéré (Keolis-Lyon) et Stéphane Riou (Semitan).*

**Contacts** Dominique Bertrand - Cerema - Direction technique Territoires et ville - VOI/CGR  
Tél. : +33 (0)4 72 74 58 48 - [dominique.bertrand@cerema.fr](mailto:dominique.bertrand@cerema.fr)

Marine Blancheton - STRMTG - Division Tramways  
Tél. : +33 (0)4 76 63 78 65 - [marine.blancheton@developpement-durable.gouv.fr](mailto:marine.blancheton@developpement-durable.gouv.fr)

Secrétariat - Cerema - Direction technique Territoires et ville - VOI  
Tél. : +33 (0)4 72 74 59 61 - [voi.DtecTV@cerema.fr](mailto:voi.DtecTV@cerema.fr)

La série de fiches « Insertion urbaine des transports collectifs de surface » est réalisée sous le pilotage de la Direction technique Territoires et ville du Cerema.

Ce document ne peut pas engager la responsabilité de l'Administration ni celle des rédacteurs.

Ces fiches sont disponibles sur la Boutique en ligne de la Direction technique Territoires et ville : [www.certu-catalogue.fr](http://www.certu-catalogue.fr).

### La collection « Connaissances » du Cerema

Cette collection présente l'état des connaissances à un moment donné et délivre de l'information sur un sujet, sans pour autant prétendre à l'exhaustivité. Elle offre une mise à jour des savoirs et pratiques professionnelles incluant de nouvelles approches techniques ou méthodologiques. Elle s'adresse à des professionnels souhaitant maintenir et approfondir leurs connaissances sur des domaines techniques en évolution constante. Les éléments présentés peuvent être considérés comme des préconisations, sans avoir le statut de références validées.