

Insertion urbaine des transports collectifs de surface

Tramway et modifications de voirie : les obligations des gestionnaires

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
l'espace public.

IUTCS

Un aménagement de l'espace public ne peut être conçu ou modifié sans prendre en compte les acteurs et les usagers auxquels il est destiné. La multiplication des usages, des fonctions de l'espace, des logiques d'aménagement, entraîne une diversité d'intervenants et d'interfaces à traiter. C'est le cas des aménagements autour d'une ligne de tramway qui nécessitent une concertation étroite entre l'autorité organisatrice de la mobilité, l'exploitant tramway et les gestionnaires de voirie.

La réglementation « sécurité des transports publics guidés » (STPG) a été mise à jour en 2017 (décret n° 2017-440 du 30 mars 2017, dit décret STPG). Elle précise désormais le rôle et les responsabilités des gestionnaires de voirie en lien avec la sécurité du système de transport. Le retour d'expérience a en effet montré l'importance (dans le dispositif sécurité STPG) de cet acteur intervenant dans les modifications de l'environnement urbain pouvant impacter le niveau de sécurité des lignes de tramway en service.

Les objectifs de cette fiche sont :

- de rappeler le rôle et les responsabilités des gestionnaires de voirie en lien avec le maintien du niveau de sécurité des lignes de tramway ;
- d'expliquer en quoi l'insertion urbaine est un élément important pour la sécurité d'une ligne de tramway et pour son exploitation avec un haut niveau de service ;
- de donner des exemples de modifications pouvant affecter la sécurité d'une ligne de tramway existante (les modifications sur le domaine public routier peuvent être variées, mais toutes n'affectent pas la sécurité du système de transport).

Sécurité des tramways : rôle et responsabilités des gestionnaires de voirie

Maintenir le niveau de sécurité dans le temps

Les gestionnaires¹ de voirie doivent notamment veiller, pour ce qui les concerne, au maintien du niveau de sécurité vis-à-vis des usagers, et des tiers (article 81 du décret STPG). Cela implique de veiller au bon entretien des aménagements, de l'environnement et de la signalisation concourant à la sécurité du tramway.

La réglementation précise également qu'en cas de modification du système de transport, le niveau global de sécurité doit rester au moins équivalent au niveau existant (article 3 du décret STPG). Autrement dit, lorsqu'une modification est réalisée sur la voirie à proximité d'une plateforme tramway, il convient de s'assurer que le niveau de sécurité des usagers et des tiers n'est pas dégradé et, à défaut, de le rétablir.

Informers en cas de modifications

Les gestionnaires de voirie sont souvent amenés à apporter des modifications sur la voirie pouvant impacter la sécurité de l'exploitation d'une ligne de tramway.

La réglementation leur impose désormais d'informer, préalablement et dans un délai suffisant, l'autorité organisatrice de la mobilité (AOM)² – ou autorité organisatrice des transports (AOT) – et l'exploitant de toutes les modifications qu'ils comptent apporter au domaine public routier, susceptibles d'affecter la sécurité du système de transport (article 21 du décret STPG). Sont aussi concernées les modifications que les gestionnaires de voirie comptent autoriser conformément à l'article L113-2 du code de la voirie routière et susceptibles d'affecter la sécurité du système de transport (permission de voirie par exemple).

L'AOM doit s'assurer que ces modifications seront réalisées dans le respect des conditions de sécurité définies dans le décret STPG.

Contribuer au rapport annuel sur la sécurité d'exploitation

Le décret STPG prévoit la production d'un rapport annuel sur la sécurité d'exploitation du tramway (article 92). Il est établi par l'exploitant³, avec la contribution de l'AOM, du gestionnaire d'infrastructure⁴ et des gestionnaires de voirie (chacun pour ce qui le concerne). Ce rapport annuel est ensuite transmis par l'AOM au préfet.

Ce rapport a pour objectif de suivre périodiquement la sécurité du système de transport. Il précise les évolutions qui ont eu lieu au cours de l'année de référence sur le réseau de tramway considéré, l'accidentologie du réseau et l'analyse qui en est faite. Il comprend également un plan d'action proposé pour maintenir et améliorer la sécurité du système⁵.

Contribuer au rapport circonstancié d'événements

Lors d'un événement affectant la sécurité du système tramway, l'exploitant peut rédiger un rapport circonstancié sur demande des services de l'État, auquel participe le gestionnaire de voirie en tant que de besoin (art.89 du décret STPG). Ce rapport analyse les causes et conséquences constatées de l'événement, les risques potentiels, ainsi que les enseignements tirés et les mesures prises afin d'éviter son renouvellement.

Le gestionnaire de voirie est donc susceptible d'y contribuer via la transmission d'informations permettant l'analyse de l'événement et de s'impliquer dans la mise en place d'actions correctives.

1 « Gestionnaire de voirie » : l'autorité chargée de la voirie au sens du code de la voirie routière (définition issue du décret STPG)

2 Les autorités organisatrices de la mobilité sont des autorités organisatrices de transport dans leur ressort territorial (cf. art. L1221-1 et L231-1 du code des transports). Dans la suite du texte, l'acronyme AOM sera utilisé pour désigner ces autorités organisatrices.

3 Ou le « chef de file » (cf. article 92 du décret STPG).

4 « Gestionnaire d'infrastructure » (définition issue du décret STPG) : l'entité définie aux articles L2111-9 et L2142-3 du code des transports.

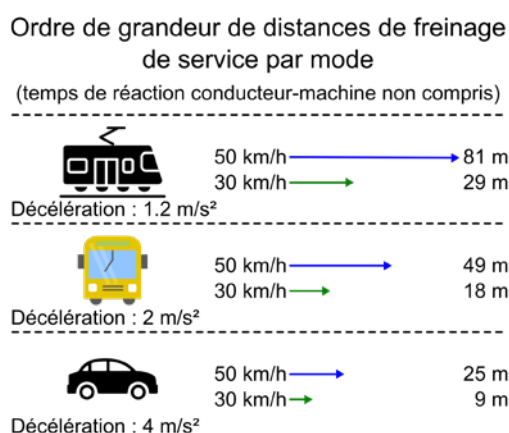
5 Pour le contenu du rapport annuel, se référer au *Guide d'application, Rapport annuel sur la sécurité de l'exploitation, STRMTG*.

Les enjeux de l'insertion urbaine pour une ligne de tramway

Le tramway : des caractéristiques cinématiques spécifiques

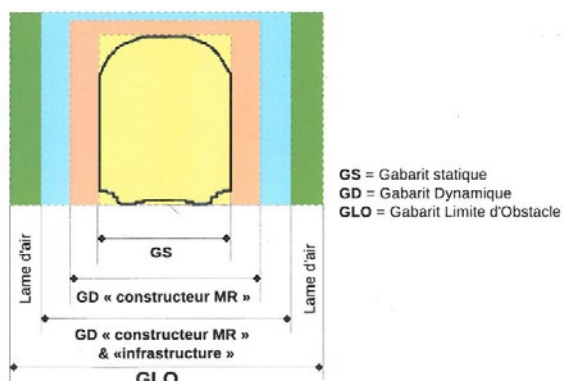
Un tramway a des caractéristiques cinématiques spécifiques (freinage, trajectoire) qui doivent être prises en compte par les concepteurs et les aménageurs de l'espace urbain autour d'une ligne de tramway.

La distance d'arrêt (en freinage normal de service) d'un tramway⁶ est par exemple plus longue qu'un bus.



Par ailleurs, le tramway est assujéti à suivre une trajectoire imposée par les rails (impossibilité du « coup de volant » pour éviter un tiers). Le tramway en mouvement occupe ainsi une enveloppe maximale dans laquelle le matériel roulant est susceptible de se retrouver.

Par la suite, le terme gabarit limite d'obstacle (GLO) sera employé pour définir cette enveloppe⁷.



Description du Gabarit limite d'obstacle (GLO)

La matérialisation du GLO consiste à marquer sa projection sur le sol. Aucune installation ou équipement ne doit engayer le GLO.

Environnement urbain et accidentologie tramway : un lien étroit

Les événements affectant l'exploitation d'une ligne de tramway sont souvent liés à des problématiques d'interfaces avec des tiers (véhicules, piétons, vélos) : près de 60 % des événements tramway en France concernent des collisions avec des tiers, alors qu'environ 40 % concernent des « événements voyageurs » (pouvant être la conséquence d'un freinage d'urgence du tramway pour éviter une collision avec un tiers).

Le conducteur de tramway adapte sa vitesse et conditionne son rythme de conduite à ce qu'il voit, en fonction de sa perception de l'environnement urbain et de la présence de tiers. C'est ce que l'on appelle communément le principe de « conduite à vue ».

L'insertion urbaine : une composante essentielle du système de transport en exploitation

L'insertion urbaine d'un tramway peut être définie comme le traitement de l'interface entre le transport en commun et les autres usages de l'espace public dans la ville.

C'est une composante essentielle du système de transport, et elle constitue un enjeu fort de sécurité et de niveau de service (vitesse et régularité).

Par ailleurs, le niveau de sécurité d'une ligne de tramway a un impact direct sur la productivité de la ligne (niveau de service, coûts) et sur l'image du système de transport.

Ainsi, une bonne insertion urbaine favorise un bon fonctionnement de l'espace public et de la ville. Elle participe étroitement à la qualité de la vie urbaine, à la modération du trafic automobile et au traitement architectural et paysager.

⁶ Valeurs issues de la norme NF EN 13452-1.

⁷ Tramway et piétons, Matérialisation du Gabarit Limite d'Obstacle, Certu, 2013.

L'insertion urbaine doit faire l'objet d'une attention particulière en phase exploitation afin d'assurer le maintien permanent de l'utilisation de la voirie pour tous les usagers dans de bonnes conditions de sécurité. Ceci en garantissant des vitesses commerciales compatibles avec le niveau de service souhaité pour le transport en commun.

Cela se traduit notamment par le maintien de bonnes conditions de visibilité réciproque tramway-tiers autour de la plateforme tramway, l'absence d'obstacles fixes (cf. § *Catégorie « Obstacles fixes et déplacement des émergences »* page 6), des aménagements et signalisation lisibles...

Ces enjeux fondamentaux concernent très directement les gestionnaires de voirie en lien avec leurs

responsabilités d'exploitation, de maintenance et d'aménagement de l'espace public en interface avec le tramway.



Quelles modifications de voirie peuvent impacter la sécurité du système de transport ?

Les modifications susceptibles d'affecter la sécurité du tramway

Tout au long de l'année, conformément à l'article 21 du décret STPG (information préalable, cf. § Informer en cas de modifications page 2), les gestionnaires de voirie doivent contribuer à l'identification des modifications susceptibles d'affecter la sécurité du système de transport.

Ces modifications feront l'objet d'échanges préalables, selon des modalités à définir avec les services concernés (exploitant, AOM et services de l'État). Ces échanges peuvent être plus ou moins formalisés (réunions, courriers, messages électroniques...).

La liste des modifications réalisées et mises en service au cours de l'année de référence, susceptibles d'affecter la sécurité du système de transport, sera reportée dans le rapport annuel.

Le décret STPG ne précise pas en détail les modalités de concertation et d'information entre les gestionnaires de voirie, l'AOM et l'exploitant tramway. Localement, il est souhaitable que les modalités de partage entre ces acteurs soient inscrites dans des conventions/procédures communes.

Si un gestionnaire se rend compte qu'une modification déjà réalisée et susceptible d'affecter la

sécurité du système de transport n'a pas fait l'objet des déclarations préalables (obligatoires réglementairement), il doit avertir aussitôt l'exploitant et l'AOM afin d'évaluer le risque qu'elle peut créer. Dans un second temps, il doit la mentionner dans le rapport annuel. Ce cas de figure devrait faire l'objet d'un retour d'expérience afin d'éviter son renouvellement.

Exemples de modifications

Afin de guider les gestionnaires de voirie dans l'identification des modifications susceptibles d'affecter la sécurité du système de transport, des exemples de modifications (liste non exhaustive) sont donnés ci-dessous pour chaque catégorie définie au paragraphe 3.1.b « Aménagements urbains » du « guide d'application relatif au contenu du rapport annuel » (STRMTG).

Parmi ces modifications susceptibles d'affecter la sécurité du système de transport, certaines sont dites substantielles et nécessitent un traitement particulier (voir § *Cas particulier des modifications substantielles* page 7).

Parmi ces catégories, le paragraphe suivant *Aménagements et configurations* est d'ordre global et peut recouvrir de nombreuses modifications d'aménagements ; les autres catégories sont classées par thématiques.

Catégorie « Aménagements et configurations » du guide STRMTG

Dans cette catégorie doivent figurer les modifications d'aménagements au niveau des carrefours en interface⁸ avec la circulation du tramway, de la section courante (à proximité de la plateforme) ou des stations du tramway, et pouvant impacter la lisibilité des aménagements, la répartition, la canalisation ou la vitesse des tiers.

Nota : toute modification du marquage du GLO nécessitera un échange préalable avec l'exploitant et l'AOM.

En carrefour :

- modification de traversées de la plateforme (ouverture ou fermeture, suppression de BEV...);
- réaménagement d'un carrefour ;
- intégration d'une nouvelle voie routière, ou d'aménagements importants cyclables ou piétons dans un carrefour ;
- évolution du nombre de voies routières ;
- évolution des largeurs de voies routières ;
- modification des zones de conflits tramway-tiers / emprise carrefour ;
- modification des sens de circulation, du plan de circulation ;
- modification du statut des voies routières (aire piétonne, zone de rencontre, zone 30...) ;
- ajout, modification ou suppression de ralentisseurs ;
- modification d'aménagements cyclables (double sens...);
- modification des refuges piétons, des traversées piétonnes ;
- constructions ou aménagements urbains (type panneau publicitaire, kiosque à journaux, œuvre d'art, barrière, mur...) à proximité de la plateforme impactant les cônes de visibilité en carrefour.

En station :

- modification des rampes d'accès, des refuges piétons, des traversées piétonnes, de plateaux piétons (accès station) ;
- modification des aménagements routiers autour d'une station (piste cyclable, changement du statut de la voie routière) ;
- modification des dispositifs de protection ou de canalisation des flux piétons en entrée/sortie

de station (y compris, pose de barrières ou de potelets).

En section courante :

- modification de traversées de la plateforme (ouverture ou fermeture, suppression de BEV...) ;
- changement des séparateurs (hauteur, largeur ou profil) avec la plateforme ;
- modification d'accès riverains (notamment si la plateforme est en configuration « site latéral ») ;
- modification des conditions d'utilisation de la plateforme par les services de secours (demi-tours, voies échelles...) ;
- ajout d'une piste cyclable longeant la plateforme tramway ;
- modification des cheminements le long de la plateforme (largeurs, usage...) ;
- modification de refuges piétons, de traversées piétonnes ou cyclables ;
- modification des conditions d'utilisation de la plateforme (ouverture à certains usagers...) ;
- modification des conditions de stationnement le long de la plateforme ;
- modification du statut des voies autour de la plateforme tramway (aire piétonne, zone de rencontre, zone 30...) ;
- modification autour de la plateforme tramway impactant les cônes de visibilité en section courante (type panneau publicitaire par exemple).

Catégorie « Signalisations routières aux points d'intersection avec le système de transport » du guide STRMTG

Dans cette catégorie doivent figurer les modifications de la signalisation routière au niveau des carrefours (y compris traversées piétons et/ou cycles, giratoires) en interface avec la circulation du tramway :

- changement de nature du régime de priorité aux carrefours ;
- modification du phasage d'un carrefour à feux pouvant générer de nouveaux conflits au passage du tramway ;
- modifications de matrices de sécurité ;
- ajout⁹, suppression, modification en nature¹⁰ ou en implantation de la signalisation lumineuse ;

8 « en interface » : un aménagement urbain est dit « en interface » avec la circulation du tramway si une modification de cet aménagement est susceptible d'affecter le niveau de sécurité du système de transport tramway.

9 Doublement R24, répétition R11, SLT vélos, SLT bus, signal d'anticipation...

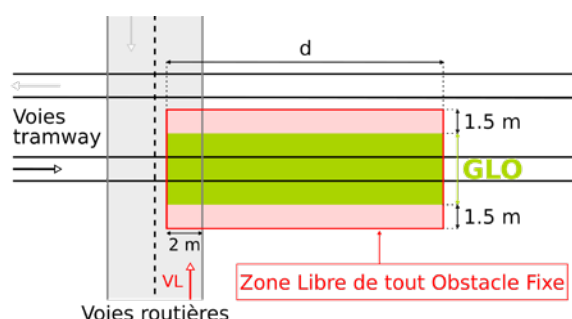
10 R11 <-> R14, R11<->R24, R25<-> R12, signal d'anticipation...

- ajout ou modification de la signalisation verticale¹¹ (dont les M12), horizontale ou de direction¹²;
- signalisation destinée aux PMR (ex : sonorisation des R25, BEV...).

Catégorie « Obstacles fixes et déplacement des émergences » du guide STRMTG

Toute installation ou remplacement d'émergence à proximité des intersections avec le tramway doit respecter les dispositions du guide STRMTG d'implantation des obstacles fixes à proximité des intersections tramways/voies routières.

Le rapport annuel doit mentionner l'état d'avancement du traitement des obstacles fixes pour les lignes présentant cette problématique.



Catégorie « Éclairage public » du guide STRMTG

Toute modification des niveaux d'éclairage pouvant impacter de manière non négligeable la plateforme de tramway (et son environnement immédiat – notamment la problématique de la visibilité de nuit) mérite d'être mentionnée dans le rapport annuel¹³.

Cette catégorie ne fait pas toujours partie des compétences des gestionnaires de voirie. Toutefois, lorsque le gestionnaire a connaissance de modifications (au titre de ses autres obligations notamment), il paraît utile de les porter à connaissance dans le cadre du rapport annuel.

Catégorie « Gestion des espaces verts/plantations » du guide STRMTG

Les espaces verts ne doivent pas impacter les conditions de visibilité réciproque entre le tramway et

les tiers, ni masquer des signaux ferroviaires ou des signalisations routières.

Dans ce paragraphe, toute nouvelle plantation pouvant impacter (pendant la durée de vie du système de transport) les cônes de visibilité¹⁴ ou masquer la signalisation (en carrefours, en section courante/traversées isolées, en station) mérite d'être mentionnée.

Une attention particulière doit aussi être portée à un entretien régulier de la végétation pour maintenir dans le temps un niveau de visibilité suffisant¹⁵.



Cette catégorie ne fait pas toujours partie des compétences des gestionnaires de voirie. Toutefois, lorsque le gestionnaire a connaissance de modifications (au titre de ses autres obligations notamment), il paraît utile de les porter à connaissance dans le cadre du rapport annuel.

Catégorie « Gestion du mobilier urbain » du guide STRMTG

L'installation ou le déplacement de mobilier urbain (panneaux publicitaires, barrières, œuvres d'art, kiosques...) peut constituer un masque à la visibilité (cf. problématique espaces verts), un obstacle fixe ou une gêne aux usagers des espaces publics. En cas d'interface avec la circulation du tramway, cela doit faire l'objet d'échanges avec l'AOM et l'exploitant avant mise en œuvre.

Cette catégorie ne fait pas toujours partie des compétences des gestionnaires de voirie. Toutefois,

11 CDLP, STOP, CDLP cycliste, A9b, C20C, D42b... (Notes 9 à 11 : voir IISR pour la définition des signaux.)

12 Affectation des voies, marquage d'îlots, LEF, lignes CDLP, lignes STOP, marquage le long de la plate-forme par bande continue ou discontinue...

13 Se référer au rapport *L'éclairage des plateformes tramway - REX et préconisations*, Cerema/STRMTG, 2017.

14 Se référer à la fiche IUTCS n° 04 *Tramway et visibilité : méthodes et outils*, Cerema/STRMTG, 2018.

15 Se référer à la fiche IUTCS n° 01 *Tramway et visibilité : enjeux et règles existantes*, Cerema/STRMTG, 2014.

lorsque le gestionnaire a connaissance de modifications (au titre de ses autres obligations notamment), il paraît utile de les porter à connaissance dans le cadre du rapport annuel.



Catégorie « Pôle générateur de piétons/ véhicules/cycles » du guide STRMTG

La création de nouveaux pôles générateurs de flux piétons (crèche, école, immeuble d'habitation...), de véhicules (parkings publics ou d'immeubles...) ou de cycles (station vélos...) peut grossir les flux existants ou engendrer de nouveaux conflits avec la circulation des tramways. La gestion de ces flux non maîtrisés et de ces nouveaux conflits peut être à réévaluer.

Dans ce paragraphe, ces nouveaux pôles générateurs méritent d'être mentionnés.

Catégorie « Chantiers connexes et autres événements temporaires » du guide STRMTG

Dans le rapport annuel, concernant les chantiers ou événements temporaires générateurs de flux, il convient de ne mentionner que les cas de modifications¹⁶ en interface avec la plateforme qui durent plus d'un an, ou qui sont récurrents et importants.



Les autres chantiers connexes et événements temporaires doivent faire à minima l'objet d'une déclaration préalable (AOM et exploitant).

Cas particulier des modifications substantielles

Dans le rapport annuel, deux catégories de modifications peuvent être distinguées : les modifications substantielles et les modifications non substantielles. Les exemples cités précédemment concernent des modifications relevant de l'une ou de l'autre de ces catégories. Ce paragraphe vise à préciser les modifications dites « substantielles ».

Qu'est-ce qu'une modification substantielle en insertion urbaine ?

La définition d'une modification substantielle est précisée à l'article 2 du décret STPG : « Modification substantielle » : toute modification [...] dès lors qu'elle modifie la démonstration de sécurité exposée dans le dossier de sécurité [...] ou, en l'absence d'un tel dossier, dès lors qu'elle conduit à un changement notable des fonctions de sécurité du système ou qu'elle nécessite l'emploi de technologies nouvelles ».

Compte tenu du retour d'expérience des modifications déclarées substantielles par les services de l'État, une modification d'insertion urbaine est dite substantielle dès lors qu'elle consiste à revoir de manière notable les aménagements de voirie ou à créer un nouveau conflit potentiel entre les usagers de la voirie et les circulations du tramway.

Conformément au décret STPG, les modifications substantielles doivent faire l'objet d'une démarche sécurité réglementaire (dépôt de dossiers de sécurité auprès des services de l'État, et évaluation par un second regard OQA).

Ainsi, il est nécessaire pour le gestionnaire de voirie d'informer très en amont l'exploitant et l'AOM, afin d'avoir le temps nécessaire pour la production des dossiers et leur instruction par les services de l'État.

¹⁶ Modifications d'aménagement, de configuration, de signalisation, de mobilier, de pôle générateur de flux...

En cas de doute sur le caractère substantiel d'une modification, et en concertation avec l'AOM et l'exploitant, il est possible d'interroger les services instructeurs de l'État sur le caractère substantiel de la modification.

Exemples de modifications substantielles

En insertion urbaine, la part des modifications substantielles est relativement faible par rapport à la part des modifications non substantielles.

À titre d'exemples, voici une liste non exhaustive de modifications susceptibles d'être classées comme substantielles (certains exemples sont repris de la liste générale des modifications du paragraphe *Exemples de modifications* page 4) :

- création d'un nouveau carrefour voie routière / tramway ;
- modification notable de la configuration/géométrie d'un carrefour ;
- nouvelles modalités de gestion des conflits tramways/tiers ;
- intégration d'une nouvelle voie routière, ou d'aménagements importants cyclables ou piétons dans un carrefour ;
- modification notable des sens de circulation dans un carrefour avec de nouveaux conflits tiers/tramway à gérer ;
- modification du phasage d'un carrefour s'il génère de nouveaux conflits au passage du tramway ;
- pour les matrices de sécurité, certaines suppressions d'incompatibilité/antagonismes ou certaines diminutions de temps de dégagement découlant de nouvelles modalités de gestion des conflits tramway/tiers ;
- autorisation d'accès à la plateforme à d'autres usagers (taxis, cyclistes...).

Glossaire ●●●

AOM : autorité organisatrice de la mobilité

AOT : autorité organisatrice des transports

BEV : bande d'éveil et de vigilance

CDLP : cédez-le-passage

GLO : gabarit limite d'obstacle

IISR : instruction interministérielle sur la signalisation routière

MR : matériel roulant

LEF : ligne d'effet des feux

OQ : organisme qualifié

SAC : signal d'aide à la conduite

SLT : signalisation lumineuse de trafic

STPG : sécurité des transports publics guidés

STRMTG : service technique des remontées mécaniques et des transports guidés

Références réglementaires ●●●

- Code de la route
- Code de la voirie routière
- Code général des collectivités territoriales
- Arrêté de 1967 et Instruction interministérielle sur la signalisation routière (IISR)
- Décret n° 2017-440 du 30 mars 2017 relatif à la sécurité des transports publics guidés (STPG)

Pour aller plus loin ●●●

- STRMTG, *Guide d'application relatif au contenu du rapport annuel*, 2018
- STRMTG, *Guide d'implantation des obstacles fixes à proximité des intersections tramways/voies routières*, 2012
- STRMTG, *Rapport annuel sur le parc, le trafic et les événements d'exploitation des TW*, (année 2018 et évolution 2009-2018)
- Certu, *Guide d'aménagement de voirie pour les transports collectifs*, 2000
- Cerema, *Voirie urbaine, guide d'aménagement*, 2016
- Cerema-STRMTG, *Rapport - Éclairage des plates-formes tramway - REX et préconisations*, 2017

Série de fiches « Insertion urbaine des transports collectifs de surface - IUTCS »

- Fiche n° 01** ▶ Tramway et visibilité : enjeux et règles existantes
- Fiche n° 02** ▶ Tramway et traversées piétonnes : principes d'aménagement
- Fiche n° 03** ▶ Tramway dans la circulation générale
- Fiche n° 04** ▶ Tramway et visibilité : méthodes et outils
- Fiche n° 05** ▶ **Tramway et modifications de voirie : les obligations des gestionnaires**



Contributeurs

Rédacteurs : Christian Sautel (Cerema) et Perceval Gailliard (STRMTG).

Relecteurs : Valérie de Labonnefon, Alexandre Dusserre, Simon Charlemagne, Aurélien Leceux (STRMTG) ; Franck Monti, Florence Girault, Céline Avril, Samuel Lab et Véronique Baudry (Cerema) ; Philippe Billet (juriste), Sébastien Paysan (IDFM), Nirina Delaguillaumie (IDFM), Anne-Sophie Pompon (RATP), Olivier Cronier (Lignes d'Azur), Rémi Delpierre (Transdev Saint-Étienne), Gildas Grenier (Nantes Métropole), Dominique Schmitt (Transamo), Yvon Primel (Keolis).

Maquettage

Cerema Territoires et ville
Service édition

Impression

Jouve-Print
Mayenne



Contact

Cerema - Direction technique Territoires et ville
Département Voirie et Espace public
Tél. : +33 (0) 4 72 74 59 61
voi.DtecTV@cerema.fr

STRMTG - DTMR (Département Tramways et Matériels Roulants)
Tél. : +33 (0) 4 76 63 78 78
DTMR.STRMTG@developpement-durable.gouv.fr

Illustrations et photos

STRMTG et Cerema

Date de publication

Mai 2020
ISSN : 2276-0164
2020/13

Commander ou télécharger nos ouvrages sur

www.cerema.fr

© 2020 - Cerema

La reproduction totale ou partielle du document doit être soumise à l'accord préalable du Cerema.

La collection « Références » du Cerema

Cette collection regroupe l'ensemble des documents de référence portant sur l'état de l'art dans les domaines d'expertise du Cerema (recommandations méthodologiques, règles techniques, savoir-faire...), dans une version stabilisée et validée. Destinée à un public de généralistes et de spécialistes, sa rédaction pédagogique et concrète facilite l'appropriation et l'application des recommandations par le professionnel en situation opérationnelle.

Aménagement et cohésion des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment