

*Insertion urbaine des transports collectifs de surface*

## Tramway dans la circulation générale

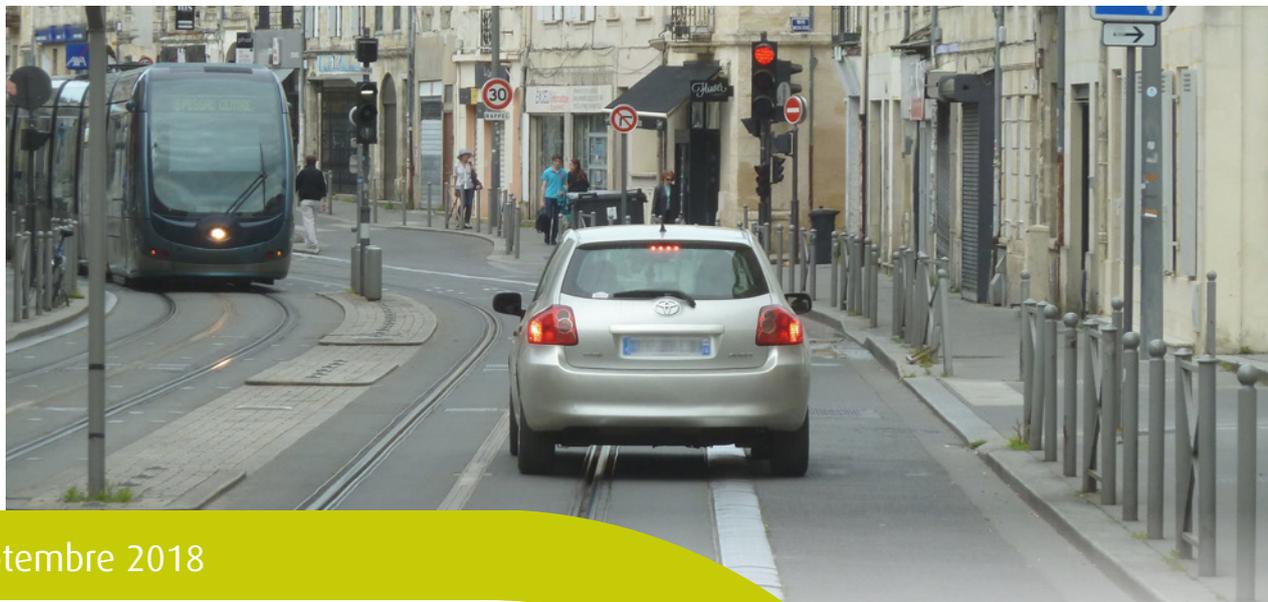
*La série de fiches « insertion urbaine des transports collectifs de surface » traite des questions d'aménagement de voirie et de signalisation routière liées à l'interface entre ces systèmes de transport et les autres usages de l'espace public.*

Cette fiche concerne les sections de lignes aménagées en site banal, où les tramways et la circulation générale circulent sur la même voie.

Ces sites sont peu étendus en France. Le tramway a disparu au cours du xx<sup>e</sup> siècle pour laisser place à la voiture individuelle. Dans les années 1980, l'aménagement de nouvelles lignes de « tramway à la française » s'est caractérisé essentiellement par une infrastructure en site propre et un réaménagement des rues de façade à façade. Chez certains voisins européens, le tramway n'a jamais disparu, et l'infrastructure du tramway a naturellement été partagée entre transport guidé et circulation générale. Ceci explique la quantité de sites banals rencontrés en Suisse ou en Allemagne notamment.

Ce document est basé sur une étude générale de 2014 et l'analyse d'une dizaine de sites existants en France. Il a pour objectifs d'explicitier les enjeux liés à l'aménagement des sites banals, d'apporter un retour d'expérience sur leur fonctionnement, de définir leur domaine de pertinence et enfin d'énoncer des recommandations pour l'aménagement et l'exploitation de ces sites.

IUTCS



Fiche n° 03 - septembre 2018

# 1. Les sites banals en France

## 1.1 Définition du site banal

On entend par « site banal », une portion de ligne où le tramway circule au sein de la circulation générale (y compris lorsque celle-ci est restreinte aux riverains). Réglementairement ce site est accessible à toutes les catégories de véhicules.

Cette définition exclut les aires piétonnes traversées par des tramways, car par principe elles ne sont pas ouvertes à la circulation générale, et les sites tramways partagés qui ne sont ouverts qu'à certaines catégories de véhicules (bus par exemple).

## 1.2 Recensement des sites

Parmi les 25 réseaux de tramway en service en 2013, 15 réseaux présentaient des sites banals, et 5 réseaux projetaient la création de nouveaux sites banals<sup>1</sup>.

65 sites ont alors été recensés en France :

- 48 sur des lignes en service ;
- 17 sur des lignes (ou extensions de lignes) en projet.

L'ensemble des sections en sites banals représente environ 13 kilomètres, soit environ 2 % du linéaire total des réseaux existants à cette date.

## 1.3 Caractéristiques des sites

Les sites banals recensés en France en 2013 sont principalement aménagés au niveau de sites contraints et sont situés dans des contextes divers. De manière générale, on les retrouve dans des secteurs urbains denses ou des zones résidentielles présentant des trafics automobiles faibles, et leur longueur est en général inférieure à 500 mètres.

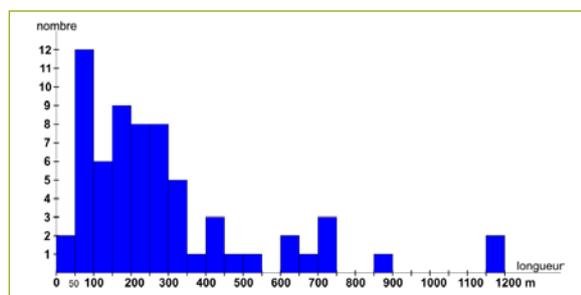


Illustration 1 : Longueur des sites banals français référencés en 2013

Concernant les niveaux de trafic sur les 48 sites banals en service, seuls 8 sites présentent un trafic supérieur à 5 000 véhicules/jour (2 sens confondus).

Les sites banals qui ont été aménagés présentent également des profils en travers variés :

- 40 % des tronçons présentent 1 voie en site banal + 1 voie en site propre ;



- 35 % des tronçons comportent 2 voies en sites banals ;



- 20 % des tronçons affichent 1 voie en site banal + 1 voie en site propre + 1 voie routière.



Les 5 % restants correspondent à des aménagements particuliers, avec des configurations atypiques, comme par exemple une voie en site banal et une voie en site partagé avec les bus.

La majorité des sites (environ 60 %) ne présente donc qu'une voie en site banal.

1 Circulation des tramways en site banal, phase 1 (Rapport d'étude, Cerema, 2014).

## 2. Analyse du fonctionnement des sites et retours d'expérience

Les retours d'expérience sont basés sur l'analyse d'une vingtaine de sites banals, répartis sur 8 réseaux : Angers, Bordeaux, Le Mans, Montpellier, Nantes, Reims, Saint-Étienne, Toulouse. Des entretiens ont été réalisés auprès des autorités organisatrices de la mobilité, des gestionnaires de voirie et des exploitants<sup>2</sup>.

### 2.1 Accidentologie tramway

Au niveau national, le pourcentage d'accidents survenus en site banal est globalement estimé à 2 % du total. Les sites banals présentent ainsi une accidentalité par kilomètre comparable à celle observée sur l'ensemble des réseaux au plan national<sup>3</sup>.

L'analyse des données accidents sur la période 2004-2013 permet d'identifier les spécificités des accidents survenus sur site banal.

Parmi les accidents recensés sur site banal (460 événements), les collisions avec un tiers représentent 81 % des événements, et les événements voyageurs 16 %. A titre de comparaison, la typologie des événements au niveau national hors sites banals présente 68 % de collisions avec un tiers et 26 % d'événements voyageurs. La proportion de collisions avec un tiers est donc plus élevée sur les sites banals.

La répartition des tiers impliqués dans les collisions est également différente. Les poids lourds et les véhicules utilitaires sont davantage impliqués dans les collisions sur les tronçons en site banal que dans celles survenant sur l'ensemble des lignes. A l'inverse, les collisions avec les piétons et les cyclistes y sont moins nombreuses.

Sur site banal, 13 % de ces collisions avec tiers engendrent une victime (blessée ou tuée), contre 24 % pour l'ensemble des lignes. La gravité des collisions entre tramway et véhicule léger est moindre sur les sites banals.

On peut supposer que la faible gravité des accidents est liée à la vitesse des véhicules et des tramways, plus faible sur les sites banals. Cette vitesse limitée pourrait également occasionner moins de freinages d'urgence, et donc moins d'accidents voyageur, ce qui expliquerait le pourcentage plus élevé des collisions avec tiers.

### 2.2 Incidences sur le niveau de service du tramway

L'exploitation d'une ligne de tramway repose sur le principe de conduite à vue<sup>4</sup>. Sur un site banal, le tramway est mêlé à la circulation d'autres usagers, le conducteur doit donc être particulièrement vigilant. Pour limiter le risque de collisions ou d'accidents, certains réseaux imposent aux tramways une vitesse maximale de 30 km/h sur un site banal et/ou des distances de sécurité de 30 à 50 m avec le véhicule routier les précédant.

Du fait de la priorité donnée au tramway en entrant sur le site banal par la signalisation lumineuse de trafic (SLT), le tramway bénéficie d'un espace libre devant lui. Si la circulation automobile est fluide sur la section, le tramway pourra progresser sur le site sans être ralenti par les véhicules.

En l'absence de congestion automobile, le retour d'expérience montre que la mise en place d'un site banal de longueur limitée n'a pas de réel impact sur la performance du réseau de tramway. En effet, même si la vitesse commerciale est réduite sur ces sections, la faible longueur des sites banals en France fait que le temps perdu reste négligeable. Le temps perdu peut cependant être amplifié par des véhicules stockés sur la plate-forme en attente de tourner à gauche vers une rue ou un accès riverain.

<sup>2</sup> Circulation des tramways en site banal, l'exemple de Saint-Étienne, Reims, Angers, Le Mans et Nantes (rapports d'étude, Cerema, 2015).

<sup>3</sup> Source : Base de données événements tramway (STRMTG).

<sup>4</sup> La conduite à vue consiste pour le conducteur d'un tramway à adapter sa vitesse et son rythme de conduite à son environnement. Il doit être en mesure de s'arrêter à tout moment à la vue d'un obstacle déjà présent sur sa trajectoire.

## 2.3 Circulation des véhicules motorisés

Afin de faciliter la progression du tramway dans la circulation générale, la vitesse autorisée pour les automobilistes est généralement identique à celle du tramway. Homogénéiser les vitesses des différents véhicules permet ainsi de limiter le risque de dépassement du tramway par les automobilistes.

En station par contre, ces comportements peuvent être observés. Les stations peuvent être aménagées en axial pour dissuader l'automobiliste de dépasser.



Illustration 2 : Station avec quai axial à Reims

En revanche, lorsque les quais sont en position latérale, la présence de séparateurs axiaux permet de réduire les possibilités de dépassement. La majorité des gestionnaires de voirie ont fait le choix d'aménager des séparateurs infranchissables par les véhicules motorisés (bordures, potelets, demi-sphères...).



Illustration 3 : Séparateurs en amont d'une station à quais décalés à Montpellier

Au niveau des stations, l'implantation des quais impose un rétrécissement de la voie, ce qui engendre un risque de collision des véhicules routiers avec les nez de quais. Pour éviter ces chocs, certains réseaux présentent des nez de quai biseautés ou ont mis en place un marquage renforcé (panneaux J4, réflecteurs, etc).



Illustration 4 : Pan coupé à Bordeaux

En section courante, le choix a été fait sur certains réseaux d'aménager un séparateur entre un site banal et une autre voie (voie routière, site banal ou site propre). Ce séparateur peut être franchissable ou non. Si les séparateurs sont jugés utiles aux abords des stations, leur utilité en section courante dépend surtout du contexte de la rue (trafic, vitesses pratiquées, vie du quartier...).

## 2.4 Prise en compte des piétons

Dans le cas d'un site banal, le tramway s'adapte au contexte général, mais il reste prioritaire par rapport au piéton.

Pour marquer cette différence dans le régime de priorité, certains réseaux comme Angers, Toulouse ou Bordeaux ont fait le choix de ne pas implanter de traversées piétonnes au sens réglementaire, mais de suggérer celles-ci en les matérialisant différemment, par des clous par exemple.



Illustration 5 : Traversée piétonne suggérée à Bordeaux

À Saint-Étienne les passages piétons étaient marqués réglementairement sur le site banal, puis pour des questions de compréhension par l'utilisateur, les bandes blanches ont été effacées et remplacées par des tiretés ou des clous encadrant la traversée.

À Angers, des panneaux d'information ont été installés sur les traversées suggérées de manière provisoire à la mise en service, pour rappeler aux piétons cette règle de priorité du tramway.



Illustration 6 : Panneau d'information installé provisoirement sur une traversée à Angers

Certains gestionnaires de voirie ont fait le choix de gérer les traversées piétonnes en y installant des feux R12, principalement en carrefour. Le marquage réglementaire du passage piéton est appliqué et le feu piéton passe systématiquement au rouge lors de l'arrivée d'un tramway. Cela permet de clarifier le régime de priorité entre tramway, piétons et automobilistes.

Sur les sites banals équipés de séparateurs, lorsque des traversées sont pratiquées en dehors des traversées aménagées, des chutes de piétons ont été régulièrement observées lorsque les séparateurs étaient de faible hauteur et insuffisamment contrastés. A Angers, les gestionnaires ont ainsi dû mettre en place des bandes réfléchissantes sur ces séparateurs pour les rendre plus visibles.



Illustration 7 : Séparateur implanté entre site banal et site propre à Angers

## 2.5 Prise en compte des vélos et des deux-roues motorisés

Sur un site banal, la présence de rails sur la chaussée peut être facteur d'accidents pour les cyclistes et les deux-roues motorisés, si la roue se coince dans ceux-ci. Les problèmes de glissance du rail peuvent aussi occasionner des chutes.

À Angers, un marquage au sol spécifique a été mis en place en sortie de site banal pour alerter les cyclistes et deux-roues motorisés sur le danger à venir lié au franchissement en biais des rails.



Illustration 8 : Marquage au sol en sortie de site banal à Angers

Pour leur permettre de se déplacer dans de bonnes conditions de sécurité, deux stratégies ont été observées. Lorsque l'emprise le permet, la première solution consiste à offrir aux cyclistes un cheminement sécurisé en dehors du site banal en aménageant une piste cyclable ou une voie verte.



Illustration 9 : Aménagement d'une piste cyclable à Montpellier

Si les cyclistes sont contraints de circuler sur le site banal, la seconde solution consiste à sécuriser au maximum le site. C'est le cas à Bordeaux par exemple où une surlargeur cyclable a été mise en place en dehors du GLO<sup>5</sup>.



Illustration 10 : Surlargeur cyclable rue d'Argonne à Bordeaux

La présence d'une station avec quais latéraux peut engendrer une rupture de continuité des itinéraires cyclables, contrairement aux stations à quais axial.

Sur certains réseaux, des dépassements de deux-roues (motorisés ou non) par les quais ont été observés lors de l'arrêt des tramways en station. Pour faire face à ce problème, à Nantes notamment, des barrières ont été implantées en amont des stations pour restreindre l'accès des deux-roues.



Illustration 11 : Barrières en entrée de station pour dissuader les deux-roues motorisés ou non à Nantes

5 Gabarit limite d'obstacle.

## 2.6 Fonctionnement des débuts et fins de site banal

L'entrée des tramways sur tous les sites banals étudiés est gérée par de la signalisation lumineuse (feux R11v ou R24 pour la circulation générale, feux R17 pour les tramways), que cette entrée se fasse au niveau d'un carrefour ou fasse l'objet d'une intersection spécifique.

La gestion des débuts de site banal par des feux permet de donner la priorité au tramway et de sécuriser l'insertion sur le site banal.



Illustration 12 : Entrée du site banal à Brest gérée par feux R11v



Illustration 13 : Entrée du site banal gérée par feux R24 à Toulouse

La fin d'un site banal présente une divergence de deux courants. Dans le cas général, c'est la voie routière qui est déviée pour quitter le site, en raison notamment des rayons de courbure plus contraints sur une plate-forme tramway que sur une voie routière.



Illustration 14 : Sortie du site banal avec écart de la circulation générale à Reims

Si la sortie du site banal coïncide avec un virage du tramway, il est également possible que ce soit la plate-forme qui soit déviée.



Illustration 15 : Sortie de site banal avec virage du tramway à Toulouse

La sortie d'un site banal peut également se faire au niveau d'un carrefour à feux. Dans la majorité des cas, pour éviter que la remontée de file ne pénalise la progression du tramway, le site banal est interrompu en amont du carrefour.

Quelle que soit la configuration de la sortie, occasionnellement des automobilistes ont poursuivi leur trajectoire sur le site propre.

Pour limiter au maximum ce risque, les gestionnaires de voirie cherchent à améliorer la lisibilité des aménagements en différenciant les revêtements (notamment des revêtements non franchissables pour la plateforme tramway en site propre), en engazonnant les sites propres, ou en renforçant la signalisation en place. Les sorties peuvent être indiquées par de la signalisation verticale (panneaux sens interdit – sauf tramway - ou panneau B27b) et par l'intermédiaire d'un marquage au sol.

À Angers par exemple, pour guider les automobilistes, un panneau a été créé pour les guider dans le cheminement à effectuer.



Illustration 16 : Panneau implanté à Angers en sortie de site banal

## 2.7 Fonctionnement des carrefours et des accès riverains

La priorité est donnée au tramway à tous les carrefours. Les intersections traversées par le site banal sont généralement gérées par stop. Certains carrefours gérés initialement par cédez-le-passage ont été modifiés avec des stops pour des raisons de sécurité. Les sites banals sont souvent aménagés sur les axes dont l'emprise est réduite. Ils sont donc souvent placés à proximité du bâti, impliquant des problèmes de visibilité. Ce manque de visibilité peut être renforcé par du stationnement à proximité. Cette visibilité réduite peut engendrer une avancée des automobilistes, qui dépassent le stop et entrent dans le GLO.



Illustration 17 : Véhicule avancé au-delà de la ligne de stop au niveau du GLO au Mans

Certains carrefours sont également équipés de feux (R17 pour les tramways et R11 pour les automobilistes). Sur le site banal, les deux feux peuvent être disposés côte à côte, comme sur l'illustration ci-dessous. Les gestionnaires de voirie ont analysé précisément les remontées de file au feu, afin qu'elles ne pénalisent pas la progression du tramway ni son accès aux stations.



Illustration 18 : Signalisation tricolore sur le site banal à Reims

Certains sites banals sont uniquement ouverts à la circulation des riverains. L'entrée du site est alors équipée de panneaux sens interdit complétés par un panneau « sauf desserte locale ».

Pour limiter les problèmes liés à l'ouverture des portails vers les accès riverains, sur certains réseaux, les habitants des rues concernées peuvent bénéficier de la motorisation de leur portail. La visibilité des riverains peut également être améliorée s'ils sortent de leur propriété en marche avant.

## 2.8 Gestion du stationnement

La gestion du stationnement est très différente d'un site à un autre. Il est parfois toléré, prohibé ou organisé, chaque site ayant ses propres spécificités.

À Nantes par exemple, un stationnement longitudinal est organisé parallèlement au site banal. Le retour d'expérience montre que ce type de stationnement peut créer des conflits avec le tramway lors des manœuvres des véhicules ou des ouvertures de portières.



Illustration 19 : Stationnement longitudinal à Nantes

Pour éviter les conflits avec le tramway, à Reims, une contre-allée a été créée avec des zones de stationnement. Ainsi, le stationnement des véhicules n'impacte pas la circulation des tramways.



Illustration 20 : Contre-allée dédiée au stationnement à Reims

Pour restreindre efficacement le stationnement dans les secteurs où celui-ci pourrait être problématique (masque à la visibilité, largeur de voirie insuffisante, chevauchement sur le GLO...), certains réseaux ont eu recours à l'installation de potelets.



Illustration 21 : Des potelets contraignent le stationnement à Nantes

## 3. Recommandations

### 3.1 Dans quels cas peut-on aménager un site banal ?

Lorsque l'emprise ne permet pas d'allouer un espace suffisant à chaque mode de déplacement, et que le choix est fait de ne supprimer aucune fonction urbaine, aménager un site banal permet d'offrir une desserte tramway tout en maintenant la circulation automobile.



Illustration 22 : Site banal en zone résidentielle à Toulouse

L'aménagement d'un site banal est pertinent sur les axes présentant un faible trafic (jusqu'à environ 5 000 véh./jour 2 sens confondus) et peu d'intersections<sup>6</sup>. Il est essentiel que la circulation soit fluide sur l'axe concerné, car les remontées de file pénalisent le niveau de service du tramway.



Illustration 23 : Tramway dans la circulation générale non maîtrisée (Gand)

Lorsqu'un site banal est aménagé sur un axe peu circulé, il convient d'évaluer l'augmentation potentielle du trafic. La densification de l'habitat autour des lignes de tramway peut en effet induire une augmentation du trafic et détériorer les conditions de circulation à terme.

Il est préférable d'aménager un site banal sur un axe où les automobilistes circulent à une vitesse compatible avec celle du tramway, ce qui diminue le risque de dépassement et garantit un meilleur niveau de sécurité.

Il convient également d'évaluer l'impact du stationnement sur la progression du tramway. En effet, une densité importante de commerces pourrait engendrer des pratiques de stationnement sauvage sur le site banal.

Afin de maintenir un niveau de service acceptable sur l'ensemble de la ligne, la longueur du site banal doit être limitée.

Le passage en site banal peut dégrader légèrement le niveau de service du tramway, mais il reste souvent une meilleure alternative que la voie unique, qui engendre davantage de difficultés d'exploitation.

6 Sans préjuger des éventuelles contraintes de dimensionnement de structure de chaussée et d'assainissement non abordées dans cette fiche.

## 3.2 Comment aménager un site banal ?

### 3.2.1 Section courante

#### ■ *Rendre lisible l'aménagement*

La lisibilité de l'infrastructure est un facteur essentiel du bon fonctionnement du site dans tous les cas. Lorsque seule une voie est en site banal, il est particulièrement important que l'automobiliste puisse distinguer au sol la voie en site banal de celle en site propre.



Illustration 24 : Identification de la voie en site propre par du gazon à Nantes

#### ■ *Maîtriser les vitesses et les dépassements*

La circulation générale et le tramway doivent progresser à des vitesses comparables, afin d'éviter toute tentative de dépassement. Si ces dépassements sont observés, l'aménagement de séparateurs dissuasifs, voire si nécessaire infranchissables par les véhicules motorisés, peut permettre de réduire ces pratiques. Cela est d'autant plus souhaitable lorsqu'une des deux voies tramway est en site propre.

L'interruption du séparateur au droit des accès riverains doit alors être étudiée en lien avec le schéma de circulation générale.

Dans tous les cas, il faudra veiller à ce que les séparateurs soient suffisamment contrastés pour être facilement identifiables par les véhicules circulant sur le site banal.



Illustration 25 : Séparateur central pour éviter les dépassements et le demi-tours à Angers

#### ■ *Prendre en compte les cyclistes*

Les déplacements des cyclistes doivent être pris en compte dès le démarrage du projet. L'aménagement d'une piste cyclable ou d'un itinéraire parallèle et compétitif permet de limiter la présence de cyclistes sur le site, qui peut s'avérer dangereuse en raison de la présence de rails.

S'il n'est pas possible de créer une piste cyclable à l'écart de la circulation générale, il est préférable que le cycliste dispose d'une largeur minimale de 1,30 m à droite du GLO (1,50 m si stationnement ou barrièrage) pour chaque sens de circulation.



Illustration 26 : Site banal avec bande cyclable à Nantes

### ■ Organiser les traversées piétonnes

L'implantation de la traversée piétonne doit correspondre aux besoins des piétons, en s'inscrivant dans leur cheminement préférentiel. Son positionnement doit être cohérent avec les lignes de désir liées aux générateurs de flux piétons et centres d'intérêt.

Pour l'aménagement de traversées piétonnes, deux cas sont à distinguer.

Si les traversées sont équipées de feux, il est préconisé de marquer réglementairement la traversée piétonne sur l'ensemble de la voie routière, pour gérer les conflits entre les piétons et les autres véhicules. Cela permet de garantir une traversée sécurisée tout en maintenant la priorité au tramway. Les feux R25 étant réservés au site propre, seuls les signaux R12 peuvent être implantés sur un site banal.



Illustration 27 : Traversée piétonne gérée par R12 à Reims

Si la traversée n'est pas équipée de feux, le marquage réglementaire peut induire de la confusion par rapport à la priorité du tramway sur le piéton. Dans ce cas, il est plutôt conseillé de suggérer les traversées piétonnes de manière visible en utilisant par exemple des revêtements différents mais sans utiliser de marquage réglementaire. Ceci n'est cependant acceptable que si la circulation est faible

ou apaisée (rue traitée en zone 30). La matérialisation de la traversée doit être suffisamment visible pour que les automobilistes la repèrent et laissent la priorité aux piétons régulièrement engagés ou manifestant clairement l'intention de traverser (cf. art. R415-11 du code de la route).

Lorsque des traversées sont aménagées, celles-ci doivent respecter les contraintes d'accessibilité (BEV<sup>7</sup>, abaissé de trottoir...). Les traversées qui s'effectuent en deux temps doivent être équipées d'îlots suffisamment dimensionnés pour accueillir confortablement les piétons et les personnes à mobilité réduite. Comme le préconisent les guides Cerema, il faut garantir une largeur minimale de 2,00 m.



Illustration 28 : Refuge pour traversée piétonne à Nantes

En dehors des traversées piétonnes, lorsque des séparateurs sont installés entre les voies, il est important de les rendre visibles par les piétons par la mise en place de contrastes visuels, afin de limiter le risque de chute.

Si un séparateur est mis en place, il doit par ailleurs avoir une largeur inférieure à 30 cm pour ne pas être praticable par les piétons.

7 Bande d'éveil de vigilance.

### ■ Organiser le stationnement

Lorsque la largeur de la voirie le permet, il est conseillé de proposer une offre de stationnement à proximité du site pour répondre aux besoins des habitants et commerçants du quartier. Gérer le stationnement permet de limiter le stationnement sauvage de véhicules sur les trottoirs et la voirie pouvant empiéter sur le GLO et bloquer le tramway.

Ces espaces de stationnement doivent être compatibles avec l'aménagement d'un site banal. Placés longitudinalement par rapport à la chaussée, ils peuvent créer des conflits avec le tramway lors des manœuvres des véhicules. Il est donc recommandé de les matérialiser à une distance suffisante du GLO (50 cm au minimum) pour anticiper les problématiques d'ouvertures de portières ou de stationnement en dehors du marquage. La création d'une contre-allée reste cependant le moyen le plus efficace pour organiser le stationnement sur un site banal.

### ■ Prendre en compte les sujétions liées aux services de secours.

Cette problématique est particulièrement forte lorsque le site banal correspond à un passage en emprise contrainte. Elle peut induire des précautions à prendre concernant le choix des séparateurs et du mobilier urbain, par rapport aux contraintes de circulation des services de secours et d'accès aux façades.

## 3.2.2 Début et fins de site banal

En début du site banal, qu'il soit situé au niveau d'un carrefour ou non, il est essentiel de favoriser l'insertion du tramway en lui permettant de se retrouver devant les autres véhicules. Ceci est réalisé par une gestion par feux du conflit avec les véhicules entrant sur le site banal.



Illustration 29 : Début de site banal géré par feux au Mans

La fin d'un site banal doit être lisible pour l'automobiliste. L'aménagement d'une sortie peut ainsi être utilement souligné par l'implantation d'une signalisation horizontale (zébras, flèches de rabattement) et verticale. Elle peut également être renforcée par des balises et par une différenciation des revêtements, mettant en évidence la continuité de la chaussée. On pourra pour cela utiliser par exemple des pavés ou du gazon sur la plate-forme tramway, tout en laissant un « droit à l'erreur » à l'automobiliste pour qu'il puisse, après quelques mètres, ressortir du site propre s'il s'y engage par erreur.



Illustration 30 : Fin de site banal à Angers avec changement de revêtement

Si la fin du site banal est située au niveau d'un carrefour, il convient d'interrompre le site banal en amont, à une distance qui sera calculée en fonction du niveau de trafic, dans le but que la remontée de file ne perturbe pas la progression du tramway.



Illustration 31 : Fin de site banal en amont de carrefour à Reims

© Grand Reims

### 3.2.3 Carrefours intermédiaires et accès riverains

Les trafics étant normalement limités, la gestion des intersections à l'intérieur du site banal peut généralement se faire par signalisation statique donnant la priorité à l'axe emprunté par le tramway. Il est alors préférable d'équiper ces intersections de panneaux « stop » plutôt que de « cédez-le-passage » en veillant à leur bon positionnement pour que les véhicules n'empiètent pas sur le GLO.



Illustration 32 : Carrefour en site banal géré par stop à Angers

Les panneaux AB4 (stop) doivent être complétés par des panneaux C20c (traversée de voie tramway) et A9 (danger tramway) pour avertir l'automobiliste de la présence de voies tramway.

Des visibilité réciproques notoirement insuffisantes<sup>8</sup> ou un niveau de trafic trop important peuvent conduire à équiper ces carrefours de signalisation lumineuse<sup>9</sup>. Si les feux permettent également d'assurer la priorité au tramway, il est alors essentiel d'analyser finement les remontées de file, afin qu'elles ne pénalisent pas la progression du tramway ni son accès aux stations en amont du carrefour. Les feux permettent également de gérer les traversées piétonnes lorsque cela est jugé nécessaire.

Concernant les accès riverains, une distance minimale de 2,00 m entre bord du GLO et le bâti doit être recherchée pour offrir une visibilité suffisante en sortie.

### 3.2.4 Stations

Lorsqu'un tramway s'arrête à une station, les automobilistes ont tendance à vouloir le dépasser. Cette pratique peut s'avérer dangereuse en raison du manque de visibilité lors de cette manœuvre. Pour éviter les dépassements, il est préconisé soit d'aménager la station en axial, le quai lui-même tient alors lieu de séparateur, soit dans le cas d'une station latérale, de mettre en place des séparateurs infranchissables par les véhicules motorisés en amont de la station. Les séparateurs doivent être contrastés et facilement visibles par les piétons qui viendraient à traverser. Ils doivent être en outre conçus de façon à ne pas inciter les piétons à cheminer sur le séparateur lui-même.

Les stations peuvent aussi bien être aménagées en axial ou en latéral. En latéral, en site banal comme ailleurs, il convient de privilégier les quais disposés en face à face. Si les contraintes d'emprise sont trop importantes, elles peuvent être aménagées avec des quais décalés, en traitant avec attention les traversées piétonnes.



Illustration 33 : Station à quais face à face à Nantes

La station, et plus particulièrement les nez de quais, doivent être conçus pour limiter le risque d'accident avec la circulation générale. Pour cela, il est préconisé de les contraster visuellement par l'ajout de bandes réfléchissantes, et d'aménager des nez de quai biseautés.

8 Cf. fiche IUTCS sur la détermination des cônes de visibilité.

9 L'IISR impose le complément ou le remplacement des feux R17 par des feux R11v en site banal ou partagé.

Pour gérer les déplacements des cyclistes au droit des stations, il est préconisé de manière générale de mettre en place des aménagements cyclables continus, qui permettent aux cyclistes de dépasser le tramway arrêté, sans être en conflit avec les piétons présents sur le quai.

Pour ce faire, la configuration avec quai axial est plus favorable que celle avec quais latéraux.

En site contraint, ces aménagements sont difficilement réalisables ; il est alors possible d'installer des barrières ou potelets pour dissuader l'accès des cyclistes aux quais voyageurs et les inciter à attendre sur le site banal que le tramway redémarre.

### 3.2.5 Traitement des obstacles fixes à proximité des intersections

Sur toutes les lignes de tramway, les obstacles fixes sont à proscrire en aval des intersections et accès riverains, dans la mesure où ils sont source de sur-accident en cas de collision par coincement du véhicule entre le tramway et l'obstacle<sup>10</sup>.

Ce sujet est particulièrement important dans le cas des sites banals, qui sont pour la plupart d'entre eux, contraints en termes d'emprise. Il convient donc de se référer au guide en question pour l'implantation de tout obstacle potentiel, en particulier les séparateurs et éléments de mobilier urbain.

### 3.2.6 Modalités d'exploitation

Le conducteur du tramway applique globalement les mêmes règles de sécurité que sur un site propre, selon le principe de la conduite à vue.

Pour favoriser son insertion et limiter les risques de dépassement, il est souhaitable que le tramway soit autorisé à circuler, au moins à la même vitesse que la circulation générale. Ainsi, selon le principe de conduite à vue, il appartient au conducteur du tramway d'adapter la vitesse au contexte.

Il est également recommandé, en cohérence avec ce même principe, que le conducteur de tramway respecte une distance de sécurité avec l'automobile ainsi qu'avec la rame située devant lui.



10 Cf. Guide d'implantation des obstacles fixes à proximité des intersections tramways / voies routières, STRMTG 2012.

### Pour en savoir plus ●●●

- *Rapport annuel sur le parc, le trafic et les événements d'exploitation des tramways Année 2016 Évolution 2007/2016*, STRMTG, 2017
- *Voirie urbaine, guide d'aménagement*, Cerema, 2016
- *Circulation des tramways en site banal, l'exemple de Saint-Étienne, Reims, Angers, Le Mans et Nantes*, Cerema, 2015
- *Circulation des tramways en site banal, Phase 1*, Cerema, 2014
- *Guide d'implantation des obstacles fixes à proximité des intersections tramways / voies routières*, STRMTG, 2012
- *Stations en site banal, rapport d'étude* (STRMTG, 2012)
- Fiche Vélo n° 9, *Vélo et transports publics*, Certu, 2010
- *Actes de la journée d'échanges STRMTG/Certu*, 19 novembre 2009
- *Guide d'aménagement de voirie pour les transports collectifs*, Certu, 2000

## Une série de fiches « Insertion urbaine des transports collectifs de surface »

- 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



### Références réglementaires ●●●

- Article R415-11 du Code de la route
- Arrêté du 24 novembre 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)



### Contributeurs ●●●

**Rédacteurs :** Samuel Lab et Nicolas Speisser - Cerema Est / Division Transports déplacements sous la coordination de Dominique Bertrand (Cerema TV) & Emmanuel Jubin (STRMTG)

**Relecteurs :** Georges Borg (TAM), Marion Cauhope (Cerema TV), Katell Euzen (Egis), Gilles Fily (St-Étienne Métropole), Lætitia Fontaine (STRMTG), Gauthier Garin (Reims métropole), Anne-Sophie Malecha (TU), Denis Marcellin (ERA), Maylis Pieters (CITURA), Stéphane Riou (Semitan), Jean Robert (Cerema TV), Christian Sautel (Cerema TV), Soledad Scaron (STRMTG), Marina Schaerer (Egis).

Cette fiche a été élaborée à partir de l'état des lieux et des analyses de cas existants menés par Catia Rennesson, Pascal Fossey, Jérôme Hervé, Samuel Lab, Frédéric Micoud, Mickael Potier, Benjamin Saubion, Nicolas Speisser et Mélanie Vadet (Cerema).

#### Maquettage

Cerema Territoires et ville  
Service édition

#### Illustrations

**couverture :** Cerema  
**document :** Cerema sauf  
mention contraire

#### Impression

Jouve  
Mayenne

#### Date de publication

Septembre 2018  
ISSN : 2552-844x  
2018/24



### 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

Division tramways  
Tél. : +33 (0)4 76 63 78 78  
DTW.STRMTG@developpement-durable.gouv.fr

Commander ou télécharger nos ouvrages sur

[www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

© 2018 - Cerema

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

#### La collection « Expériences et pratiques » du Cerema

Cette collection regroupe des exemples de démarches mises en œuvre dans différents domaines. Elles correspondent à des pratiques jugées intéressantes ou à des retours d'expériences innovantes, fructueuses ou non, dont les premiers enseignements pourront être valorisés par les professionnels. Les documents de cette collection sont par essence synthétiques et illustrés par des études de cas.

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