

Journée technique CTT Adaptation des ouvrages d'art existants aux modes actifs

Principes généraux d'adaptation
sans modification de la largeur du tablier

Benoît POULIN – Cerema

17 octobre 2025

INTRODUCTION

Cas où le profil en travers fonctionnel retenu est compatible avec la largeur du tablier existant

→ Modification de la répartition des surfaces affectées à chaque mode ou possibilité d'usage mixte

→ Cas particulier de la seule augmentation de l'intensité des charges routières

- Evolution des conditions d'exploitation, avec augmentation des charges de trafic
 - augmentation de la largeur de chaussée
 - augmentation de l'intensité des charges (par exemple autorisation de passage de convois exceptionnels, plus agressifs que les charges de dimensionnement)
- **Aménagements de cheminements piétons et/ou cyclistes**
- Aménagement de passages pour la faune
- Insertion de transports collectifs en site propre ou en site banal

Augmentation des charges de trafic

AUGMENTATION DES CHARGES DE TRAFIC

Evaluer l'aptitude de l'ouvrage à supporter l'augmentation des charges (tablier, appuis, fondations)

Ouvrage
en bon
état

Comparaison des sollicitations

- Effets des charges à étudier sur le profil en travers projeté VS effets des charges de dimensionnement sur le profil en travers de calcul initial
- Comparaison sous réserve d'un dimensionnement initial selon des « règles modernes »

Vérification complète de l'ouvrage (si comparaison non concluante ou impossible)

- Intègre la vérification des sections
- Dossier d'ouvrage complet ou complété par des investigations
- Il peut subsister des incertitudes (phasage de réalisation)



AUGMENTATION DES CHARGES DE TRAFIC

Evaluer l'aptitude de l'ouvrage à supporter l'augmentation des charges
(tablier, appuis, fondations)

Etat de
l'ouvrage
douteux

Comparaison des sollicitations

Evaluation structurale à partir de données actualisées

- Données caractérisant l'état actuel de l'ouvrage
- Investigations et auscultations pour définir les hypothèses de calcul : géométrie, matériaux, ..., en tenant compte des désordres constatés
- Si besoin instrumentation pour apprécier le comportement de l'ouvrage

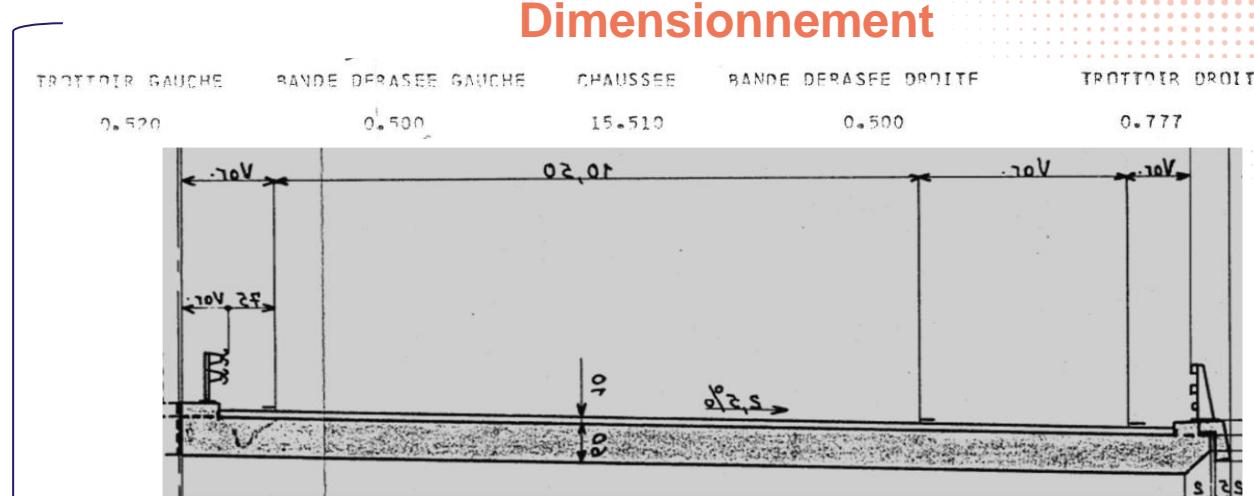
AUGMENTATION DES CHARGES DE TRAFIC

Cas d'une évolution de la largeur chargeable

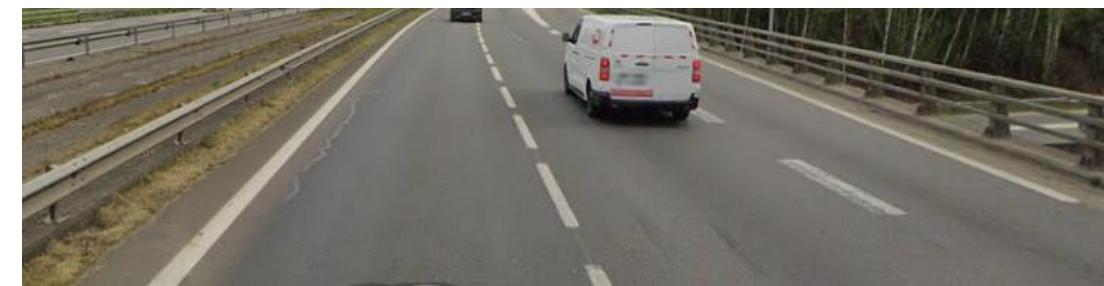
Evolution
largeur
chargeable

Analyse du dossier d'ouvrage
L'ouvrage a pu être dimensionné
avec une augmentation anticipée
de la largeur chargeable

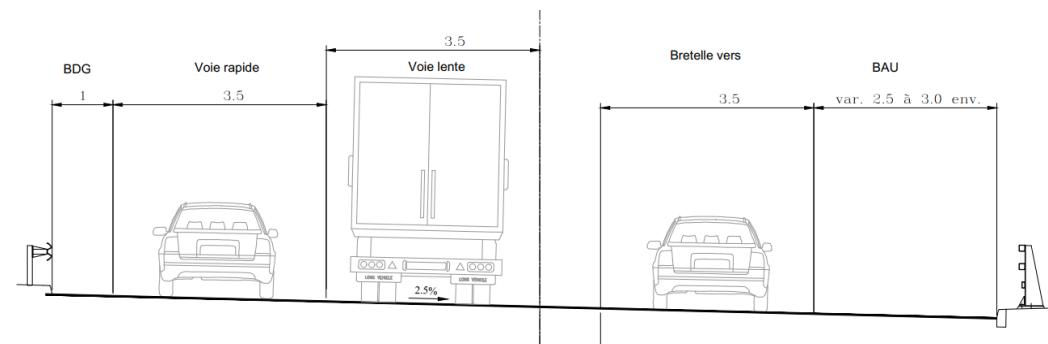
Appliquer les charges d'exploitation
de l'Eurocode sur le profil en
travers projeté



Profil en travers actuel – 2 voies + bretelle



Profil en travers projeté – 3 voies + BAU



Intégration des piétons et cyclistes sur un pont routier

ANTICIPER LES USAGES ATTENDUS

Eléments à prendre en compte dans la démarche d'intégration des piétons et/ou cyclistes sur un pont routier non construit pour ces usages :

- **Usages attendus** sur les cheminements : flux respectifs de piétons et de cyclistes
- Statut des **itinéraires** en continuité avec l'ouvrage : assurer une cohérence d'itinéraire
- **Niveau de service** requis et les contraintes éventuelles sur la conception géométrique de l'ouvrage (quel profil en travers ?)
 - Apprécier les conditions de déplacements dans un périmètre d'attractivité du franchissement
 - Ne pas se limiter aux seules données de comptage sur les aménagements existants : effet réseau, attractivité, augmentation des flux

→ Définition du profil en travers fonctionnel permettant d'assurer le franchissement sécurisé de l'ouvrage pour les différents usages

JUSTIFICATION DE L'OUVRAGE ADAPTE

- **Cas général**

L'agressivité des charges représentatives des effets des piétons et des cycles est inférieure à celles des charges d'exploitation routières. Mais la comparaison avec les charges de dimensionnement reste nécessaire dès que l'on modifie le profil en travers fonctionnel sur l'ouvrage

- **Attention aux charges permanentes**

Augmentation liée aux aménagements d'espaces dédiés aux piétons et cyclistes et la mise en œuvre de dispositifs de séparation des usages (même si généralement marginale)

JUSTIFICATION DE L'OUVRAGE ADAPTE – CAS PARTICULIER

Ouvrage où la densité de piétons est susceptible d'être élevée

Ouvrage en site urbain lors d'un spectacle pyrotechnique

Ouvrage d'accès à un stade

Modification de l'implantation des voies routières

Cheminement piétons / cyclistes d'un seul côté, chaussée routière rapprochée de la rive

Cas de charge

Considérer l'action **de foule dense de 5 kN/m²** de l'Eurocode
(plutôt que la valeur d'accompagnement des charges d'exploitation routière, à 3 kN/m²)

Vérification à prévoir avec la nouvelle implantation des charges routières : possible nécessité de renforcer la rive d'ouvrage

Géométrie routière

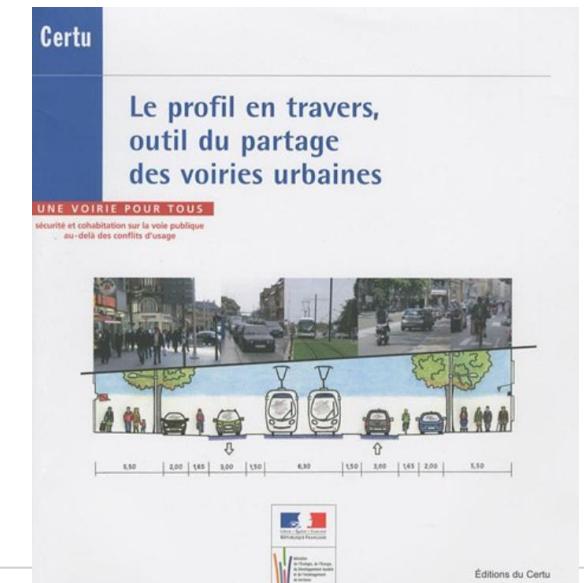
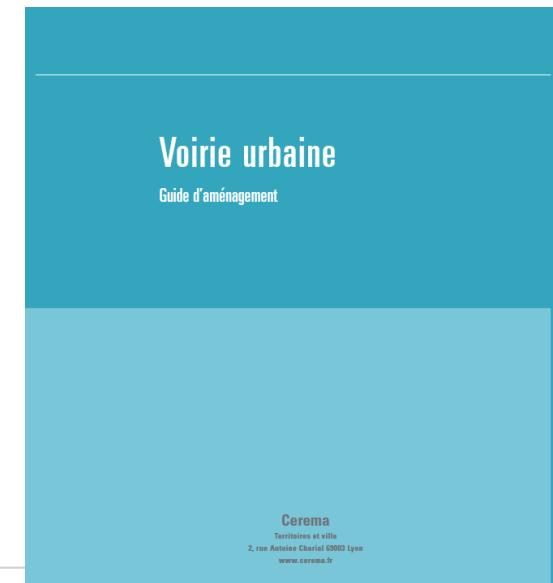
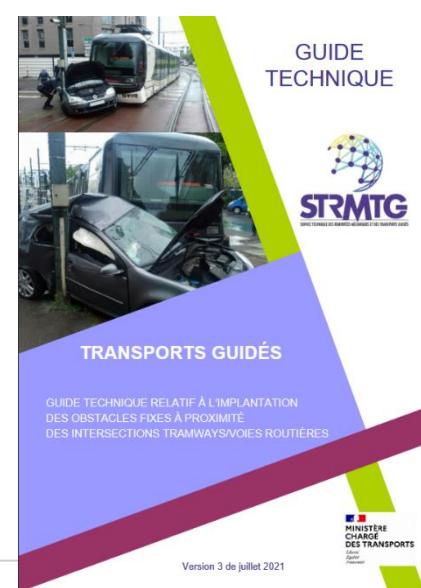
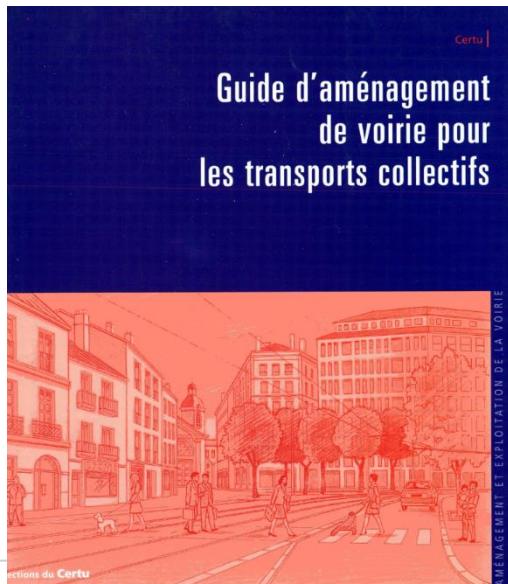
Assurer la continuité des profils en travers aux extrémités de l'ouvrage

→ Cas d'un cheminement piétons / cyclistes d'un seul côté, vérifier les continuités piétonnes et cyclistes (éviter de multiples traversées de chaussée)

Intégration d'un mode de transport en commun sur un pont routier

CONCEPTION DE L'AMENAGEMENT

- Implantation de voies de bus à haut niveau de service ou de voies de tramway en site propre ou en site banal
- Etude sur la cohabitation en sécurité des différents usages → **Définition du profil en travers fonctionnel**
- Ressources sur la conception des aménagements de transports collectifs
 - Série de fiches IUTCS <https://www.cerema.fr/fr/actualites/insertion-urbaine-transports-collectifs-surface-fiches>
 - Guide aménagement de voirie pour les transports collectifs
 - Guide technique relatif à l'implantation des obstacles fixes à proximité des intersections tramways / voies routières
 - Guide « Voies Structurantes d'Agglomération : Aménagement des voies réservées aux services réguliers de transports collectifs »
 - Guide d'aménagement « Voirie urbaine »
 - Guide « Le profil en travers, outil du partage des voiries urbaines »



CONCEPTION DE L'AMENAGEMENT

Profils en travers de l'aménagement sur ouvrage : généralement en continuité du profil en travers de la section courante, sauf exception

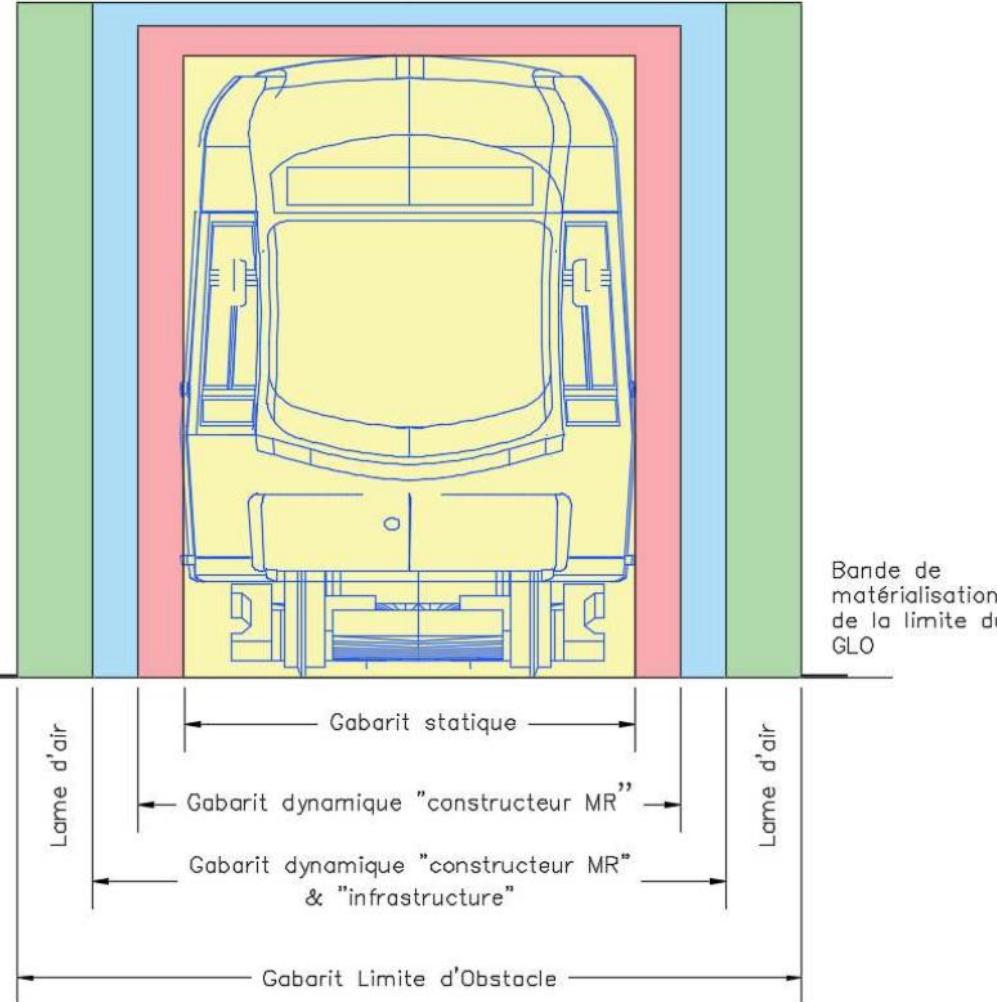
Exemple d'un ouvrage de largeur insuffisante, élargissement impossible (proximité écluse) : site banal avec circulation du tramway dans la circulation



Eviter l'implantation d'arrêt sur ouvrage :

- limiter les effets répétés de freinage / accélération
- Éviter des surlargeurs nécessaires à la création des quais

CAS PARTICULIER DE L'IMPLANTATION D'UN TRAMWAY



Gabarit Limite d'Obstacle : enveloppe maximale, comprenant le gabarit dynamique « constructeur MR » & « infrastructure » et la lame d'air (marge de sécurité supplémentaire, en général 15 cm).

Emprise voie de tramway : en général un peu inférieure à celle d'une voie routière (environ 3,0 m).

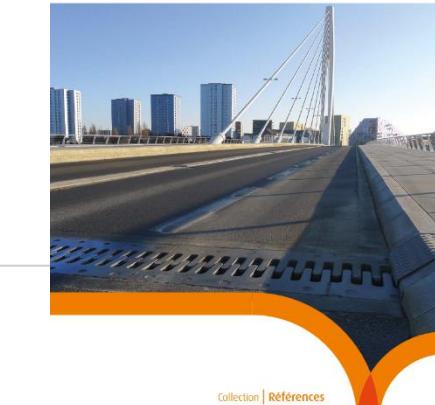
Cheminement d'évacuation piéton : largeur de 0,7 m hors GLO

Dispositifs de retenue : en général pas de point de conflit sur OA. Garde-corps suffisant (sauf exigence de performance différente pour le trafic routier)

Joints de chaussée : cf. [guide « Joints de chaussée des ponts routes – Conception, exécution et maintenance »](#)



Joints de chaussée des ponts routes
Conception, exécution et maintenance

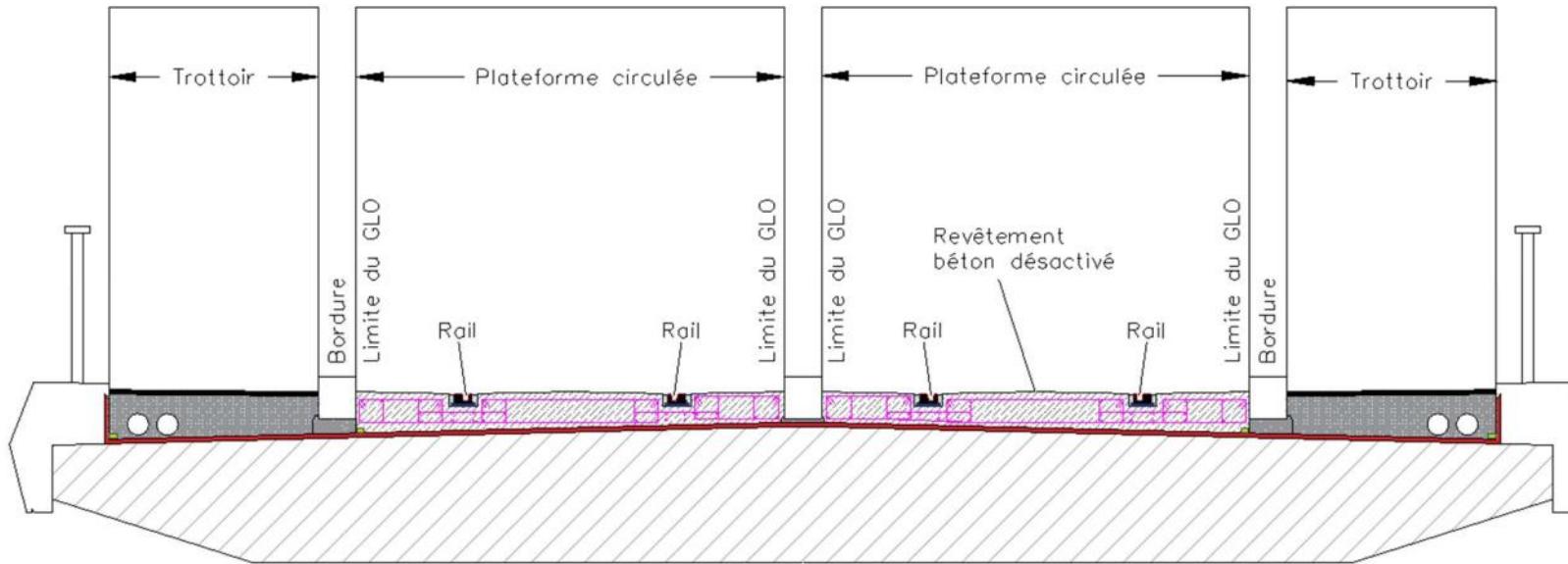


JUSTIFICATION DE L'OUVRAGE ADAPTE

- **Cas général** : l'agressivité des charges variables de type tramway est inférieure à celles des charges d'exploitation routières telles que définies dans les règlements de charges récents. Mais la vérification reste nécessaire
- **Ouvrage en bon état** : comparaison des effets (sollicitations après adaptation VS sollicitations de dimensionnement)
- **Ouvrage en mauvais état** : recalculation complet
- **Cas de bus** : les configurations existantes pour le transport collectif sont couvertes par le modèle de charge 1 (LM1) de l'Eurocode 1-2
- **Configurations des véhicules** : intégrer les évolutions sur la durée d'utilisation du projet (modification du matériel roulant, dépannage)

JUSTIFICATION DE L'OUVRAGE ADAPTE

- **Charges permanentes** : augmentation importante dans le cas d'un tramway sur rail, avec la plateforme et les équipements spécifiques



- **Critères spécifiques au transport collectif** : limitation des déformations plus exigeante dans le cas d'un système sur rail
- **Voies routières circulées** : Vérification à prévoir si les voies sont rapprochées de la rive → possible nécessité de renforcer la rive d'ouvrage

Merci pour votre attention

www.cerema.fr

