



HAL
open science

Matérialisation du gabarit limite d'obstacle des transports guidés urbains : état des lieux et analyse des pratiques

Dominique Bertrand, Frédéric Micoud, Claude Abignoli, Denis Vaucher,
Patrick Bertossi, Bernard Guichet, Michel Pouchard

► To cite this version:

Dominique Bertrand, Frédéric Micoud, Claude Abignoli, Denis Vaucher, Patrick Bertossi, et al.. Matérialisation du gabarit limite d'obstacle des transports guidés urbains : état des lieux et analyse des pratiques. [Rapport de recherche] Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU). 2006, 100 p., illustrations, tableaux, 4 références bibliographiques. hal-02161926

HAL Id: hal-02161926

<https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-02161926>

Submitted on 21 Jun 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Matérialisation du Gabarit Limite d'Obstacle des transports guidés urbains

État des lieux et analyse des pratiques

Certu

centre d'Études sur les réseaux,
les transports, l'urbanisme
et les constructions publiques
9, rue Juliette Récamier
69456 Lyon Cedex 06
téléphone: 04 72 74 58 00
télécopie: 04 72 74 59 00
www.certu.fr

Avis aux lecteurs

La collection Rapports d'étude du Certu se compose de publications proposant des informations inédites, analysant et explorant de nouveaux champs d'investigation. Cependant l'évolution des idées est susceptible de remettre en cause le contenu de ces rapports.

Le Certu publie aussi les collections :

Dossiers : Ouvrages faisant le point sur un sujet précis assez limité, correspondant soit à une technique nouvelle, soit à un problème nouveau non traité dans la littérature courante. Le sujet de l'ouvrage s'adresse plutôt aux professionnels confirmés. Le Certu s'engage sur le contenu mais la nouveauté ou la difficulté des sujets concernés implique un certain droit à l'erreur.

Références : Cette collection comporte les guides techniques, les ouvrages méthodologiques et les autres ouvrages qui, sur un champ donné assez vaste, présentent de manière pédagogique ce que le professionnel courant doit savoir. Le Certu s'engage sur le contenu.

Débats : Publications recueillant des contributions d'experts d'origines diverses, autour d'un thème spécifique. Les contributions présentées n'engagent que leurs auteurs.

Catalogue des publications disponible sur <http://www.certu.fr>

NOTICE ANALYTIQUE

Organisme commanditaire : Certu		
Titre : MATÉRIALISATION DU GABARIT LIMITE D'OBSTACLE DES TRANSPORTS GUIDES URBAINS		
Sous-titre : État des lieux et analyse des pratiques	Date d'achèvement : novembre 2006	Langue : Français
Organisme auteur : Cete de Lyon, avec le soutien des Cete Méditerranée, Cete de l'Est, Cete de l'Ouest, Cete du Sud Ouest	Rédacteurs ou coordonnateurs : Dominique Bertrand Frédéric Micoud Claude Abignoli Denis Vaucher Patrick Bertossi Bernard Guichet Michel Pouchard	Relecteur assurance qualité : Christine Deffayet Christian Babilotte François Rambaud
Résumé : <p>Le présent rapport est à replacer dans le contexte général des réflexions à caractère méthodologique accompagnant le fort développement actuel des systèmes de transport collectif en site propre et plus particulièrement celui des transports guidés.</p> <p>Compte tenu de l'existence de pratiques diverses en terme de matérialisation du Gabarit Limite d'Obstacle (GLO), de l'interrogation par rapport à d'éventuels vides juridiques ou insuffisances réglementaires, alors même que cet élément est évoqué comme un composant essentiel de la sécurité des systèmes en question, il est apparu opportun de faire un état des lieux des pratiques françaises en matière de matérialisation du GLO et d'appréhender les avis et les attentes de différents intervenants par rapport à cet objet.</p> <p>A travers une large enquête auprès des autorités organisatrices et exploitants, le rapport présente les résultats des pratiques en pointant :</p> <ol style="list-style-type: none">1. les buts recherchés à travers cette pratique ;2. les principes de sa matérialisation ;3. les « outils » utilisés pour sa mise en œuvre.		
Mots clés : Tramway, infrastructure, gabarit, GLO	Diffusion : Gratuite	
Nombre de pages : 100	Confidentialité : non	Bibliographie : oui

Cette étude a été commandée par le Certu (dans le cadre du groupe de travail « Règles de circulation et signalisation des TC de Surface », animé par Christian Babilotte) et réalisée sous le pilotage de François Rambaud.

Ont contribué à la production de ce document :

Dominique Bertrand (Cete de Lyon)

Frédéric Micoud (Cete de Lyon)

François Ploquin (Stagiaire, Cete de Lyon).

Remerciements

A l'ensemble des responsables des différentes autorités organisatrices de transport urbain (AOTU), des exploitants de réseaux et bureaux d'ingénierie et constructeurs de matériel roulant qui ont accepté de répondre à l'enquête,

Aux correspondants voirie TC du RST pour leur appui dans la récupération des informations :

Claude Abignoli et Denis Vaucher (Cete Méditerranée) ;

Patrick Bertossi (Cete de l'Est puis ERA) ;

Bernard Guichet (Cete de l'Ouest) ;

Michel Pouchard (Cete du Sud Ouest).

Avant-propos

La présente étude est à replacer dans le contexte général des réflexions à caractère méthodologique accompagnant le fort développement actuel des systèmes de transport collectif en site propre, et plus particulièrement celui des transports guidés.

Dans de tels systèmes, l'insertion des véhicules dans l'espace public doit se faire dans des conditions acceptables de sécurité et d'efficacité. Ceci justifie le souci de donner aux décideurs, concepteurs et exploitants de ces systèmes des outils techniques et réglementaires suffisants et bien adaptés aux contraintes inhérentes au guidage, notamment en matière d'aménagement des infrastructures et de signalisations (horizontale et verticale, statique et dynamique).

La notion de Gabarit Limite d'Obstacle (ou GLO) est un élément essentiel qui entre en jeu aussi bien :

- dans la conception des systèmes de transport guidé (on fait beaucoup référence au GLO dans le dimensionnement des infrastructures),
- dans l'exploitation de ces systèmes (la préservation du GLO est une condition nécessaire de leur efficacité et de leur sûreté).

Il sert même quelquefois de référence pour le partage des tâches de maintenance des infrastructures entre la collectivité gestionnaire de l'espace public où elle s'inscrit et l'Autorité organisatrice des transports urbains.

La question de la matérialisation de cet élément, au demeurant abstrait par essence (voir plus loin la définition du GLO), se pose d'autant plus que les projets de transports guidés de surface constituent des occasions d'aménager l'espace public, où entrent aussi en jeu des considérations d'ordre architectural et d'usages.

Concrètement, cette matérialisation se traduit le plus souvent en terme de marquage ou d'utilisation de matériaux de revêtement contrastés ou de dispositifs séparateurs entre affectation et usages de l'emprise disponible. Le souci de mieux connaître les pratiques, de les faciliter, voire de les encadrer, trouve de ce fait logiquement sa place dans une remise à plat des dispositions techniques et réglementaires relatives à la signalisation liée au transports collectifs, telle que l'a initiée le Certu pour accompagner cet essor des transports collectifs de surface.

Sommaire

Rappel de la commande.....	8
1. La notion de Gabarit Limite d'Obstacle.....	9
2. Outils et méthode d'enquête.....	11
2.1 Modalités de l'enquête.....	11
2.2 Questionnaire utilisé.....	13
2.3 Ressources complémentaires.....	15
3. Résultats	17
3.1 Définition du GLO.....	17
3.2 Les largeurs du GLO.....	19
3.3 Matérialisation du GLO : les pratiques.....	20
3.4 Appréciation du GLO.....	39
4. Synthèse commentée des résultats	49
4.1 Sur la définition du GLO et son utilisation.....	49
4.2 Sur la matérialisation du GLO.....	51
4.3 Les bonnes pratiques observées	58
4.4 Les impacts positifs observés du marquage du GLO.....	62
4.5 Les aspects des pratiques actuelles qui paraissent négatifs.....	62
4.6 Les attentes des AOTU et des exploitants.....	63
4.7 Sur l'intérêt d'une communication autour du GLO.....	63
Glossaire.....	64
Bibliographie.....	65
Annexes.....	67
Table des matières.....	97

Rappel de la commande

Compte tenu de l'existence de pratiques diverses en terme de matérialisation du GLO, de l'interrogation par rapport à d'éventuels vides juridiques ou insuffisances réglementaires, alors même que cet élément est évoqué comme un composant essentiel de la sécurité des systèmes en question, il est apparu opportun de faire un état des lieux des pratiques françaises en matière de matérialisation du GLO et d'appréhender les avis et les attentes de différents intervenants par rapport à cet objet.

A travers cet exercice aussi exhaustif que possible, on a cherché à connaître :

- les buts recherchés à travers cette pratique ;
- les principes de sa matérialisation ;
- les « outils » utilisés pour sa mise en œuvre.

L'enquête devait aussi permettre d'en évaluer les impacts :

- aussi bien en terme d'efficacité par rapport aux objectifs visés ;
- que d'éventuels effets pervers ou inconvénients générés par les différentes pratiques.

Lors des réflexions préalables à la réalisation de cette investigation, l'intérêt d'inclure – et de commencer par la définition même du GLO et ses méthodes de détermination est apparu indispensable, dans la mesure où l'on s'interrogeait sur :

- l'homogénéité des définitions utilisées ;
- la nature et la quantification des éléments pris en compte.

Accessoirement, l'enquête pouvait *a priori* être une occasion de recenser les valeurs utilisées pour le GLO des matériels existants dans les projets en cours.

1. La notion de Gabarit Limite d'Obstacle

Avant d'aborder les modalités de l'étude et ses résultats, il paraît opportun d'en préciser l'objet, au travers d'une définition de la notion de **Gabarit Limite d'Obstacle**, généralement dénommé **GLO**, basée sur sa justification.

Il n'existe en effet pas de définition réglementaire du GLO.

Dans le cas d'un véhicule guidé, la trajectoire de celui-ci est imposée (en fonctionnement normal). Ce véhicule n'a donc pas la possibilité d'éviter un obstacle fixe situé dans le volume qu'il occupe quand il passe.

Le GLO sert à concrétiser ce volume critique, qui est naturellement vide en l'absence dudit véhicule, et donc transparent pour les autres usagers de l'espace public considéré.

Définition du GLO selon le *Guide d'aménagement de voirie pour les transports collectifs* (Certu, 2000):

« Se dit au sujet d'un mode guidé, ferroviaire ou non : volume enveloppe maximal dans lequel s'inscrit le véhicule, en tenant compte des divers débattements dynamiques possibles »

Le Gabarit Limite d'Obstacle est donc un **volume**, qui se développe tout au long du tracé de la ligne de transport guidé et qui est intrinsèquement **lié au véhicule concerné**.

Pour un véhicule, le **Gabarit statique** correspond à l'espace occupé par celui-ci à **l'arrêt**.

Le **Gabarit dynamique** prend en compte un certain nombre de mouvements transversaux (inclinaison et déports de caisse) liés à la dynamique du véhicule et le cas échéant à certains défauts de l'infrastructure (tolérances d'exécution, dégradations liées au vieillissement...).

La définition du gabarit dynamique est donc assez floue et englobe ou non certains paramètres. Elle peut varier d'un réseau à un autre.

La **lame d'air** constitue un interface de sécurité supplémentaire.

Le GLO d'un véhicule correspond au gabarit dynamique augmenté des lames d'air de sécurité, de manière à rendre impossible tout contact physique avec un obstacle fixe.

En partie 4.1, une définition plus précise du GLO est proposée, avec une répartition entre gabarit dynamique et lame d'air.

2. Outils et méthode d'enquête

2.1 Modalités de l'enquête

L'objectif était d'enquêter le maximum de réseaux de transport guidés existants, ainsi que ceux en projet à un stade suffisamment avancé au moment de l'enquête.

Pour des raisons institutionnelles, on a choisi de s'adresser aux Autorités Organisatrices de Transport Urbain (AOTU), et un courrier leur a été adressé en ce sens par le Certu (voir en annexe n°1). Dans le cas des réseaux existants, l'interlocuteur privilégié recherché était cependant l'exploitant, et c'est bien lui qui a été interrogé au final.

On s'est également adressé aux principaux maîtres d'œuvre de projets de transport guidé et aux constructeurs de matériel roulant existant sur le marché.

Quelques associations représentatives d'usagers ont également été contactées.

Concrètement, certains représentants d'AOTU et d'exploitants ont pu être rencontrés au cours d'entretiens, les réseaux correspondant faisant alors l'objet de visites de terrain ; les renseignements récoltés auprès des autres interlocuteurs l'ont été sur la base de questionnaires auto gérés.

Le tableau ci-contre présente l'échantillon ainsi constitué, l'ensemble des données brutes correspondantes étant compilées dans un document annexe au présent rapport.

Malgré le soin apporté et le temps consacré à l'élaboration du questionnaire, il s'avère que les réponses apportées sont dans l'ensemble assez pauvres, y compris pour les réseaux ayant fait l'objet d'interviews. On peut certainement y voir un effet de la lourdeur du questionnaire, mais cela tient sans doute aussi au flou qui entoure le concept de GLO.

tableau de synthèse des enquêtés

Réseau	Entretien / visite	Questionnaire rempli	Observations
BORDEAUX	NON	OUI	visite par Cete Sud Ouest
CLERMONT-FERRAND	NON	OUI	Réponse du constructeur (projet)
GRENOBLE	OUI	NON	Compte rendus de visites
ÎLE DE FRANCE	OUI	OUI	
LILLE	NON	OUI	
LYON	OUI	OUI	
MARSEILLE	NON	NON	Pas de réponse
MONTPELLIER	NON	OUI	fourni par Cete méditerranée
MULHOUSE	NON	OUI	Réponse du Maître d'œuvre (projet)
NANCY	NON	OUI	fourni par Cete Est
NANTES	OUI	OUI	visite par Cete Ouest
ORLEANS	NON	OUI	
ROUEN	NON	OUI	<i>Infos réseau + MOE pour Civis</i>
SAINT- ETIENNE	OUI	OUI	
STRASBOURG	NON	NON	Pas de réponse

2.2 Questionnaire utilisé

Les modalités de recherche des informations ont fait l'objet d'une réflexion préalable entre le Certu et le Cete de Lyon. A cette occasion, un questionnaire a été élaboré et a fait l'objet d'une validation préalable après concertation avec le STRMTG. Il figure en annexe n° 2 du présent rapport.

Sur le fond, ce questionnaire a été élaboré sur la base de quatre rubriques essentielles concernant :

- la **définition** du GLO :
 - définition utilisée et source,
 - méthode de détermination, éléments constitutifs et valeurs ;
- la **matérialisation** du GLO :
 - principes généraux,
 - caractéristiques physiques et géométriques des dispositifs utilisés ;
- l'existence d'**évaluation** par rapport à celle-ci :
 - disponibilité d'études ou de données touchant le GLO ,
 - appréciation globale par rapport aux objectifs,
 - avis des conducteurs,
 - avis des autres usagers ;
- des **commentaires** sur le GLO :
 - investigations spécifiques envisagées,
 - attentes en terme réglementaire ou technique,
 - autres.

Ces éléments étaient naturellement accompagnés :

- de **l'identification de(s) interlocuteur(s)** : AOTU, exploitant, bureau d'études ou constructeur ;
- d'informations sur le **matériel** et l'**infrastructure** concernés :
 - type de véhicule,
 - mode de guidage,
 - système de rétrovision,
 - longueur et natures des sites.

On s'est enfin intéressé à :

- la politique de **communication** sur le sujet du GLO ,
 - tant en interne à la **structure exploitante**,
 - qu'en externe vis à vis des **usagers**.

En ce qui concerne la matérialisation du GLO, on avait *a priori* identifié les différentes configurations d'infrastructures en fonction du mode d'exploitation (modalités de partage de l'emprise), en distinguant par ailleurs la section courante et les particularités que constituent stations, carrefours et traversées piétonnes. Ceci peut être synthétisé par le tableau ci-dessous.

	section courante	stations	carrefours	traversées piétonnes
site banal				
site propre				
zone piétonne				

Légende : pertinent sans objet

Concernant la configuration des sites, les définitions suivantes ont été utilisées :

- Site banal : le véhicule de transport guidé emprunte la chaussée dédiée à la circulation générale, qu'il partage avec les autres véhicules ;
- Site propre : le véhicule de transport guidé circule sur une plate-forme ou une partie de chaussée dédiée, qu'il partage éventuellement avec d'autres usagers mécanisés autorisés à y circuler ;
- Zone piétonne : le véhicule de transport guidé circule à l'intérieur d'une zone où les accès aux autres véhicules motorisés sont (très) restreints.

Au niveau de la forme du questionnaire (cf. annexe n° 2), on a eu recours à beaucoup de questions fermées ou semi ouvertes aux fins de faciliter l'exploitation et l'agrégation des résultats, mais une large place était cependant laissée à l'expression libre des interlocuteurs au travers de questions ouvertes.

En annexe du questionnaire général, des fiches spécifiques à chaque configuration devaient permettre de restituer la matérialisation du GLO dans les différents cas existants sur le réseau.

Pour faciliter l'utilisation du questionnaire en mode autogéré, celui-ci était accompagné d'un aide-mémoire (cf. annexe n° 3).

2.3 Ressources complémentaires

Au delà des résultats de cette enquête spécifique, la présente analyse repose sur les échanges et réflexions ayant eu lieu sur le thème dans le cadre de divers groupes de travail méthodologiques concernant les transports guidés.

Elle s'enrichit également d'éléments tirés

- des expertises sur l'insertion urbaine des projets de transport guidés réalisées par le Cete et des échanges correspondants avec d'autres experts et professionnels concernés ;
- de débats et échanges sur le sujet dans le cadre des groupes de travail concernant la conception des voiries et la signalisation des transports collectifs ;
- des débats tenus à l'occasion d'une présentation intermédiaire de la présente étude lors d'une réunion spécifique du COLIAC en mai 2004 (le support de présentation et le compte rendu de la réunion figurent en annexes n° 4 et 5) ;
- ainsi que d'une autre recherche sur l'état de l'art effectuée pour le compte du Certu sur la signalisation liée aux transports en commun en Europe.

3. Résultats

3.1 Définition du GLO

Données brutes

Au premier abord, la définition du Gabarit Limite d'Obstacle telle qu'elle ressort de l'enquête paraît globalement homogène et conforme à la notion explicitée au chapitre 1 ; on notera cependant que la terminologie employée n'est pratiquement jamais la même (voir encadré ci-dessous).

En fait on le définit la plupart du temps par rapport à ses éléments constitutifs (on devrait plutôt parler de *détermination*) et rarement par rapport à son objectif d'exclusion de tout obstacle potentiel (sur quoi doit reposer la *définition*).

Extraits de réponse à la question « votre définition du GLO » :

- enveloppe cadre de circulation d'une rame qui permet de ne pas rencontrer d'obstacle ;
- zone qui permet de déterminer l'engagement du gabarit (dynamique) du tramway ;
- le GLO est déterminé à partir du gabarit dynamique enveloppe des véhicules auquel est ajouté une lame d'air de 15 cm ainsi que des cornes et ventres dans les courbes ;
- le GLO est la limite du volume pouvant être occupé par l'élément d'une rame ;
- le GLO représente le gabarit dynamique des véhicules , augmenté de la lame d'air ;
- le GLO est le gabarit qui symbolise l'enveloppe totale du tramway, défini à partir du gabarit dynamique du tram et augmenté d'une lame d'air de sécurité ;
- gabarit dynamique augmenté des tolérances de pose et des déplacements supplémentaires du profil de la voie et dus à l'usure.

Si les réponses font la plupart du temps référence de manière explicite au *gabarit dynamique* du véhicule et à la notion de *lame d'air*, l'inclusion de cette dernière n'est pas toujours explicite.

De plus, les définitions de ces éléments – *gabarit dynamique* et *lame d'air* – elles mêmes ne sont pas aussi claires qu'on pourrait le supposer.

Ainsi, certains professionnels considèrent que les éléments suivants sont bien pris en compte dans le gabarit dynamique :

- les cornes et ventres dans les courbes ;
- les sujétions liées aux tolérances de pose ;
- celles résultant de l'usure des rails ou d'affaïssement des plate-formes ;
- les conséquences de situations dégradées (crevaisin dans le cas de véhicule sur pneus).

D'autres personnes les incluent plutôt parmi les éléments justificatifs de la lame d'air. Concernant celle-ci, on peut remarquer qu'elle n'est pas évoquée dans la définition donnée par le guide Certu (cf. chapitre 1, page 9).

Les choses ne sont pas très claires non plus concernant la façon de prendre en compte les rétroviseurs et autres dispositifs de rétrovision, en particulier lorsqu'ils sont rétractables.

Synthèse

Concernant la détermination du GLO proprement dite, on retiendra essentiellement que :

- la valeur de la lame d'air varie à partir d'un minimum de 100 mm ;
- le calcul est le plus souvent fait en alignement droit ;
- des sur-largeurs sont ajoutées « par précaution » dans les courbes, voire aussi en alignement droit ;
- le résultat est souvent donné pour deux voies, quelquefois même en incluant une sur largeur pour poteaux centraux (*on met donc des obstacles dans le GLO !...*).

Commentaires

Par définition, le GLO s'applique à un type de véhicule donné circulant sur une voie donnée. Sa détermination pour deux voies n'aurait de sens que si aucun dispositif n'était susceptible d'être placé entre les deux voies et en partant d'un principe d'écartement constant entre celles-ci. Ceci ne paraît guère pertinent, le tracé de chaque voie pouvant être calé de manière indépendante et faisant en pratique référence au GLO.

Le Gabarit dynamique est de fait une donnée intrinsèque au véhicule, et à ses conditions d'utilisation (rayons, inclinaison, mouvements latéraux), qui peut *a priori* être fourni par les constructeurs.

La valeur de la lame d'air ne dépend pas à proprement parler du véhicule, mais de ses conditions d'utilisation, essentiellement la vitesse, et de l'appréciation subjective de la distance latérale acceptable vis à vis du véhicule en mouvement (frottement). Sa définition même mérite d'être clarifiée.

La notion au départ très mathématique de GLO semble faire quelquefois au final l'objet de « bricolage » par précaution, faute probablement d'un encadrement suffisamment précis.

3.2 Les largeurs du GLO

Le tableau ci-après synthétise les réponses données par les exploitants et les constructeurs aux questions sur les valeurs numériques utilisées en matière de largeur de GLO et de ses éléments constitutifs ; il illustre assez bien le flou qui entoure finalement l'objet de notre réflexion...

Valeurs du GLO (réponses des exploitants et constructeurs)

Réseau	matériel	Gabarit		Lame d'air	G.L.O.
		Statique	Dynamique		
LYON	Citadis 302	2.40	?	0.15	5.85 ¹
ÎLE DE FRANCE	TFS	2.30	2.506	?	?
ORLEANS	Citadis	2.32	?	?	?
LILLE	Breda	2.51	2.61 (3.034) ²	?	?
NANTES	Bombardier ALTranz	2.47	2.696	0.15	3.018 ³
NANTES	TFS	2.36	2.718	0.15	
ROUEN	TFS	2.30	?	?	2.90
MONTPELLIER	Citadis 401	2.60	2.95	0.15	6.40 (6.80) ⁴
SAINT- ETIENNE	Bi caisse Alsthom	2.10	2.30	0.70 ⁵	5.30 ¹
BORDEAUX	Tram Modulaire	2.40	2.80 (3.40) ²		5.90 à 6.30 ¹
GRENOBLE	TFS	2.30			
NANCY	TVR				

1 – valeur donnée pour deux voies

2 – valeur en courbe

3 – les deux types circulant sur tout le réseau, on retient la plus grande valeur

4 – pour deux voies, 6,40m sans poteau entre les voies (6,80m avec)

5 – en fait valeur de la lame d'air entre deux voies de tram

3.3 Matérialisation du GLO : les pratiques

3.3.1 Avertissement

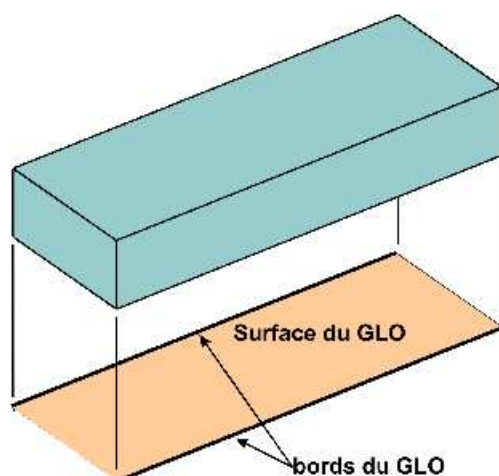
Le problème de la matérialisation du GLO ne se pose normalement pas dans le cas d'un *site propre intégral*, physiquement inaccessible pour les autres usagers. On verra cependant plus loin que, dans le cas de ces derniers, la question se pose néanmoins, en lien avec l'implantation et la nature du dispositif séparateur lui-même (barrière, clôture, etc.).

De par sa définition, le GLO se décline dans les trois dimensions, la limite supérieure étant particulièrement importante dans les configurations de passage sous ouvrage d'art, en présence de lignes électriques ou téléphoniques aériennes (et par rapport à l'implantation de la ligne aérienne de contact pour les systèmes alimentés par ce mode).

Dans l'enquête, on s'est cependant intéressé essentiellement à la dimension horizontale du Gabarit Limite d'Obstacle, à partir du moment où le sujet principal était constitué par la problématique de sa matérialisation au sol, dans la perspective du partage de l'emprise et des conflits entre usages de l'espace public.

La matérialisation du GLO correspond donc à la projection sur le sol du volume correspondant. La délimitation d'une aire au sol peut *a priori* se faire de trois façons :

- par visualisation de l'ensemble de la surface ;
- par délimitation des bords ;
- par emploi simultané des deux méthodes ci-dessus.



On verra par la suite que les trois solutions sont utilisées, par le recours à des matériaux et techniques variés.

Par ailleurs le terme « visualisation » ne doit pas faire oublier que la matérialisation du GLO s'adresse aussi aux usagers non et mal voyants, ce qui peut conduire à la recherche d'un contraste autant tactile que visuel.

3.3.2 Les pratiques en site banal

Cette configuration est peu répandue en France, puisqu'elle concerne une dizaine de kilomètres sur 200 environ pour dix réseaux ayant répondu. On parle bien ici de section courante, ce qui exclut les interruptions de site propre dans les carrefours.

Le tableau synthétise pour les réseaux ayant déclaré avoir des tronçons de site banal, les pratiques de matérialisation du GLO.

Matérialisation du G.L.O. en site banal (section courante)

Réseau	Longueur de site banal	Matérialisation du GLO	Commentaires
ORLEANS	0,6 km	Bords	
NANTES	1,8 km	Bords + surface	
MONTPELLIER	?	Bords + surface	
SAINT-ETIENNE	1,8 km	NON	
BORDEAUX	1,9 km	Bords	
NANCY	?	NON	Site banal : 1 sens sur pont

A Montpellier, cette pratique n'est cependant pas systématique, alors qu'à Saint-Etienne, le GLO est matérialisé (bords et limites) dans un site particulier constitué par une boucle de retournement du tramway.

A Orléans, la matérialisation se fait par les matériaux (ligne de pavés dans les zones en asphalte, forme différente des éléments dans les secteurs pavés).

A Bordeaux, les tronçons en site banal correspondent à des voies de centre ville à contrôle d'accès supportant un trafic essentiellement local (riverains et livraisons). La matérialisation est réalisée avec le même dispositif que celui utilisé pour marquer la séparation du site propre (inserts métalliques). Ceci résulte d'une volonté d'identifier la continuité du réseau tramway dans toute l'agglomération.

site banal : Bordeaux



3.3.3 Les pratiques en site propre

Dans le cas de sites propres non protégés par un dispositif infranchissable, le marquage du GLO est annoncé presque partout comme systématique, sauf à Saint-Etienne, Grenoble et Nancy.

Des exceptions sont signalées pour Lille (sans précision), Lyon (tronçons engazonnés), Montpellier (flot central engazonné avenue du Mondial) et Nantes (tronçons engazonnés larges).

En pratique, cela n'est pas aussi systématique, mais le décalage dans les réponses données par les exploitants provient certainement d'une confusion entre délimitation de la plate-forme et matérialisation du GLO.

Dans le cas des réseaux où le GLO n'est effectivement pas matérialisé, il convient de noter que l'on se trouve dans des configurations où la plate-forme est par contre (assez) fortement différenciée du reste de l'emprise de voirie (chaussée, trottoirs, etc.), tant :

- par le biais d'un séparateur physique en bordure de plate-forme ;
- qu'en matière d'aspect de surface, à travers une différence de matériau ou de couleur.

Outre l'aspect de la plate-forme, un autre élément déterminant à signaler est que, dans certains cas, la largeur de celle-ci est très voisine de la valeur du GLO. Ceci peut justifier que ce dernier ne soit alors pas différencié. Ceci est notamment le cas pour certains tronçons du tramway d'Île de France.

Site propre : Île de France



Dans certains cas, l'emprise réelle du GLO a été matérialisée ponctuellement par recours à des marquages (comme à Nancy) ou des clous inox (à Grenoble), à des endroits où se produisaient des conflits d'usage (cheminements piétons parallèles, stationnement).

Matérialisation du GLO par des clous : Grenoble



Le tableau de la page suivante synthétise les réponses concernant les pratiques de matérialisation du GLO en site propre non protégé.

matérialisation du G.L.O. en site propre (section courante)**synthèse des réponses à l'enquête**

Réseau	Longueur de site propre	Matérialisation du G.L.O.		commentaires
		Bords	surface	
LYON	23,2	Bordure lisse métallique	?	En fait rien en surface, et pas systématique en bordure
ÎLE DE FRANCE	?	bordure	Couleur Matériau	
ORLEANS	15,7	Séparateur		
LILLE	?	Barrière, végétaux	NON	
NANTES	34	Bordure ou margelle	matériaux	
ROUEN	13,8	Lignes de pavés ou dalles	NON	
MONTPELLIER	?	Matériau (bande de 40 cm)	NON	
SAINT-ETIENNE	6,8	NON	NON	
BORDEAUX	14,6	Lisse métallique	NON	Homogénéité sur l'ensemble du réseau
GRENOBLE	?	NON	NON	En fait si, mais souvent la plate-forme entière
NANCY	?	NON	NON	

3.3.4 Le cas particulier des sites propres intégraux

Dans le cas de site protégé par un dispositif séparateur infranchissable, l'accès des autres usagers est – par définition – en théorie physiquement impossible, ce qui rend *a priori* superflu le marquage du GLO.

Ces sites sont souvent revêtus avec un matériau spécifique en renforçant le caractère réservé (ballast, pelouse par exemple) et ayant un fort effet dissuasif pour les autres usagers mécanisés.

Les pratiques peuvent varier en fonction de la nature du dispositif de protection utilisé pour rendre le site propre intégral effectivement inaccessible aux autres usagers (barrières, clôtures, haies, bordures, arbres, etc.).

Site propre : Île de France



Dans le cas de plate-forme engazonnée ou ballastée, il n'est en effet pas forcément nécessaire de recourir à une « fermeture » du site pour y dissuader la circulation et le stationnement des véhicules.

Site propre ballast : Grenoble (campus)



Site propre gazon : Lyon



Dans certains contextes, des dispositifs de protection vis-à-vis des piétons existent, mais ceux-ci restent la plupart du temps assez facilement franchissables par ces usagers (mobilier urbain de faible hauteur, type arceaux par exemple). Ils peuvent de ce fait être assimilés à de la matérialisation d'une limite plutôt qu'à une véritable séparation du site.

Dans ces cas de figure, l'absence de matérialisation du GLO peut alors se révéler problématique dans certains contextes favorisant des cheminements latéraux ou des traversées non organisées.

Site propre intégral : Grenoble



3.3.5 Les pratiques en zone piétonne

Il y a là aussi assez peu de réseaux concernés dans la mesure où on parle ici de secteurs piétonniers assez vastes (places, rues) pour être considérés comme de véritables zones piétonnes et non de simples plateaux traversants.

De telles configurations se rencontrent notamment à Grenoble, Bordeaux, Montpellier et Nantes.

zone piétonne : Grenoble



Le marquage du GLO est alors systématique en bordures, et fréquent en surface, mais là aussi il y a de fait souvent confusion. L'aire délimitée correspond en effet souvent à la continuité de la plate-forme et non au GLO *stricto sensu*, par rapport auquel on prend donc en compte une surlargeur plus ou moins importante.

Dans le cas de Montpellier, la matérialisation est réalisée sur les Places de la Comédie et de la Gare par des lignes de clous inox.

zone piétonne : Montpellier



Le plus souvent, la matérialisation est opérée par recours à des matériaux différents, par leur nature et/ou leur couleur. La distinction n'est alors pas toujours détectable par les personnes déficientes visuelles.

Cette pratique se heurte cependant aux contingences liées aux partis architecturaux prônés par les concepteurs, qui souhaitent souvent imposer dans ces espaces comme ailleurs une uniformité de traitement du sol, en terme de matériaux comme de couleur.

zone piétonne : Nantes



Dans le cas fréquent de recours à des pavés, la différence n'est quelquefois introduite qu'au niveau du calepinage.

zone piétonne : Bordeaux



3.3.6 Les pratiques au niveau des carrefours

Dans le cas de circulation en site propre, celui-ci est naturellement interrompu au niveau des carrefours. De manière assez systématique, il existe dans cette configuration une continuité du site propre en traversée de l'intersection (sauf à Lille).

Celle-ci peut être obtenue par :

- une visualisation des limites au moyen de bordures ou pavés noyés, voire de clous inox;
- une prolongation de la surface par utilisation des mêmes matériaux qu'en site propre, mais avec rattrapage de la différence d'altimétrie;
- la visualisation de la surface « mixte » par recours à un matériau différent à la fois de celui des voies routières et de la plate-forme ;
- le recours au marquage réglementaire de continuité des sites propres de transport collectifs (damiers).

Continuité en carrefours : Lyon



Continuité en carrefours : Nantes



Si dans certains cas, la matérialisation correspond bien à la largeur du GLO lui-même, on constate qu'on a plutôt à faire dans la majorité des cas à une affirmation de la continuité de la plate-forme.

Continuité de la plate-forme en carrefours : la côte belge



La matérialisation de la continuité n'est cependant pas systématique, la plate-forme et le GLO étant parfois complètement interrompus au droit des carrefours.

Discontinuité totale en carrefour : Lyon



Un autre élément important est constitué par l'implantation des marquages transversaux sur les voies routières sécantes : bandes stop, ligne de « Cédez le passage » ou d'effet des feux de signalisation.

La tendance naturelle est de les placer en limite du GLO, probablement en cohérence avec la pratique dans les carrefours routiers où il est prescrit de les placer en limite de la chaussée adverse.

Cédez le passage en limite de GLO :Grenoble



On constate en pratique que cela pose des problèmes d'engagement du GLO par l'avant des véhicules, ce qui amène les gestionnaires de réseaux anciens à les reculer de manière assez systématique.

Engagement du GLO : Grenoble



3.3.7 Les pratiques au niveau des traversées piétonnes

On note sur ce point comme pour le reste une grande diversité dans les pratiques, non seulement en ce qui concerne la matérialisation du GLO lui-même, mais plus généralement en matière de traitement des traversées piétonnes elles même.

Les traversées de plate-forme tramway sont en effet dans certains cas matérialisées au moyen de marquage réglementaire, alors qu'elles ne devraient pas l'être. Dans le cas contraire, la continuité des cheminements piétons est généralement visualisée soit par différenciation du revêtement, soit par matérialisation des bords de la zone, par exemple au moyen de clous, de peinture, ou de pavés.

Traversée piétonne : Grenoble



Traversée piétonne à : Nancy (marquage)



En ce qui concerne le GLO lui-même, on se rend compte dans beaucoup de cas qu'il n'y a pas de traitement spécifique des traversées piétonnes : le GLO est matérialisé à ce niveau lorsqu'il l'est en section courante, par exemple par la continuité du « marquage » de la limite.

Traversée piétonne : Lyon



Traversée piétonne : Grenoble



On note assez souvent, mais pas de manière systématique, la présence de bandes d'éveil de vigilance de part et d'autres de la plate-forme, en particulier dans le cas de traversées équipées de signalisation lumineuse.

Pour ces dispositifs, il n'y a pas de règle bien établie en ce qui concerne l'implantation par rapport à la limite du GLO (valeur de la distance de retrait).

Traversée piétonne : Nancy (BEV)



Traversée piétonne : Lyon (BEV)



3.3.8 Les pratiques au niveau des stations

Au niveau des stations de tramway, le GLO n'est généralement pas matérialisé sur les quais, ce qui se conçoit pour plusieurs raisons :

- l'absence de risque d'intrusion sur le quai et la faible vitesse limite l'intérêt de la lame d'air, en particulier pour les services omnibus s'arrêtant systématiquement ; ceci est renforcé par le caractère rétractable des dispositifs de rétrovision, « rentrés » dans la carrosserie en circulation ;
- l'élément constitutif du nez de quai (margelle, bordure noyée, etc.) est en général différent du reste du quai, et conduit de fait à indiquer le recul de la zone d'attente voyageur rendant superflue une visualisation de la limite du GLO proprement dite.

Station : Grenoble



Ceci est renforcé par la présence assez fréquente de bandes d'éveil de vigilance, d'ailleurs rendues obligatoires dans le cas des stations de tramways comme pour tout quai ferroviaire, par la norme NF P98-351. Celles-ci jouent de fait un rôle de délimitation de l'espace utilisable par les piétons.

Station : Grenoble



A Montpellier et Lyon par exemple, celles-ci sont placées à 40 cm du bord de quai.

Station : Lyon



A Rouen, la bordure de quai contrastée indique le recul nécessaire pour éviter tout choc avec le tramway.

Station : Rouen



A Lyon, une bordure haute marque la continuité du nez de quai le long des rampes d'accès et son raccordement au bord du GLO, tout en étant dissuasif pour les piétons.

Station : Lyon



On peut également noter qu'à Bordeaux, le choix a été fait de matérialiser la continuité du bord du GLO sur les quais (pour une raison architecturale) au moyen du même dispositif de lisse métallique qu'ailleurs, placé à 20 cm du bord de quai.

Station : Bordeaux



Aux abords des stations, la nécessité de matérialiser la limite du GLO s'impose lorsque du fait de tracé en forte courbe, il y a un risque de débord de caisse possible (porte à faux avant) ; ceci est particulièrement vrai pour les bus à guidage optique tels que le CIVIS. A Clermont-Ferrand, ceci a conduit à matérialiser le GLO sur les trottoirs par des clous inox, identiques à ceux utilisés par ailleurs sur la chaussée.

Station : Clermont-Ferrand (Civis)



Le problème est également lié à la présence de rétroviseurs débordant au dessus du quai pour les véhicules sur pneus à guidage matériel (comme le TVR) ou immatériel (comme le bus guidé).

Cet équipement, obligatoire du fait de leur classification comme véhicules routiers (dans la mesure où les caméras ne sont pas autorisées pour ceux-ci), a conduit dans le cas de Nancy à l'ajout en entrée et sortie de station de dispositifs complémentaires sur les trottoirs (en l'occurrence des séparateurs généralement utilisés pour renforcer le marquage des bandes cyclables).

Station : Nancy (TVR) : matérialisation du débord du rétroviseur



3.3.9 La communication autour du GLO

Au vu des réponses au questionnaire, plusieurs réseaux revendiquent avoir mené des actions de communication concernant le GLO. Il s'avère en fait que celles-ci concernent plutôt le système tramway dans sa globalité, même si cette notion est quelquefois employée. On peut d'ailleurs douter de sa bonne compréhension en l'absence de définition claire, au moyen d'illustration simple par exemple.

En général, ces campagnes se limitent au moment de la mise en service et abordent essentiellement les problèmes de priorité à laisser au tramway et d'interdiction pour les usagers tiers d'emprunter la plate-forme réservée à celui-ci.

3.4 Appréciation du GLO

3.4.1 Les objectifs annoncés

L'intérêt de marquer le Gabarit Limite d'Obstacle des transports guidés est essentiellement et unanimement reconnu par les exploitants comme lié à la sécurité et à l'efficacité de leur système.

Il s'agit avant tout de mettre à disposition du conducteur du véhicule de transport guidé un outil devant lui permettre de vérifier en permanence l'absence de conflit potentiel, en constatant :

- que le GLO n'est pas « engagé » par un usager tiers ;
- qu'il n'y a pas d'obstacle fixe dans la zone correspondante.

Dans la mesure où cela permet de prévenir les conflits, mais également de rassurer le conducteur sur la possibilité de passer sans accrochage en cas de présence limite d'un obstacle ou d'un usager, la matérialisation du GLO est donc également profitable en terme d'exploitation, en réduisant les risques d'arrêt en ligne et d'interruption de service liées aux incidents et accidents.

Extrait de réponse sur les « objectifs annoncés »

- Faire comprendre au conducteur la *circulabilité* de sa rame en fonction de l'obstacle fixe
- Permettre aux conducteurs d'engager le gabarit du tramway en toute sécurité
- Permettre aux usagers tiers de ne pas gêner le tramway
- Eviter les traversées du site propre, marquer la distance à respecter
- Améliorer la lecture de l'espace pour les automobilistes et les piétons en identifiant au mieux la plate-forme.
- Informer réciproquement conducteurs de tram et autres usagers

Dans l'esprit des maîtres d'ouvrages et des exploitants, le GLO s'adresse d'abord aux conducteurs de transport guidé, mais il est bien question pour la plupart d'entre eux d'information « réciproque » et de reconnaissance mutuelle des espaces utilisables par chacun. La problématique particulière des personnes aveugles et malvoyantes n'apparaît cependant pas spontanément à ce niveau des objectifs de matérialisation du GLO, alors que c'est une revendication de leur part (cf. restitution devant le COLIAC).

3.4.2 Les problèmes liés à la conception

Au vu de cet état des lieux spécifique comme au travers d'échanges avec les différentes parties concernées dans le cadre des réflexions sur la conception et la signalisation des infrastructures de transport guidé, ou l'exploitation de systèmes correspondants, l'intérêt d'une matérialisation du GLO s'impose comme une évidence.

Il est cependant tout aussi patent qu'un certain nombre de problèmes existe dans la réalité, comme on va le voir ci-après. Ceux-ci concernent aussi bien la mise en œuvre de cette matérialisation, que plus globalement la conception des infrastructures.

3.4.2.1 Des dispositifs linéaires sources d'ambiguïté

Les pratiques sont génératrices d'ambiguïté lorsqu'elles concernent la représentation du GLO à travers ses limites :

Très souvent, celles-ci sont matérialisées par des dispositifs linéaires d'épaisseur non négligeable bordure noyée, ligne de pavés, bandes de peinture, etc. Dans ce cas, il n'est pas évident de savoir si la limite du GLO correspond au bord extérieur ou intérieur de ce dispositif.

Matérialisation par bordures : Grenoble



Dans certains cas, la limite du GLO se trouve juxtaposée avec d'autres « lignes », pouvant correspondre au bord de la plate-forme de site propre, à une limite de voie de circulation, d'espace affecté à un usage particulier (trottoir, bande ou piste cyclable) ou à une simple représentation architecturale ; cela peut prêter à confusion en compliquant la perception du GLO.

Ceci est à rapprocher d'un manque de cohérence avec les éléments constitutifs du profil en travers et entre ceux-ci, à commencer par la largeur de la plate-forme affectée au transport guidé.

Le type de matériau ou d'outil utilisé peut également être source de confusion ou d'incompréhension, lorsqu'il renvoie à d'autres usages ; c'est le cas des clous inox, encore assimilés à tort aux passages piétons protégés ou des lignes blanches à juste titre interprétées comme limites de voies de circulation.

Matérialisation : Grenoble



Dans d'autres cas, le dispositif est tout simplement peu explicite du fait de sa forme, de son implantation et/ou de sa couleur.

Matérialisation : Rouen (clous blancs en carrefour peu explicites)



3.4.2.2 Un manque de lisibilité

La perception du GLO est quelquefois rendue difficile par une différenciation insuffisante des surfaces, lorsque ceci concerne des matériaux de couleur ou d'aspect voisin, voire une simple différence de mise en place dans le cas de pavés.

Uniformité de couleur : Bordeaux



Ceci peut être accentué par certaines conditions météorologiques (pluie, brouillard, neige) ou de luminosité (contre jour, soleil rasant, etc.) qui peuvent fortement atténuer le contraste entre les différentes lignes ou surfaces, surtout si celui-ci est déjà faible au départ.

Site peu différencié : Grenoble



La lecture du GLO peut aussi être perturbée par la mauvaise lisibilité globale de l'espace public concerné, du fait d'un aménagement trop uniforme ou trop peu marqué par la présence du site de transport guidé.

site TC peu lisible : Grenoble



Ceci renvoie également à la question essentielle qui est de savoir pour qui est matérialisé le GLO, car les conditions de perception diffèrent selon les usagers. Cela amène aussi à se poser la question de l'utilisation du GLO par les personnes aveugles et malvoyantes, pour lesquels l'appréciation des différences de couleur et d'aspect ne sont pas les mêmes.

3.4.2.3 Des incohérences de positionnement avec d'autres dispositifs

On ne mentionnera que pour mémoire les rares cas d'implantation de mobilier urbain en deçà des limites du GLO, en considérant qu'elles relèvent d'erreurs de mise en œuvre et non d'un véritable problème de conception. Ceci est cependant l'occasion de souligner que pour être crédible, le GLO ne doit pas être inconsidérément surestimé.

Un véritable problème de conception réside par contre dans l'implantation en limite de GLO de certains marquages ou dispositifs tels que

- les bandes stop et lignes de « Cédez le passage » ;
- les lignes d'effet de feux ;
- les bandes d'éveil de vigilance.

Concernant les marquages routiers, le souci de cohérence avec les règles d'implantation en carrefours routiers devraient en théorie conduire à les positionner en limite de plate-forme, puisqu'il est effectivement prescrit que les bandes stop ou lignes de cédez le passage doivent être placées en limite de la chaussée adverse. En pratique cela pose des problèmes d'engagement du GLO (cf. page 31).

Pour les bandes d'éveil de vigilance, il y a lieu d'appliquer les règles prévalant pour leur implantation sur les quais de station ou en bordure de trottoirs

3.4.3 Les effets constatés

3.4.3.1 Des avantages certains pour les conducteurs TC

Par rapport à l'objectif recherché en ce qui concerne la prévention des conflits, il ressort de l'enquête un résultat positif de la matérialisation du GLO, dans la mesure où elle permet effectivement, de la part des conducteurs de tramway et autres véhicules guidés, une bonne appréciation du risque de conflit dans un certain nombre de situations.

On peut notamment estimer que la vérification de non engagement du GLO est globalement facilitée :

- en section courante, vis-à-vis :
 - o du stationnement latéral au site propre,
 - o des cheminements piétons, qu'ils soient parallèles à la plate-forme ou en traversée,
 - o des obstacles fixes liés aux chantiers et interventions diverses sur la voirie, et occupations temporaires de l'espace public ;
- en carrefour, par rapport aux :
 - o arrêts des véhicules se stockant dans les carrefours,
 - o traversées piétonnes.

Le marquage du GLO se révèle particulièrement utile et efficace pour les conducteurs en zone piétonne et lorsque des emplacements réservés aux livraisons sont aménagés en bordure de plate-forme, même si une grande vigilance reste nécessaire vis à vis des usagers se trouvant hors du GLO.

L'impact positif de la matérialisation du GLO est confirmé par le résultat d'une enquête auprès des chauffeurs de TEOR à Rouen, 90 % de ceux interrogés la jugeant satisfaisante.¹

Le résultat est plus mitigé en ce qui concerne la protection vis à vis de la circulation automobile parallèle aux voies de transport guidé, que ce soit en site banal ou en cas de site propre avec séparateur franchissable.

Dans ce cas la matérialisation du GLO n'est pas une source d'information efficace pour se protéger véritablement par rapport au risque de déviation inopinée de trajectoire de la part des autres usagers.

¹ TEOR : une réussite à Rouen , Laurence Réthoré , mémoire DESS , 2003

3.4.3.2 Une efficacité moindre pour les autres usagers

Si le marquage du GLO joue globalement le rôle attendu en terme d'outil de vérification, le résultat n'est pas aussi positif en terme de respect effectif par les autres usagers de l'espace réservé qu'il représente de fait.

Cette moindre efficacité par rapport aux conflits en mouvements est imputable à plusieurs raisons.

La première en est la méconnaissance du concept – au demeurant compréhensible de la part des autres usagers, lié à un manque d'information. Il y a en fait peu de campagnes de communication spécifique sur le thème du GLO, les messages restant très généraux et plutôt axés sur la plate-forme du site réservé ou sur le véhicule lui-même d'une manière générale.

L'impact sur le fonctionnement du tramway d'un empiètement sur son espace est sans doute tout simplement sous estimé par certains usagers qui n'ont pas forcément spontanément conscience de la contrainte du guidage, surtout dans un contexte d'aménagement très urbain (zone piétonne par exemple) ou de site banal.

Il est également avéré que, au delà de ces problèmes de connaissance et de respect du principe, il existe objectivement des difficultés de perception de la matérialisation du GLO par les usagers, même initiés au concept.

Dans certains cas, le GLO n'est pas bien respecté du fait d'une simple mauvaise appréciation des distances ; ceci s'observe notamment pour un site réservé avec voies de circulation ou places de stationnement, lorsque la plate-forme présente des sur-largeurs faibles par rapport au GLO.

Dans d'autres cas la matérialisation elle même est en cause et les difficultés résultent alors des problèmes de conception évoqués plus haut (cf. § 3.4.2).

Il faut enfin prendre en compte comme pour l'ensemble de la problématique d'usage de l'espace public des cas de non respect délibéré et un laxisme certain.

Ceci est à rapprocher du fait que l'insertion du tramway dans la ville se fait encore aujourd'hui plutôt dans un contexte de concurrence forte avec la voiture. On est plus dans une logique d'affrontement que de cohabitation.

Si le non respect est probablement favorisé en section courante par des fréquences faibles de passage des tramways, on doit le rapprocher pour ce qui concerne les carrefours de la pratique générale ; alors que la règle – en l'occurrence le code de la route – et le bon sens imposent de ne pas s'engager dans un carrefour ou sur un passage piéton sans pouvoir dégager celui-ci, on sait ce qu'il en est en pratique, un automobiliste même attentif pouvant se trouver piégé.

3.4.3.3 Apparition d'effets pervers

Lorsque le marquage du GLO est reconnu par les usagers, on constate que ceux-ci s'adaptent assez vite et apprennent à l'utiliser en appréciant assez finement son fondement :

- Dans les zones très fréquentées par les piétons, on se rend compte que ceux-ci intègrent assez facilement l'existence d'une lame d'air et empiètent sur celle-ci voir sur le gabarit dynamique.
- Le marquage du GLO favorise également la pratique du stationnement dans des zones contiguës aux voies de tramway où il est interdit, les usagers se contentant de rester en dehors du GLO. Ceci peut avoir un effet pervers sur la sécurité, par exemple en perturbant les cheminements piétons ou en posant des problèmes de visibilité.

3.4.3.4 Un impact positif en terme d'aménagement

Outre le plus en terme de sécurité et d'exploitation, le marquage du GLO peut devenir un outil en terme d'aménagement urbain, dans la mesure où :

- il contribue à l'affirmation de l'identité du site du transport guidé ;
- il favorise la perception d'une continuité de l'itinéraire de celui-ci, même quand le site propre est interrompu au niveau de carrefours.

Continuité du site de TCSP : Nantes



3.4.4 L'appréciation par les aveugles et malvoyants

Pour une personne aveugle ou malvoyante, la difficulté majeure liée à la présence d'un obstacle mobile réside dans le fait qu'elle doit interpréter dans l'immédiateté les informations sonores ou tactiles que lui fournit son environnement ; elle ne peut alors anticiper ses déplacements.

Par ailleurs, les chiens guides, qui reconnaissent les passages, ne sont actuellement pas dressés pour identifier le GLO; leur positionnement en avant de leur maître les rend de plus vulnérables.

Pour ces catégories d'usagers de l'espace public, les problèmes se situent essentiellement en zone piétonne et aux abords des stations et dans les cas où la plate-forme elle-même n'est pas différenciée en terme de nature de matériaux. La matérialisation du GLO par un revêtement de nature, de couleur et/ ou de texture contrastées qui en matérialise toute la surface est unanimement préférée par les personnes en question à une simple distinction des bords (qui présente un risque de confusion entre extérieur et intérieur de la zone en question).

Pour les personnes âgées et malvoyantes, il est important que la différence des surfaces reste perceptible à la tombée du jour ou sous la pluie. Elle doit donc plus être une affaire de contraste que de nuances de couleurs.

Dans le même ordre d'idées, une différence d'altimétrie entre les différentes zones affectées à des usages particuliers de l'espace public reste un outil fondamental d'aide à l'orientation et au déplacement pour ces personnes. Son absence éventuelle est donc un handicap sérieux dans le cas des places et rues piétonnes traversées ou circulées par des transports guidés.

4. Synthèse commentée des résultats

4.1 Sur la définition du GLO et son utilisation

Si globalement tous les intervenants du domaine des transports guidés urbains désignent la même chose à travers la notion de Gabarit Limite d'Obstacle, en pratique sa définition et son mode de détermination sont sujets à interprétation et conduisent au final à quelques divergences.

Ceci concerne essentiellement :

- la nature et la valeur des éléments ajoutés au gabarit dynamique du véhicule, plus ou moins intégrés par la notion de lame d'air ;
- l'utilisation d'un GLO «déterminé » pour deux voies, alors que par définition, celui-ci ne peut s'appliquer qu'à un véhicule.

Elément de base pour la conception des infrastructures de transport guidé, que les véhicules soient sur pneus ou sur rail, le GLO apparaît donc bien comme étant un véritable outil d'aide à l'exploitation de ces systèmes, connu et plébiscité par les conducteurs de transport guidé, dès lors qu'il est matérialisé. Le GLO et la manière de le marquer contribuent à la productivité du système.

On notera aussi que le GLO est quelquefois utilisé comme base du partage des responsabilités entre AOTU et villes, en matière d'entretien des infrastructures.

Parmi les usagers tiers, les aveugles et malvoyants sont également des utilisateurs potentiels intéressés à une différenciation physique du GLO, essentiellement dans les cas où la distinction du site réservé au transport guidé par rapport au reste de l'espace public leur échappe.

En conséquence, il apparaît utile de clarifier le vocabulaire employé et de rechercher une définition précise du Gabarit Limite d'Obstacle, qui puisse convenir à tous les acteurs.

En complément de la définition contenue dans le guide sur les aménagements de voirie TC (cf. chapitre 1, page 9), il est proposé cette nouvelle définition:

Le Gabarit Limite d'Obstacle d'un mode guidé est le volume enveloppe maximal dans lequel s'inscrit le véhicule, en tenant compte des divers débattements dynamiques prévisibles .

Il est déterminé à partir du gabarit dynamique du véhicule **fourni par le constructeur** augmenté de lames d'air de sécurité.

En conséquence, le gabarit limite obstacle définit l'espace à l'intérieur duquel aucun obstacle fixe ne doit être implanté, à l'exception toutefois du bord du quai où l'on prend une valeur particulière compte-tenu de la vitesse réduite du véhicule en station, de la bonne fondation et bonne liaison du quai avec la voie limitant les déformations différentielles possibles.

Les deux composantes du GLO (**gabarit dynamique et les lames d'air**) doivent être définies le plus clairement possible ; ceci vise notamment les sujétions liées aux usures potentielles (prévisibles ou non) et aux modes d'exploitation dégradés. Les définitions proposées sont les suivantes :

le gabarit dynamique :

Les valeurs de gabarit dynamique dépendent uniquement du type de matériel et des conditions dans lesquelles il est utilisé (caractéristiques géométriques de la ligne essentiellement sur un plan théorique, hors défauts d'infrastructure). Elles sont élaborées sur la base des données des constructeurs de matériel sur la base d'hypothèses de tracé et de modalités d'exploitation prédéfinies (rayons, dévers, vitesses, etc.).

Cette valeur part du gabarit nominal (ou gabarit statique) du matériel posé à vide sur la voie auquel il est ajouté :

- les déplacements de la caisse par rapport aux bogies ;
- les déplacements du bogie par rapport à la voie ;
- les usures des organes de liaison (suspensions, roues, etc.).

Ces valeurs sont bien maîtrisées par les constructeurs et sont données facilement en alignement droit, mais il convient de les obtenir aussi pour les courbes.

Les lames d'air

Elles correspondent à un complément de gabarit beaucoup moins bien maîtrisé (coefficient d'ignorance en quelque sorte) et permettent de déterminer la limite au delà de laquelle tout obstacle (hors quai de station) doit être implanté ; elles sont fixées généralement à 150 mm. Cette valeur a été acquise par l'expérience et reste très théorique. Elle tient compte :

- de toutes les tolérances d'exécution ;
- des usures de rails ;
- des risques d'affaissements à long terme de la voie (différents selon le type de voie) ;
- des risques de mouvements des supports de ligne, des candélabres, de la signalisation, etc.

Les lames d'air ne sont pas déterminées de manière réglementaire. L'exploitant est tenu de vérifier régulièrement si les évolutions du gabarit dynamique restent acceptables.

Par ailleurs, le GLO concernant par définition **un véhicule en circulation sur une voie**, il importe que celui-ci soit déterminé pour une voie et non, comme c'est quelquefois le cas, pour une ligne à deux ou plusieurs voies. Pour sa matérialisation en deux ou plusieurs voies, on se reportera au § 4.2.1 ci-après.

4.2 Sur la matérialisation du GLO

La pratique n'est pas systématique, mais largement répandue. L'existence d'une grande diversité d'usages se trouve largement confirmée, tant au niveau des principes retenus, que pour les matériaux et techniques utilisés.

Les techniques les plus répandues concernent la matérialisation des bords de la surface par le recours à des matériaux différents de la plate-forme (pavés, bordures) ou à des dispositifs spécifiques (marquage, lisses métalliques). Les cas de différenciation de la surface entière du GLO sont plus rares, cette technique étant plutôt appliquée à la plate-forme (ou chaussée) affectée au système de transport guidé dans son ensemble. Il y a d'ailleurs assez souvent assimilation pure et simple entre celle(s)-ci et le GLO, notamment pour ce qui est de la continuité en carrefours.

Il convient par ailleurs de noter que dans certains cas particuliers, une matérialisation des limites du GLO a été réalisée postérieurement à la mise en service, pour remédier à des dysfonctionnements avérés. Ceci confirme bien l'intérêt de la chose dans les circonstances correspondantes (zones piétonnes, emplacements de stationnement ou livraisons par exemple).

4.2.1 Dans quels cas est matérialisé le GLO

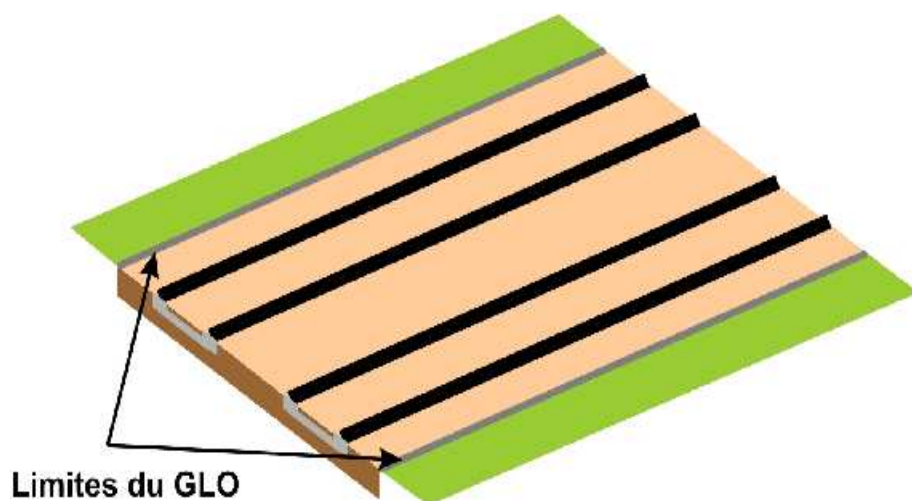
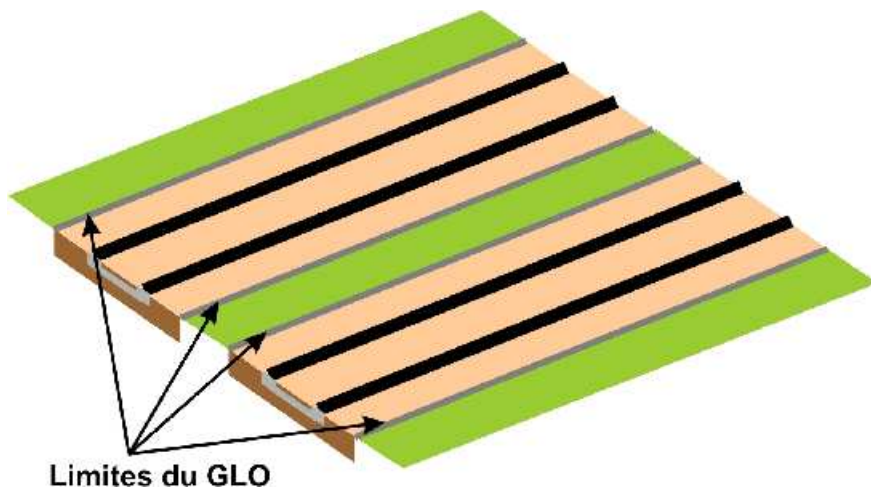
Cette matérialisation est utile, en premier lieu à l'intention des conducteurs, dans toutes les configurations où le risque correspondant est probable, même avec une occurrence faible.

Cependant, la distinction du GLO proprement dit ne nous semble cependant pas devoir être faite lorsque les deux conditions suivantes sont réunies :

- la plate-forme du site emprunté par le transport guidé n'est pas beaucoup plus large que le GLO ;
- la différenciation de ce site est très nette par rapport à l'espace public environnant.

Le GLO est déterminé pour une voie de circulation. Dans le cas le plus fréquent de double voie, on ne matérialise pas les GLO entre les voies – et donc l'espace libre entre ceux-ci. En fonction du contexte, une bonne pratique pourrait être de les matérialiser lorsque celui-ci aura une largeur égale ou supérieure à 2,00 m.

En présence d'une traversée piétonne, ceci correspond à la possibilité de ménager un refuge piéton de largeur minimale acceptable, ce qui devra être matérialisé en tant que tel. Dans le cas contraire, il conviendra d'assimiler l'espace intermédiaire au GLO et de traiter sa surface de la même façon (la traversée piétonne éventuelle sera traitée en une seule fois).



4.2.2 Les cas où la matérialisation paraît nécessaire

Nonobstant le cas d'exception évoqué ci-dessus, matérialiser le GLO semble nécessaire :

- dans les zones piétonnes ;
- dans la traversée des carrefours ;
- en cas de sur-largeur importante (par rapport au GLO) de plateforme accessible aux autres usagers.

Dans les deux premiers cas, l'engagement du GLO par d'autres usagers est en effet très probable et même inévitable dans le cas d'un usage « normal » de l'espace public ; il doit donc à la fois être facilement détecté par les conducteurs et pratiqué en connaissance de cause par les autres usagers.

Ceci est particulièrement vrai dans les carrefours complexes ou lorsque la trajectoire des transports guidés n'est pas rectiligne.

G.L.O. en zone piétonne :Grenoble



G.L.O. en carrefour : Lyon



La troisième configuration génère un risque important d'engagement occasionnel ou régulier du GLO, qu'on ne peut négliger au simple prétexte qu'il correspond à un usage anormal (et réglementairement interdit) de l'espace public. Ce type d'aménagement peut en effet favoriser des cheminements piétons latéraux, du stationnement ou de l'arrêt minute, voire des circulations empiétant à l'intérieur du GLO.

Sur-largeur de plate-forme nécessitant de marquer le GLO



A ce niveau, il convient de mentionner le cas particulier des plates-formes engazonnées larges. Même si elles ne sont pas conçues comme étant accessibles à d'autres usagers, elles ne sont pas non plus véritablement dissuasives vis à vis des piétons. La matérialisation du GLO risque d'y être difficile, et elle peut poser des problèmes d'entretien (la tonte mécanisée du gazon est peu compatible avec des obstacles sur la pelouse). La solution passe plutôt par un aménagement des cheminements piétons prenant bien en compte les besoins pour les canaliser hors des espaces engazonnés.

4.2.3 Les cas où la matérialisation paraît souhaitable

Même lorsque l'engagement potentiel du GLO n'est pas de fait inhérent à l'aménagement comme dans les cas précédents, il existe des configurations où celui-ci est suffisamment probable pour rendre la matérialisation du GLO souhaitable. C'est le cas lorsque :

- il existe un risque de cheminement piéton en bordure de plate-forme ou sur celle-ci ;
- il existe un stationnement latéral qui entraîne un engagement occasionnel du GLO par des véhicules routiers.

Dans les cas de site propre où la séparation est assez efficace pour que celui-ci soit effectivement protégé vis à vis des autres usagers mécanisés (dénivellation importante, terre plein par exemple), la matérialisation du GLO demeure souhaitable lorsque existe un risque de cheminement piéton latéral.

Même si elle n'est pas organisée par l'aménagement d'un trottoir longeant la plate-forme, cette pratique sera favorisée par la largeur du terre-plein séparateur, ou la proximité de traversées piétonnes.

En cas de présence de stationnement latéral à la plate-forme, le respect des recommandations en matière de largeur de séparateur données dans le guide Certu permet d'éviter le risque d'engagement du GLO par le véhicule lui-même, mais il génère lui-même des cheminements piétons. L'ouverture des portes de véhicules est une source supplémentaire de déport intempestif des piétons sur la plate-forme. Tout ceci concourt à augmenter le risque d'engagement du GLO par les piétons et à justifier ainsi sa matérialisation.

Dans le cas de site propre intégral, la matérialisation peut s'avérer utile si la protection du site n'est pas réellement étanche pour les piétons, c'est à dire quand la séparation est faite avec des bordures hautes, des terre plein ou des dispositifs discontinus (poteaux, plots, arbres) et si le revêtement de la plate-forme n'est pas lui-même dissuasif (béton, pavés, enrobés, etc.).

Ceci est cependant superflu lorsque la séparation physique est elle-même implantée en limite de GLO, ce qui est envisageable et même souhaitable dès lors que la discontinuité du dispositif ne pose pas de problème pour l'évacuation des rames.

Marquage du GLO en site propre intégral : IDF



Dans le cas de site banal, le marquage du GLO ne paraît pas se justifier par rapport à la circulation routière, ni vis à vis du risque de cheminement piéton dès lors que des trottoirs existent. En revanche, la matérialisation apparaît utile vis-à-vis des cyclistes et/ou en présence de stationnement latéral, et ceci même dans le cas où ce dernier fait l'objet d'un marquage.

4.2.4 Au droit des traversées piétonnes

Concernant les traversées piétonnes, on observe un avantage à ne pas interrompre la matérialisation du GLO si elle existe en section courante.

Traversée piétonne : Barcelone



Dans le cas contraire, elle paraît utile pour les conducteurs de tramway même lorsque la traversée est équipée de bandes d'éveil de vigilance. Celles-ci, placées à 50cm en retrait du GLO pourraient en effet servir aussi (outre leur fonction première) pour indiquer à tous les piétons la limite de l'espace à occuper en présence d'une rame, par analogie avec les quais, mais on constate à l'usage que les piétons s'avancent au delà pour se placer en limite de l'espace circulaire, donc du GLO.

4.2.5 Au droit des stations et de leurs abords

On a vu que le marquage du GLO sur les quais proprement dits ne se justifiait pas, en particulier lorsque ceux-ci sont équipés de bandes d'éveil de vigilance (cf. § 3.3.7).

En revanche, il convient d'alerter les usagers piétons accédant au quai ou quittant celui-ci en longeant la plate-forme du risque représenté par le débord de caisse possible sur les trottoirs (et les rampes d'accès au quai) dans les zones en courbe. Le danger est aggravé par les rétroviseurs dans le cas des véhicules guidés sur pneus.

Dans ces cas particuliers, la matérialisation du GLO apparaît souhaitable. La meilleure solution reste cependant une véritable neutralisation de la partie correspondante du trottoir, préférable à l'utilisation de dispositifs linéaires ambigus ou pouvant se révéler dangereux pour les personnes âgées ou malvoyantes.

GLO aux abords de station : Grenoble



4.2.6 Au droit des carrefours

Un marquage suffisamment contrasté du GLO semble nécessaire. On peut adopter plusieurs techniques, mais attention à toute forme de bordure ou de calepinage particulier qui aura du mal à résister au trafic sécant.

GLO en carrefour : Île de France



On observe que la perception du contraste visuel peut fortement varier en fonction des intempéries ou du positionnement du soleil.

Le contraste de surface du site propre s'avère efficace, y compris en traversée d'un carrefour giratoire. Dans ce cas l'anneau du giratoire doit rester particulièrement lisible pour tous les usagers .

4.3 Les bonnes pratiques observées

Une bonne conception globale de l'aménagement sera un atout fondamental pour faciliter l'intégration et une bonne compréhension du GLO.

4.3.1 Privilégier le traitement en surface

Si on veut que le GLO soit bien perçu et compris par des usagers tiers autres que les seuls conducteurs de transport guidé, la matérialisation de ses bords seuls n'est pas suffisante, en particulier dans les carrefours et en zone piétonne.

Il semble préférable de différencier l'ensemble de la surface considérée du reste de la chaussée ou plate-forme, en ayant de préférence recours à des matériaux différents.

Marquage du GLO en surface



Ce sera un avantage si ce contraste reste visible quelles que soient les conditions météorologiques et la luminosité des lieux.

4.3.2 Homogénéiser le marquage des limites du GLO

Lorsque les bords du GLO sont matérialisés, que ce soit en complément de la surface ou non, une ambiguïté peut exister du fait de la largeur des dispositifs utilisés, qui sont tantôt à l'intérieur, tantôt à l'extérieur du GLO.

Il apparaît souhaitable d'adopter une même règle (au moins sur un même réseau) concernant la position des dispositifs utilisés : soit à l'intérieur soit à l'extérieur de la surface du GLO.

Marquage des abords du G.L.O.



4.3.3 Implanter le marquage routier en retrait du GLO

De même il est évident que l'alignement des bandes « Stop », lignes de « Cédez le passage » et lignes d'effet de feux ne doit pas être fait sur le bord du GLO, mais avec un retrait suffisant. Il semble qu'une distance d'environ 1,50 mètre par rapport à celui-ci soit suffisante.

Marquage réglementaire en retrait



Pour les bandes d'éveil de vigilance, il y a lieu d'appliquer les recommandations prévalant pour les passages piétons classiques :

- pour les côtés extérieurs de la plate-forme, on assimilera la limite de celle-ci au nez de trottoir évoqué à l'article 10.4 de la norme NF-P 98-351 et on placera la B.E.V. à la distance prévue (soit 50 cm / base des premiers plots) ;
- dans le cas où l'écartement des voies ferrées conduit à matérialiser le GLO entre celles-ci (au moins 2 m), on placera chaque bande d'éveil de vigilance à 50 cm du bord de celui-ci.

4.3.4 Limiter le risque de confusion entre le GLO et d'autres marquages

Pour matérialiser le GLO lui-même, il convient bien évidemment d'éviter l'emploi de peinture blanche ou jaune pouvant générer une confusion avec le marquage routier réglementaire ; celui-ci n'est envisageable, dans les conditions prévues par les textes (IISR, livre I, septième partie) que pour marquer la délimitation et/ou la continuité du site réservé au transport en commun.

risque de confusion liée à la juxtaposition



De même, on évitera pour marquer le GLO l'utilisation de dispositifs (bordures, clous, etc.) employés sur le même site ou à proximité pour d'autres usages (guidage des cheminements piétons par exemple).

4.4 Les impacts positifs observés du marquage du GLO

L'utilité de matérialiser le GLO semble largement reconnue, dans la mesure où cela présente un intérêt évident pour les conducteurs des véhicules de transport guidé, pour qui cela constitue un véritable outil d'aide à la conduite dans les zones de conflit potentiel avec les autres usagers.

Au delà d'un avantage en terme de sécurité par la prévention des collisions et heurts de personnes, il en résulte un avantage potentiel évident en terme de productivité du système de transport collectif, une circulation régulière de ses véhicules étant globalement facilitée.

Les avantages paraissent moins évidents pour les usagers tiers, ceci étant lié en partie à la méconnaissance du concept, et à des problèmes de perception liés à la conception ou la mise en oeuvre de cette matérialisation. Comme sa définition, la matérialisation du GLO est quelquefois une affaire d'initiés. Mais cela est aussi à replacer dans un contexte global de partage de l'espace public, où le tramway doit encore se (re)faire une place.

Le marquage du GLO, même parfaitement réalisé, ne pourra néanmoins jamais rattraper les défauts de conception d'un projet mal étudié.

4.5 Les aspects des pratiques actuelles qui paraissent négatifs

La diversité des pratiques engendrent des écarts effectivement importants sur le terrain, et d'un réseau à l'autre.

L'uniformité de traitement n'est absolument pas souhaitable vu la diversité des contextes urbains traversés et le rôle essentiel de l'architecte dans l'intégration globale de ces projets.

Les difficultés essentielles résident dans la bonne compréhension des marquages et représentations linéaires du GLO, en particulier dans le cas de bordures ou lignes larges, qui sont selon les cas comprises ou non dans la surface correspondant au GLO. Celles-ci sont par ailleurs globalement moins efficaces pour les usagers, en particulier les aveugles et mal voyants, pour qui le traitement en surface est particulièrement utile en zone piétonne.

L'utilisation de certains matériaux ou dispositifs (par exemple des clous) est également source de confusion dans certains cas (pour les piétons par exemple).

Les quelques effets pervers constatés (et évoqués plus haut) ne semblent cependant pas constituer de véritables inconvénients en terme de sécurité routière.

4.6 Les attentes des AOTU et des exploitants

Si il y a unanimité pour en reconnaître l'utilité, la matérialisation du G.L.O. n'est toutefois pas perçue partout comme une nécessité absolue par les représentants des maîtres d'ouvrages et exploitants.

Une « police du GLO » n'est pas jugée nécessaire, les textes en vigueur concernant le partage de l'espace public étant suffisants à condition de pouvoir être appliqués.

4.7 Sur l'intérêt d'une communication autour du GLO

L'intérêt de la communication autour du GLO est reconnue, mais elle ne peut être efficace que si elle repose sur une définition claire et facile à expliciter auprès du public.

Même si on peut penser qu'une communication sera plus efficace par le biais d'actions de proximité, en particulier vis à vis des riverains ou usagers du transport guidé eux mêmes, que dans le cadre d'actions de portée plus générale à l'échelle d'une ville ou d'une agglomération, il ne faut pas négliger la communication vers les automobilistes à l'échelle de l'agglomération.

Il convient par ailleurs de ne pas oublier la communication ciblée en direction des usagers particulièrement sensibles aux subtilités de l'aménagement de l'espace public, notamment les personnes aveugles et malvoyantes, et plus globalement l'ensemble des personnes à mobilité réduite (PMR).

Glossaire

- AOTU Autorité organisatrice de transport urbain
- BEV Bande d'éveil de vigilance
- Cete Centre d'Études techniques de l'Équipement
- Certu Centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques
- CNESTG Commission nationale d'évaluation de la sécurité des transports guidés
- COLIAC Comité de liaison pour l'Accessibilité des transports et du cadre bâti
- GLO Gabarit limite d'obstacle
- IISR Instruction interministérielle sur la signalisation routière
- PMR Personne à mobilité réduite
- STRMTG Service technique des remontées mécaniques et transports guidés
- TC Transport en commun
- TCSP Transport en commun en site propre
- TEOR Transport Est Ouest Rouennais
- TVR Transport sur voie réservée

Bibliographie

- Guide d'aménagement de voirie pour les transports collectifs (CERTU, 2000)
- Décret 2003-425 du 9 mai 2003 relatif à la sécurité des transports guidés
- Cheminement piétonnier urbain – dispositifs podo-tactiles au sol d'éveil de vigilance pour les personnes aveugles ou malvoyantes (norme NF P 98-351, février 1989)
- TEOR, une réussite à Rouen – mémoire DESS Sécurité des transports (Université de Versailles St Quentin en Yvelines, 2003)

Annexes

1. lettre du CERTU adressant le questionnaire aux AOTU	69
2. questionnaire exploitants	71
3. aide mémoire pour le remplissage du questionnaire	85
4. compte rendu de la réunion COLIAC du 18 mai 2004	87
5. support de la présentation au COLIAC du 18 mai 2004	91

ministère
de l'Équipement
des Transports
et du Logement



centre d'Études
sur les réseaux
des transports
l'urbanisme et
les constructions
publiques

Certu

techniques
pour la ville

9, rue Juliette Récamier
69456 Lyon cedex 6
www.certu.fr
téléphone :
33 (0)4 72 74 58 00
télécopie :
33 (0)4 72 74 59 00
mél : certu@
equipement.gouv.fr

Lyon, le

objet : enquête

référence :

affaire suivie par : François RAMBAUD – SYS/groupe TTS
téléphone : 04 72 74 59 24, **télécopie :** 04 72 74 59 60
mél : francois.rambaud@equipement.gouv.fr

Les transports en commun de surface se diversifient de plus en plus, bus, systèmes guidés sur pneus, tramways, trams-trains... Dans le même temps, l'usage de la voirie liée aux transports collectifs se diversifie également, les situations rencontrées vont du site propre intégral ou partiel, site banal, en passant par les sites partagés, par exemple les couloirs bus avec les vélos.

Une telle évolution ne rend pas la situation très facile, ni pour les exploitants, ni pour les autres usagers de la voirie, qu'ils soient automobilistes, piétons, cyclistes..., ni enfin pour les prescripteurs lorsqu'il s'agit notamment d'intégrer des matériels roulants nouveaux.

C'est pourquoi la DSCR et la DTT ont demandé au Certu, avec le concours du STRMTG, d'identifier les améliorations à mettre en œuvre et de travailler à l'établissement d'un guide « signalisation et TC » ; l'objectif étant de faire évoluer la signalisation vers plus de clarté, de manière à faciliter et à sécuriser encore plus un usage complexe de la voirie.

Chaque domaine de la signalisation est concerné dans cette approche, et, par la présente, nous souhaitons aborder le thème du marquage au sol du Gabarit Limite d'Obstacle utilisé pour les systèmes guidés.

Le GLO représente le gabarit dynamique des véhicules, augmenté d'une lame d'air complémentaire. Les choix techniques de son marquage au sol actuellement pratiqués sont très divers et il n'y a pas actuellement d'encadrement réglementaire de cette matérialisation ni de sa définition.

Pour explorer les pratiques, les difficultés que vous rencontrez, les impacts positifs et effets négatifs sur la sécurité que vous observez, ainsi que vos souhaits d'amélioration dans ce domaine, j'ai l'honneur de vous solliciter en nous autorisant à conduire une enquête, dans vos services et chez votre exploitant du réseau de transport collectif urbain.

Cette enquête est proposée selon le questionnaire ci-joint, et sera conduite sur place par :

Dominique BERTRAND
CETE LYON-DVT/AUE
chargé du domaine Voirie Sécurité
BP 128 38081 L'ISLE D'ABEAU CEDEX
tél 04 74 27 51 31 fax 04 74 27 51 18
mél. dominique-g.bertrand@equipement.gouv.fr

Vous voudrez bien nous indiquer la ou les personnes qui seront nos correspondants pour cette affaire, sachant que nous souhaiterions intervenir durant les mois de septembre à novembre 2003.

Une copie de ce courrier est transmise aussi à votre exploitant, pour faciliter la relation.

Ce partenariat implique bien entendu, que vous serez destinataire des conclusions de cette étude, qui a pour objectif de dégager des pistes d'améliorations ou de recherches supplémentaires.

Vous remerciant de toute votre attention et restant à votre disposition pour de plus amples informations, je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes salutations distinguées.

Robert CHARVIN
Chef du Département
Systèmes Techniques et
Technologies pour la
Ville

Pièces jointes : questionnaire sur les pratiques du GLO des systèmes guidés TCU

Copie CETE



Enquête sur les pratiques relatives au Gabarit Limite d'Obstacle (GLO) des systèmes guidés de Transport en Commun urbain

Questionnaire principal (Exploitants)

Septembre 2003

Réponse attendue avant le 31 octobre 2003

Retour du questionnaire à : Dominique BERTRAND - CETE LYON-DVT/AUE -
chargé du domaine Voirie Sécurité - BP 128 38081 L'ISLE D'ABEAU CEDEX
tél 04 74 27 51 31 fax 04 74 27 51 18
mél. dominique-g.bertrand@equipement.gouv.fr

I. Identification du réseau

agglomération de :

Autorité Organisatrice des TU :

Contact : Tel :

Email :

Exploitant du réseau de TCU :

Contact : Tel :

Email :

Services gestionnaires de voirie.....

Contact : Tel :

Email :

II. Type de T.C. guidé et conditions d'utilisation

Type de matériel utilisé :

Mode de guidage Optique..... Autre.....

Monorail.....

Rails classiques.....

Le système est-il débrayable ?..... OUI NON

Si oui, la bi-modalité du système est-elle utilisée en ligne ?..... OUI NON

Type de système de rétro vision :

Commentaires :

Type(s) de site d'exploitation

Longueur totale des sites

Dont longueur de site banal.....

longueur de site partagée.....

longueur de site réservé.....

III. Définition du GLO et mode de calcul

Quelle définition donnez-vous du Gabarit Limite d'Obstacle et d'où vient-elle ?

.....

Détermination du G.L.O. :

Largeur du gabarit statique du matériel utilisé :

Le système de rétro vision est-il inclus dans la largeur maximale du gabarit statique ?

OUI NON

Si non, quel en est le dépassement latéral

Est-il rétractable ? OUI NON

Hauteur d'installation du système de rétro vision : .

Largeurs maximales du :

- Gabarit dynamique en alignement droit (avec mouvements de translation) :

- Gabarit dynamique en courbe (avec balayage et prise en compte du dévers) :

Valeur de la lame d'air :

Valeur du G.L.O. :

Commentaires :

Joindre un croquis pour expliciter la définition du GLO



IV. Matérialisation du G.L.O. au sol

Décrire ici les règles générales d'usage, à détailler par les fiches jointes en annexe

En site banal sans objet

Le GLO est-il matérialisé sur l'intégralité de la ligne de TC ?

..... OUI NON

Si non, sur quelles portions l'est-il ?

Sur les portions où le GLO est matérialisé, visualisation de

l'ensemble du GLO (surface) des limites du GLO (lignes)

Y a-t-il un traitement spécifique dans les carrefours ? OUI NON

Si oui, Visualisation de

l'ensemble du GLO (surface) des limites du GLO (lignes)

commentaires :

.....

.....

Y a-t-il un traitement spécifique des passages piétons ? OUI NON

Si oui, Visualisation de

l'ensemble du GLO (surface) des limites du GLO (lignes)

commentaires :

.....

.....

Sur les portions où le GLO n'est pas matérialisé systématiquement, est-il matérialisé en certains points particuliers ? OUI NON

Si oui lesquels ?

.....

.....

Visualisation de

l'ensemble du GLO (surface) des limites du GLO (lignes)

commentaires :

En stations et aux abords de celles ci

Y a-t-il une matérialisation du GLO sur le quai ? OUI NON

Si oui distance par rapport au bord du quai:

Commentaires :

En site réservé sans objet **En section courante**

Le GLO est-il matérialisé sur l'intégralité de la ligne de TC ?

..... OUI NON

Si non, sur quelles portions l'est-il ?

Sur les portions où le GLO est matérialisé, visualisation del'ensemble du GLO (surface) des limites du GLO (lignes) Y a-t-il un traitement spécifique des passages piétons ? OUI NON **Si oui**, Visualisation del'ensemble du GLO (surface) des limites du GLO (lignes)

commentaires :

.....

.....

Sur les portions où le GLO n'est pas matérialisé systématiquement, est-il matérialisé en certains points particuliers (hors carrefours et passages piétons) ? OUI NON

Si oui lesquels ?

.....

.....

Visualisation de

l'ensemble du GLO (surface) des limites du GLO (lignes)

commentaires :

.....

Aux carrefours*Préciser si le traitement diffère selon les types de carrefours*

La continuité du site réservé est-elle matérialisée dans le carrefour ?

....OUI NON La continuité du GLO est-elle matérialisée dans le carrefour ?OUI NON **Si oui**, Visualisation del'ensemble du GLO (surface) des limites du GLO (lignes) *Commentaires* :

.....

En stationY a-t-il un marquage du GLO sur le quai? OUI NON **Si oui**, distance rapport au bord du quai:*Commentaires* :

VI.Évaluation

Disponibilité de données et informations

Dans chaque cas, préciser auprès de qui et sous quelle forme le cas échéant

Existe-t-il des études relatives à la sécurité de la circulation de votre système de TC ?

..... OUI NON

Y a-t-il eu des études spécifiques sur le GLO? OUI NON

Disponibilité des données accidents :

Disponibilité des données relatives aux incidents (Freinage d'Urgence, etc.) :.....

Appréciation de l'efficacité du GLO

Objectifs recherchés par la matérialisation :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Les estimez vous atteints ?

.....
.....
.....

Pourquoi ?

.....
.....
.....
.....

Avez-vous observé des effets pervers ou inconvénients (vis à vis du conducteur et/ou de tiers)?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Avis des conducteurs et régulateurs:

La matérialisation du GLO leur est-elle utile? OUI NON

Pourquoi ?.....
.....
.....

D'après eux, le GLO a-t-il un impact sur le comportement des autres usagers (VP, cycles, piétons)? :
OUI NON

Pourquoi ?.....
.....
.....
.....

Avez-vous observé des effets pervers ou inconvénients?
.....
.....
.....
.....

Avis des autres usagers (cyclistes, piétons,...)

Avez-vous connaissance de remarques ou de plaintes d'usagers (VP, cycles, piétons)à propos du GLO ? :
OUI NON

Précisez :.....
.....
.....
.....

Identité et adresse des associations concernées

.....
.....
.....

Merci de transmettre le court questionnaire ci-joint aux associations concernées.

Voyez-vous des objections à ce que nous nous adressions directement à ces contacts au sujet du GLO ?

VII. Commentaires

En vue de projets futurs envisagez vous de faire une étude sur le sujet du GLO?

OUI NON

.....
.....
.....

Avez-vous des attentes en matière de normalisation ou de réglementation sur le GLO? :

OUI NON

.....
.....
.....
.....
.....

Autres commentaires :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Description de la matérialisation **Configuration site banal**

fiche par type de matérialisation - Joindre photos et croquis

Description de la chaussée :

Matériaux du revêtement:.....
.....

Couleurs de la chaussée :.....

Description du GLO :

Par quel moyen est-il matérialisé :

Matériaux utilisés :.....
.....

Couleurs :.....

Dans le cas où la limite est figurée par une ligne ou une bordure, celle-ci est-elle à l'intérieur ou à l'extérieur du GLO?

Raisons du choix de la méthode et des matériaux :

.....
.....
.....

Commentaires :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Description de la matérialisation **Configuration site réservé**

[section courante](#)

fiche par type de matérialisation - Joindre photos et croquis

Description de la chaussée :

Matériaux du revêtement:.....
.....

Couleurs de la chaussée :.....

Description du site réservé :

Positionnement du site réservé :

Largeur du site réservé :

Comment est-il différencié de la chaussée adjacente (séparateur) ?
.....

Matériaux utilisés :.....

Couleurs :.....
.....

Description du GLO :

Par quel moyen est-il matérialisé :

Matériaux utilisés :.....

Couleurs :.....

Dans le cas où la limite est figurée par une ligne ou une bordure celle-ci est-elle à l'intérieur ou à l'extérieur du GLO?

Raisons du choix de la méthode et des matériaux :
.....

Commentaires :
.....
.....
.....
.....

Description de la matérialisation **Configuration site réservé**

En carrefour

fiche par type de matérialisation - Joindre photos et croquis

Description de la chaussée :

Matériaux du revêtement:.....
.....

Couleurs de la chaussée :

Description du site réservé :

Interruption dans l'intersection ? OUI NON

Si Non,

Positionnement du site réservé :

Largeur du site réservé :

Matériaux utilisés :

Couleurs :

Description du GLO :

Par quel moyen est-il matérialisé :

Matériaux utilisés :

Couleurs :

Dans le cas où la limite est figurée par une ligne ou une bordure, celle-ci est-elle à l'intérieur ou à l'extérieur du GLO?

Raisons du choix de la méthode et des matériaux :

.....
.....
.....

Commentaires :

.....
.....
.....

Description de la matérialisation **Configuration en station**

fiche par type de matérialisation - Joindre photos et croquis

Description du quai :

Matériaux utilisés :.....
Couleurs :.....

Description du GLO :

Par quel moyen est-il matérialisé :
Matériaux utilisés :.....
Couleurs :.....

Dans le cas où la limite est figurée par une ligne ou une bordure, celle-ci est-elle à l'intérieur ou à l'extérieur du GLO?

Raisons du choix de la méthode et des matériaux choisis

.....

Commentaires :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Retour du questionnaire à : Dominique BERTRAND - CETE LYON-DVT/AUE - chargé du domaine Voirie Sécurité - BP 128 38081 L'ISLE D'ABEAU CEDEX
tél 04 74 27 51 31 *fax* 04 74 27 51 18
mél. dominique-g.bertrand@equipement.gouv.fr

I. Enquête auprès d'associations

Le GLO (Gabarit Limite d'Obstacles) représente le gabarit dynamique des véhicules guidés (roulement sur fer ou sur pneu), augmenté d'une lame d'air complémentaire. Concrètement, il s'agit d'une zone de laquelle doit être exclu tout obstacle. Les choix techniques de son marquage au sol pratiqués sont très divers (différence de revêtement, bordure minérale, rail noyé en chaussée, ...) et il n'y a pas actuellement d'encadrement réglementaire de cette matérialisation, ni de sa définition.

Voici deux photographies illustrant le GLO



- 1.** Connaissez-vous l'existence de ce marquage, ou l'avez-vous remarqué ?
Connaissez-vous sa fonction ?
- 2.** Quelles sont les remarques positives ou les critiques provenant de vos adhérents usagers (dire pourquoi) ?
- 3.** Avez-vous des propositions à faire dans ce domaine (n'hésitez pas à détailler, en précisant le type d'usagers concernés) ?

Nom de l'association et contact :

Retour vers l'exploitant des transports collectifs urbains –Enquête CERTU / CETE

Aide au remplissage du questionnaire principal (exploitants)

Le GLO représente le gabarit dynamique des véhicules guidés (roulement sur fer ou sur pneu), augmenté d'une lame d'air complémentaire. Les choix techniques de son marquage au sol pratiqués sont très divers et il n'y a pas actuellement d'encadrement réglementaire de cette matérialisation ni de sa définition.

Ce questionnaire étant destiné à un certain éventail de personnes, il est possible que vous ne puissiez pas remplir certaines rubriques ou que certaines questions vous paraissent un peu vagues. Dans le premier cas, essayez de vous renseigner auprès d'une autre personne ou laissez la rubrique non-renseignée. Dans le deuxième cas, servez-vous des espaces de commentaires pour signaler ce que vous jugez nécessaire. N'hésitez pas à entrer dans le détail. Le CETE vous rappellera le cas échéant lors du dépouillement de l'enquête.

1. identification du réseau

Sans objet

2. Type de TC guidé et conditions d'utilisation

Type de matériel utilisé : donner le nom du modèle et éventuellement plus de références comme, par exemple, CITADIS 302, Translohr ST...

Débrayable / Bi-modalité : il s'agit ici de la bi-modalité en mode de guidage. Par exemple : le tram peut-il sortir de ses rails et circuler sur pneus ou le guidage optique ? peut-il être mis hors-service pour permettre au bus d'être conduit comme un bus classique ?

Type de site d'exploitation : dans le cadre de l'enquête, une classification en trois types nous suffit.

Site banal (ou banalisé) : site accessible à tous véhicules.

Site partagé : site accessible uniquement aux véhicules de transport en commun et à certaines catégories de véhicules parfaitement identifiées, taxis ou bicyclettes par exemple.

Site réservé : site à l'usage exclusif des véhicules de transport en commun (sauf dérogation accordée par le maître d'ouvrage).

Longueur totale des sites : préciser s'il s'agit de la longueur dans un sens de parcours ou la longueur cumulée des deux sens de circulation.

3. Définition du GLO et mode de calcul

Hauteur d'installation du système de rétro-vision : il s'agit de la hauteur entre le plan de contact rails-roues et le dessous du dispositif de rétro-vision.

Les largeurs maximales sont des données fournies par le constructeur des rames

4. Communication

Exemple : formation, séance d'information, affichage, distribution de plaquettes...

Communication interne

Aux conducteurs, aux agents d'entretien, aux agents de maintenance....

Communication externe

Aux habitants à proximité de la ligne, aux habitants de toute l'agglomération, à certains types d'usagers, à certains établissements...





Gabarit limites d'obstacle (GLO) des systèmes guidés de transport public urbain

Enquête sur les pratiques : typologie, avantages et inconvénients

Compte rendu de la réunion du 18 mai 2004 au COLIAC

Résumé des commentaires et avis :

1- Le GLO est la projection au sol d'un volume dynamique, constitué par le gabarit statique du véhicule, augmenté des lames d'air latérales créées par son déplacement. C'est la zone où aucun obstacle matériel ou humain ne doit se trouver.

2 - Il n'y a pas actuellement de définition réglementaire ou technique du GLO, ni d'obligation pour sa matérialisation ; les opérateurs ont été interrogés sur l'épaisseur à retenir pour les lames d'air, et sur la prise en compte du gabarit des rétroviseurs extérieurs quand ils existent.

3 - D'une manière générale, le GLO n'est pas connu des usagers des transports, en revanche, c'est un outil d'aide à la conduite qui contribue aux objectifs de sécurité et de rapidité fixés par les exploitants des réseaux.

4 - Les transports guidés, sur rail ou sur pneus, ne sont pas soumis au code de la route ; ils ont pratiquement toujours la priorité. Pour les piétons en général, et plus particulièrement pour ceux qui sont âgés ou souffrent d'un handicap visuel, ils représentent un obstacle mobile dont la dangerosité est aggravée par le fait que les véhicules sur rails ne peuvent accomplir de manœuvres latérales d'évitement et que leur distance de freinage est relativement longue .

Le danger est encore plus réel en zone piétonne, où le tram circule à niveau, avec une vitesse supérieure à celle autorisée pour les voitures, et ne dispose que d'une clochette pour alerter les piétons, ce qui impose une grande vigilance aux machinistes.

Pour une personne aveugle, le risque majeur né d'un obstacle mobile est lié au fait qu'elle doit interpréter dans l'immédiateté les informations sonores ou tactiles que lui fournit son environnement et qu'elle ne peut anticiper ses déplacements.

Les chiens guides qui reconnaissent les passages piétons et les bandes d'éveil de vigilance, ne sont actuellement pas dressés pour identifier le GLO. Par ailleurs, leur positionnement en avant de leur maître les rend vulnérables.

Des essais sont toutefois en cours à Bordeaux, dont les résultats seront communiqués ultérieurement au groupe de travail par M. Benssoussan.

4 - Le GLO est intégré aux aménagements de voirie qui accompagnent la mise en place du tram.

5 - Quand le tram circule sur site propre, le GLO se confond avec l'espace du site propre, et est alors clairement délimité.

Ailleurs, il est identifié soit par des bandes étroites qui en matérialisent les limites, soit par un revêtement de nature, de couleur et/ ou de texture contrastées qui en matérialise toute la surface ; cette seconde option est unanimement préférée par les participants à la réunion. Pour les personnes âgées et malvoyantes, il est important que le contraste des couleurs reste perceptible à la tombée du jour, ou sous la pluie.

6 - Il convient de noter l'intérêt de la proposition de G. Uzan de poursuivre les recherches sur les caractéristiques haptiques des matériaux (la signification engendrée par leur perception tactile); le résultat de cette étude, comportant des haptogrammes (ensembles des formes et surfaces ayant des significations), pourrait alors être utilisé par les aménageurs.

L'objectif est d'avoir une certaine cohérence entre la signification des surfaces afin d'en faciliter l'apprentissage, mais il n'est ni envisageable ni souhaitable d'exiger que toutes les villes unifient leur architecture viaire.

7 - Les passages piétons au droit du tram ne semblent pas poser de problème particulier ; en revanche, il convient de rappeler que l'usage de clous pour délimiter un quelconque espace à l'attention des piétons est à proscrire.

Suites :

Rédaction du rapport : fin juin, début juillet 2004 ; relecture de ces conclusions par les participants ; approbation par le CERTU ; publication de l'étude en octobre 2004 ; l'opportunité d'établir ou non une réglementation devrait alors apparaître plus clairement.


Participants à la réunion

Nom	Organisme
Gérard UZAN	chercheur au Laboratoire d'ergonomie informatique de Paris V
Yves MORINEAUX	Association Valentin Haüy
Catherine CHARTRAIN	COLIAC
BENSOUSSAN Claude	Union nationale des masseurs-kinésithérapeutes aveugles
Christiane IZEL	COLIAC
Maryvonne DEJEAMMES	CERTU
Maryse JACOB	COLIAC
Sylvie KACZMAREK	UNAPEI
Antoine LAMOTTE	association des cheminots non voyants et mal voyants
Jean-Charles POUTCHY-TIXIER	
Samuel LANDIER	CNPSAA
Isabelle BUISSARD	instructrice en locomotion
Jacques BRUGNON	CORERPA
François RAMBAUD	CERTU
Dominique BERTRAND	CETE de Lyon

Matérialisation du Gabarit Limite d'Obstacle (G.L.O.) des Transports Guidés

Observations sur les pratiques actuelles

18 mai 2004
COLIAC



Introduction

Sommaire | Pratiques de matérialisation de G.L.O. des TC guidés | COLIAC 18 mai 2004 | 2

Le GLO c'est quoi (définition théorique)

A quoi sert le GLO

- **Véhicule guidé** => **trajectoire imposée**
Pas de possibilité d'éviter un obstacle situé dans le volume occupé par le véhicule quand il passe
- Le GLO sert à **matérialiser ce volume critique** en l'absence du véhicule

Le GLO c'est quoi (définition théorique)

Comment est défini le GLO

- **Gabarit statique** : espace occupé au repos
- **Gabarit dynamique** : prise en compte des
 - mouvements transversaux
 - inclinaisons et déports de caisse en courbe
 lors du déplacement
- **Lame d'air** : interface de sécurité pour éviter le contact physique

G.L.O. = gabarit dynamique + lames d'air

Sommaire | Pratiques de matérialisation de G.L.O. des TC guidés | COLIAC 18 mai 2004 | 3

Sommaire | Pratiques de matérialisation de G.L.O. des TC guidés | COLIAC 18 mai 2004 | 4

Le contexte de la réflexion

- Développement des TCSP en général et des TC guidés (tramways, etc.) en particulier
- Existence de pratiques diverses en terme de matérialisation du GLO
 - Vides juridiques et insuffisances réglementaires
 - Projets de Tramways = outils d'aménagement urbain
- Évolution nécessaire de la signalisation liée aux TC
 - Signalisation verticale
 - Marquage

=> la matérialisation du GLO s'inscrit dans ce cadre

Pourquoi faire un état des lieux

- Vérifier l'**homogénéité** des définitions utilisées
 - Valeur de la lame d'air
 - Prise en compte des rétroviseurs
- Connaissance du GLO des matériels existants
- Connaître les **pratiques** de matérialisation
 - Principes
 - Outils
 - Justifications
- Évaluer les **impacts**
 - Efficacité par rapport aux objectifs
 - Effets pervers ou inconvénients

Sommaire | Pratiques de matérialisation de G.L.O. des TC guidés | COLIAC 18 mai 2004 | 5

Sommaire | Pratiques de matérialisation de G.L.O. des TC guidés | COLIAC 18 mai 2004 | 6

Les éléments attendus de l'enquête

la détermination du glo (en pratique)

La matérialisation du GLO

■ Les Principes

Projection sur le sol du volume correspondant au GLO

=> **Délimitation d'une aire**

- Visualisation des **bords**
=> représentation **linéaire**
- Visualisation de la **totalité**
=> représentation **surfactive**

La matérialisation du GLO

Les outils

- Délimitation des bords
 - Séparateurs
 - Bordures
 - Délimitations
 - Marquage
 - Peinture
 - Éléments modulés (clous, caoutchouc)
- Visualisation de la surface
 - Matériau de revêtement
 - Structure de la plateforme
 - Couleur

La matérialisation du GLO



La matérialisation du GLO



Les configurations de site concerné

■ Site banal

Le TC circule avec les autres véhicules

- Section courante
- Traversée piétonne
- En station

■ Cette configuration est **peu répandue** en France
=> 1 dizaine de km sur 200 (10 réseaux)

Sommaire Pratiques en matière de GLO des TC guidés. COLIBO 18 mai 2004 13

Les configurations de site concerné

■ Site propre

Le TC circule sur une plateforme dédiée, qu'il partage éventuellement avec d'autres usagers

- Section courante
- Traversée piétonne
- Carrefours
- En station

■ Cette configuration est la **plus répandue** en France
=Le site peut être **latéral** ou **axial**
=La **séparation** est plus ou moins « forte »

Sommaire Pratiques en matière de GLO des TC guidés. COLIBO 18 mai 2004 14

Les configurations de site concerné

■ Zone piétonne

Le TC circule à l'intérieur d'une zone où les accès aux autres véhicules sont (très) restreints

- Section courante
- En station

Sommaire Pratiques en matière de GLO des TC guidés. COLIBO 18 mai 2004 15

Les configurations de site concerné

■ Par rapport aux PMR et notamment aux déficients visuels, les configurations les plus critiques (en terme de GLO) sont

- Les zones piétonnes
- Les traversées piétonnes
- Les stations et leurs abords

Sommaire Pratiques en matière de GLO des TC guidés. COLIBO 18 mai 2004 16

Les principaux résultats : définitions et calculs

- **Définition du G.L.O.**
 - la **terminologie** n'est pas toujours la même
 - Inclusion de la lame d'air pas toujours explicite
- **Détermination du G.L.O.**
 - la valeur de la **lame d'air varie** à partir de 100 mm
 - Essentiellement faite en alignement droit
 - Souvent donné pour **2 voies**
 - Pour les courbes : sur-largeur par précaution

Sommaire Pratiques en matière de GLO des TC guidés. COLIBO 18 mai 2004 17

Les principaux résultats : matérialisation

■ En site banal (section courante)

Réseau	Longueur site	GLO marqué
Bordeaux	1.9	Bords
Montpellier	?	Bords + Surface
Nantes	1.8	Bords + Surface
Orléans	0.6	Bords
St Etienne	1.8	NON

Sommaire Pratiques en matière de GLO des TC guidés. COLIBO 18 mai 2004 18

Les principaux résultats : matérialisation

- En site propre (section courante)
- Le marquage du GLO est annoncé comme **systématique** presque partout, sauf à **STETIENNE**
- En pratique, il y a (parfois) confusion entre
 - Délimitation de la **plate forme**
 - Matérialisation du **GLO**

Pratiques de matérialisation de GLO des TGV guidés. COLI&C 18 mai 2004 19

Les principaux résultats : matérialisation

- En zone piétonne
- Assez **peu de sites** concernés (Grenoble, Bordeaux, Montpellier, etc.)
- Le marquage du GLO est
 - **systématique en bordures**
 - **fréquent en surface**
- En pratique, le marquage va parfois **au delà du GLO** (continuité de la plate forme)

Pratiques de matérialisation de GLO des TGV guidés. COLI&C 18 mai 2004 20

Les principaux résultats : matérialisation

- En carrefours (interruption de site propre)
- Le marquage du GLO est **assez systématique**:
 - Prolongation des **bords**
 - Continuité de la surface différenciée dans le carrefour
 - En fait assez souvent continuité de la **plateforme**, et non du GLO lui même

Pratiques de matérialisation de GLO des TGV guidés. COLI&C 18 mai 2004 21

Les principaux résultats : matérialisation

- Au niveau des traversées piétonnes
- Grande **diversité de pratiques**, tant pour
 - La continuité du GLO
 - La matérialisation de la traversée
 - Le marquage (réglementaire ou non)
- Présence assez généralisée de **bandes d'éveil** de part et d'autres de la plateforme

Pratiques de matérialisation de GLO des TGV guidés. COLI&C 18 mai 2004 22

Les principaux résultats : matérialisation

- Au niveau des stations
- pour les **tramways**,
 - Le problème ne devrait pas se poser, le **GLO** étant par nature **en dehors du quai**.
 - Cependant, quelquefois matérialisation de la **continuité du bord du GLO** (raison architecturale)
- **bus guidés** : GLO marqué lorsque des **débords de caisse** possible (ex: Clermont Ferrand)

Pratiques de matérialisation de GLO des TGV guidés. COLI&C 18 mai 2004 23

Les principaux enseignements

- Les objectifs annoncés
 - Essentiellement la **sécurité**
=> Permettre au conducteur de vérifier l'absence de conflit potentiel :

GLO non « engagé » par un tiers
absence d'**obstacle fixe**
 - Aussi profitable en terme d'**exploitation** (blocage en cas d'incident)

Pratiques de matérialisation de GLO des TGV guidés. COLI&C 18 mai 2004 24

Les principaux enseignements

- **Utilité** de matérialiser le GLO reconnue
 - **intérêt évident** pour les **conducteurs TC**
 - Avantages **moins évidents** pour les **tiers**
 - Constat **d'effets pervers**

500 | Portiques en lumière de GLO des TC guidés. | COLIAC 18 mai 2004 | 25

Les principaux enseignements

- Les avantages pour les conducteurs TC
 - Bonne appréciation de la situation
 - en **section courante**, vis à vis
 - du **stationnement** et des **manceuvres**
 - de la **circulation** (chevauchement plateforme)
 - des **cheminements** et traversées (piétons)
 - en **carrefour**, par rapport aux
 - **arrêts** et circulations parallèles de véhicules
 - **traversées piétonnes**
 - en **zone piétonne**

500 | Portiques en lumière de GLO des TC guidés. | COLIAC 18 mai 2004 | 26

Les principaux enseignements

- **Doute** sur l'efficacité pour les autres usagers
 - Les raisons probables
 - **Meconnaissance** du concept : tramway sous estimé
 - Surtout en site banal et carrefour
 - **Non perception** de la matérialisation
 - manque d'information
 - **Non respect délibéré**, laxisme
 - favorisé par fréquence faible

500 | Portiques en lumière de GLO des TC guidés. | COLIAC 18 mai 2004 | 27

Les principaux enseignements

- **Problèmes liés à la conception**
 - **Ambiguïté**
 - **Bordure** incluse ou pas ou en partie
 - **Manque de lisibilité (contraste)**
 - **Manque de cohérence** entre largeurs plateforme
 - **Incohérence** avec **autres dispositifs**
 - bandes stop
 - ligne d'effet de feux
 - bandes d'éveil

500 | Portiques en lumière de GLO des TC guidés. | COLIAC 18 mai 2004 | 28

Les principaux enseignements

- **Apparition d'effets pervers**
 - Les usagers qui connaissent le GLO s'adaptent
 - « **intégration** » de la **lame d'air** (piétons)
 - **Stationnement** interdit hors GLO
 - **Mauvaise appréciation** des distances
 - En site réservé, lorsque la plateforme présente des **sur largeurs faibles** par rapport au GLO

500 | Portiques en lumière de GLO des TC guidés. | COLIAC 18 mai 2004 | 29

Les principaux enseignements

- les effets bénéfiques perçus
 - Outre le **plus** en terme de sécurité et d'exploitation, le marquage du GLO peut devenir un outil en terme **d'aménagement urbain**
 - Affirmation de l'**identité** du site de **TC guidé**
 - **Continuité** de l'itinéraire

500 | Portiques en lumière de GLO des TC guidés. | COLIAC 18 mai 2004 | 30

Les principaux enseignements

- les attentes des exploitants
 - Unanimité pour en **préconiser le marquage**
 - Pas de réglementation ni de norme
 - Mais des **recommandations**
 - Clarification des définitions et de **la terminologie**
 - Homogénéité des **méthodes** de matérialisation

Les principaux enseignements : synthèse

- La matérialisation du GLO est **souhaitable** dans toutes les configurations, hors
 - site protégé (cloture, bordure (très) haute)
 - ou très différencié (gazon, ballast)
 - Elle est **nécessaire en zone piétonne et en carrefours**
- Définition et terminologie
 - A clarifier et homogénéiser (lame d'air)
 - valeurs à fournir par constructeurs / matériel
 - Méthodes à préconiser : bordures à l'extérieur

Les principaux enseignements : synthèse

- En site propre
 - Marquer le GLO si la plate-forme est nettement plus large que celui-ci
- En zone mixte (carrefour, zone piétonne)
 - Matérialisation des bords pas suffisante car mal perçue
 - Intérêt d'un **contraste fort entre surfaces**
 - mettre les bandes stop, lignes d'**effet** et bandes d'éveil **en retrait**
- Nécessité de communiquer **sur le GLO**

Débat

- Connaissance du GLO
- Observations et critiques
- Propositions concrètes

Table des matières

Avant-propos	5
Rappel de la commande.....	8
1. La notion de Gabarit Limite d'Obstacle.....	9
2. Outils et méthode d'enquête.....	11
2.1 Modalités de l'enquête.....	11
2.2 Questionnaire utilisé.....	13
2.3 Ressources complémentaires.....	15
3. Résultats	17
3.1 Définition du GLO.....	17
3.2 Les largeurs du GLO.....	19
3.3 Matérialisation du GLO : les pratiques.....	20
3.3.1 Avertissement.....	20
3.3.2 Les pratiques en site banal.....	21
3.3.3 Les pratiques en site propre.....	22
3.3.4 Le cas particulier des sites propres intégraux.....	25
3.3.5 Les pratiques en zone piétonne.....	27
3.3.6 Les pratiques au niveau des carrefours.....	29
3.3.7 Les pratiques au niveau des traversées piétonnes	32
3.3.8 Les pratiques au niveau des stations	35
3.3.9 La communication autour du GLO.....	38
3.4 Appréciation du GLO.....	39
3.4.1 Les objectifs annoncés.....	39
3.4.2 Les problèmes liés à la conception.....	40
3.4.2.1 Des dispositifs linéaires sources d'ambiguïté.....	40
3.4.2.2 Un manque de lisibilité.....	42
3.4.2.3 Des incohérences de positionnement avec d'autres dispositifs..	43
3.4.3 Les effets constatés.....	44
3.4.3.1 Des avantages certains pour les conducteurs TC.....	44
3.4.3.2 Une efficacité moindre pour les autres usagers.....	45
3.4.3.3 Apparition d'effets pervers.....	46
3.4.3.4 Un impact positif en terme d'aménagement.....	46
3.4.4 L'appréciation par les aveugles et malvoyants.....	47

4. Synthèse commentée des résultats	49
4.1 Sur la définition du GLO et son utilisation.....	49
4.2 Sur la matérialisation du GLO.....	51
4.2.1 Dans quels cas est matérialisé le GLO.....	51
4.2.2 Les cas où la matérialisation paraît nécessaire.....	53
4.2.3 Les cas où la matérialisation paraît souhaitable.....	54
4.2.4 Au droit des traversées piétonnes.....	56
4.2.5 Au droit des stations et de leurs abords	56
4.2.6 Au droit des carrefours	57
4.3 Les bonnes pratiques observées	58
4.3.1 Privilégier le traitement en surface.....	58
4.3.2 Homogénéiser le marquage des limites du GLO.....	59
4.3.3 Implanter le marquage routier en retrait du GLO.....	60
4.3.4 Limiter le risque de confusion entre le GLO et d'autres marquages.....	61
4.4 Les impacts positifs observés du marquage du GLO.....	62
4.5 Les aspects des pratiques actuelles qui paraissent négatifs.....	62
4.6 Les attentes des AOTU et des exploitants.....	63
4.7 Sur l'intérêt d'une communication autour du GLO.....	63
Glossaire.....	64
Bibliographie.....	65
Annexes.....	67

Crédits photographiques

page 22	Bordeaux (33)	Cete Sud-Ouest
page 23	Île de France	Cete de Lyon
page 23	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 25	Île de France	Cete de Lyon
page 25	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 26	Lyon (69)	Keolis Lyon
page 26	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 27	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 27	Montpellier (34)	Cete Mediterranée
page 28	Nantes (44)	Cete Ouest
page 28	Bordeaux (33)	Cete Sud-Ouest
page 29	Lyon (69)	Cete de Lyon
page 29	Nantes (44)	Cete Ouest
page 30	la côte Belge	Cete de Lyon
page 30	Lyon (69)	Cete de Lyon
page 31	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 31	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 32	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 32	Nancy (33)	Cete de l'Est
page 33	Lyon (69)	Cete de Lyon
page 33	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 34	Nancy (54)	Cete de l'Est
page 34	Lyon (69)	Keolis Lyon
page 35	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 36	Lyon (69)	Cete de Lyon
page 36	Rouen (76)	Certu
page 37	Bordeaux (33)	Cete Sud-Ouest
page 37	Clermont-Ferrand (33)	Cete Lyon
page 38	Nancy (54)	Cete de l'Est
page 40	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 41	Lyon (69)	Cete de Lyon
page 41	Rouen (76)	Certu
page 42	Bordeaux (33)	Cete Sud-Ouest
page 42	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 43	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 46	Nantes (44)	Cete Ouest
page 53	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 53	Lyon (69)	Cete de Lyon
page 54	Lyon (69)	Cete de Lyon
page 55	Île de France	Cete de Lyon
page 56	Barcelone (Espagne)	Certu
page 57	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 57	Île de France	Cete de Lyon
page 58	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 59	Grenoble (38)	Cete de Lyon
page 60	Île de France	Cete de Lyon
page 61	Grenoble (38)	Cete de Lyon

© ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer
centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du Certu est illicite (loi du 11 mars 1957).
Cette reproduction par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du code pénal.

Reprographie: CETE de Lyon ☎ (+33) (0) 4 72 14 30 30 (décembre 2006)
Dépôt légal: 4^e trimestre 2006
ISSN: 1263-2570
ISRN: Certu/RE -- 06-18 -- FR

Certu
9, rue Juliette-Récamier
69456 Lyon cedex 06
☎ (+33) (0) 4 72 74 59 59
Internet <http://www.certu.fr>