Printed by STIB-MIVB
Printed by STIB-MIVB

5

LA “BOÎTE À OUTILS”

1. LES PRINCIPES D’ACTIONS POUR AMÉLIORER LA VITESSE ET LA RÉGULARITE DES LIGNES DE TRANSPORT PUBLIC DE SURFACE

Améliorer et fiabiliser la vitesse commerciale d’une ligne de transport public de surface nécessitent la mise en œuvre de mesures combinées permettant de réduire globalement la durée du trajet tout en améliorant la régularité et la ponctualité des lignes. Pour rappel, ces actions peuvent être de plusieurs types:

- **des mesures d’aménagement en section courante**, notamment des sites propres protégés du trafic automobile;
- **des mesures d’exploitation et d’organisation temporelles:** priorité pour franchir les carrefours, en particulier ceux équipés de feux tricolores, temps limité pour les opérations de montées / descentes aux arrêts, ...;
- **des mesures en matière d’organisation des circulations**, afin de maîtriser le trafic automobile sur un tronçon donné, où l’insertion d’un site propre n’est pas envisageable;
- **des mesures en matière de contrôle de l’usage de l’espace public**, notamment le respect des arrêts et des sites propres, l’interdiction du stationnement en double file, la gestion des carrefours par des policiers aux heures critiques, ...

Printed by STIB-MIVB

2. LES PRINCIPAUX PROBLÈMES À RÉSOUDRE

Le fonctionnement du réseau de surface des transports publics de Bruxelles ne pourra être optimisé sans que soient résolus certains problèmes, dont les principaux sont les suivants:

- problème n°1: perte de temps;
- problème n°2: irrégularité des temps de parcours;
- problème n°3: aménagement inadapté des voiries;
- problème n°4: attente aux feux;
- problème n°5: perte de priorité;
- problème n°6: itinéraire de ligne non optimisé;
- problème n°7: localisation inadéquate des arrêts;
- problème n°8: aménagement inadapté des arrêts;
- problème n°9: intermodalité trop peu développée;
- problème n°10: véhicules vétustes / non adaptés aux nouvelles exigences des clients;
- problème n°11: incivilité de certains autres usagers de la route;
- problème n°12: manque d'information des clients;
- problème n°13: manque d'information des riverains;
- problème n°14: incompréhension des enjeux globaux liés à un projet de transport public.

3. LA "BOITE À OUTILS"

La "boite à outils" se décompose en deux grandes parties:

- la première partie présente **les aménagements et dispositifs qui contribuent directement à améliorer la vitesse commerciale et la régularité des lignes de tramway et de bus de la STIB**;
- la seconde partie expose **les mesures d'accompagnement en matière d'aménagement, d'exploitation, de cohabitation avec les autres modes et de services aux clients**, qui permettent d'atteindre indirectement le même objectif.

Printed by STIB-MIVB

La "boîte à outils"

Partie I:
les aménagements et dispositifs permettant d'améliorer la vitesse commerciale et la régularité des lignes de trams et de bus

LES MESURES DE GESTION DE LA CIRCULATION AUTOMOBILE (OUTILS A):		Page
• Outil A1:	le plan de circulation	70
• Outil A2:	l'axe prioritaire	72
LES AMÉNAGEMENTS EN SECTION (OUTILS B):		
• Outil B1:	la zone piétonne accessible aux transports publics	75
• Outil B2:	la voie réservée	78
• Outil B3:	le site propre	80
• Outil B4:	le site spécial franchissable	82
• Outil B5:	la bande réservée	84
• Outil B6:	la bande à contresens pour bus et/ou tramways	86
• Outil B7:	les aménagements à l'approche des carrefours	88
• Outil B8:	les aménagements avec sens de circulation alternés	90
• Outil B9:	les dispositifs de protection des aménagements dédiés aux trams et/ou aux bus	92
L'AMÉNAGEMENT ET L'EXPLOITATION DES CARREFOURS (OUTILS C):		
• Outil C1:	le calibrage et le marquage	93
• Outil C2:	les aspects géométriques	94
• Outil C3:	la priorité aux feux	96
• Outil C4:	le contrôle d'accès et le site propre "virtuel"	98
• Outil C5:	l'aide humaine pour la gestion des carrefours	99
LE TRAITEMENT DES ARRÊTS (OUTILS D):		
• Outil D1:	les arrêts en bordure de chaussée	100
• Outil D2:	les arrêts au centre de la chaussée	102
• Outil D3:	les arrêts décalés en section ou de part et d'autre d'un carrefour	104

Partie II:
les mesures d'accompagnement

L'AMÉNAGEMENT DES VOIRIES EMPRUNTÉES PAR LES TRANSPORTS PUBLICS (OUTILS E):		
• Outil E1:	la conception des aménagements de modération de la vitesse du trafic en fonction des transports publics	106
• Outil E2:	le traitement des traversées piétonnes des sites réservés aux trams	108
• Outil E3:	la conception des aménagements cyclables au droit des arrêts	110
• Outil E4:	les matériaux recommandés pour le revêtement des aménagements dédiés aux trams et aux bus	111
• Outil E5:	la gestion et le contrôle du stationnement le long des axes de transport public	112
LE MATERIEL ROULANT (OUTIL F):		
• Outil F:	les nouveaux trams et bus	113
LES OUTILS D'EXPLOITATION ORIENTÉS VERS LES CLIENTS (OUTILS G):		
• Outil G1:	la communication	114
• Outil G2:	l'information dynamique	116
• Outil G3:	la billettique	118

Printed by STIB-MIVB

A1

4. PARTIE I: LES AMÉNAGEMENTS ET DISPOSITIFS PERMETTANT D'AMÉLIORER LA VITESSE COMMERCIALE ET LA RÉGULARITÉ DES LIGNES DE TRAMS ET DE BUS

LES MESURES DE GESTION DE LA CIRCULATION AUTOMOBILE (OUTILS A)

Outil A1: le plan de circulation

Principes généraux

"Le bon usager au bon endroit" pourrait être l'idée maîtresse d'un plan de circulation dont l'objectif est de maîtriser les déplacements par une affectation adéquate des voiries aux différents modes de transport, afin de dissocier les axes dédiés au transport public des axes dédiés au trafic autre que local.

L'étape principale du plan de circulation consiste à établir une hiérarchisation du réseau, qui définit, pour chaque artère, pour chaque rue, la part des différentes fonctions:

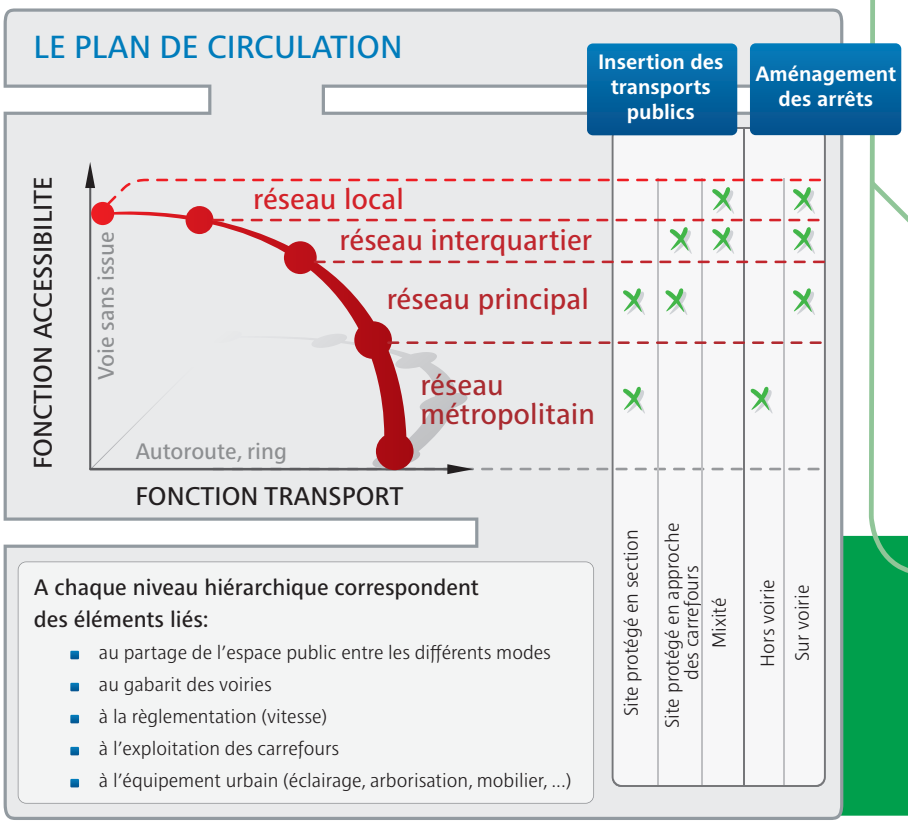
- **fonction "transport"** (privilégier le débit et la fluidité du trafic automobile);
- **fonction "accessibilité"** (permettre d'atteindre une destination dans la ville);
- **fonction "multimodalité"** (espace accordé à chaque mode de transport: automobile, transport public, vélo, marche à pied).

Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Aménagement inadapté des voiries
- Perte de priorité
- Itinéraire de ligne non-optimisé
- Intermodalité trop peu développée

Effets attendus

- Mise en adéquation des itinéraires des lignes avec les besoins des clients
- Création d'axes forts pour les bus et les trams, où la présence des voitures est limitée
- Suppression des pertes de priorité sur les axes de transports publics
- Création d'un réseau doté d'interfaces où l'intermodalité peut se développer



Importance des fonctions "transport" et "accessibilité" et principes d'insertion des transports publics et d'aménagements des arrêts selon le niveau hiérarchique des voiries.

Printed by STIB-MIVB

Un exemple réussi: le centre-ville de Namur

Source: Plan de Déplacements–Stationnement de Namur (Transitec)

Le plan de circulation du centre-ville de Namur a permis de dissuader le trafic de transit à travers la "corbeille", par un système de "boucles" de circulation ne s'appliquant pas au bus. Ainsi, le trafic a diminué de près de 50 % sur les principaux axes à l'intérieur du centre-ville.

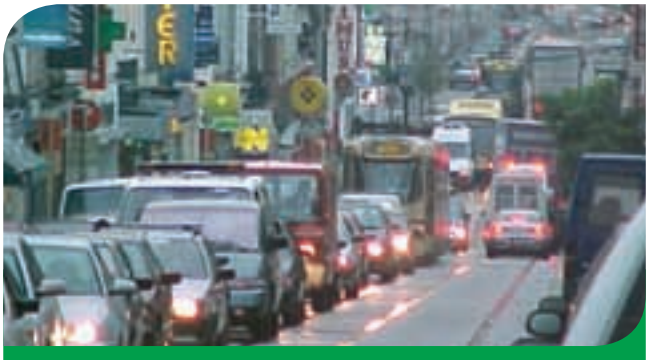
Environ 1'200 mètres de site protégés ont été aménagés en faveur des bus par la récupération de voies de circulation délestées des voitures.

Un pôle d'échange a également été créé sur la place de la Station (Gare SNCB), où le trafic automobile est maîtrisé pour favoriser la circulation des bus et les cheminements piétons.

Quelle application à Bruxelles ?

La mise en œuvre de plans de circulations locaux (selon les mêmes principes que celui de Namur), est tout à fait envisageable dans certains secteurs de la Région de Bruxelles-Capitale, afin de réduire le volume de trafic dans des quartiers ou sur certains axes et de favoriser ainsi les conditions de circulation des lignes de transport public.

Le principal enjeu en la matière est de traiter les anciennes chaussées (par exemple, la chaussée d'Alsemberg), qui sont traditionnellement des axes dévolus à la circulation automobile et aux transports publics. Toutefois, le maintien sur ces voies des différents usages (notamment le stationnement pour les résidents et les activités riveraines) n'autorise pas l'insertion de sites protégés pour les trams et/ou les bus. Ainsi, seule la mise en œuvre des mesures visant à réduire le trafic automobile pourrait permettre de favoriser la progression des transports publics de surface.



La chaussée d'Alsemberg (à Uccle)

Photo STIB

Printed by STIB-MIVB

A2

Outil A2: l'axe prioritaire

Principes généraux

L'axe prioritaire implique la présence de sites protégés pour les trams et les bus (Cf. outils B), **ainsi que la mise en place de priorité pour les véhicules de transport public aux intersections avec les voies transversales.**

Les carrefours à feux devront pouvoir donner des priorités aux bus et aux tramways (Cf. outils C).

Sur ce type d'axes, les stops, les pertes de priorité et les priorités de droite seront à bannir. Les ronds-points, eux non plus, n'y seront pas les "bienvenus".

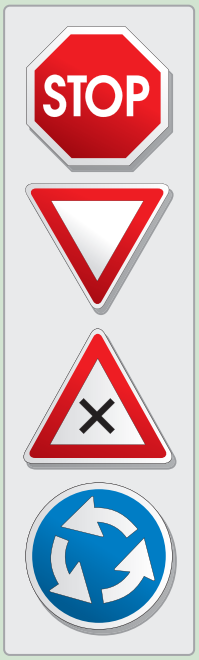
Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Perte de priorité

Effets attendus

- Amélioration de la régularité et de la ponctualité
- Confort des clients mieux assuré
- Meilleure lisibilité du réseau

Carrefours à éviter
sur un axe prioritaire de transport public



Carrefours à recommander
sur un axe prioritaire de transport public

Printed by STIB-MIVB

Axes prioritaires mis en œuvre à Bruxelles en 2006: un impact positif sur la régularité des lignes, mais également sur la sécurité

Les services de la Région et de la STIB ont mis en œuvre deux axes prioritaires au cours de l'année 2006:

- début avril 2006: l'axe chaussée de Neerstalle – chaussée de Bruxelles – avenue Van Volxem (à Forest), emprunté dans sa totalité par deux lignes de tramway en site banal et partiellement par une ligne de bus;
- début juin 2006: la chaussée de Gand (à Molenbeek-Saint-Jean et Berchem-Sainte-Agathe), empruntée dans sa totalité par deux lignes de tramway et une ligne de bus en site banal.

La mise en œuvre des axes prioritaires a permis d'améliorer de manière significative la régularité des lignes de tramway et de bus, en diminuant les temps d'attente pour le franchissement des carrefours.

Il convient également de souligner l'impact positif de l'axe prioritaire sur la sécutité routière, puisque le nombre d'accidents / collisions avec des véhicules de la STIB a considérablement diminué sur les deux axes concernés.

Nombre d'accidents / collisions avec des véhicules de la STIB...	... avant mise en place de l'axe prioritaire	... après mise en place de l'axe prioritaire		
Périodes d'observation	**01/07/2005 - 02/04/2006**	**03/04/2006 - 31/12/2006**	**variation**	
Chaussée de Neerstalle	9	4	-5	-56%
Chaussée de Bruxelles	8	6	-2	-25%
Avenue Van Volxem	16	18	2	13%
Total axe	**33**	**28**	**-5**	**-15%**
Périodes d'observation	**01/01/2006 - 25/06/2006**	**26/06/2006 - 31/12/2006**	**variation**	
Chaussée de Gand	**17**	**10**	**-7**	**-41%**

Source: STIB

Photo: STIB

Printed by STIB-MIVB

LES AMÉNAGEMENTS EN SECTION (OUTILS B)

Les différents types d'aménagements dédiés aux transports publics

Afin de favoriser la circulation des tramways et des bus dans la région bruxelloise, divers aménagements de voirie ont été créés ou sont en cours de réalisation.

Six grands types d'aménagements sont à distinguer, dont la réglementation et les principes de mise en œuvre spécifiques à chacun sont exposés dans les pages suivantes:

- la **zone piétonne accessible aux transports publics** (outil B1);
- la **voie réservée** (outil B2);
- le **site propre** (outil B3);
- le **site spécial franchissable** (outil B4);
- la **bande réservée** (outil B5);
- la **bande à contresens pour bus et/ou tramways** (outil B6).

Cette terminologie tient compte du Code de la Route en vigueur au 1er janvier 2007 (Arrêté Royal du 1er décembre 1975).

Les principes d'aménagements des sites protégés en faveur des trams et/ou des bus à l'approche d'un carrefour (site propre, site spécial franchissable ou bande réservée) sont également présentés (outil B7).

De même, un site protégé en faveur des bus peut avoir une exploitation variable en fonction des heures de la journée. Les principes de fonctionnement d'un tel site protégé avec sens de circulation alternés selon les heures sont présentés dans l'outil B8.

D'autres dispositifs permettent de renforcer ces aménagements en faveur des transports publics, en dissuadant, voire en interdisant, les possibilités de circulation par les automobiles, tels que:

- les écluses à bus;
- les bornes rétractables.

Ces dispositifs de protection sont présentés dans l'outil B9.

Printed by STIB-MIVB

Outil B1: la zone piétonne accessible aux transports publics

Définition

La **zone piétonne accessible aux transports publics** est un espace dédié à la circulation des piétons dans lequel le passage des trams et/ou des bus est autorisé.

Réglementation et principales conditions de mise en œuvre

La zone piétonne signalée par le panneau F103 est accessible aux transports conformément à l'article 22.1°.d du Code de la Route

La zone piétonne accessible aux transports publics est généralement une rue commerçante, fortement fréquentée par les piétons.

La circulation automobile peut y être autorisée à certaines heures, par exemple le matin, pour permettre les opérations de livraisons des commerces et services.

De même, la réglementation peut autoriser la circulation des cyclistes (si la densité de la circulation piétonne n'est pas trop importante).

Afin de permettre une parfaite mixité des différents usages (sans la prépondérance d'un mode de déplacements sur un autre), il est recommandé d'aménager la zone piétonne accessible aux bus et/ou aux trams telle une plateforme à niveau sur toute la largeur disponible entre façades.

Problèmes visés

- Aménagement inadapté des voiries
- Perte de priorité
- Itinéraire de ligne non-optimisé
- Intermodalité trop peu développée

Effets attendus

- Amélioration de la vitesse commerciale
- Amélioration de la régularité et de la ponctualité
- Amélioration de la desserte en transports publics d'un secteur ou d'un axe commerçant

Porte de Tervueren (Etterbeek)

Photo Cooparch-R.U.

Au débouché du site propre de l'avenue des Gaulois, les bus traversent l'esplanade de la Porte de Tervueren, qui peut donc être considérée comme une zone piétonne accessible aux transports publics.

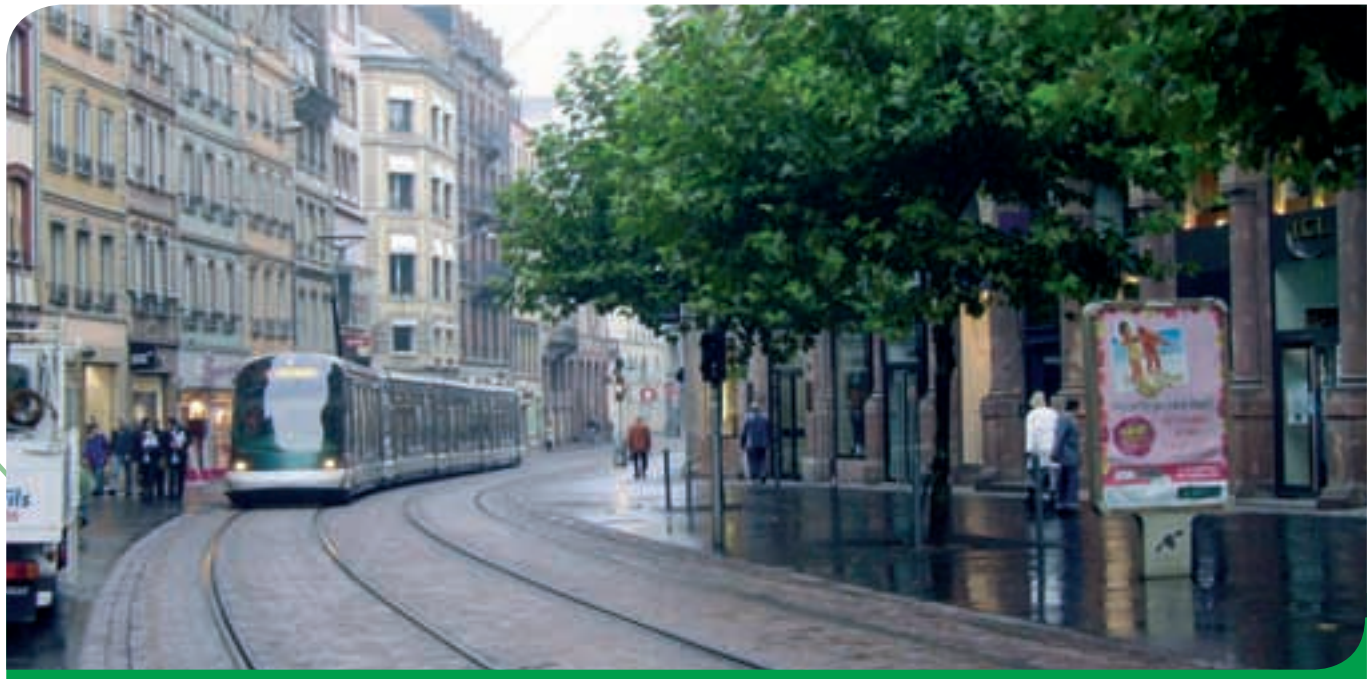
Printed by STIB-MIVB

B1

Exemples de sites piétonniers accessibles aux trams récemment aménagés en France

Rue Alsace-Lorraine (Grenoble)

Photos STIB



Rue de la Mésange (Strasbourg)

Photo STIB

Ces importantes artères commerçantes situées dans les centres de Grenoble et de Strasbourg sont desservies par des lignes de tramway. En dehors des stations (avec la présence de quais accessibles aux personnes à mobilité réduite), l'espace de la rue est à niveau (avec un revêtement différencié pour la plateforme du tramway). La réglementation autorise les livraisons le matin.

Printed by STIB-MIVB

Un exemple de mise en œuvre éventuelle à Bruxelles:
Le "goulet Louise": future zone piétonne accessible aux trams?

Source: STIB - conception: agence ZOOO

Une approche novatrice pour le traitement des espaces publics: le concept de la "route nue"
(selon la théorie du "shared space" de Hans Monderman)

Hans Monderman (ingénieur urbaniste néerlandais) est le créateur du concept de "route nue". Afin de réduire les accidents, il propose de responsabiliser les usagers de la route en réduisant partiellement ou totalement la signalisation routière de certains carrefours et de certaines rues.

L'objectif visé est de changer le comportement des usagers, notamment des automobilistes, en les incitant à avoir une meilleure vigilance et une attitude plus courtoise, en l'absence d'indications à respecter et/ou de ségrégation de l'espace public.

La ville pionnière en matière de "route nue" a été Drachten aux Pays-Bas dans les années 1970, où l'on a supprimé les feux à certains endroits. Les automobilistes ont alors fait preuve de civilité et ont même élaboré un système simple de signes afin de se donner la permission de passer, fluidifiant ainsi considérablement le trafic.

La place Laweiplein voyait passer 22'000 véhicules par jour, dont des dizaines de bus. Alors qu'ils mettaient 53 secondes en moyenne pour traverser le carrefour, ils en mettent aujourd'hui entre 24 à 36 secondes, selon les autorités. Par ailleurs, en 2004 et 2005, on a déploré seulement deux accidents ayant fait des blessés, au lieu de dix en 2002, quatre en 2001 et neuf en 2000, avant le changement de système.

De nombreuses villes ont expérimenté le concept de la "route nue" depuis 2004 dans le cadre du programme européen "shared space". Ces villes se situent principalement dans le Nord de l'Europe: Ejby (Danemark), Bohmte (Allemagne), Ipswich et Londres (Royaume-Uni), Ostende (Belgique) ou Emmen (Pays-Bas).

Les avis des techniciens sur ce type d'approche sont toutefois nuancés et partagés.

Printed by STIB-MIVB

B2

Outil B2: la voie réservée

Définition

La **voie réservée** est un espace carrossable réservé à la circulation des trams et/ou des bus, qui se distingue du site propre par le fait qu'elle occupe généralement toute la chaussée (exemple: rue du Luxembourg).

Réglementation et principales conditions de mise en œuvre

La voie réservée est généralement délimitée par des panneaux C3 avec le pannonceau additionnel "excepté bus" (et éventuellement d'autres catégories d'usagers indiquées, tels que les taxis, les vélos et les véhicules de livraisons).

La mise en œuvre d'une voie réservée aux trams et/ou aux bus implique généralement l'instauration d'un plan de circulation, permettant d'offrir une alternative pour le trafic automobile local.

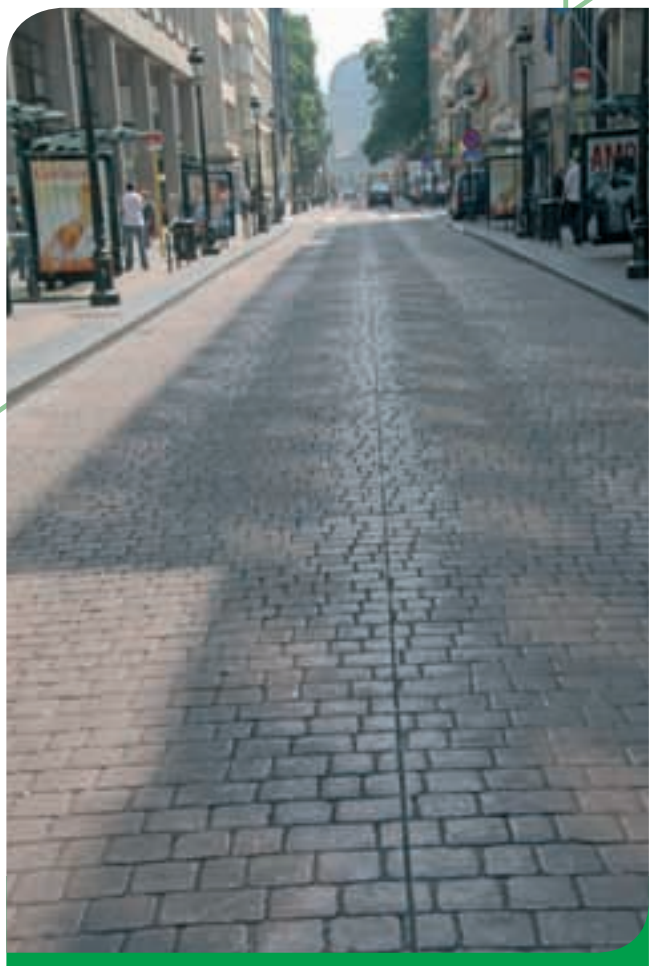
Afin de distinguer son usage spécifique, il est recommandé de mettre en œuvre un revêtement différencié de la voirie.

Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Aménagement inadapté des voiries
- Itinéraires des lignes non optimisés

Effets attendus

- Amélioration de la vitesse commerciale
- Amélioration de la régularité et de la ponctualité



Voie réservée aux bus (rue du Luxembourg à Bruxelles)

Printed by STIB-MIVB

Exemples d'une voie réservée aux bus récemment aménagée à Besançon (France)

Rue Elisée Cusenier, (Besançon)

Photo: Transitec

rue Claude Goudimel (Besançon)

Photo: Transitec

Ces rues permettent l'accès au cœur historique de Besançon. Elles sont réservées à la circulation des bus, ainsi que les taxis, les véhicules de livraisons et les riverains. Elles sont protégées par des bornes télescopiques, qui peuvent être actionnées à distance par les ayants droit.

A noter que la circulation des bus est alternée dans la section la plus étroite au droit du Temple (gestion par des feux tricolores).

rue Claude Goudimel (Besançon)

Photo: Transitec

Printed by STIB-MIVB

B3

Outil B3: le site propre

Définition

Le **site propre** est un espace exclusivement dédié à la circulation des trams et/ou des bus, protégé des voies automobiles par une séparation physique le rendant inaccessible aux autres véhicules (exemple: site propre tramway de l'avenue Churchill, à Uccle).

Réglementation et principales conditions de mise en œuvre

Le site propre est séparé de la circulation automobile par une délimitation physique: îlot, barrière, bordure, bande de stationnement, berme végétalisée...

Lorsque le site propre est parcouru par des autobus, il est carrossable par essence et ses accès sont généralement munis de panneaux C3 "excepté bus" *(exemple: site propre autobus de l'avenue Marcel Thiry à Woluwe-Saint-Lambert).* Lorsque les tramways sont concernés, il n'est pas nécessaire d'apposer la mention "excepté tram", ceux-ci n'étant pas soumis au Code de la Route.

Le site propre peut être:

- franchissable par les automobiles (avec interruption de la séparation physique) pour autoriser les accès riverains;
- aménagé au centre ou en bordure de la chaussée;
- à simple ou à double sens de circulation pour les trams et/ou les bus.

Au niveau des carrefours, il est recommandé de gérer par des feux les mouvements tournants du trafic automobile (avec éventuellement une voie spécifique), si leur nombre est conséquent.

Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Aménagement inadapté des voiries

Effets attendus

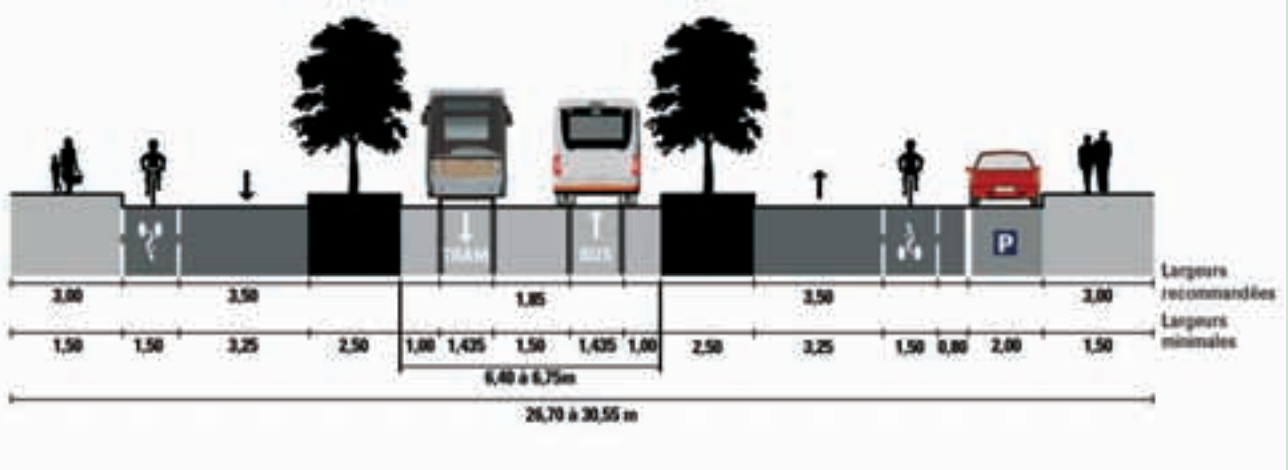
- Amélioration de la vitesse commerciale
- Amélioration de la régularité et de la ponctualité

Sites propres aménagés au centre de l'avenue Churchill, à Uccle (à gauche) et de l'avenue du Pont de Luttre, à Forest (à droite)

Printed by STIB-MIVB

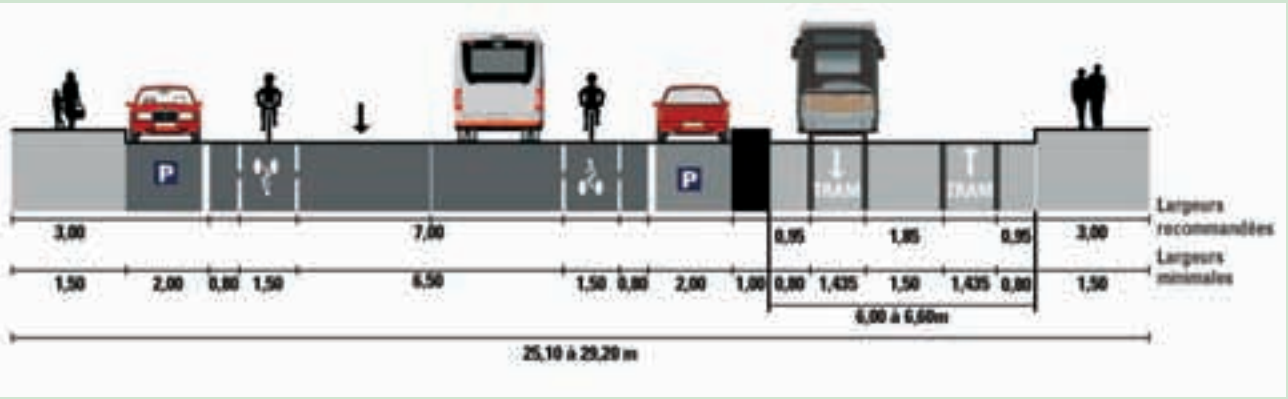
Principes d'insertion de sites propres

Profil en travers d'une voie avec un site propre central mixte tram + bus - séparé des voies automobiles par des îlots



La largeur recommandée d'un site propre central mixte tram + bus (ou d'un site propre central réservé uniquement aux bus) est de 6,75 m.

Profil en travers d'une voie avec un site propre tram latéral - séparé des voies automobiles par un îlot



La largeur recommandée d'un site propre réservé uniquement aux tramways est de 6,60 m.

Printed by STIB-MIVB

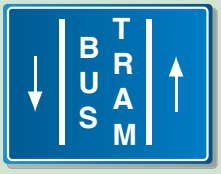
B4

Outil B4: le site spécial franchissable

Définition

Le **site spécial franchissable** est un espace carrossable dédié à la circulation des trams et / ou des bus, séparé des voies automobiles par une bande blanche continue d'une largeur de 20 cm, généralement pourvu d'une délimitation physique et franchissable par les autres véhicules pour contourner un obstacle sur chaussée ou pour permettre les accès riverains.

Réglementation et principales conditions de mise en œuvre



Le site spécial franchissable est réglementé par le Code de la Route, notamment les articles 2.8 et 72.6: il est indiqué par le panneau F18 et par une ou des lignes blanches d'une largeur de 20 cm *(exemple: site spécial franchissable pour tramways et bus dans la rue de Stalle, à Uccle).*

Le site spécial franchissable est généralement séparé de la circulation automobile par une délimitation physique par définition franchissable par les véhicules (une surélévation avec bordures biseautées, le plus souvent). La hauteur minimale recommandée est de 8 cm.
Le site spécial franchissable est généralement aménagé au centre de la chaussée.
Il peut également être à simple ou à double sens de circulation pour les trams et/ou les bus.

Au niveau des carrefours, il est recommandé de gérer par des feux les mouvements tournants du trafic automobile (avec éventuellement une voie spécifique), si leur nombre est conséquent.

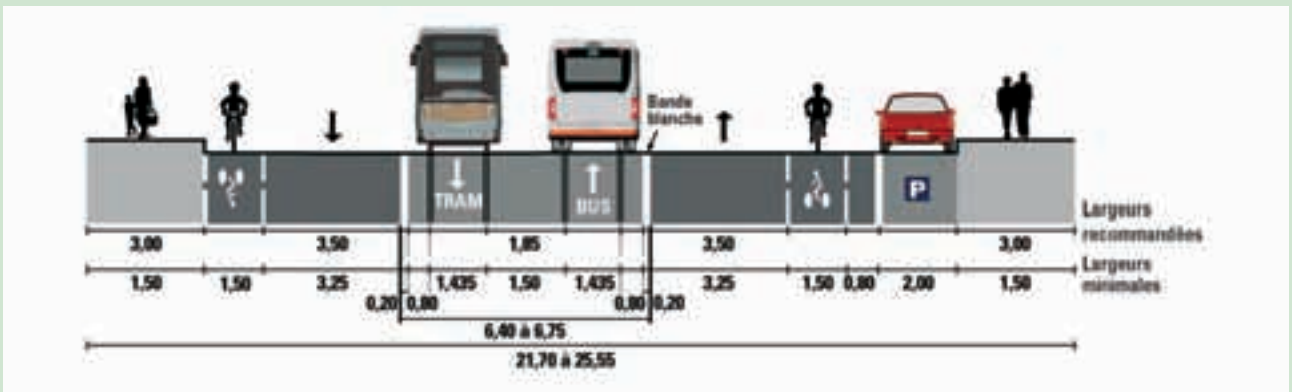
Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Aménagement inadapté des voiries

Effets attendus

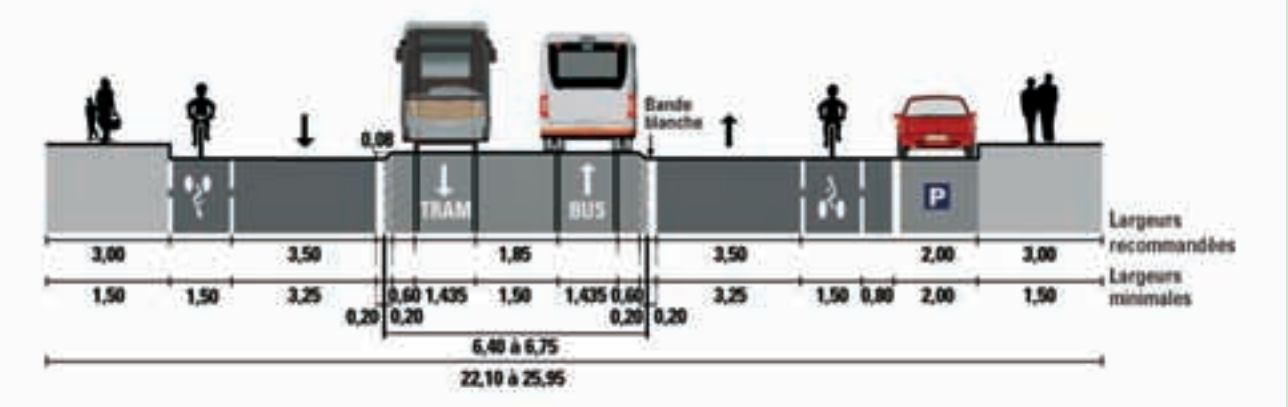
- Amélioration de la vitesse commerciale
- Amélioration de la régularité et de la ponctualité

Principes d'insertion d'un site spécial franchissable tram à niveau



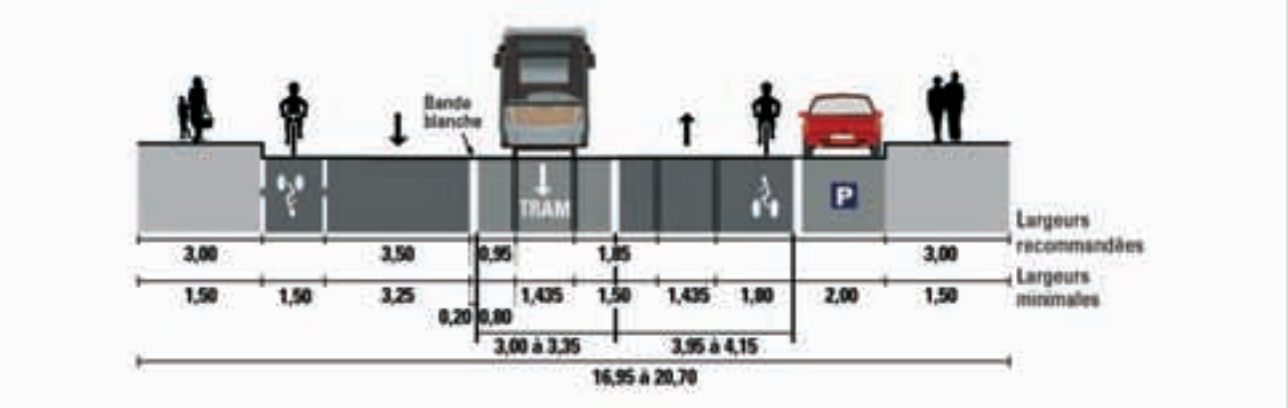
Printed by STIB-MIVB

Principes d'insertion d'un site spécial franchissable tram surélevé *(avec bordures biseautées)*



La largeur recommandée d'un site spécial franchissable central mixte tram + bus (ou réservé uniquement aux bus) est de 6,75 m, bordures biseautées comprises, mais hors lignes blanches continues de 20 cm délimitant le site.

Principes d'insertion d'un site spécial franchissable unidirectionnel



La largeur recommandée d'un site spécial franchissable tram unidirectionnel est de 3.35 m.

Spécificité en cas d'implantation au centre de la chaussée:

Le site central permet aux véhicules de transport public d'être indépendants des phénomènes de congestion, en supprimant les conflits avec les accès riverains, les véhicules se stationnant et les véhicules tournant à droite aux carrefours.

Par contre, l'aménagement des arrêts est relativement délicat, en raison de l'emprise requise pour l'insertion des quais. Il est généralement nécessaire de dévoyer les bandes de circulation automobile (et de supprimer une, voire les deux bandes latérales de stationnement lorsqu'elles sont présentes) pour permettre l'implantation des quais de part et d'autre de l'aménagement central (Cf. outil D2).

Site spécial franchissable central surélevé (avenue Brugmann à Saint-Gilles)

Printed by STIB-MIVB

B5

Outil B5: la bande réservée

Définition

La **bande réservée** est un espace carrossable dédié à la circulation des bus, séparé des voies automobiles par un marquage au sol de traits discontinus, accessible sous certaines conditions à d'autres véhicules. Dans certains cas, la voie de tram peut également y être implantée.

Réglementation et principales conditions de mise en œuvre

La bande réservée est réglementée par le Code de la route, notamment l'article 72.5, et est indiquée par le panneau F17 et de larges traits discontinus *(exemple: bande réservée pour les bus sur le boulevard du Souverain, à Auderghem).*

La bande réservée pour les bus est:

- séparée de la circulation automobile par le marquage au sol d'une large ligne blanche discontinue (largeur = 20 cm);
- franchissable par les automobilistes pour permettre les mouvements de tourne-à-droite (ou tourne-à-gauche), ainsi que pour autoriser les accès aux activités riveraines;
- aménagée sur le bord de la chaussée;
- généralement à sens unique;
- accessible aux taxis, aux véhicules de ramassage scolaire et aux véhicules prioritaires (si leur mission le nécessite);
- accessible aux cyclistes (avec le marquage au sol de logos vélo).

Il est recommandé de matérialiser une bande réservée lorsque la fréquence des transports publics est élevée, afin d'éviter l'usage illicite encouragé par un espace apparemment peu utilisé (circulation des voitures, stationnement, livraisons).

En cas d'implantation au centre de la chaussée, les spécificités d'aménagement sont identiques à celles d'un site spécial franchissable central (Cf. outil C4).

Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Aménagement inadapté des voiries

Effets attendus

- Amélioration de la vitesse commerciale
- Amélioration de la régularité et de la ponctualité

Bande réservée aux bus (boulevard du Souverain à Auderghem)

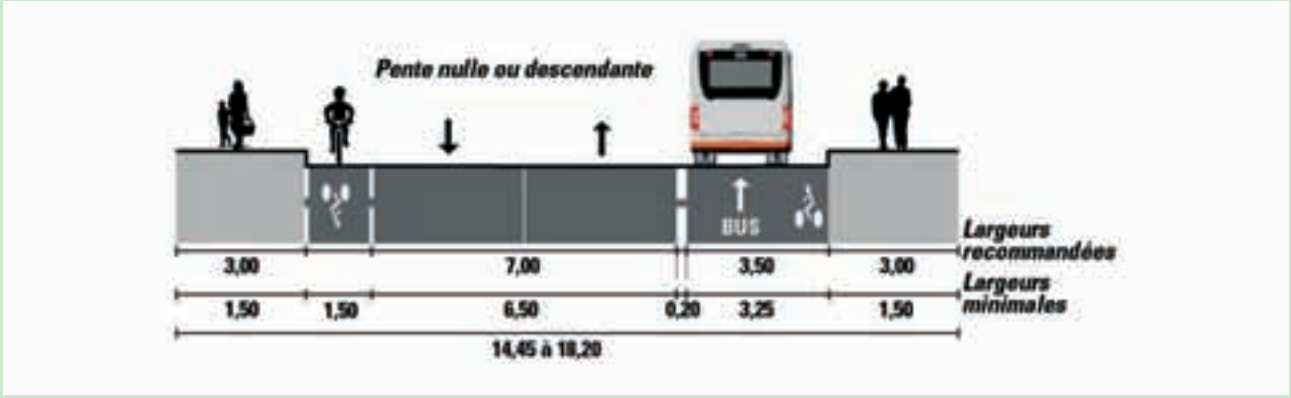
Au moment de la rédaction de ce manuel, des discussions sont en cours, afin d'intégrer la "bande réservée" dans la réglementation du "site spécial franchissable" du Code de la Route.

Printed by STIB-MIVB

Principes d'insertion d'une bande réservée aux bus avec aménagements cyclables dans les deux sens

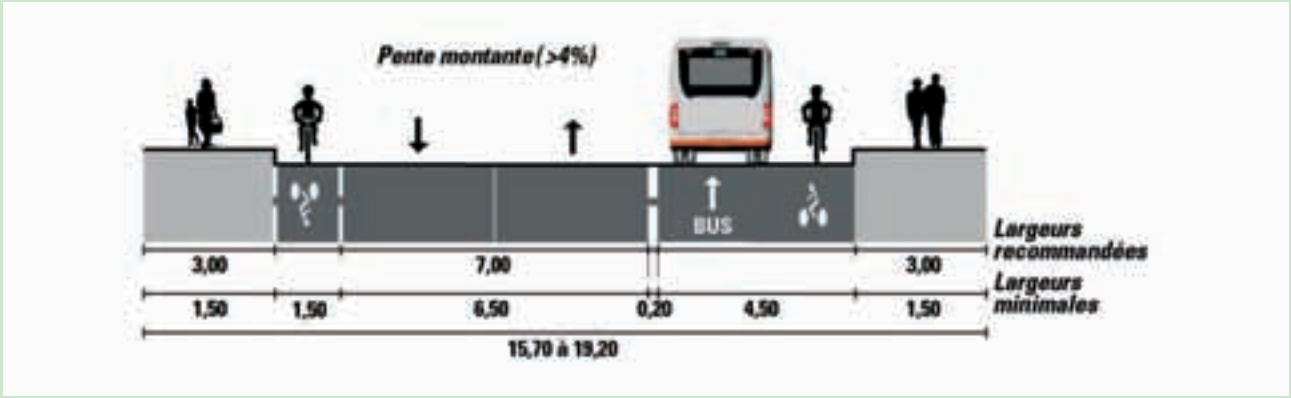
(bande cyclable dans un sens et bande réservée aux bus accessible aux vélos dans l'autre sens)

Cas n°1: pente nulle ou descendante



En terrain plat ou descendant, la largeur recommmandée d'une voie réservée aux bus et accessible aux vélos est de 3,50 m.

Cas n°2: pente montante



En terrain montant, la largeur recommmandée d'une voie réservée aux bus et accessible aux vélos est de 4,50 m.

Printed by STIB-MIVB

B6

Outil B6: la bande à contresens pour bus et/ou tramways

Définition

La **bande à contresens** est un espace carrossable dédié aux trams et/ou aux bus circulant à contresens de la circulation générale dans une voirie à sens unique (exemple: bandes à contresens dans le centre-ville de Bruxelles, entre la place de Brouckère et le boulevard de l'Impératrice).

Réglementation et principales conditions de mise en œuvre

La bande à contresens est généralement indiquée par un panneau C1 "excepté bus". Lorsque les tramways sont concernés, il n'est pas nécessaire d'apposer la mention "excepté tram", ceux-ci n'étant pas soumis au Code de la Route.

Il est déconseillé d'organiser le stationnement le long de la bande à contresens pour éviter son franchissement intempestif. Les opérations de livraison sont à prévoir de l'autre côté de la chaussée par rapport à la bande à contresens.

La bande à contresens est d'une très grande efficacité pour protéger les transports publics des inconvénients liés à la circulation automobile. En effet, elle ne sera en principe pas empruntée en sens inverse par d'autres véhicules qui se retrouveraient alors en face d'un tram ou d'un bus.

La bande à contresens peut également, le cas échéant, permettre de garder les deux sens de la ligne sur le même axe, donc d'assurer la lisibilité du réseau.

Dans les voies très fréquentées par les piétons, un tel aménagement doit être accompagné de la mise en place de marquages au sol et de panneaux spécifiques, avertissant du passage de trams ou de bus à contresens de la circulation automobile.

Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Aménagement inadapté des voiries
- Itinéraire de ligne non-optimisé
- Incivilité de certains autres usagers de la route

Effets attendus

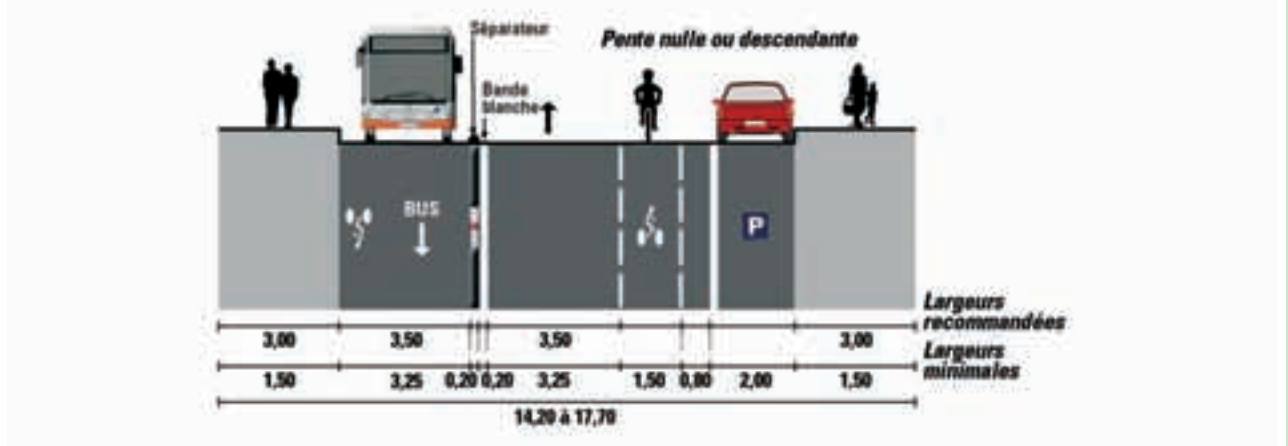
- Amélioration de la vitesse commerciale
- Amélioration de la régularité et de la ponctualité
- Meilleure lisibilité du réseau

Printed by STIB-MIVB

Principes d'insertion d'une bande à contresens pour bus avec aménagements cyclables dans les deux sens

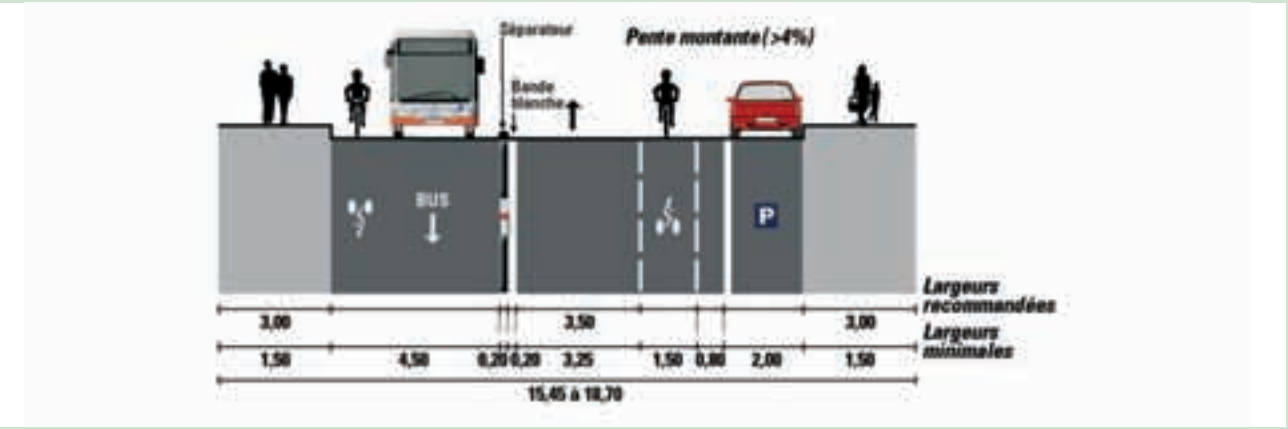
(bande cyclable dans un sens et bande à contresens pour bus accessible aux vélos dans l'autre sens)

Cas n°1: pente nulle ou descendante



En terrain plat ou descendant, la largeur recommmandée d'une voie à contresens pour bus et accessible aux vélos est de 3,50 m.

Cas n°2: pente montante



En terrain montant, la largeur recommmandée d'une voie à contresens pour bus et accessible aux vélos est de 4,50 m.

Bande bus à contresens (rue d'Arenberg à Bruxelles)

Printed by STIB-MIVB

B7

Outil B7: les aménagements à l'approche des carrefours

Principes généraux

Dans la très grande majorité des cas, les embouteillages se manifestent d'abord aux carrefours. C'est dire l'importance d'un aménagement en faveur des trams et/ou des bus à l'approche d'une intersection, qui leur offrira la possibilité de remonter les files d'attente et de se présenter sans encombre à l'entrée du carrefour pour bénéficier de la phase de "vert" des feux ou d'une priorité spécfique.

Principales conditions de mise en œuvre

L'aménagement pour les trams et/ou les bus à l'approche d'un carrefour peut être:

- un site propre;
- un site spécial franchissable;
- une bande réservée.

L'aménagement pour les trams et/ou les bus à l'approche d'un carrefour:

- peut être réalisé au centre de la chaussée ou en latéral;
- est généralement à sens unique;
- doit avoir une longueur d'aménagement fonction des files de véhicules observées aux heures de pointe;
- est recommandé avec une protection physique si la fréquence des transports publics est élevée, afin d'éviter l'usage illicite encouragé par un espace apparemment peu utilisé (circulation des voitures, stationnement, livraisons).

Un tel aménagement sera encore plus efficace s'il est accompagné d'une régulation offrant la priorité aux transports publics:

- simple "décalage à l'ouverture ou à fermeture" (feu vert anticipé ou prolongé pour les trams et/ ou les bus);
- dispositif de détection en amont et phase spécifique pour le franchissement du carrefour.

En cas d'implantation latérale, une bande réservée pourra éventuellement servir au mouvement de tourne-à-droite pour les voitures au niveau du carrefour (si le flux n'est pas trop important et n'engendre pas de files de véhicules, ce qui pénaliserait l'intérêt de l'aménagement pour les trams et/ou les bus).

Par contre, un site spécial franchissable latéral aménagé à l'approche d'un carrefour à feux ne peut servir de voie de tourne-à-droite.

Problèmes visés

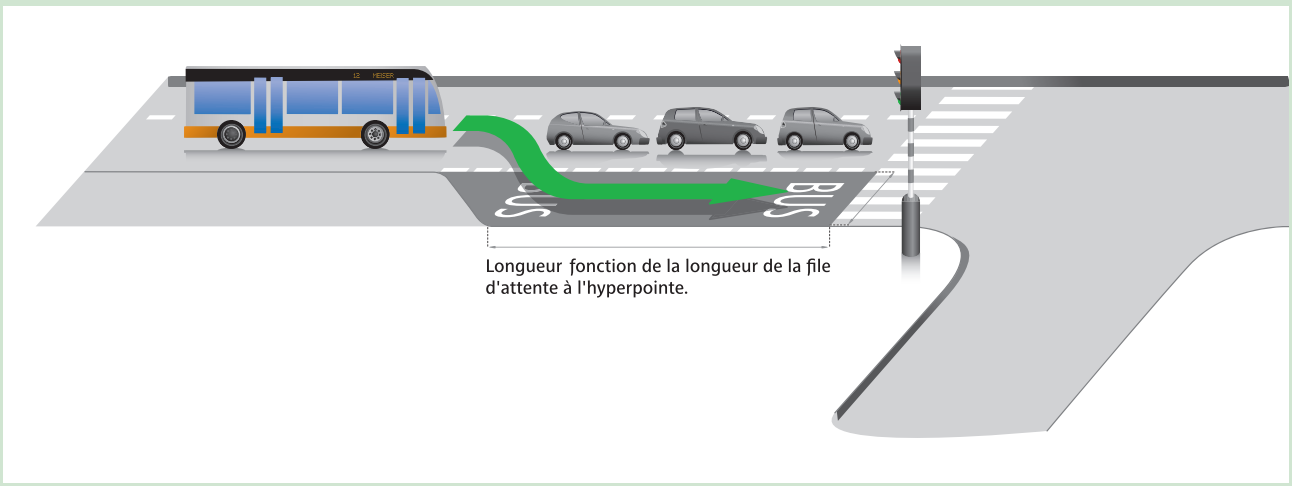
- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Aménagement inadapté des voiries
- Itinéraire de ligne non-optimisé
- Incivilité de certains autres usagers de la route

Effets attendus

- Amélioration de la vitesse commerciale
- Amélioration de la régularité et de la ponctualité

Printed by STIB-MIVB

Principes d'aménagement d'une bande latérale réservée aux bus à l'approche d'un carrefour



Exemple d'un site spécial franchissable central undirectionnel pour tramway à l'approche d'un carrefour (chaussée de Charleroi, à Saint-Gilles)

Printed by STIB-MIVB

B8

Outil B8: les aménagements avec sens de circulation alternés

Principes généraux

L'aménagement en faveur des bus avec sens de circulation alternés selon les heures est un espace réservé aux bus sur une voie unique, où le sens de circulation est fonction des heures de la journée (et par conséquent des condtions de trafic automobile).

Principales conditions de mise en œuvre

Lorsque des bus rencontrent des difficultés de progression dans les deux sens de circulation sur une voie, mais que cette dernière n'offre pas le gabarit suffisant pour la réalisation d'aménagements dans les deux sens, il peut être intéressant d'aménager un site réservé aux bus à voie unique (nécessitant donc une emprise moindre), où le sens de circulation est variable selon les heures.

Afin de favoriser la progression des bus, le sens de circulation autorisé le matin est généralement le sens entrant dans l'agglomération et le soir, le sens sortant (ce qui permet aux bus d'éviter les files de véhicules liées aux déplacements pendulaires).

L'aménagement en faveur des bus avec sens de circulation alternés selon les heures peut être:

- un site propre;
- un site spécial franchissable;
- une bande réservée.

L'aménagement en faveur des bus avec sens de circulation alternés selon les heures est placé au centre de la chaussée, afin de permettre l'accessibilité dans les deux sens de circulation au niveau des carrefours.

Pour limiter les conflits avec les autres véhicules, il est recommandé d'éviter les mouvements de tourne-à-gauche franchissant l'aménagement.

A l'extrémité de l'aménagement, afin de favoriser la réinsertion des bus dans la circulation générale, il est recommandé d'aménager un carrefour à feux avec priorité aux feux pour les bus.

Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Aménagement inadapté des voiries

Effets attendus

- Amélioration de la vitesse commerciale
- Amélioration de la régularité et de la ponctualité

Printed by STIB-MIVB

Le site propre bus central alterné de la montée des Soldats à Caluire-et-Cuire (agglomération de Lyon en France).

Source : Sytral

La montée des Soldats permet la liaison entre le plateau de Caluire-et-Cuire, les quais du Rhône, ainsi que les secteurs de Villeurbanne et de la "rive gauche" du Rhône (où se situe la gare de la Part Dieu).

La montée des Soldats est empruntée par 3 lignes de bus, offrant une fréquence cumulée inférieure à 5 mn aux périodes de pointe (14 passages / h / sens) et constitue l'épine dorsale des futures lignes fortes C1 et C2 définies par le Plan de Déplacements Urbains (PDU) du Grand Lyon.

Axe routier à 2 x 2 voies (avant son réaménagement), la montée des Soldats supportait des charges de trafic très importantes, avec des files de véhicules récurrentes (en direction de Lyon-Villeurbanne le matin et à destination de Caluire-et-Cuire le soir), pénalisant fortement la progression des bus.

Photo: CERTU

En 2003, la montée des Soldats a été réaménagée avec:

- **une réduction à 2 x 1 voie automobile en section;**
- **l'insertion d'un site propre bus central à voie unique et à circulation alternée.**

Le matin (de 5h00 à 13h00) les bus circulent dans le sens de la descente vers Lyon, et de 14h00 à minuit, les bus empruntent le site propre vers Caluire. Les bus circulant dans l'autre sens utilisent la voie de circulation en mixité avec les voitures.

Le dispositif fonctionne avec des feux tricolores et des barrières automatiques, libérant l'accès au site propre central à l'approche des bus.

Photos: Transitec

Ce système pendulaire calqué sur les flux de circulation dans ce secteur de l'agglomération permet un gain de temps dans les déplacements des transports publics, ainsi qu'un meilleur respect des horaires de passage des bus.

Cet aménagement de la Montée des Soldats à Caluire a également entraîné une baisse importante du nombre d'accidents et une réduction de la vitesse sur cet axe très fréquenté, sans pénaliser le trafic automobile.

Compte tenu de la circulation des bus dissociée le matin et l'après-midi, les arrêts bus sont dédoublés. Un panneau informe les clients de l'arrêt qu'ils doivent utiliser selon l'heure de la journée.

Printed by STIB-MIVB

B9

Outil B9: les dispositifs de protection des sites dédiés aux trams et/ou aux bus

Principes généraux

Le point faible d'un site dédié aux transports publics est d'être également accessible aux voitures particulières et ceci même si la réglementation l'interdit.

Il existe donc des systèmes protégeant l'accès de ces espaces, dont les deux principaux sont:

- les bornes rétractables;
- les écluses.

Les bornes rétractables

Il s'agit de bornes qui ne sont abaissées que lors du passage d'un bus. L'opération s'effectue généralement via un système de détection du bus ou par un ordre télécommandé en provenance du bus.

Le concept est intéressant, mais reste fragile, notamment par rapport aux usagers mal intentionnés ou aux conditions météorologiques (gel, neige).

Les écluses

L'écluse est une fosse généralement placée à l'entrée du site, au centre des voies de circulation de tram et/ou du bus (des écluses peuvent également être aménagées en section, afin de renforcer l'effet dissuasif vis-à-vis du trafic automobile).

Son franchissement est possible par un tram et/ou un bus, dont l'écartement des roues est suffisant, alors qu'une voiture ne possède pas un essieu suffisamment large.

L'outil est très efficace pour la protection de sites dédiés aux transports publics et il est peu coûteux. Par contre, en matière d'aménagement d'espace public, son insertion dans la voirie n'est pas très valorisante et il est souvent ressenti comme "agressif".

En outre, le dégagement d'un véhicule qui emprunte indûment une telle écluse peut prendre du temps.

Les caméras

A terme, la possibilité d'utiliser des caméras de surveillance pour constater les infractions est envisagée par la Région et la STIB.

Printed by STIB-MIVB

L'AMÉNAGEMENT ET L'EXPLOITATION DES CARREFOURS (OUTILS C)

Outil C1: le calibrage et le marquage

Principes généraux

Calibrer un carrefour consiste à définir le nombre de voies nécessaires pour y accéder et y accomplir les différents mouvements possibles dans de bonnes conditions.

Calibrer un carrefour, c'est aussi attribuer ses voies aux différents modes en présence.

Cette phase touchera à l'aménagement, mais aussi à l'exploitation du carrefour (Cf. outils C3 et C4). Elle pourra améliorer considérablement le franchissement du carrefour pour les transports publics.

Problèmes visés

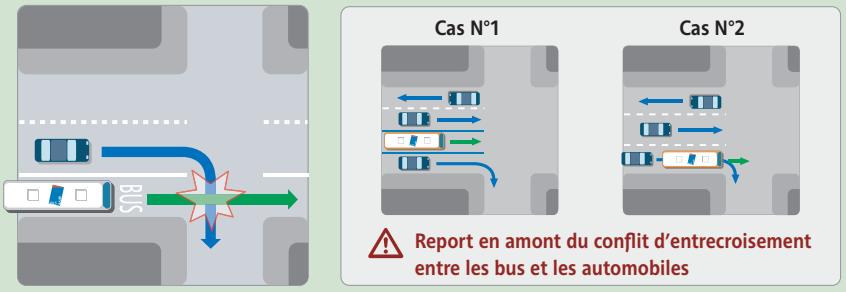
- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Aménagement inadapté des voiries

Effets attendus

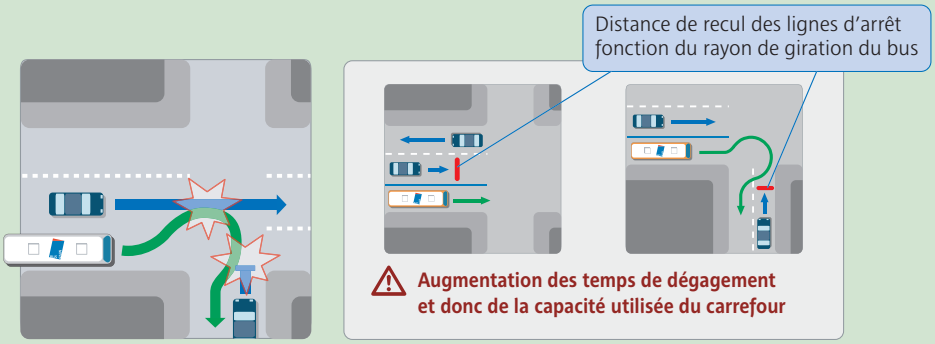
- Fluidité des mouvements
- Réduction des temps d'attente aux carrefours
- Amélioration de la sécurité et du confort de tous les usagers

Exemples de gestion de conflits bus / automobiles par des modifications du calibrage des voies ou du marquage

La création d'un site spécial franchissable à gauche d'une voie spécifique de tourne-à-droite (cas N°1) ou la création d'une bande réservée aux bus accessible aux véhicules virant à droite (cas N°2) peuvent permettre de résoudre un conflit entre un mouvement automobile de tourne-à-droite et des bus allant tout droit sur un axe donné (en l'absence de gestion par des feux).



Le recul des lignes d'arrêt au niveau d'un carrefour à feux (notamment sur la voie transversale) permet de favoriser la giration des bus.



Outil C2: les aspects géométriques

Principes généraux

L'aménagement d'un carrefour doit, bien entendu, répondre aux exigences de la sécurité de tous les usagers. Il doit également permettre aux véhicules de transport public d'effectuer leurs mouvements de manière confortable (sans manœuvre pénalisant leur progression et gênant les autres usagers).

Un carrefour situé sur une ligne de transport public doit donc être dimensionné en prenant en compte les gabarits de giration des véhicules concernés (bus, bus articulés, tram).

L'aménagement peut également contribuer à améliorer la qualité de l'espace public.

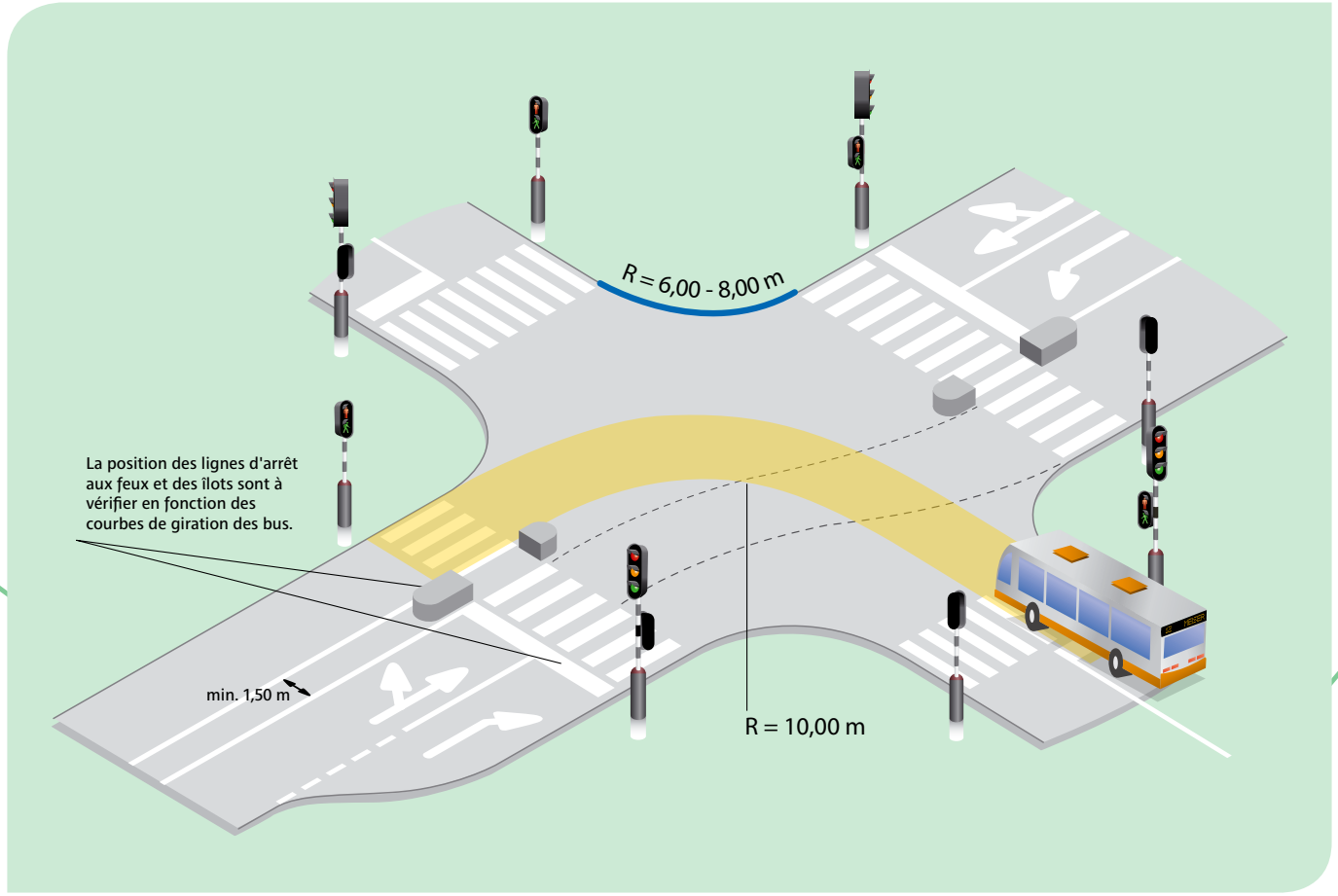
Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Incivilité de certains autres usagers de la route

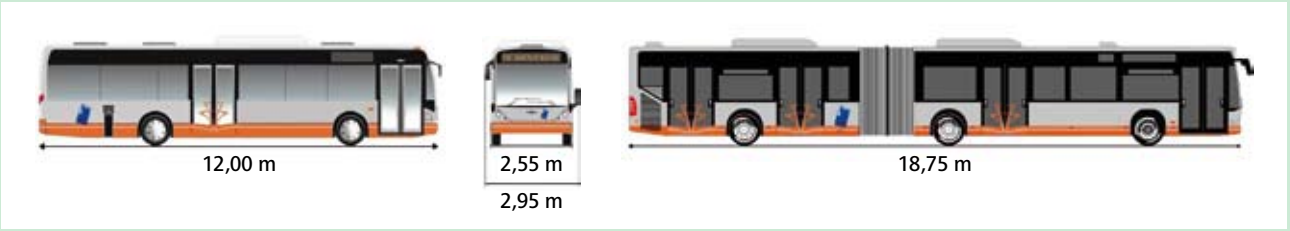
Effets attendus

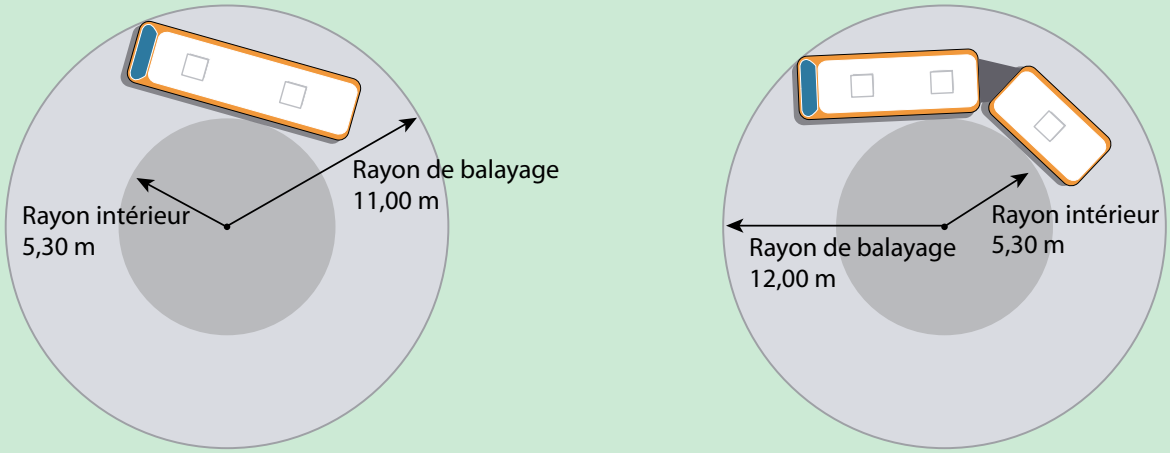
- Fluidité des mouvements
- Réduction des temps d'attente aux carrefours
- Amélioration de la sécurité et du confort de tous les usagers

Eléments de dimensionnement d'un carrefour à feux en croix situé sur une ligne de bus



Eléments de dimensionnement d'un rond-point situé sur une ligne de bus





Outil C3: la priorité aux feux

Principes généraux

La priorité aux feux pour les transports publics est un outil d'une très grande efficacité. Il permet de prendre en compte la demande d'un bus ou d'un tram s'approchant d'un carrefour et de prévoir un fonctionnement des feux, afin que le transport public ne soit pas arrêté.

La priorité aux feux aura une efficacité maximum avec la présence d'un aménagement dédié aux véhicules de transport public menant jusqu'au carrefour (Cf. outil B7). Le tram et/ou le bus aura alors un feu spécifique (voir article 62 ter du Code de la Route – annexe 3).

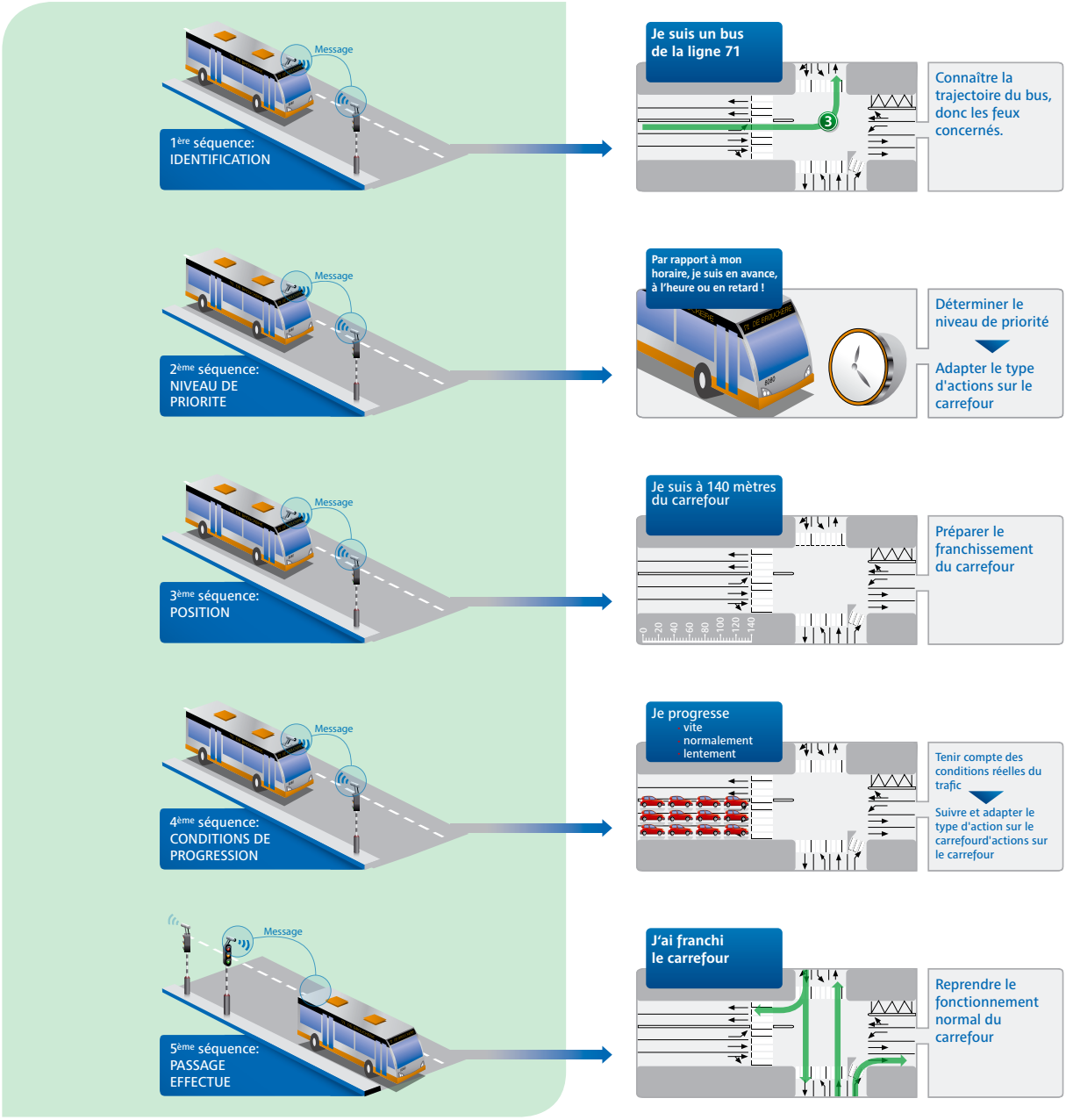
En l'absence d'aménagement dédié aux véhicules de transports publics à l'approche du carrefour, la demande agira alors sur le "feu voiture" du mouvement concerné et permettra d'écouler la file de véhicules devant le tram ou le bus prioritaire.

Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Attente aux feux
- Perte de priorité

Effets attendus

- Amélioration de la vitesse commerciale
- Amélioration de la régularité et de la ponctualité



A Bruxelles, la Région et la STIB se lancent dans une importante démarche en vue d'assurer la priorité aux tramways et aux bus pour le franchissement des carrefours à feux

Sur les axes de tramway performants protégés de la circulation automobile, les temps de parcours sont établis de manière serrée et constante, rendant en principe impossible tout décalage par rapport à l'horaire. Dans ce cas, la priorité de passage des tramways aux carrefours est systématique et absolue, permettant aux véhicules de ne jamais s'arrêter en dehors des arrêts. C'est le concept développé dans les nouveaux systèmes de tramway qui sont notamment implantés en Suisse ou en France.

La Région et la STIB ont conclu début 2007 un important marché en vue d'équiper l'ensemble des tramways et des bus d'une part, et les carrefours à feux régionaux d'autre part, de dispositifs permettant la télécommande des feux par les transports publics.

Si cet équipement en matériel constitue un pas nécessaire dans ce domaine, il sera indispensable de le compléter par un examen systématique de chaque grille de feux en vue d'un réglage rendant opérationnelle la priorité des transports publics de surface.

De son côté, la STIB devra envisager la modernisation de ses équipements d'aiguillage et l'adaptation de ses règles d'exploitation en vue d'une sécurisation permettant leur franchissement sans ralentissement.

Photo: STIB

Un ouvrage à consulter...
Sur ce thème spécifique de la priorité aux tramways et aux bus au niveau des carrefours à feux, la STIB a édité en Octobre 2003 un manuel "Feu vert aux transports publics – La télécommande des feux dans la Région de Bruxelles-Capitale".

Outil C4: le contrôle d'accès et le site propre "virtuel"

Principes généraux

La maîtrise des flux automobiles sur un axe routier se fait essentiellement par la stratégie de régulation des carrefours à feux. Elle peut orienter les flux (allongement de la durée du "vert" sur certains mouvements), les fluidifier ("onde verte") et/ou les contenir ("contrôle d'accès").
La maîtrise de la circulation automobile par une régulation adaptée des carrefours peut notamment permettre de réduire le volume de trafic dans une section donnée d'un axe, dont l'emprise ne permet pas l'insertion d'aménagements en faveur des transports publics (site propre, bande réservée, ...). La progression des trams et/ou des bus est alors facilitée par la réduction volontairement créée du trafic automobile. Ce système est appelé site propre "virtuel" (ou site propre "temporel", par opposition au site propre "spatial").

Principales conditions de mise en œuvre

Le contrôle d'accès consiste à créer des files de véhicules sur des axes de pénétration vers un centre urbain, afin d'éviter que les flux automobiles ne s'engouffrent dans le centre-ville et ne le sature progressivement.
Les points de contrôle seront positionnés en amont des zones urbaines à protéger, afin de limiter les nuisances (accessibilité automobile locale pénalisée, pollution,...), engendrées par les files de véhicules volontairement créées.

En amont des points de rétention, les transports publics pourront toutefois remonter les files grâce à des aménagements spécifiques (bande réservée, site propre, ... - Cf. outils B).

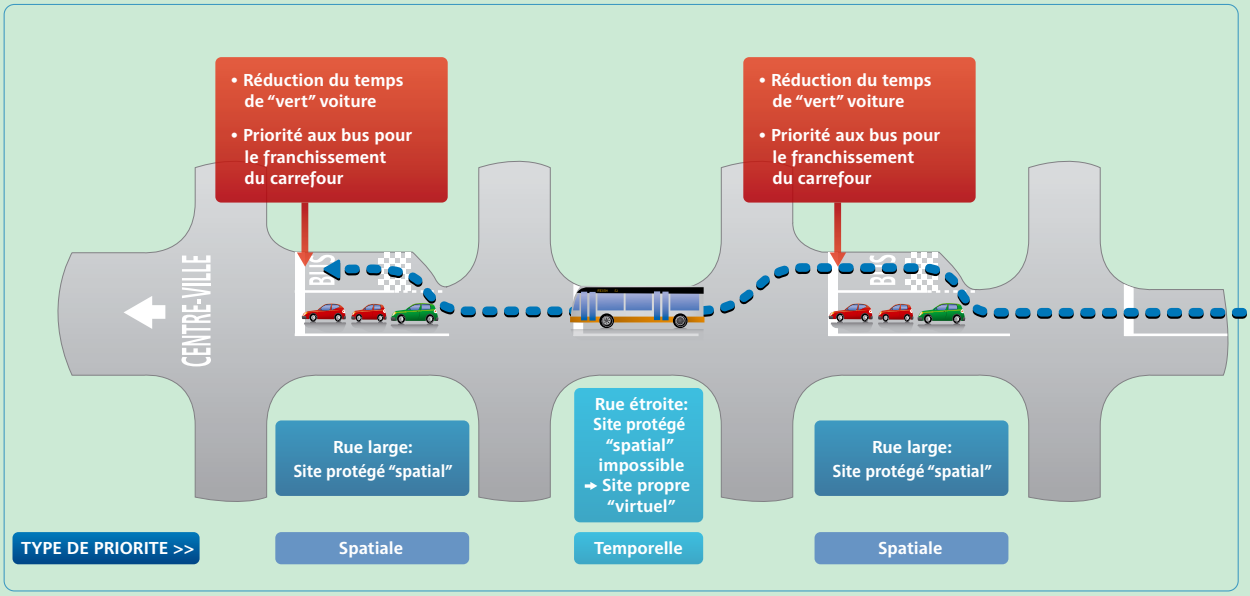
Au niveau des carrrefours de contrôle, il est recommandé de prévoir un fonctionnement de la régulation accordant la priorité aux transports publics (Cf. outil C3).

Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Attente aux feux

Effets attendus

- Amélioration de la vitesse commerciale en amont et/ou en aval des points de contrôle d'accès
- Amélioration des conditions générales de circulation à l'intérieur du secteur, par la diminution de la congestion automobile du réseau routier
- Amélioration de la régularité et de la ponctualité



Outil C5: l'aide humaine pour la gestion des carrefours

Principes généraux

Même si le feu est vert, un automobiliste, selon l'article 14.2 du Code de la Route, ne peut s'engager dans un carrefour s'il n'est pas sûr de pouvoir en sortir rapidement. Cette règle, bien des conducteurs l'ont oubliée ou ne veulent pas s'en souvenir ...

La conséquence est que le véhicule reste au milieu du carrefour et qu'il bloque les mouvements transversaux lorsque ceux-ci ont le vert à leur tour.

L'aide humaine est alors bien utile !

Elle sera apportée par la police de la circulation qui saura parfaitement faire en sorte que l'espace central du carrefour n'accueille qu'un nombre de véhicules susceptibles de le libérer immédiatement.

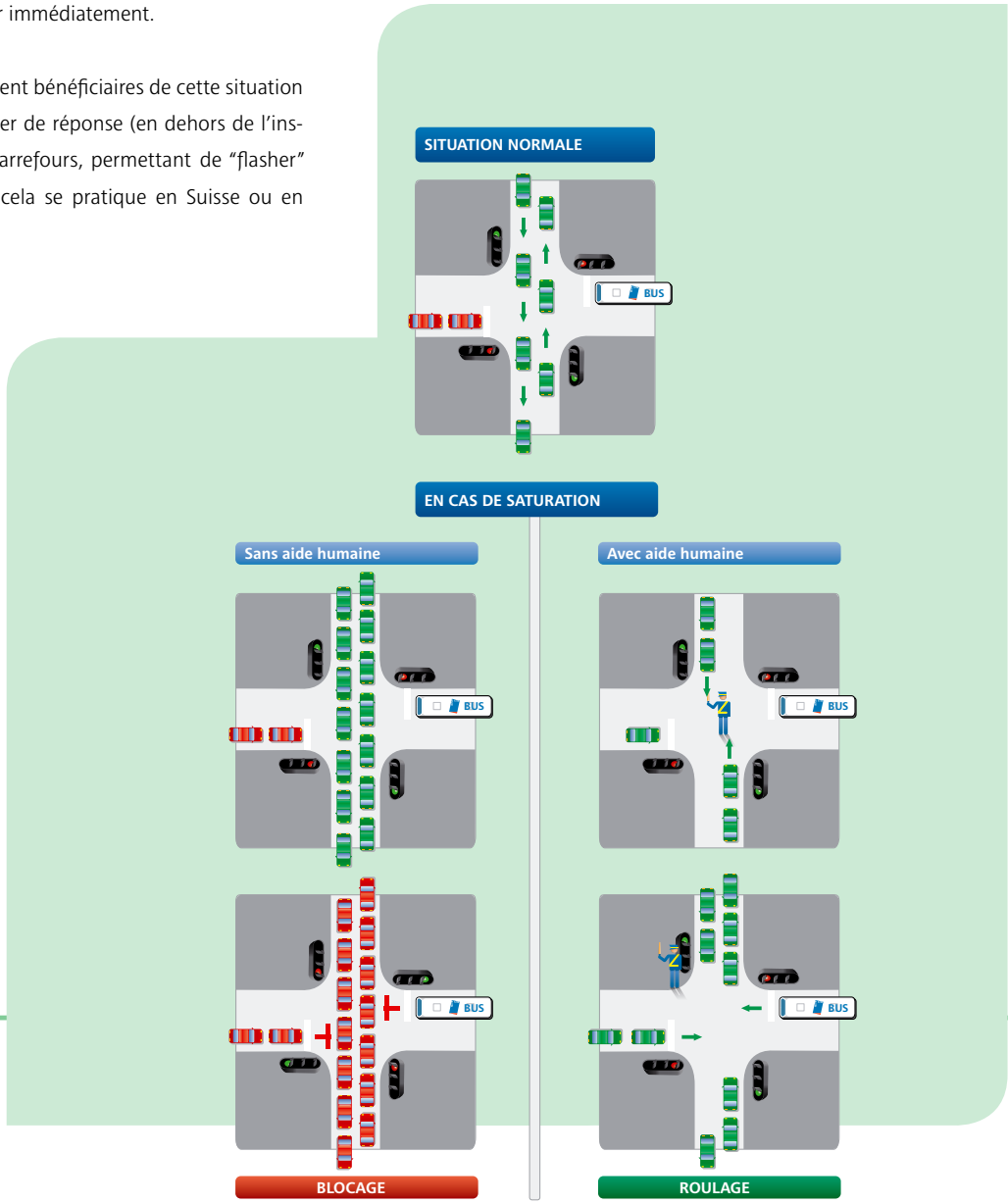
Les transports publics sortent fortement bénéficiaires de cette situation où la technique ne peut plus apporter de réponse (en dehors de l'installation éventuelle de radars aux carrefours, permettant de "flasher" les véhicules en infraction, comme cela se pratique en Suisse ou en Hollande).

Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Attente aux feux

Effets attendus

- Amélioration de la vitesse commerciale
- Amélioration de la régularité et de la ponctualité
- Fluidité du trafic



LE TRAITEMENT DES ARRÊTS (OUTILS D)

Outil D1: les arrêts en bordure de chaussée

Principes généraux et principales conditions de mise en oeuvre

L'aménagement d'une station ou d'un arrêt de transport public doit faire l'objet des soins les plus attentifs. Sa position, sur ou hors voirie, aura en effet des conséquences importantes à la fois sur la progression des transports publics et sur la circulation des autres modes, de même que sur la facilité des correspondances entre lignes.

Les conditions d'aménagements des trois grandes catégories d'arrêts sont décrites ci-après.

Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Localisation inadéquate des arrêts
- Aménagement inadapté des arrêts

Effets attendus

- Amélioration de la sécurité des voyageurs
- Amélioration de la vitesse commerciale
- Amélioration de la régularité et de la ponctualité

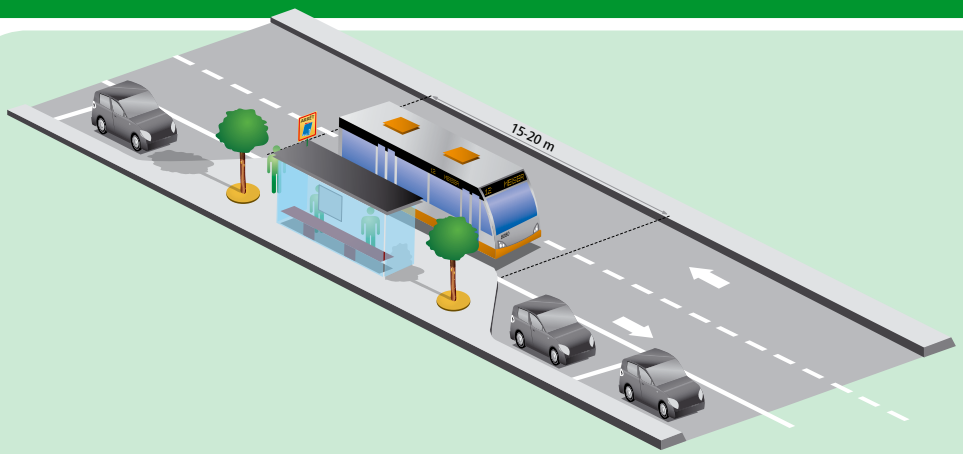
L'arrêt en pleine voie "simple"

L'arrêt en pleine voie "simple" facilite l'accostage des bus, parallèlement au quai, ce qui améliore l'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite.

Le bus à l'arrêt bloque momentanément le trafic automobile, ce qui lui permet de redémarrer sans gêne et de bénéficier ensuite de conditions fluides de trafic (à l'image d'un site propre "virtuel").

L'implantation d'un abri peut être délicate, compte tenu de la largeur du trottoir.

L'arrêt en pleine voie avec avancée de trottoir



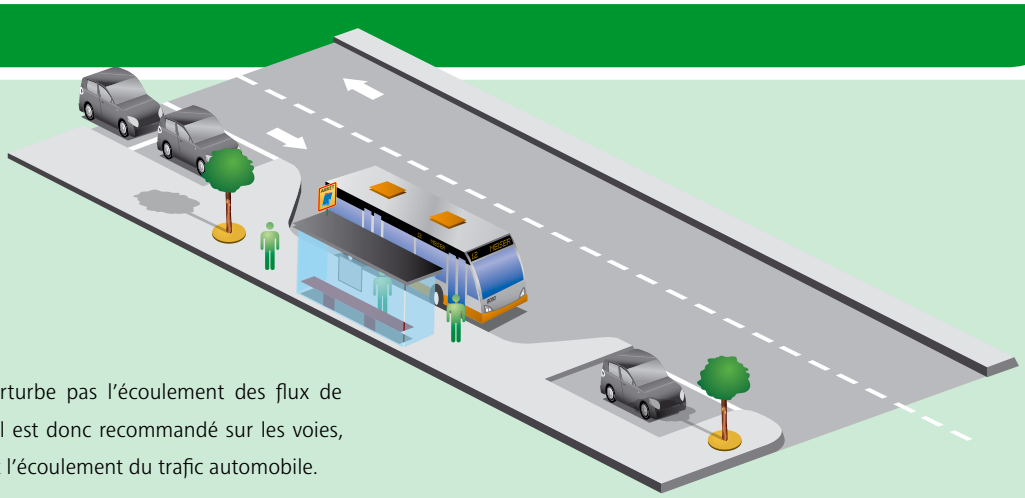
L'arrêt en pleine voie avec avancée de trottoir offre les mêmes avantages que l'arrêt en pleine voie "simple".

De plus, l'avancée de trottoir permet le placement d'un abri et d'équipements annexes (mâts, poubelle, ...), qui ne gênent pas le passage des piétons, ainsi que tous les équipements annexes (poteau, poubelle).

De plus, la réalisation d'un arrêt en pleine voie avec avancée de trottoir ne nécessite que la suppression de 4 places de stationnement (pour l'aménagement d'un quai de 20m), alors qu'il convient de supprimer 6 places pour un aménagement hors chaussée.

L'aménagement d'arrêt en pleine voie avec avancée de trottoir permet également de renforcer la lisibilité urbaine d'une ligne de transport public.

L'arrêt hors chaussée



L'arrêt hors chaussée ne perturbe pas l'écoulement des flux de voitures sur l'axe concerné. Il est donc recommandé sur les voies, dont la vocation première est l'écoulement du trafic automobile.

Par contre, le bus peut rencontrer des problèmes d'insertion dans la zone d'arrêt lorsque celle-ci est illégalement occupée par des véhicules garés, de même que des difficultés de réinsertion dans le trafic.

L'insertion de l'arrêt dans l'emprise du trottoir réduit l'espace disponible pour les piétons et peut rendre impossible l'installation d'un abri bus.

Un arrêt "en encoche" implique également la suppression du stationnement sur 30 m (15 m de part et d'autre du poteau d'arrêt), soit 6 places.

A noter enfin que ce type d'arrêt est en contradiction avec l'article 14 du Règlement Régional d'Urbanisme (R.R.U). Ainsi, il n'est autorisé que dans le cas de l'aménagement d'un terminus d'une ligne de bus, par dérogation au R.R.U.

La STIB, en collaboration avec la Région, prépare des recommandations ("plans normes") relatives à l'aménagement des différents types d'arrêts. Ce travail sera mis à disposition des gestionnaires de voiries dès qu'il sera terminé.

D2

Outil D2: les arrêts au centre de la chaussée

Principes généraux

Lorsqu'un site dédié aux transports publics est aménagé dans l'axe de la chaussée, il implique évidemment des arrêts qui doivent également être implantés au centre de la voirie. Ces derniers sont alors plus délicats à concevoir et à gérer que des arrêts latéraux car:

- ils créent un "îlot" qui doit être contourné par le trafic automobile (ce qui peut, en contrepartie, contribuer à modérer sa vitesse);
- ils contraignent les clients à traverser les voies automobiles de part et d'autre du site et à attendre au milieu des flux de voitures, ce qui implique que les dimensions de l'arrêt soient suffisantes et que celui-ci soit équipé de protection par rapport au trafic.

Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Aménagement inadapté des arrêts

Effets attendus

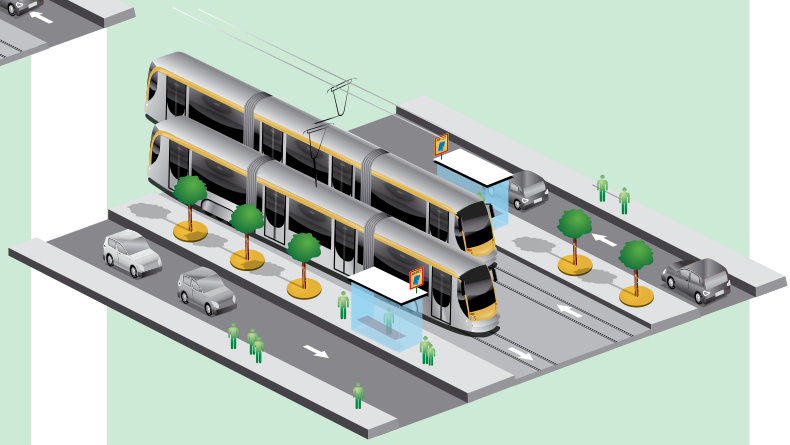
- Amélioration de la sécurité des voyageurs
- Amélioration de la vitesse commerciale
- Amélioration de la régularité et de la ponctualité

Principales conditions de mise en œuvre

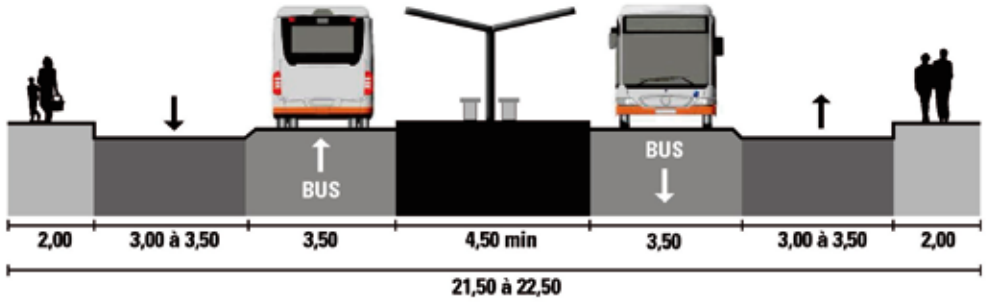
Deux concepts d'aménagement des arrêts sont possibles:

l'arrêt avec un quai unique central

l'arrêt avec des quais latéraux



L'arrêt avec un quai unique central

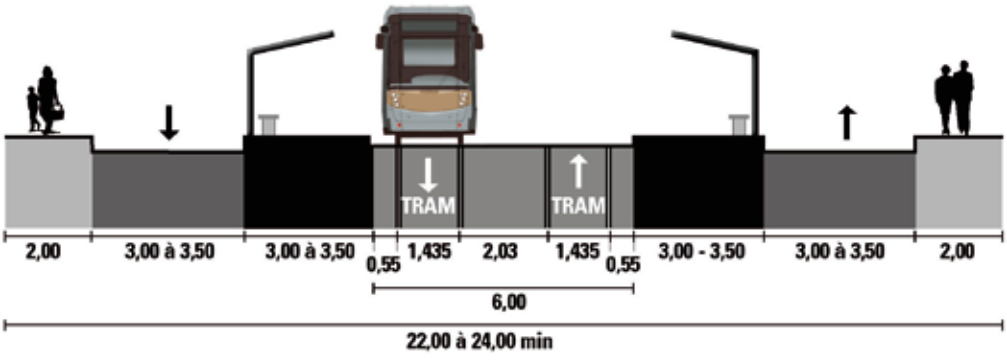


Le quai est aménagé entre les deux sens de circulation des trams et/ou des bus. Il est commun pour les voyageurs allant dans les deux directions.

Ce système permet de limiter l'emprise de l'arrêt (le quai unique – 4,50 m environ – peut être moins large que deux quais séparés – 2 x 3 m environ). Il impliquera par contre que les bus roulent à gauche puisque leurs portes s'ouvrent à droite et il génère une contrainte pour les voies de tram et leur insertion en voirie si le profil du site tram se rétrécit entre les arrêts.

Si le tram peut rester à droite avec ce type d'arrêt, un dévoiement des rails est à prévoir aux deux extrémités, afin de positionner le tram à 55 cm de la bordure du quai.

L'arrêt avec quais latéraux



Les quais sont aménagés de part et d'autre du site dédié aux trams et/ou aux bus. Ils sont séparés par sens de circulation.

Ce système permet de limiter l'emprise de l'espace réservé aux transports publics (la voie centrale bidirectionnelle peut être moins large que deux voies latérales à sens unique). Les quais doivent avoir une largeur de 3,00 m minimum afin de pouvoir accueillir un abri. Ils peuvent être plantés à condition qu'un cheminement libre et franchissable d'1,50 m soit dégagé sur toute leur longueur en bordure du quai.

D3

Outil D3: les arrêts décalés en section ou de part et d'autre d'un carrefour

Principes généraux

En milieu urbain, il n'est pas rare que l'espace soit fortement limité et que l'implantation en face à face d'arrêts pour chaque sens d'une ligne de transport public ne soit pas possible dans une même section. Il s'agira alors de "décaler" les quais le long de l'axe concerné. La distance qui les sépare devra cependant être la moins grande possible, afin d'assurer la lisibilité de la ligne.

La question des arrêts de transport public près d'un carrefour est difficile sur les axes où le trafic automobile est important. Il existe en effet un très net "conflit d'intérêts" entre la nécessité de favoriser le franchissement du carrefour par les trams et/ou les bus et la contrainte d'assurer une capacité suffisante d'écoulement du trafic automobile.

La logique qui consiste à placer les arrêts près des pôles d'activités (notamment les rues commerçantes) amène également à faire le choix fréquent d'une implantation des arrêts à proximité des intersections.

De plus, si le gabarit de la voirie impose des arrêts décalés, il s'agira de savoir s'il faut les implanter avant ou après le carrefour.

Chaque cas doit évidemment être examiné pour ses particularités, mais quelques règles de base sont néanmoins d'application.

Lorsqu'une ligne de tramway ou de bus bénéficie d'un système de priorité pour le franchissement de carrefours à feux, il convient de positionner les arrêts en aval de ces derniers, afin de permettre aux tramways et bus de ne s'arrêter qu'une seule fois, après avoir bénéficié de la télécommande des feux de signalisation pour les franchir.

Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours
- Localisation inadéquate des arrêts

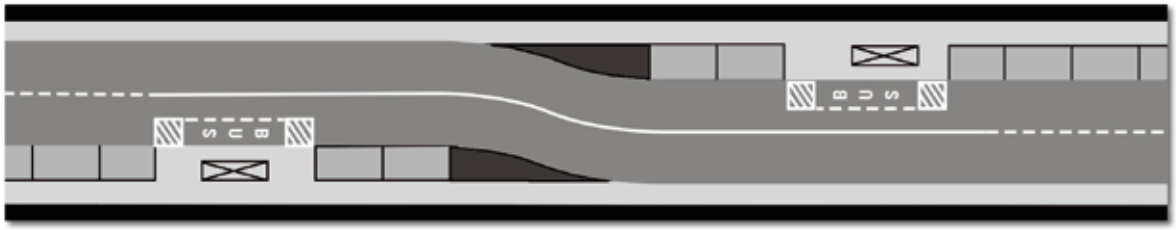
Effets attendus

- Amélioration de la sécurité des voyageurs
- Amélioration de la vitesse commerciale
- Amélioration de la régularité et de la ponctualité

Principales conditions de mise en œuvre

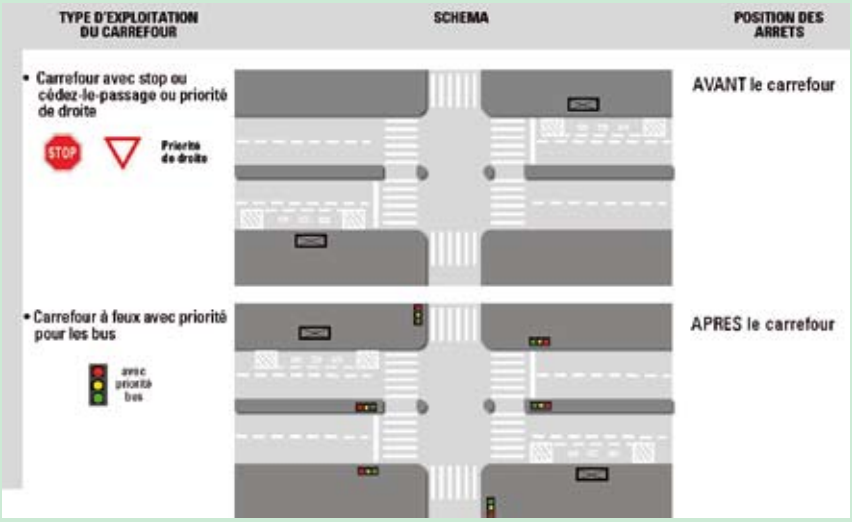
Deux cas peuvent ici se présenter:
- quais décalés sur une même section de voirie;
- arrêts décalés de part et d'autre d'un carrefour.

Quais bus décalés sur une même section de voirie

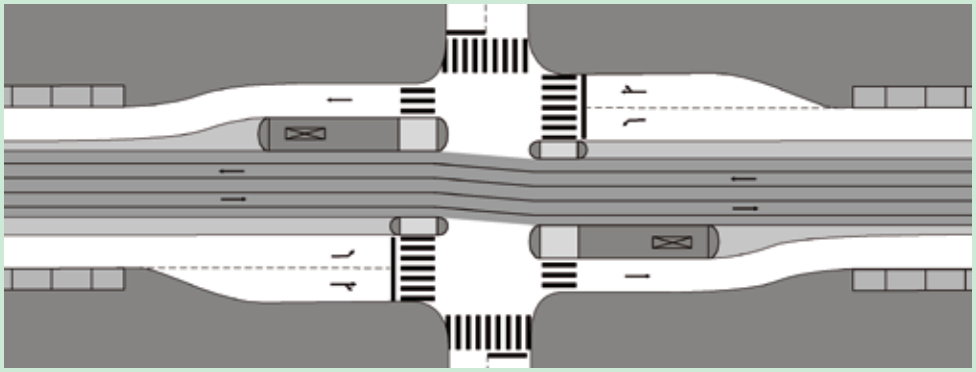


Dans la mesure du possible, les quais devront rester à "portée du regard" pour faciliter les repères pour les clients occasionnels. Dans certaines rues, ils pourront s'inscrire en cohérence avec des aménagements visant à modérer la vitesse des véhicules (création de "chicanes").

Quais bus décalés de part et d'autre d'un carrefour



Quais trams décalés de part et d'autre d'un carrefour



5. PARTIE II: LES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

L'AMÉNAGEMENT DES VOIRIES EMPRUNTÉES PAR LES TRANSPORTS PUBLICS (OUTILS E)

Outil E1: la conception des aménagements de modération de la vitesse du trafic en fonction des transports publics

Principes généraux

Les aménagements de sécurité implantés sur la voirie ont pour objectif premier de réduire la vitesse des automobiles.

Il en existe principalement de deux familles:
- les décrochements horizontaux ("dévoiements");
- les décrochements verticaux ("dispositifs surélevés").

Il n'est évidemment pas question ici de les remettre en cause, mais bien d'attirer l'attention sur le fait que la manière de les réaliser peut influencer fortement la sécurité, le confort et la progression d'une ligne de bus.

Ainsi, il est recommandé de consulter les représentants de la STIB (voir personne de contact à la STIB page 140) lors de la conception de tels aménagements (choix du lieu d'implantation, du dispositif le plus approprié, ...).

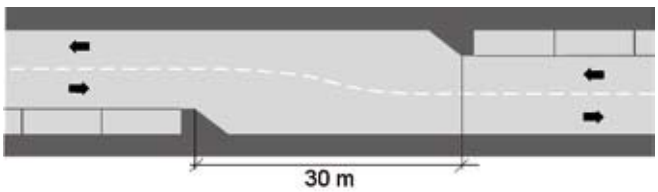
Problèmes visés

- Irrégularité des temps de parcours
- Aménagement inadapté des voiries

Effets attendus

- Réduction de la vitesse des voitures
- Préservation de la sécurité, du confort et des bonnes conditions de progression pour les transports publics

Le décrochement horizontal de la chaussée: éléments de dimensionnement dans une voie empruntée par une ligne de bus

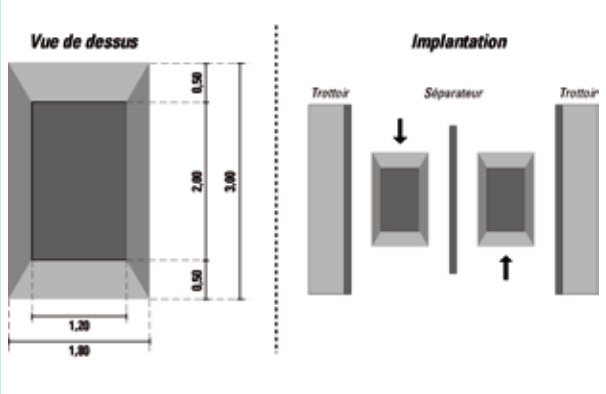


Les décrochements verticaux

Selon l'Arrêté Royal du 9 octobre 1998 (Cf. annexe n°5) fixant les conditions d'implantation des dispositifs surélevés sur la voie publique et les prescriptions techniques auxquelles ceux-ci doivent satisfaire, seuls deux types d'aménagements sont recommandés dans les voies empruntées par des lignes de bus:

- les "coussins berlinois";
- les dispositifs surélevés.

Les "coussins berlinois": éléments de dimensionnement dans une voie empruntée par une ligne de bus



Compte tenu de ses dimensions, le "coussin berlinois" ne peut être évité par un véhicule particulier: il est donc tout à fait efficace en matière de réduction de la vitesse.

Par contre, grâce à la largeur de ses essieux, un bus le franchit sans contrainte, ce qui permet non seulement de ne pas pénaliser la progression du bus, mais également de garantir le confort des passagers.

Afin de renforcer le dispositif, il est recommandé de supprimer le stationnement latéral au droit du "coussin berlinois" pour éviter le passage sur la bande de stationnement, en l'absence de véhicules. Dans les voies à double sens, un îlot séparateur peut également être aménagé entre les deux "coussins berlinois".

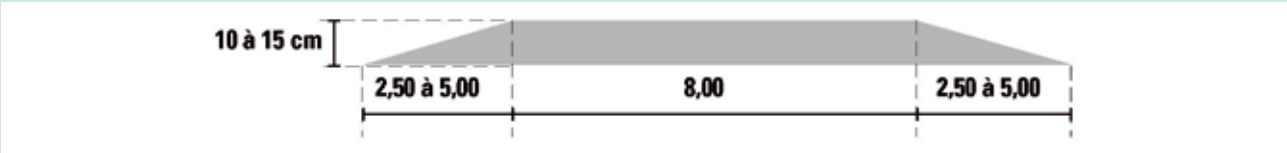
Le "dispositif surélevé": éléments de dimensionnement dans une voie empruntée par une ligne de bus

Les caractéristiques d'aménagement d'un dispositif surélevé sont les suivantes:

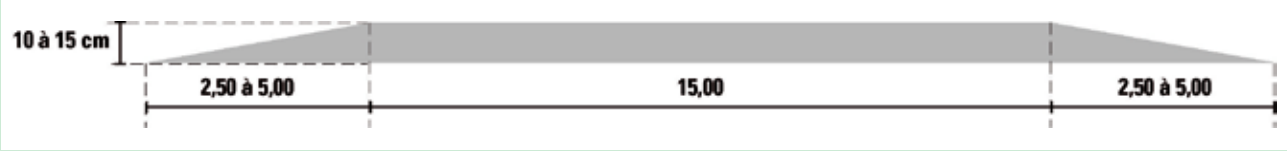
- il convient de respecter strictement la pente de maximum 4% par rapport au plan supérieur du dispositif;
- il faut veiller à ce que les voiries qui se raccordent au dispositif soient dans le même plan que le plan supérieur du plateau sur une distance de 15 m de part et d'autre que celui-ci.
- les rampes et le plateau supérieur doivent être réalisés en béton ou un matériau offrant une résistance équivalente.

Eléments de dimensionnement d'un plateau surélevé ...

... dans une voie empruntée par des bus "classiques"



... dans une voie empruntée par des bus articulés



Outil E2: le traitement des traversées piétonnes des sites réservés aux trams

Principes généraux

Contrairement aux autres véhicules, les trams ne sont pas tenus de respecter les dispositions du Code de la Route, notamment les règles de priorité au droit des passages pour piétons non protégés par des feux.

Il convient donc d'informer le plus correctement possible le piéton, lorsqu'il se retrouve dans une situation nécessitant la traversée de voies de tram.

Le but des marquages est double, à savoir:

- attirer l'attention du piéton sur le fait qu'il ne se trouve plus sur un passage pour piétons "classique" où il a la priorité;
- signaler aux conducteurs empruntant les sites spéciaux la présence potentielle des piétons.

Ainsi, le tapis rouge indique d'une part aux piétons que le tram n'est pas soumis au Code de la route et d'autre part aux conducteurs de tram qu'il s'agit d'un endroit où les piétons traversent.

Pour les autres cas, une ligne rouge et des logos sont marqués pour attirer l'attention des piétons sur le fait que des trams empruntent ce site et qu'il ne s'agit dès lors pas d'un passage pour piétons "classique" où ils ont la priorité sur l'ensemble des conducteurs.

Problèmes visés

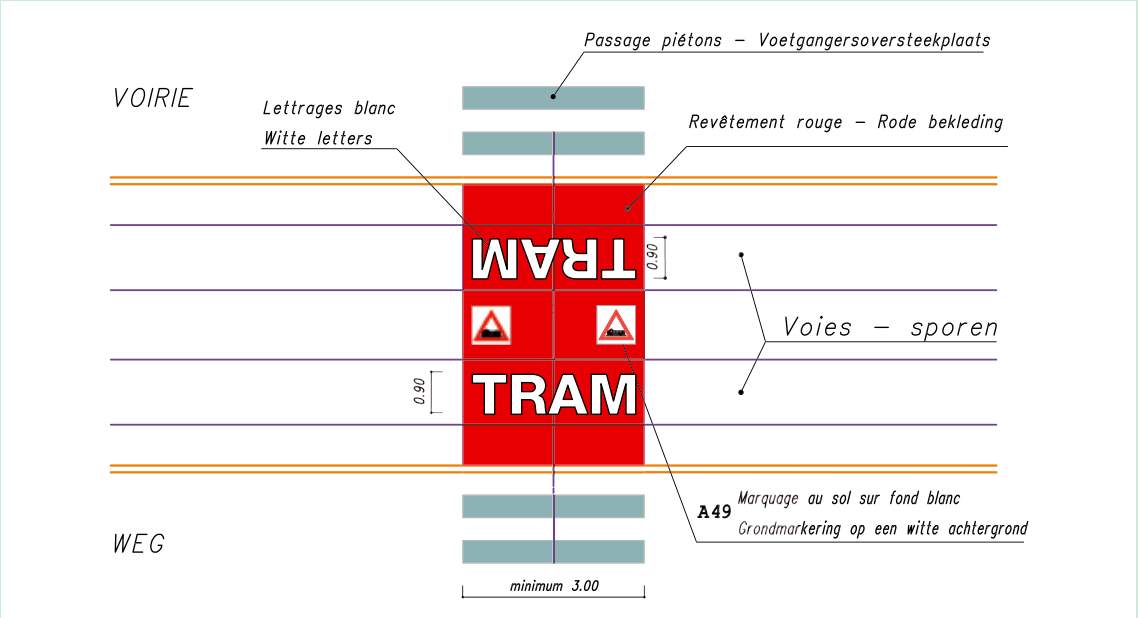
- Aménagement inadapté des voiries

Effets attendus

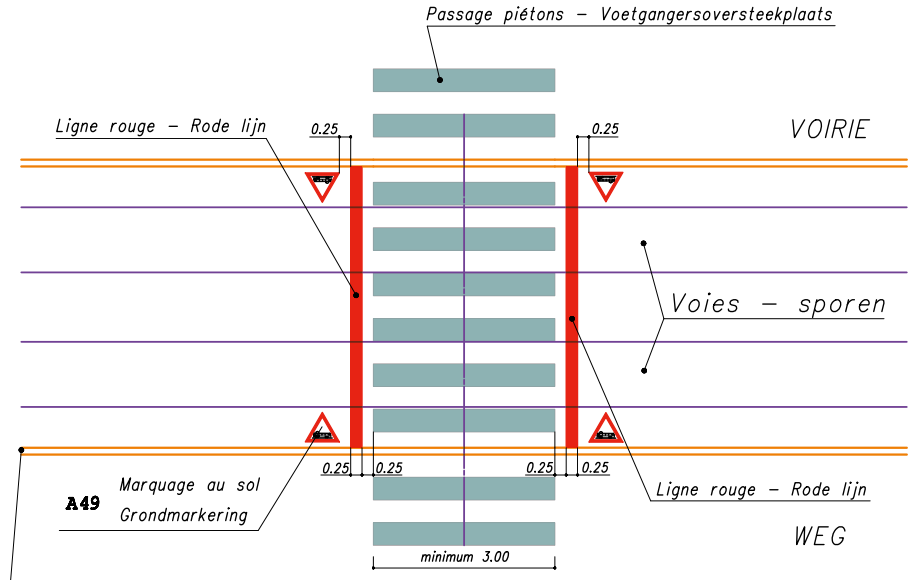
- Amélioration de la sécurité et du confort de tous les usagers
- Amélioration de la cohabitation entre les différents modes de déplacements

Principes d'aménagement d'une traversée piétonne pour les différents types d'aménagements de tram

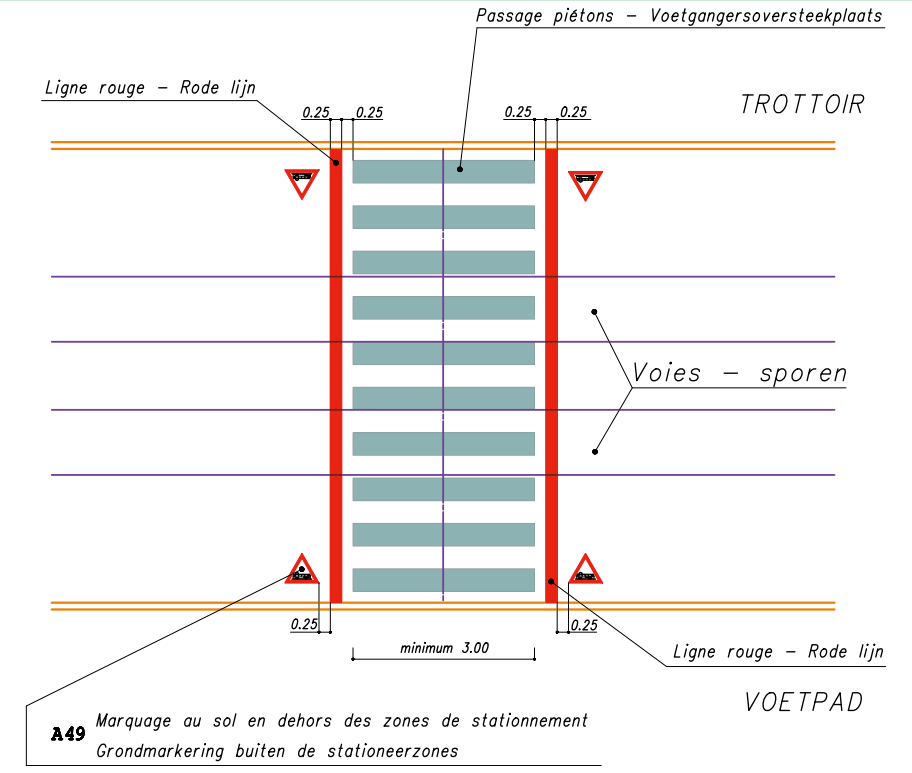
Traversée piétonne d'un site propre tram



Traversée piétonne d'un site spécial franchissable ou d'un site propre mixte tram et bus



Traversée piétonne de voies de tram en voirie



Outil E3: la conception des aménagements cyclables au droit des arrêts

Principes généraux

La bonne cohabitation entre les transports publics et les "usagers doux" (cyclistes, piétons, personnes à mobilité réduite) est nécessaire au niveau des arrêts des lignes de transports publics.

Le problème est complexe lorsque l'espace est restreint, ce qui est fréquemment le cas en milieu urbain.

L'arrêt devra être aménagé à la fois pour que les clients puissent attendre confortablement et pour que les piétons, les personnes à mobilité réduite et les cyclistes puissent circuler et contourner l'arrêt de manière sécurisée.

Problèmes visés

- Aménagement inadapté des voiries
- Aménagement inadapté des arrêts

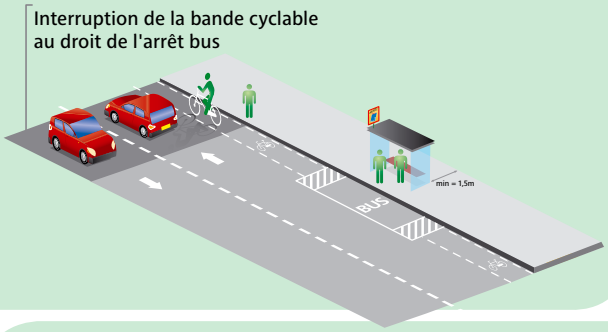
Effets attendus

- Amélioration de la sécurité et du confort de tous les usagers
- Amélioration de la cohabitation entre les différents modes de déplacements

Principes d'aménagement d'une bande cyclable au droit d'un arrêt de bus ou de tram

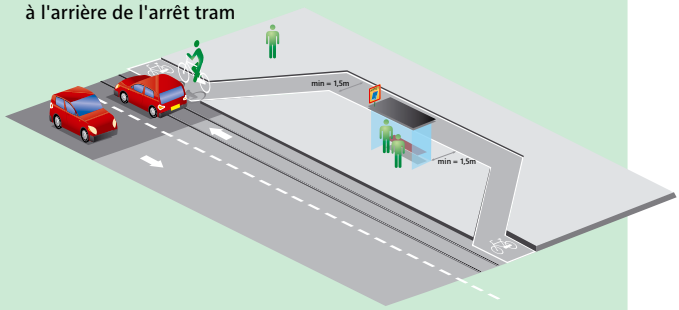
Au droit d'un arrêt de bus, deux solutions sont envisageables:

Interruption de la bande cyclable



Aménagement d'un site protégé (bande réservée, site spécial franchissable) accessible aux cyclistes.

Au droit d'un arrêt de tram, le dévoiement de la bande cyclable à l'arrière de l'abri bus est recommandée.



A noter que ce type d'aménagement est préconisé dans une pente montante. En descente, le cycliste roulera préférentiellement entre les rails.

Outil E4: les matériaux recommandés pour le revêtement des aménagements dédiés aux trams et aux bus

Plusieurs types de matériaux sont utilisés pour le revêtement des aménagements dédiés aux trams et aux bus:

L'**asphalte** présente l'avantage d'être facile à mettre en œuvre et économiquement intéressant. Il offre en outre plusieurs d'autres points positifs:

- meilleure adéquation avec le passage des cyclistes
- diminution du bruit routier
- facilité de réparation
- possibilité de réaliser différents coloris

Par contre, il est souvent considéré comme peu esthétique et il ne permet pas de différencier l'aménagement dédié aux trams et/ou aux bus du reste de la chaussée, sauf en cas de recours à des couleurs différentes. Il présente également l'inconvénient de s'orniérer avec le passage fréquent de bus.

Les **pavés "klinker"** ou **en porphyre**: ils ont été beaucoup utilisés à Bruxelles, mais ils supportent difficilement la circulation répétée des bus ("déchaussement" des pavés) et sont très bruyants lorsqu'ils sont employés dans des sections avec une circulation mixte (à l'exemple de certains tronçons de la chaussée d'Alsemberg). Ce type de revêtement est à proscrire en cas de circulation intensive de bus.

Le **béton** ou le **béton imprimé** est plut délicat à mettre en œuvre que l'asphalte, mais il présente une meilleure résistance à la circulation des bus que les pavés. Il peut offrir un aspect comparable aux pavés ou peut être teinté dans la masse.

Les **pavés naturels** en modules préfabriqués présentent la même qualité que le béton, mais ils sont environ 25% plus chers (ils ont toutefois été mis en œuvre dans la rue Royale et la rue du Bailli). Ce type de revêtement est recommandé en site classé.

L'**engazonnement** est possible entre les voies de tram. Il offre l'avantage d'une amélioration esthétique de l'espace public. Toutefois, il se heurte à plusieurs inconvénients:

- jaunissement du gazon en été
- frais d'entretien
- accélération de l'oxydation des rails

Le **ballast** ou le **silex concassé** est également utilisé pour les sites propres empruntés par des tramways et généralement situés dans des voies en milieu urbain peu dense (avec peu d'accès riverains). C'est le matériau qui présente le plus de facilité d'entretien.

Outil E5: la gestion et le contrôle du stationnement le long des axes de transport public

Plusieurs principes permettent de gérer les relations souvent "conflictuelles" entre les usagers du transport public et les utilisateurs du stationnement.

Principes d'aménagement et de gestion du stationnement dans le cadre d'un projet d'insertion d'un site réservé aux transports publics:

L'insertion d'un aménagement en faveur des trams et/ ou des bus nécessite souvent la suppression de places de stationnement, notamment:

- à l'approche des carrefours, pour permettre l'aménagement du site dédié au transport public, des îlots refuges pour les piétons, des voies de tourne-à-gauche;
- au niveau des arrêts, avec la création d'avancée de trottoir ou de quai au centre de la chaussée nécessitant un dévoiement des bandes de circulation automobile.

Toutefois, des mesures peuvent compenser cette diminution de l'offre de stationnement:

- la modification de la réglementation du stationnement peut permettre de maintenir certains usages souhaités et de dissuader d'autres comportements, par exemple en augmentant le taux de rotation dans une rue commerçante pour maintenir l'accessibilité pour les clients motorisés ou en instaurant du stationnement réservé aux riverains;
- la possibilité de créer des parkings "compensatoires" peut également être recherchée à proximité de la voie où l'insertion d'un site réservé au transport public nécessite la suppression d'emplacements de stationnement.

Principes d'accessibilité aux places de stationnement dans le cas d'un site latéral dédié aux transports publics, selon le Code de la route actuel:

Le Code de la route n'autorise pas l'accessibilité aux emplacements de stationnement situées de l'autre côté d'un site spécial franchissable latéral.

Seule la bande réservée latérale offre cette possibilité, mais dans ce cas, à l'approche d'un carrefour, elle peut également être utilisée en voie de tourne-à-droite, ce qui limite son intérêt pour favoriser la circulation des trams et/ou des bus.

Principes généraux du contrôle des autres usagers de la voirie

Le fait que la mobilité doit impérativement être maîtrisée et parfois obéir à une réglementation très stricte est une idée partagée par un nombre croissant de citoyens. Cela implique que le "système" ne peut fonctionner correctement sans contrôle et, s'il y a lieu, sans sanction.

Problèmes visés

- Incivilité de certains autres usagers de la route

Effets attendus

- Amélioration de la régularité et de la ponctualité

Il s'agit donc que les autres usagers de la voirie n'entravent pas la bonne progression des bus et des trams. Il faut, par exemple, contrôler que:

- les voitures ne stationnent pas sur les sites réservés aux transports publics et aux arrêts;
- que les livraisons en double file ne bloquent pas les rues;
- que la priorité des bus quittant leur arrêt soit respectée.

Ce type de contrôle est placé sous la responsabilité des communes et plus spécifiquement des zones de police.

LE MATÉRIEL ROULANT (OUTIL F)

Outil F: le matériel roulant

Principes généraux

Le matériel roulant de surface constitue la "vitrine" d'un réseau de transport public. Il doit répondre à de nombreuses exigences dont certaines sont peu ou pas perceptibles du public (sécurité, longévité, maniabilité, consommation d'énergie, ...) et d'autres contribuent à permettre au client de se faire une image de ce mode de déplacement. C'est cette dernière catégorie d'exigences qui sont abordées ci-après.

Les principaux critères de qualité auxquels le public sera sensible en matière de matériel roulant sont les suivants:

- l'accessibilité, notamment pour les personnes à mobilité réduite, impliquant de larges portes, un plancher bas à niveau avec les quais, ainsi que des plateformes spacieuses;
- le confort (capacité, qualité des sièges, nombre de places assises, vision vers l'extérieur, ...);
- le roulement (amortissement, douceur des accélérations et des décélérations – aussi liées au style de conduite, ...);
- l'environnement (bruit, pollution de l'air);
- l'esthétique;
- l'image portée par les véhicules (modernité, dynamisme, ouverture, ...).

Problèmes visés

- Véhicules vétustes / non adaptés aux nouvelles exigences des clients

Effets attendus

- Meilleure appropriation des transports publics par la population
- Amélioration de la fréquentation des transports publics

Photo: STIB

Parmi de nombreuses autres qualités (nuisances sonores réduites, confort, accessibilité facilitée, ...), il convient de souligner que les nouveaux trams présentent des avantages indéniables au regard de l'amélioration de la vitesse commerciale. En effet, le plancher bas et les larges portes favorisent les opérations de montées / descentes aux arrêts, ce qui diminue le temps d'immobilisation des trams aux arrêts, d'où une amélioration de la vitesse commerciale et de la régularité des lignes empruntées par ce nouveau matériel.

Le parc de véhicules du réseau de surface de la STIB

Le parc actuel de véhicules de la STIB (chiffres au 31 mai 2007):

- ***311 tramways****, dont 19 trams articulés type 4000, 27 trams articulés type 3000, 51 trams articulés type 2000 et 224 trams d'anciennes générations (trams à 2, 3 ou 4 bogies);*
- ***590 bus****, dont 393 bus standards à 2 portes, 53 bus standards à 3 portes, 55 bus articulés, 30 bus pour les transports spéciaux, 41 midibus et 18 minibus pour handicapés.*

L'opération en cours de renouvellement des véhicules:

La STIB s'est engagée depuis 2006 dans une politique de renouvellement des tramways avec la commande de 49 trams articulés de type "T3000" (d'une longueur de 32 m et d'une capacité de 178 passagers) et 19 trams articulés de type "T4000" (d'une longueur de 43 m et d'une capacité de 258 passagers). Ces nouveaux véhicules devraient être disponibles pour mai 2008. Des commandes supplémentaires de 156 trams et 281 bus sont programmées.

LES OUTILS D'EXPLOITATION ORIENTÉS VERS LES CLIENTS (OUTILS G)

Outil G1: la communication

Créer une nouvelle infrastructure de transport public, réaménager une voie pour favoriser la circulation d'une ligne de bus, modifier l'exploitation d'une ligne de tram (changement des horaires, par exemple) peuvent avoir des conséquences directes et parfois importantes sur l'organisation de la vie quotidienne du citoyen.

Une communication efficace lui permettra notamment de connaître et de mieux comprendre les enjeux de l'action engagée et donc d'en accepter les éventuels désagréments temporaires ... avant d'en mesurer les bénéfices, une fois le projet mis en œuvre.

Problèmes visés

- Manque d'information des clients
- Manque d'information des riverains
- Incompréhension des enjeux globaux liés à un projet de transport public

Effets attendus

- Acceptation du projet par les clients, les riverains, les élus, ...
- Amélioration de l'image du réseau

Présentation des trois processus de communication

La communication entre la STIB et le public pourra se faire de trois manières, différentes et complémentaires, qui sont:

L'INFORMATION

Elle va des acteurs de la décision vers le public, par les médias et par des supports spécifiques (ex: flyers, affiches, publicité, ...).
Elle doit toucher l'ensemble du public.
Elle doit être continue durant les différentes étapes de réalisation du projet (ligne d'information, site Internet, ...).

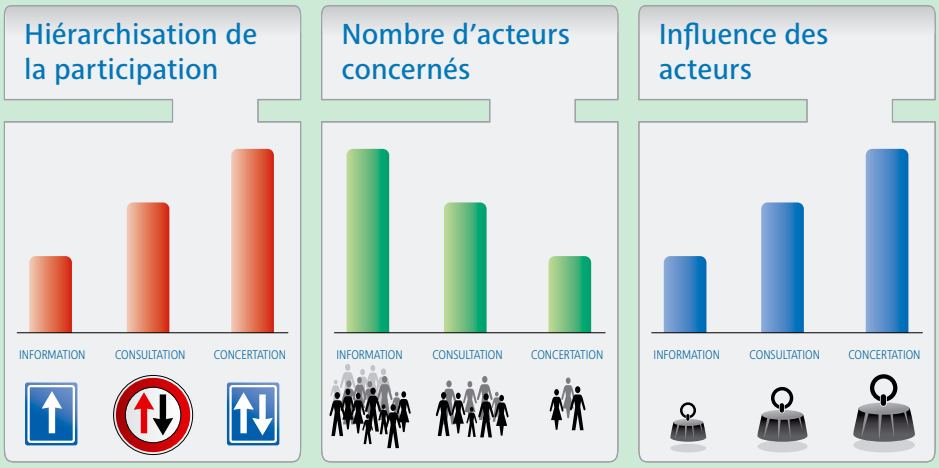
LA CONSULTATION

C'est un échange entre les acteurs de la décision et les citoyens, pour recueillir et prendre en compte leurs avis et leurs aspirations. La consultation s'adresse en général à un échantillonnage de personnes concernées par la mesure. Les règles du jeu doivent être clairement définies au départ. Le fait de ne pas prendre en compte certains avis doit être justifié.

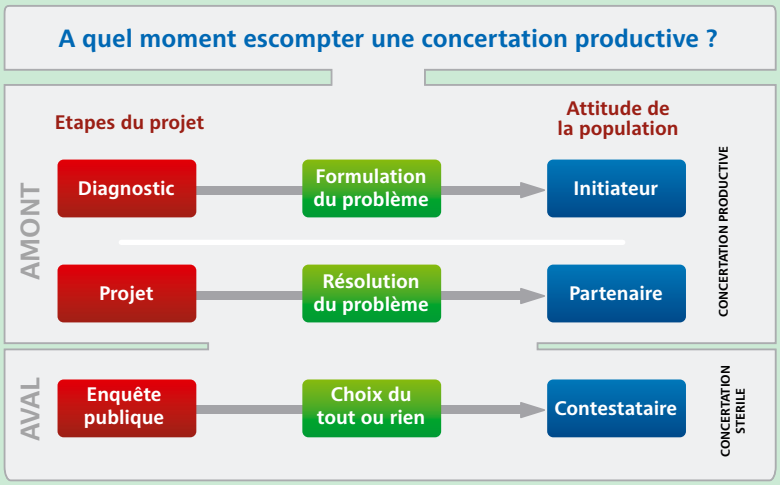
LA CONCERTATION

C'est une proposition de participation directe à l'élaboration d'un projet (par exemple, l'aménagement d'une petite place avec arrêt de transport public) faite à certains usagers (les habitants qui la bordent). La concertation s'adresse plutôt à un petit nombre de personnes et concerne des actions très ponctuelles. Elle permet une appropriation du projet par le public concerné.

Les trois processus de communication



Quand communiquer ?



Un exemple de démarche de concertation menée par la STIB:
les ateliers participatifs mis en place dans le cadre du projet de réaménagement de l'avenue Buyl

Les ateliers ont permis d'envisager et d'évaluer avec les riverains plusieurs variantes d'aménagement de l'avenue Buyl, afin d'aboutir à une solution consensuelle.

Source: STIB

G2

Outil G2: l'information dynamique

Principes généraux

La communication sur "l'état du service en temps réel" offert par une ligne de transport public est un élément essentiel pour le confort du client qui l'emprunte.

L'outil technique permettant l'information dynamique est le **Système d'Aide à l'Exploitation et à l'Information du Voyageur** (SAEIV). Dans sa version moderne, un SAEIV est constitué d'un système de localisation du véhicule par GPS, d'une liaison radio entre le véhicule et le poste central de gestion du réseau et d'une liaison entre le poste central et les différents terminaux recevant l'information.

Problèmes visés

- Manque d'information des clients

Effets attendus

- Facilité de l'usage du réseau
- Confort du client
- Efficacité des déplacements
- Amélioration de l'image du réseau

Principes d'application de l'information dynamique

L'INFORMATION DYNAMIQUE DANS LA SPHERE PRIVEE DU CLIENT

L'information dynamique se fait alors par la téléphonie ou par l'informatique. Ces liens permettent aux clients de connaître "l'état du réseau" (horaires en temps réel, temps de parcours probables, difficultés éventuelles, ...) et de mieux organiser leurs déplacements.

L'INFORMATION DYNAMIQUE AUX ARRETS

L'attente est perçue de manière très différente selon que l'on connaît d'avance ou non le temps qui lui sera consacré. Des études montrent qu'une personne non informée évalue en moyenne le même temps d'attente à une valeur deux fois plus importante qu'une personne informée. De plus, si le délai d'arrivée du prochain convoi le permet, le client pourra effectuer encore une petite activité (achat, retrait d'argent, ...).

Le développement de l'information dynamique aux principaux arrêts de surface dans la région bruxelloise, constitue une action que la STIB estime prioritaire pour garantir une bonne qualité de service et d'information à ses voyageurs.

Le Site Internet de la STIB offre ainsi une information dynamique aux clients. Pour chacune des lignes de trams, bus et métro, il est possible de consulter l'horaire en temps réel et de localiser le véhicule sur le réseau.

L'INFORMATION DYNAMIQUE DANS LE VEHICULE

L'information dynamique dans le véhicule peut donner le numéro de la ligne, le nom du terminus, le nom du prochain arrêt, le temps de parcours estimé jusqu'à celui-ci, ...

Ce service est particulièrement apprécié des clients connaissant mal la ligne.

La campagne de publicité relative au système Syncro d'information en temps réel sur l'état de service du réseau de la STIB

Source: STIB

Le système Syncro permet aux clients de connaître via leur GSM, l'horaire de passage en temps réel des véhicules de la STIB. Le client forme le 3993, indique le numéro de la ligne et les premières lettres du nom de l'arrêt. Un message en retour lui indique les horaires des prochains véhicules sur la ligne et à l'arrêt concerné.

Un panneau d'information dynamique sur les temps d'attente à un arrêt bus de la STIB

Photo: STIB

G3

Outil G3: la billettique

Principes généraux

Lorsque l'obtention des tickets à l'unité s'effectue dans le véhicule, c'est le conducteur lui-même qui délivre le ticket, encaisse et rend la monnaie, ce qui lui prend évidemment un certain temps. De fait, la distribution de tickets par le conducteur peut pénaliser la progression du tram ou du bus sur son parcours.

C'est pourquoi, depuis le 1er février 2007, la STIB a souhaité réduire la vente à bord aux tickets à l'unité, vendus d'ailleurs à un prix plus élevé qu'en pré-vente, notamment dans les distributeurs automatiques, qui devraient commencer à jalonner les principaux arrêts du réseau de surface.

Un tel dispositif permet donc d'accroître les performances des lignes du réseau de surface (temps de parcours, régularité).

La STIB prépare également la mise en œuvre d'une nouvelle billettique sans contact (système avec cartes à puces) permettant de limiter les délais de validation des titres de transport.

Problèmes visés

- Perte de temps
- Irrégularité des temps de parcours

Effets attendus

- Amélioration de la vitesse commerciale
- Amélioration de la régularité et de la ponctualité
- Accroissement de la sécurité du conducteur (pas de transport d'argent)
- Amélioration du confort des clients

La campagne de communication de la STIB relative à la modification du tarif de la carte 1 voyage

La campagne fait clairement référence au gain de temps potentiel pour tous les clients avec la réduction de la vente de la carte 1 voyage à bord des véhicules.

Source: STIB