Sujet national pour l'ensemble des centres de gestion organisateurs

**INGENIEUR TERRITORIAL**

**EXAMEN PROFESSIONNEL**

**SESSION 2014**

**Etablissement d'un projet ou d'une étude portant sur l'une des options, choisie par le candidat au moment de son inscription.**

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

**SPECIALITE INFRASTRUCTURES ET RESEAUX**

**OPTION : DEPLACEMENTS ET TRANSPORTS**

# ERRATUM

PLAN 1

Lire « Profil à dessiner » au lieu de « Profil 1 à dessiner ».

PLANS 2 et 3

Lire « Rue de la Liberté » au lieu de « Cours de la Liberté ».

**INGENIEUR TERRITORIAL**

**EXAMEN PROFESSIONNEL**

**SESSION 2014**

**Etablissement d'un projet ou d'une étude portant sur l'une des options, choisie par le candidat au moment de son inscription.**

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

**SPECIALITE INFRASTRUCTURES ET RESEAUX**

**OPTION : DEPLACEMENTS ET TRANSPORTS**

**A LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :**

- Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni votre numéro de convocation, ni signature ou paraphe.
- Aucune référence (nom de collectivité, nom de personne, ...) **autre que celles figurant le cas échéant sur le sujet ou dans le dossier** ne doit apparaître dans votre copie.
- Seul l'usage d'un stylo à encre soit noire, soit bleue est autorisé (bille non effaçable, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou pour souligner, sera considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.
- L'utilisation d'une calculatrice de fonctionnement autonome et sans imprimante est autorisée.
- Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

**Ce sujet comprend 23 pages et 3 plans.**

**Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend le nombre de pages indiqué**

- Vous préciserez le numéro de la question et le cas échéant de la sous-question auxquelles vous répondrez.
- Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas...

Vous êtes ingénieur territorial responsable du service déplacements mobilité au sein de la direction de la voirie de la communauté urbaine d'INGECO (700 000 habitants). Dans le cadre de la rénovation d'un quartier majeur de la ville centre de la CU, un axe structurant (3 km) doit être requalifié en plusieurs phases afin d'exprimer une ambition urbaine majeure par le partage de l'espace public entre les usagers en se souciant de la fonctionnalité comme de l'esthétique.
Ce projet conduit à la restructuration complète de la rue de l'Avenir et doit solutionner des dysfonctionnements et des conflits d'usages observés actuellement sur la voirie. Une approche environnementale doit être affirmée par le projet. La première phase d'un linéaire d'environ 850 m sera réalisée lors du plan de mandat.

**Question 1 : (4 points)**
Votre directeur vous demande de rédiger à son attention, une note présentant la situation actuelle sur le tronçon concerné et ses principaux dysfonctionnements à l'aide des différents documents de diagnostic et des plans joints.

**Question 2 : (6 points)**
Votre directeur vous demande de lui faire une proposition de principe de fonctionnement sur le tronçon projeté en prenant en compte un engagement fort de la communauté urbaine pour lutter contre le réchauffement climatique et plus particulièrement rééquilibrer la répartition modale des déplacements notamment au profit des modes alternatifs à la voiture solo. Dans une notice explicative, vous détaillerez et justifierez vos choix qui permettront de présenter aux élus l'organisation générale de l'axe structurant.

**Question 3 : (6 points)**
Vous produirez un profil en travers sur votre copie à partir du plan 3 permettant de prendre en compte l'organisation des espaces et des différents modes de déplacements des usagers souhaités dans le programme.
Ensuite, vous proposerez dans une note à partir du plan 3, le nouveau fonctionnement du carrefour de la rue de l'Avenir avec la rue de la Liberté desservie par une ligne de tramway. Vous dessinerez le plan du carrefour sur un calque vierge (2 exemplaires fournis dont 1 est à rendre avec la copie) en faisant apparaître le fonctionnement des différentes circulations dans le carrefour et vous préciserez votre choix de phasage.
*Le profil en travers est défini sur le plan 2.*

**Question 4 : (4 points)**
Vous préciserez les différentes procédures administratives et réglementaires lors des phases de conception et de réalisation du projet. Vous devrez tenir compte de tous les interlocuteurs qui interviennent dans ce périmètre pour l'organisation des déplacements.

**Liste des documents joints :**

**Document 1 :** « Programme général des travaux » – communauté urbaine d'INGECO – octobre 2013 – 3 pages

**Document 2 :** « Vélos et transports publics » – CERTU – fiche n°09 – août 2010 – 8 pages

**Document 3 :** « Les piétons au cœur de l'aménagement de l'espace public urbain » – CERTU – fiche n°02 – décembre 2008 – 5 pages

**Document 4 :** « Carrefours à feux : favoriser les piétons est positif pour tous les usagers » – Christophe Damas – Techni.Cités – n°252 – 23 juin 2013 – 3 pages

**Document 5 :** « Simulation trafic avec un logiciel de la rue de l'Avenir » – communauté urbaine d'INGECO – décembre 2013 – 1 page

**Liste des plans joints :**

**Plan 1 :** « Plan de l'existant - Séquence Liberté/Europe » – communauté urbaine d'INGECO – coupe – sans échelle – 2013

**Plan 2 :** « Plan général de la rue de l'Avenir » – communauté urbaine d'INGECO – sans échelle – 2013

**Plan 3 :** « Plan topographique de l'existant - profil 1 » – communauté urbaine d'INGECO – échelle 1/500ème – 2013

*Attention, le papier calque format A3 utilisé pour répondre à la question 3 est fourni en deux exemplaires dont un à rendre agrafé à votre copie, même si vous n'avez rien dessiné. Veillez à n'y porter aucun signe distinctif (pas de nom, pas de numéro de convocation…).*

**Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.**

*Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.*

**Document 1**
**« Programme général des travaux » – communauté urbaine d'INGECO – octobre 2013**

# Intentions générales

La communauté urbaine d'INGECO entend poursuivre la rénovation progressive de la rue de l'Avenir.
Cette opération fait partie d'un projet d'aménagement global exprimant une ambition urbaine majeure, formulant un partage de l'espace public entre les usages ; se souciant de la fonctionnalité comme de l'esthétique.

Ce projet conduit à la restructuration complète de la rue de l'Avenir ; il doit permettre de révéler et valoriser le cadre de vie ; il doit solutionner des dysfonctionnements et des conflits d'usage observés actuellement sur la voirie ; il doit affirmer une approche environnementale en matière de qualité d'usage.
Il exige de prendre en compte le contexte urbain pour en limiter les impacts vis-à-vis du proche environnement.
Il conduit aussi à apprécier les considérations liées au respect des conformités techniques et aux contraintes règlementaires respectives des ouvrages enterrés, des installations et des agencements.
Il doit enfin prendre en compte les conditions de la desserte et du stationnement, les accès et les contraintes des lieux, les impacts engendrés par les activités et les principes d'organisation des services à offrir aux structures utilisatrices et à leurs usagers.

Le présent programme prend en considération les différents éléments de diagnostics réalisés tout au long de la rue de l'Avenir et dans l'épaisseur urbaine de proximité.

Il s'inscrit dans la continuité des études techniques et de cadrage urbain réalisées précédemment : l'état sanitaire des plantations, l'accidentologie, le stationnement, le bruit, les transports en commun, le trafic routier, l'histoire, les usages et les préconisations générales de l'aménagement.

Cet ensemble de contraintes et d'exigences devra être intégré dans la conception de cette opération d'aménagement d'un espace public considéré comme remarquable.

Ce projet se présente comme une opération d'investissement menée par la communauté urbaine d'INGECO qui en assure la maîtrise d'ouvrage.

La communauté urbaine d'INGECO manifeste sa volonté d'inscrire l'opération dans une démarche intégrant des principes de qualité environnementale.

Le programme rappelle les objectifs de l'opération qu'ils soient exprimés en terme urbain, technique ou de gestion, en s'appuyant sur les éléments principaux issus de travaux exploratoires et d'études préalables ; il a pour objet de définir les éléments fondamentaux de l'opération.
D'abord, les données et les contraintes, *des faits ou des règlements qui s'imposent tant aux concepteurs qu'au maître de l'ouvrage.*
Ensuite, les exigences et les besoins, *des éléments que le maître de l'ouvrage impose ou soumet aux concepteurs.*
Il est rappelé que le programme détermine des éléments exprimés en termes d'objectifs et non en termes de moyens ; il est formalisé dans un esprit d'aide à la conception, dans le souci de favoriser la créativité architecturale et l'intelligence des solutions techniques.

# Présentation de l'opération

Le projet de requalification de la rue de l'Avenir entend répondre à plusieurs objectifs.

- Reconsidérer le statut d'une voie majeure située dans le centre moderne de la ville en lui apportant une nouvelle cohérence.
- Donner un traitement urbain à une voirie structurante longtemps laissée à l'usage exclusif de la voiture.
- Participer à la mise en valeur de grands équipements situés en cœur de ville dense par la création de liaison entre eux.
- Valoriser l'espace public et le réseau d'équipements publics et privés à la hauteur des enjeux de la CU.
- Maîtriser la gestion urbaine vis-à-vis des enjeux posés par la croissance urbaine.

- Poursuivre l'attractivité du secteur en tant que lieu urbain métropolitain.
- Reformuler la vocation d'un axe orienté *nord/sud* en organisant également les liaisons axées *est/ouest*.
- Conforter un espace public comme lieu de vie support d'activités et d'usages.
- Favoriser la lisibilité des circulations piétonnes et cyclistes en donnant à cet axe un caractère plus urbain que routier et en proposant des ambiances urbaines diversifiées.
- Créer une nouvelle approche sensible du contexte urbain.
- Participer à l'embellissement de la ville.

**a. <u>Dessiner une nouvelle géométrie</u>**

- Remettre à niveau les voies roulantes.
- Supprimer les trémies.
- Organiser le partage de l'espace public de mobilité (flux motorisés et flux modes doux).
- Rétablir les carrefours comme mode de régulation de la vitesse.
- Conception à terme des carrefours et aménagements particuliers (géométrie, fonctionnement, équipements).
- Sécuriser les carrefours.
- Supprimer les contre-allées.
- Veiller à préserver la visibilité de chaque usager vis-à-vis des manœuvres d'évolution des autres usagers en cas de croisement de flux.
- Reformuler la vocation des trottoirs comme espace d'activités et d'usages.
- Adaptation du stationnement (offre, localisation et accessibilité).
- Contraintes particulières liées au stationnement livraisons, personnes à mobilité réduite, transports de fonds.

**b. <u>Améliorer le fonctionnement urbain</u>**

- Offrir des espaces urbains apaisés par la réduction du flux motorisé et de sa vitesse.
- Améliorer l'offre de transport en commun en vue de desservir le secteur.
- Conforter l'offre de transports publics à l'ouest en réservant une emprise pour un nouvel itinéraire en site propre.
- Renforcer les axes de déplacements orientés est/ouest.
- Connecter les cheminements doux aux équipements structurants (publics comme privés).
- Proposer des espaces publics piétons dimensionnés pour permettre la coexistence des flux de personnes comme pour autoriser la concentration (assise, contemplation ou déambulation).

**c. <u>Imaginer de nouvelles sensibilités urbaines</u>**

- Retrouver des espaces publics comme lieux de vie et comme sites d'évènement en offrant des espaces diversifiés pour des usages à retrouver à l'échelle du piéton.
- Proposer des lieux favorisant une nouvelle urbanité.

**d. <u>Restaurer la chalandise dans un contexte apaisé</u>**

- Soutenir ponctuellement le développement d'activités commerciales en pied d'immeuble et en terrasse.
- Retrouver des poches actives ou des noyaux commerciaux de proximité à l'adresse des personnes participant à la vie de la ville habitée (les résidents), pour la ville visitée (les touristes), pour la ville active (les travailleurs).

# Les données

La rue de l'Avenir propose un long développé approchant 850 mètres. Elle présente un caractère routier marqué en s'étalant parfois sur 5 voies. La circulation générale des véhicules est dans le sens nord/sud. Les contre-allées est entre la rue Dedieu et la rue de l'Europe sont dans le sens sud/nord.

Dans sa majeure partie, son envergure et sa configuration en trémie routière la rendent difficilement franchissable par les piétons.

La rue impose à ses alentours fortement urbanisé des nuisances importantes : bruit, pollution, dangerosité du trafic...

Néanmoins, la rue de l'Avenir possède une forte capacité à se transformer (grâce à ses surlargeurs), à changer de statut (pour devenir une voie de centre-ville apaisée), à s'inscrire comme un support d'activités urbaines (créer un ruban piétons, organiser des espaces publics de proximité, renforcer des façades animées), à équilibrer le rapport entre le minéral et le végétal, à assurer le lien entre des formes urbaines en confrontation.

1. **Séquences 1 et 2**

Cette séquence correspond à l'annonce puis l'amorce de la première trémie routière.
Le secteur apparaît comme un lieu essentiellement résidentiel ; il propose une offre importante en stationnement de surface, notamment celle située sur les terrains appartenant à une banque et remis en gestion à la ville.
Il se compose d'éléments d'échelle locale (écoles), jeux.
Il est agrémenté de quelques activités commerciales en bordure de la rue de l'Avenir.
Certains immeubles sont occupés par des activités tertiaires.
Ce secteur est desservi en transports en commun par la ligne 35 à partir de la rue de l'Avenir.

2. **Séquences 3 et 4**

Cette séquence correspond au passage en trémie de la rue de l'Avenir.
Le secteur possède des équipements majeurs d'échelle d'agglomération et d'échelle inter-quartiers.
Il comprend un stationnement en silo (470 places), un grand magasin, des commerces de proximité, des lieux animés (cafés et restauration).
La plupart des immeubles sont occupés par des activités tertiaires, notamment ceux en bordure.
Ce secteur continue à être desservi par la ligne 35.

3. **Séquence 5**

Cette séquence correspond à la poursuite du passage en trémie de la rue de l'Avenir.
Le secteur possède des équipements d'échelle d'agglomération et de quartier, situés de part et d'autre de la rue de l'Avenir.
Sur la rive ouest, des immeubles d'habitation dont certains possèdent des activités en leur pied ainsi que des activités hôtelières, dont un hôtel (216 chambres).
Sur la rive est, un équipement culturel majeur appartenant à la ville centre et de rayonnement national.
Ce secteur n'est pas en son cœur desservi en transports en commun ; il est accessible depuis les transversales, soit par la ligne 41, soit par le tramway T5 et les lignes 9 et 11.

4. **Séquence 6 et 7**

Cette séquence correspond à la sortie du passage en trémie de la rue de l'Avenir.
Le secteur propose une même continuité urbaine avec de part et d'autre de la rue de l'Avenir, deux formes urbaines typées aux vocations affirmées.
Sur la rive à l'ouest, des immeubles d'habitation en îlots dont certains possèdent des activités en leur pied (restaurants).
Sur la rive à l'est, s'implante une cité administrative, équipement appartenant à l'Etat et relevant de l'autorité du Préfet, regroupant essentiellement les services fiscaux.
Ce secteur n'est pas en son cœur desservi en transports en commun ; il est accessible depuis une transversale au tramway T5 et aux lignes 9 et 11.

Le sens de circulation de la rue de l'Europe est dans le sens est/ouest.

Certu

# Fiche Vélo

**FICHE n° 09**

**août 2010**

# Vélos et transports publics

## Partage de la voirie

Cette fiche est destinée à donner une information rapide.

La contrepartie est le risque d'approximation et la non exhaustivité.

Pour plus de précisions, il convient de consulter les ouvrages cités en référence.

Un des moyens d'offrir une alternative diversifiée et attractive aux déplacements automobiles est de développer ensemble, et de manière complémentaire, vélo, marche à pied et transports publics.

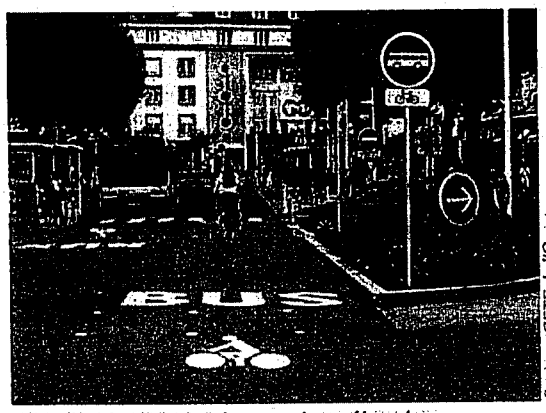
Par la réduction des pollutions et du bruit, par le gain d'espace obtenu (y compris au niveau des besoins en stationnement), par l'égalité d'accès à la mobilité, on contribuera à améliorer la qualité de vie et la santé publique en ville. La lutte contre le changement climatique, avec la nécessité de réduire l'émission de gaz à effet de serre, passe aussi par une meilleure organisation des déplacements utilisant ces modes.

Pour affirmer ces enjeux forts, le cadre législatif de ces dernières années, avec notamment les lois LOTI (1982), Laure (1996), SRU (2000), Grenelle (2009), intensifie l'obligation de développer leur usage.

Les principes d'aménagement d'une rue découlent de la réflexion menée en amont sur l'organisation des déplacements dans la ville.

A l'issue des choix retenus en matière de système de transports publics et de niveau de service des transports publics (fréquence, vitesse commerciale, régularité et confort), de la trame des itinéraires cyclables, et des conditions de circulation des autres véhicules, le partage de la voirie s'orientera, selon les cas, vers :

- la cohabitation des transports publics et des vélos dans un espace réservé ;
- leur cohabitation avec la circulation générale dans le cadre de zones à circulation apaisée ;
- ou la séparation des circulations et la mise en place de sites propres.

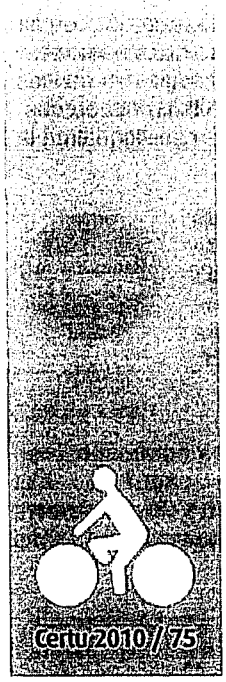



Source : CETE de l'Ouest

*La cohabitation des bus et des vélos dans un espace réservé*

La cohabitation vélo-bus dans un espace réservé s'avère souvent possible. Elle ne doit cependant pas se faire au détriment du niveau de service voulu pour les transports publics concernés. Si les aménagements et les conditions d'exploitation ne sont pas réunis pour mettre en œuvre cette cohabitation de manière satisfaisante pour l'efficacité des transports publics et la sécurité de tous les usagers, des aménagements appropriés aux cyclistes seront réalisés parallèlement à ceux affectés aux transports publics.

En général, ces aménagements s'imposent dans le cas du tramway et sont fortement recommandés pour les lignes de bus à haut niveau de service (BHNS), compte tenu des impératifs en matière de vitesse commerciale, de régularité et des enjeux économiques liés à ces systèmes de transport.




Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer

# PERMETTRE LA COHABITATION des bus et des vélos

La cohabitation des vélos et des bus sur des espaces réservés permet d'optimiser l'usage de l'espace public et contribue à assurer la continuité et la lisibilité du réseau cyclable. Dans tous les cas, elle appelle à une concertation entre décideurs, aménageurs, exploitants, conducteurs de bus et usagers pour recenser les contraintes respectives et rechercher le meilleur consensus. La réflexion doit notamment prendre en compte les évolutions prévisibles des flux vélos et de la fréquence des bus, autant que faire se peut, ainsi que les différentiels de vitesse en lien avec les distances inter-stations, le contexte urbain et la topographie des lieux. Le bon fonctionnement de la cohabitation dépend en effet du nombre de cyclistes et de bus utilisant l'espace dédié et des conditions de dépassement.

L'exploitant du réseau peut aussi faciliter cette cohabitation dans le cadre de la formation des chauffeurs de bus, en leur apportant des précisions complémentaires sur la conduite des bus en présence des différentes catégories de cyclistes.

Elle nécessite une réflexion approfondie sur le fonctionnement des carrefours ; le bus a une trajectoire pré-établie alors que le cycliste peut être intéressé par toutes les directions, et il bénéficie souvent de priorités aux feux basé sur des systèmes de détection en amont et une interactivité avec les contrôleurs de carrefours.

Les avantages d'ouvrir aux cyclistes les espaces réservés aux transports publics, et notamment les couloirs bus, sont nombreux : sécurité, confort et rapidité pour les cyclistes. Du point de vue des cyclistes, partager un espace réservé avec les bus leur apporte en effet un sentiment de meilleure sécurité que lorsqu'ils sont mélangés à la circulation générale ou pris en sandwich entre le bus dans son couloir réservé et les automobiles.

Le partage du site réservé se traduit également par une moindre consommation d'espace par rapport à la création d'un aménagement cyclable, alors que celui-ci n'est pas extensible. Elle peut permettre au gestionnaire de la voirie de mieux répondre aux nombreux usages de l'espace urbain.

## 1. Aspects réglementaires, signalisation horizontale et verticale

La présence de cyclistes dans les couloirs réservés est régie par le code de la route à l'article L411-1 (repris par le code général des collectivités territoriales, article L2213-2), qui précise : « Le maire peut, par arrêté motivé eu égard aux nécessités de la circulation et de la protection de l'environnement, interdire à certaines heures l'accès de certaines voies de l'agglomération ou de certaines portions de voie ou réserver cet accès, à certaines heures, à diverses catégories d'usagers ou de véhicules ».

Un arrêté du maire peut donc autoriser l'accès d'un couloir bus aux cyclistes.

Les voies réservées aux vélos-bus peuvent être séparées de la voie de circulation générale par :

- une ligne continue de largeur 5u ou un séparateur pour les couloirs réservés sur lesquels tout dépassement en sortant de la voie réservée est interdit (le couloir est alors dit « fermé ») ;
- une ligne discontinue de type T3 et de largeur 5u dans les autres cas de couloirs réservés (couloir dit « ouvert »).

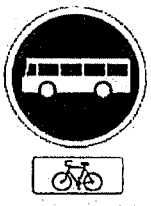
Source : CETE de Lyon

*Exemple de marquage au sol du couloir vélos-bus*

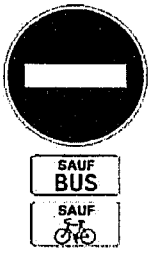
L'illustration donne un exemple de signalisation horizontale comprenant également le marquage du pictogramme vélo, du mot « BUS » et de la flèche précisant le sens de circulation ; ce dernier marquage est effectué dans l'axe du couloir pour être moins vite effacé par le passage des roues, mais aussi pour ne pas donner l'impression de reconstituer un partage de l'espace entre les 2 modes.

Le marquage en damiers blancs du passage du couloir réservé dans un carrefour ne constitue qu'une information supplémentaire facultative, et ne modifie en rien les règles de priorité ; il peut en revanche limiter la perception du cycliste aux autres usagers, en sur-signalant la présence éventuelle des bus.

La signalisation verticale des couloirs vélos-bus concerne le panneau B27a complété par le panonceau M4d1 (logo vélo). Il est à noter que le cycliste est autorisé à utiliser le couloir bus, mais sans que ce soit obligatoire pour lui.



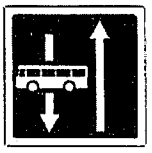
B27a + M4d1




B1 + M9z + M9v2

Pour les couloirs à contresens, les panonceaux M9z « sauf bus » et M9v2 « sauf + logo vélo » doivent être mis sous le panneau B1 (sens interdit).

Pour ces derniers, la signalisation verticale de l'affectation des voies est facultative, et doit être assurée au moyen du panneau de type C24a lorsqu'elle est jugée utile.



C24

## 2. Les couloirs vélos-bus unidirectionnels

La mixité vélos-bus est fonction de différents critères.

On regardera en particulier l'importance et la vitesse du trafic général, la fréquence et la vitesse des bus, la possibilité ou non pour le bus de quitter son couloir pour dépasser les cyclistes, l'importance du flux de cycles et la fréquence des arrêts des bus.

Source : CETE de l'Ouest

*Des conditions de sécurité et de confort pour les cyclistes*

### Les couloirs à contresens

Les couloirs bus à contresens de la circulation générale sont réglementairement fermés (évolution possible de la réglementation). L'ouverture aux cyclistes n'est possible que dans le sens des bus, à condition que l'autorisation soit signalée.

Source : CETE de l'Est

*Couloir vélos-bus à contresens*

### Largeur des couloirs vélos-bus

Une largeur normale de voie bus (3 m à 3,50 m) est la plupart du temps suffisante si le couloir est ouvert.

C'est d'autant plus vrai lorsque les vitesses des vélos et des bus sont proches ou les distances entre les stations courtes (par exemple 200 m).

Il peut être préférable, voire nécessaire, d'élargir un couloir vélos-bus à 4,50 m environ dans les configurations suivantes : forte fréquence bus, itinéraire vélo très fréquenté, vitesses commerciales supérieures à 30 km/h, présence de véhicules légers.

Cette largeur est recommandée dans les couloirs fermés. Une sur-largeur peut être envisagée dans le cas de fortes rampes.

En revanche, les largeurs comprises entre 3,50 m et 4,30 m n'apportent pas plus de sécurité aux cyclistes dans un couloir ouvert et sont déconseillées dans un couloir fermé.

### Les séparateurs physiques

Si les contraintes de la circulation l'imposent, rien n'empêche d'opter pour un séparateur physique infranchissable dans un couloir fermé d'au moins 4,50 m.

En dessous de cette largeur, on préférera un couloir ouvert et un séparateur franchissable pour permettre aux conducteurs de bus et aux cyclistes de se doubler aisément.

Source : CETE de l'Est

*Au droit de l'arrêt bus, le couloir vélos-bus est fermé par un séparateur*

## 3. Les couloirs vélos-bus bidirectionnels

Les couloirs bus bidirectionnels sont souvent aménagés pour assurer des lignes de bus à haut niveau de service (BHNS) ; dans ce cas, l'ouverture aux cycles du site bus entraîne une dégradation du service et n'est généralement pas conseillée.

Il conviendra alors de réaliser des itinéraires cyclables en parallèle.

Dans les couloirs bus à double sens, aucune sur-largeur n'est nécessaire en section courante pour accueillir les cyclistes. La largeur de 6,30 m - 6,70 m recommandée pour les bus est suffisante. Ils demandent néanmoins un examen minutieux des carrefours.

Ce cas de figure peut s'avérer intéressant lorsque le couloir est implanté latéralement, suffisamment long et sans carrefour, par exemple dans les grandes villes, le long d'un parc ou d'une berge.

Lorsque le couloir bidirectionnel est situé au centre de la chaussée (site axial), la cohabitation est généralement déconseillée, notamment du fait de la gestion délicate des entrées et sorties des vélos.

Source : CETE de l'Ouest

*Un site propre axial pou le BHNS et des bandes cyclables en parallèle*

## 4. Cas particuliers : les zones à circulation apaisée

Dans les aires piétonnes, aucun aménagement spécifique est nécessaire puisque la vitesse de circulation des bus, comme celle des cycles, doit se faire à l'allure du pas.

Les zones 30 et les zones de rencontre ne nécessitent généralement pas non plus d'aménagement spécifique pour les cycles et le double-sens cyclable est la règle générale depuis le décret n° 2008-754 du 30 juillet 2008 portant diverses dispositions de sécurité routière.

- Dans les zones de rencontre, la priorité donnée aux piétons et la limitation de la vitesse à 20 km/h conduisent de fait à la cohabitation des vélos avec le trafic motorisé dont les bus.
- Dans les zones 30, avec un flux important de cyclistes et une fréquence élevée de bus, il y a lieu néanmoins d'examiner les conditions de mixité, la vitesse du cycliste étant plutôt de l'ordre de 15 km/h :
  - dans une rue à double sens pour tous les usagers, la cohabitation repose sur la souplesse de l'aménagement qui permettra de gérer à vitesse réduite les besoins de chacun ;

Source : CETE de l'Est

*Une rue à double sens en zone 30*

  - dans une rue à sens unique pour la circulation générale et sans couloir réservé pour les bus (cas le plus fréquent), une rue de 4,50 m de large permet le double-sens cyclable et le dépassement éventuel des cycles par les bus. Cette largeur semble nécessaire, au moins ponctuellement (porte cochère, intersection ou autre espace refuge de la chaussée), dès lors que la rue dépasse une soixantaine de mètres environ ;
  - dans une rue à sens unique pour la circulation générale, avec un couloir réservé aux bus dans le sens de la circulation générale (axe fort TC) ou à contresens, il est recommandé d'ouvrir son usage aux cyclistes et de l'aménager en conséquence. Dans le cas d'impossibilité de cohabitation vélos-bus, l'aménagement de la zone 30 pour la circulation générale prendra en compte la spécificité des cyclistes (possibilité de doublement ou de croisement des cyclistes par les voitures en cas de linéaire de voie important...) pour qu'ils ne soient pas enclins à utiliser le site propre bus.

## 5. RÉEXAMINER les carrefours

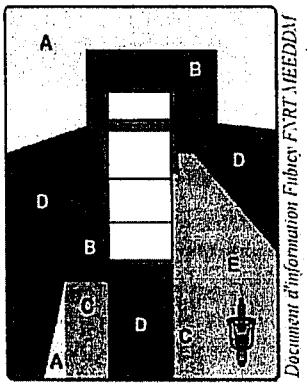
L'insertion des vélos dans les voies bus nécessite de réexaminer le fonctionnement des carrefours et d'adapter les solutions selon qu'il s'agit de carrefours sans feux (voies prioritaires ou non) ou de carrefours à feux.

### Les angles morts des bus

Le conducteur du bus n'a pas un champ de vision total quand il conduit : dans certaines zones, appelées « angles morts », le cycliste est invisible pour le conducteur.

Il est donc impératif aux intersections où l'un des itinéraires de transports publics tourne à droite ou à gauche de ne pas inciter le cycliste à se positionner dans ces zones de danger. L'aménageur doit se préoccuper de toutes les lignes de transport autorisées à utiliser le couloir bus, qu'elles soient urbaines, interurbaines ou occasionnelles.

Une campagne d'information peut être faite par les collectivités locales pour sensibiliser les cyclistes au danger, et relayer ainsi les actions déjà engagées par les associations de cyclistes. De même, l'exploitant du réseau peut appeler régulièrement les chauffeurs de bus à la vigilance sur ce point particulier.




Document d'information Fubicy FYRT MEEDDM

*Ce schéma des angles morts pourra être amélioré par des rétroviseurs homologués (cf directive européenne 2003/97/CE)*

A = Visibilité complète
B = Visibilité limitée en hauteur
C = Visibilité assurée par les rétroviseurs (norme UE)
D = Pas de visibilité
E = Visibilité déformée et réduite par le rétroviseur panoramique

## Le traitement des intersections

L'aménagement doit combiner avec justesse les possibilités offertes par la réglementation pour faciliter la circulation des bus et des cycles, en prenant en compte pour ces derniers tous les mouvements autorisés à la circulation générale.

Les intersections représentent en effet les secteurs où se situent la plupart des accidents, du fait essentiellement d'un conflit entre voitures et vélos (si on met de côté les accidents impliquant des deux-roues motorisés utilisant non réglementairement le couloir vélos-bus).

Parmi les outils d'aménagement possibles peuvent être cités le sas avec pour bande d'accès la voie réservée, la phase spécifique des feux et, si la voie vélos-bus est prioritaire, le pictogramme bus - vélo au carrefour.

Dans le cas de feux spécifiques, la détection des cyclistes en dehors de la présence des bus doit faire l'objet d'une recherche d'adaptation spécifique, comme la boucle magnétique.

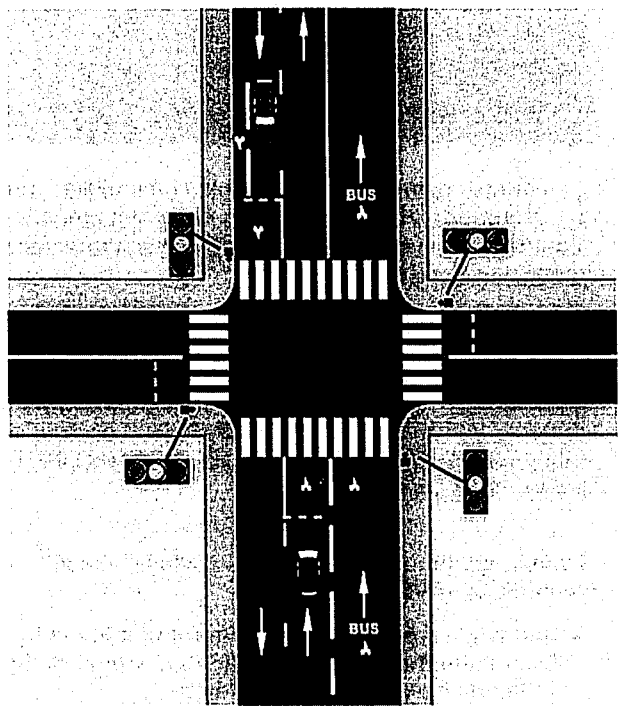
Le stockage des vélos en tourne à gauche est conçu pour permettre aux bus de poursuivre leur itinéraire.

Rappelons qu'il est important de ne pas inciter le vélo à se positionner à droite du bus lorsqu'une ligne de bus tourne à droite.

Deux exemples de traitement possible en carrefour :

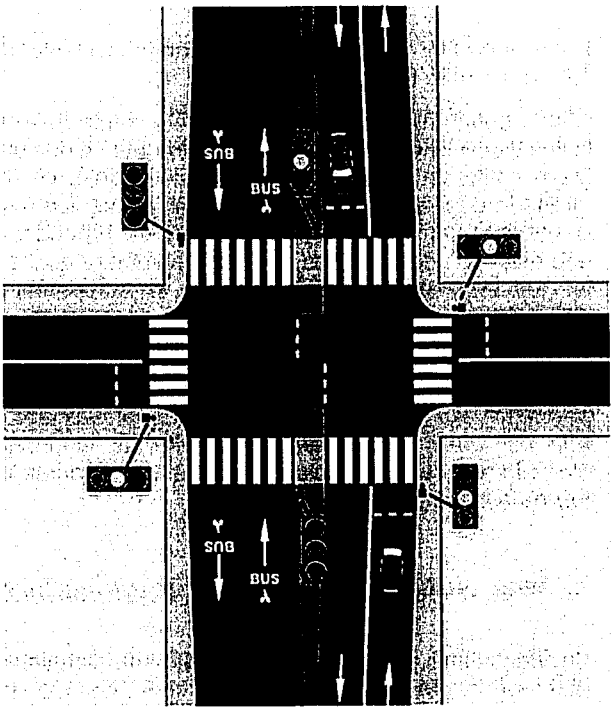
- ***Couloir élargi ou non***

  *Un sas est créé uniquement pour les cycles en tourne à gauche. L'accès au sas est réalisé par la voie réservée vélos-bus.*



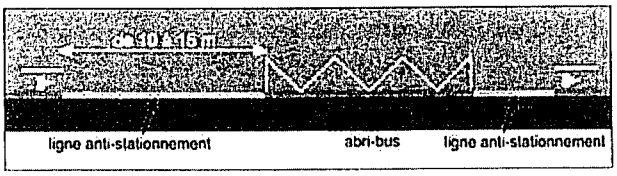

- ***Couloir vélos-bus bidirectionnel latéral***

  *Le séparateur est élargi au droit de l'intersection pour permettre le stockage des vélos en mouvements tournants et la traversée en 2 temps des piétons.*




## 6. Le traitement au droit des arrêts bus

La bande cyclable est interrompue de préférence 10 à 15 m avant l'arrêt bus pour permettre au cycliste de se réinsérer facilement dans le flot du trafic et au bus de se positionner correctement aux quais sans avoir à circuler sur la bande.




Lorsqu'un système de guidage des bus est mis en place à l'approche des quais, il est nécessaire d'examiner l'aménagement de manière à permettre le dégagement des vélos, en particulier au début de la zone de guidage, celui-ci nécessitant de la part du chauffeur de bus une concentration accrue.

## SÉPARER les bus et les vélos

### 1. Bande cyclable et couloir bus

Il est possible de délimiter une bande cyclable de 1,50 m à droite d'un couloir bus de 3 m.

Cette configuration peut s'avérer intéressante lorsque le flux de cyclistes est important et la fréquence des bus élevée, chacun conservant son espace dédié, ce qui facilite le dépassement du cycliste par le bus. Ce parti d'aménagement peut permettre aussi de répondre à une évolution des besoins qui ne correspondent plus à un fonctionnement satisfaisant de la cohabitation, notamment pour les bus.

En revanche, cette séparation des bus et des vélos nécessite une réflexion en amont des arrêts bus pour permettre aux bus de bien se positionner aux quais. Elle est aussi généralement à éviter à l'approche d'une intersection lorsqu'une ligne de bus effectue un tourne à droite.

### 2. Piste cyclable ou voie verte et couloir bus

Sur des voiries structurantes en périphérie d'agglomération où la vitesse est limitée à 70 km/h, les cyclistes pourront circuler sur un aménagement séparé de la chaussée, de type piste cyclable ou voie verte.

Cela reste vrai lorsque une voie est réservée aux TC sur ce type de voirie, du fait du différentiel de vitesse trop important.

## Tramways et vélos

### 1. règle générale : la séparation entre tramways et vélos

Dans la plupart des cas, les sites réservés au tramway ne peuvent pas accueillir les cyclistes. En effet, le tramway a une trajectoire guidée qui lui interdit toute manœuvre d'évitement et des performances de freinage très inférieures aux véhicules routiers.

Le différentiel de vitesse est généralement important du fait des inter-stations longues et de la priorité donnée aux carrefours ; la présence de cyclistes pourrait générer un taux de freinage d'urgence élevé, ce qui entraînerait des problèmes de sécurité pour les passagers du tramway (chutes à l'intérieur de la rame).

Les risques pour le cycliste sont également graves en cas de choc.

L'efficacité du système repose sur la régularité de la circulation du tramway à l'approche des intersections et une détection lointaine en amont de ceux-ci.

Outre une dégradation de son niveau de service, la perturbation liée à la présence de cyclistes sur le site propre a également un impact négatif sur la gêne occasionnée aux autres usagers dans les carrefours.

*Source : CETE de Lyon*

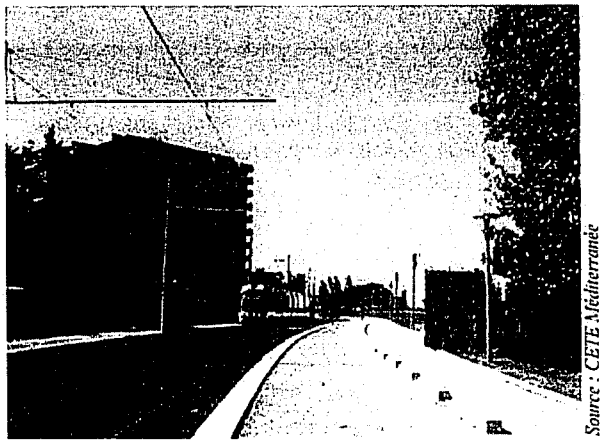
Il faut donc traiter l'itinéraire cyclable en parallèle, dans les 2 sens de circulation, sur la voirie concernée, en créant soit des aménagements dédiés soit une zone à circulation apaisée.

Pour décourager les cyclistes d'utiliser la plate-forme du tramway, le choix du matériau de surface se portera sur ceux les moins confortables (revêtement herbeux, granuleux...), en particulier dans les zones 30 sans aménagement cyclable qui devront leur assurer une réelle sécurité (la vitesse des cyclistes étant plutôt de l'ordre des 15 km/h).

L'aménagement de l'itinéraire cyclable appelle les remarques suivantes :

- une piste cyclable entre le tramway et les automobiles est fortement déconseillée : une voie cyclable à droite des voitures est préférable ;

- une piste cyclable entre le trottoir et le tramway est possible, en prenant en compte le Gabarit Limite d'Obstacle (GLO) du tramway (enveloppe dans laquelle ne doit s'inscrire aucun obstacle) ;
- en zone 30, l'aménagement de la voirie pour la circulation générale doit prendre en compte la spécificité des cyclistes pour qu'ils n'utilisent pas la plate-forme tramway ;
- l'angle entre la trajectoire d'un itinéraire cyclable (en approche dans le sens de circulation des cyclistes) et les rails sera de préférence supérieur à 60°.



Source : CETE Méditerranée

Source : CETE de Lyon

La création d'une ligne de tramway avec une vitesse commerciale élevée, hors de la ville dense, s'accompagnera, chaque fois que le contexte urbain le permet, de l'aménagement d'une voie cyclable en parallèle pour offrir une alternative performante aux modes doux et faciliter le rabattement sur les stations.

Source : CETE de l'Est

*Aménagement en station*

## 2. Cas particulier de cohabitation tramways-vélos

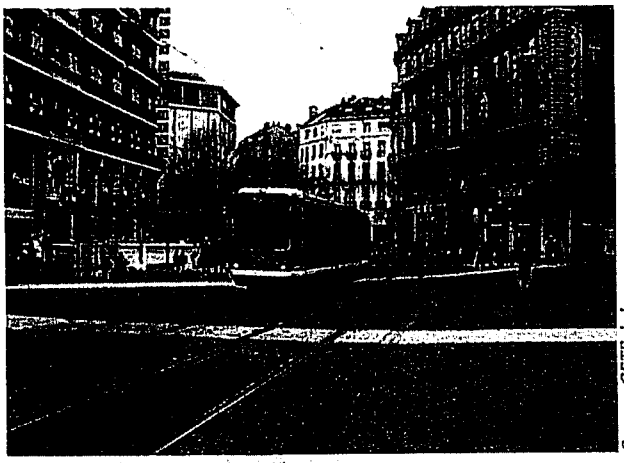
Il existe quelques cas rares de sections mixtes dans des contextes très particuliers. Les seuls cas où le tramway et les vélos cohabitent sur un même espace sont l'aire piétonne et le site banal.

Néanmoins, le code de la route impose à tout usager de pouvoir dégager la plate-forme tramway à l'approche du tramway.

Il s'agira donc de faciliter le dégagement du cycliste : pas de dénivellation empêchant le cycliste de quitter la plate-forme, pas de mobilier (jardinières par exemple).

Dans les aires piétonnes, la circulation des cyclistes est autorisée à l'allure du pas.

Les conducteurs de tramway sont tenus d'adapter leur vitesse à l'environnement de la ligne et à sa fréquentation, selon le principe de conduite à vue ; la présence de cyclistes ne constitue alors pas une gêne significative dans un espace conditionné par la présence des piétons.



Source : CETE de Lyon

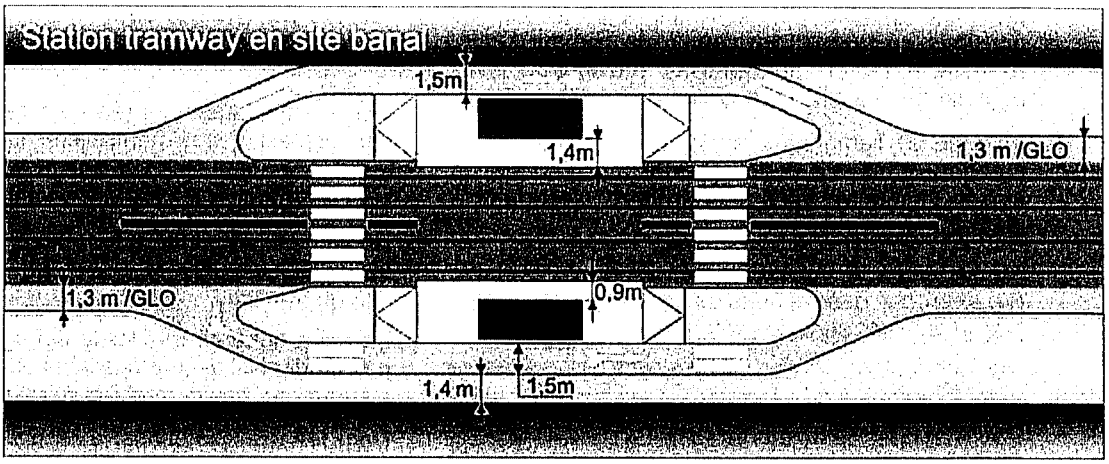
*Tramway dans une aire piétonne*

Lorsque le tramway est en site banal (cohabitation des véhicules particuliers, tramways, bus et vélos), il est préférable que le cycliste dispose d'une largeur minimale de 1,30 m à droite du GLO (1,50 m si stationnement ou barrièrage) pour chaque sens de circulation.

Cet espace permettra d'éviter la prise de la roue du vélo dans le rail et au tramway de dépasser le cycliste.

Il est souhaitable de faciliter la continuité cyclable au niveau des stations pour que le cycliste puisse dépasser le tramway à l'arrêt en toute sécurité : une piste au niveau du trottoir, distincte visuellement et tactilement à l'arrière du quai, peut être créée à condition de bien traiter les conflits piétons-cyclistes.

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




*Exemple d'aménagement de station pour limiter le risque d'un doublement dangereux du tramway par le cycliste, notamment dans le cas d'une distance de visibilité réduite sur la circulation en sens inverse.*
*La configuration schématisée dans la partie basse est préférable.*

## Bibliographie


- « Recommandations pour les aménagements cyclables »
  *- CERTU - version mise à jour en septembre 2008*
- « Signalisation des aménagements et des itinéraires cyclables » - *CERTU - 2005*
- « Recommandations pour les itinéraires cyclables » - *CERTU - 2004*


*© Certu 2010*
*La reproduction totale ou partielle du document doit être soumise à l'accord préalable du Certu.*

*Maquette & Mise en Page :*
*Antoine Jardot*
*DADT - VIA*
*CETE Normandie Centre*
*02 35 68 89 33*

La série « Fiche Vélo » a été réalisée par les groupes de travail du RST pilotés par le Certu.
Cette série de documents a pour seule vocation de constituer un recueil d'expériences.
Ce document ne peut pas engager la responsabilité de l'Administration.

Ces fiches sont disponibles en téléchargement sur le site du Certu ( http://www.certu.fr ).

AUTEUR DE LA FICHE

Josiane Laville
*Cete de Lyon/DVT/AUE*
04 74 27 51 34
*josiane.laville@developpement-durable.gouv.fr*

VOTRE CONTACT AU CERTU

Nicolas Nuyttens
04 72 74 58 69
*nicolas.nuyttens@developpement-durable.gouv.fr*

Secrétariat : 04 72 74 59 61
*voi.certu@developpement-durable.gouv.fr*

Mais également les correspondants vélos des CETE :
*Méditerranée (J. Cassagnes), Sud-Ouest (M. Louveau), Nord-Picardie (B. Deboudt), Lyon (J. Laville), Est (F. Tortel), Normandie Centre (JC Poreau).*

Présent pour l'avenir

Certu

Urbain

▷ Certu 2006/26

FICHE n°02

décembre 2008

Savoirs de base en sécurité routière

# Les piétons au cœur de l'aménagement de l'espace public urbain

Cette fiche est destinée à donner une information rapide. La contrepartie est le risque d'approximation et la non exhaustivité. Pour plus de précisions, il convient de consulter les ouvrages cités en référence.

La marche doit avant tout être considérée comme un mode de déplacement à part entière, sachant qu'une prise en compte prioritaire du piéton dans l'aménagement de la ville conduit à restituer un cadre de vie plus sûr, plus agréable, plus convivial pour tous. Cette approche est donc favorable à l'expression de la vie locale et au développement de l'ensemble des modes alternatifs à la voiture, parmi lesquels le vélo et les transports collectifs.

*Les aménagements pour piétons sont souvent réalisés de façon ponctuelle, en réponse à des problèmes particuliers, sans s'inscrire dans une cohérence d'ensemble. Après un rappel des enjeux liés à la marche et des besoins des piétons, cette fiche s'attache à convaincre de l'intérêt d'une approche globale par la réalisation d'un Plan Piétons. Quelques principes de base et des dispositions techniques pour une meilleure prise en compte de ces usagers dans l'aménagement de l'espace public urbain sont ensuite présentés.*

## Mieux connaître les piétons

### ⇨ Les enjeux liés à ce mode déplacement

La marche constitue le deuxième mode de déplacement en ville : elle est utilisée en moyenne pour 20 % à 30 % des déplacements, sans compter ceux qui prolongent les trajets effectués en transports collectifs ou en voiture. En centre-ville, c'est même le mode prédominant.

En matière de sécurité routière, les piétons sont largement concernés puisqu'ils sont impliqués en agglomération dans environ un quart des accidents et représentent environ un quart des victimes graves (tués ou blessés graves); parmi eux, les enfants de moins de 15 ans et les personnes âgées sont les plus touchés. En ville, en 2007, 65 % des piétons tués avaient plus de 65 ans.

Par ailleurs les piétons sont indispensables à l'animation urbaine ainsi qu'à la vitalité économique et sociale, et la marche à pied constitue un mode de déplacement efficace, économe, non polluant, bon pour la santé.

### ⇨ Les besoins des piétons

On peut en distinguer trois principaux :

1 - **La liberté de déplacement** : les piétons font des déplacements courts dans toutes les directions. Ce sont des usagers très mobiles, présents partout dans la ville. Leurs déplacements ne se limitent pas à quelques circuits bien établis.

2 - **Des liaisons pratiques** : les piétons se déplacent lentement. Par conséquent, cherchant à atteindre leur destination au plus vite, ils acceptent mal les détours d'une part, les temps d'attente aux traversées d'autre part.

3 - **La sûreté, la sécurité et l'agrément des itinéraires** : les itinéraires dangereux, du point de vue des agressions ou de l'insécurité routière, ainsi que les itinéraires de mauvaise qualité ne sont pas utilisés.

En outre, il existe des besoins spécifiques liés à certains piétons, ainsi :

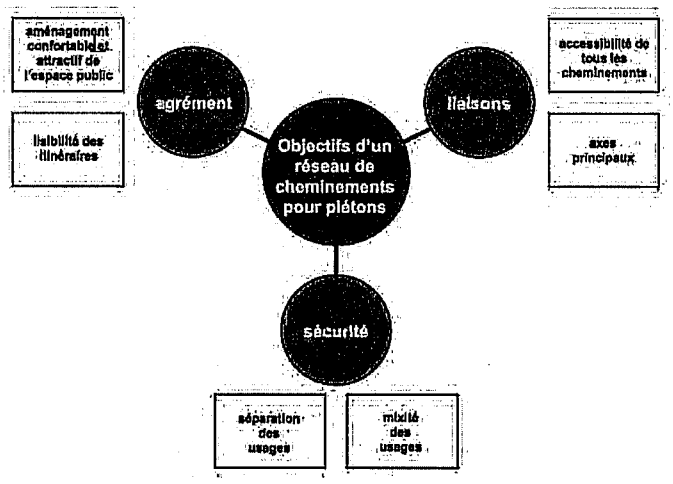
- **les personnes âgées** rencontrent des difficultés lors des traversées de chaussée, du fait notamment de leur faible vitesse de déplacement ;

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

- **les enfants** pour des raisons morphologiques, perceptives et cognitives n'appréhendent pas comme les adultes la complexité du trafic routier. De par leur petite taille, ils peuvent facilement être masqués ;
- **les Personnes à Mobilité Réduite** sont confrontées à de nombreux obstacles qui entravent au quotidien leur circulation : bordures de trottoir infranchissables ; implantation désordonnée de publicités, de mobiliers urbains ou d'étals de commerçants; stationnement gênant de véhicules, ...

### ⇨ Les objectifs d'une véritable trame piétonne




Les besoins des piétons déterminent les exigences auxquelles doit répondre un réseau de cheminements pour piétons.

On peut les résumer comme suit :

**Assurer les liaisons**

Cela consiste d'une part à identifier les axes principaux empruntés par les piétons, axes qui relient des pôles urbains de forte activité. Ces liaisons fortes doivent être particulièrement soignées.

Mais cela signifie également et surtout, assurer l'accessibilité des piétons partout au sein des quartiers, ce qui nécessite en particulier de supprimer tous les obstacles gênant les déplacements, d'assurer la continuité des itinéraires, de créer des raccourcis, etc.

**Proposer des itinéraires agréables**

Pour qu'ils soient empruntés, les itinéraires doivent être attractifs, le piéton étant très sensible au confort et à la qualité de son environnement. La lisibilité des itinéraires doit également être une préoccupation.

**Assurer la sécurité**

Enfin, troisième objectif, il s'agit d'assurer la sécurité des déplacements.

Pour y parvenir, une fois exclues les aires piétonnes qui constituent des espaces particuliers, on peut distinguer deux approches :

**1** - Les axes où la fonction circulation motorisée est largement prédominante. Il convient d'y séparer les piétons de la circulation automobile de façon à assurer leur sécurité. La circulation des piétons sera protégée sur les trottoirs, leurs traversées seront organisées et localisées en des endroits sûrs c'est-à-dire presque exclusivement aux carrefours. On peut estimer que ces axes représentent 10 à 20 % du réseau d'une ville.

**2** - Les autres voies, soit la très grande majorité, notamment grâce aux techniques de modération de la vitesse. Ce parti d'aménagement concerne aussi bien des rues à trafic relativement important que des rues à trafic faible ou modeste. Les concepts de zone 30 et de zone de rencontre y trouvent parfaitement bien leur place.

## Une approche globale et intégrée

Prendre en considération la marche ne consiste pas à réaliser des aménagements en faveur des piétons, au coup par coup, en réponse à des problèmes spécifiques ponctuels, sans aucune vision d'ensemble.

### ⇨ Des politiques d'urbanisme et de transports cohérentes

Prendre en considération la marche est une préoccupation qui doit se manifester très en amont, dès l'élaboration des politiques d'urbanisme et de transports. Par exemple le PDU, Plan de Déplacements Urbains, se révèle être un outil tout à fait intéressant pour aborder la question des piétons au sein de ces problématiques et réfléchir à la bonne intégration et au développement de la marche. Pour l'aspect plus opérationnel, la marche étant une pratique de proximité, c'est avec les « micros-PDU » (déclinaison à l'échelle du quartier du PDU) qu'il faut alors essentiellement se coordonner.

### ⇨ Un Plan Piétons pour coordonner et planifier les aménagements

La prise en compte du piéton comme usager à part entière réclame une infrastructure de déplacement adaptée à ses besoins. Il faut donc commencer par un diagnostic global à l'échelle de la ville, ou du moins d'un quartier, des besoins et dysfonctionnements existants. L'analyse et les réflexions conduisent ensuite aux aménagements qui, pour constituer une véritable trame piétonne, doivent s'inscrire dans une cohérence d'ensemble. Coordination et planification sont donc nécessaires. La ville de Genève a engagé une telle démarche sous l'appellation « Plan Piétons » il y a quelques années déjà, avec succès. Peu courante en France, il convient de développer cette approche qui au demeurant est simple à décliner.

**La méthodologie générale d'un Plan Piétons**

- **Identifier les « générateurs » de trafic piétons et prévoir les liaisons (au moins deux échelles d'investigation doivent être distinguées; celle qui concerne les déplacements de quartiers et celle qui traite des liaisons plus importantes).**
- **Repérer les dysfonctionnements en termes d'insécurité, de détours, de coupures, de perte de temps, d'inconfort...**
- **Caractériser les interventions nécessaires : type d'intervention, degré d'urgence, acteurs et financement. A ce niveau une coordination doit être assurée avec les autres interventions sur l'espace public.**
- **Programmer : c'est-à-dire établir des priorités, lancer les études puis les projets.**

### ⇨ Un plan de mise en accessibilité de la voirie et des espaces publics

Il est à élaborer dans les trois ans suivant l'entrée en vigueur du décret, soit d'ici le 23 décembre 2009. Il précise les conditions et les délais de réalisation des actions de mise en accessibilité en concertation avec les acteurs concernés.

## Les aménagements de voirie

### ⇨ Principes de base

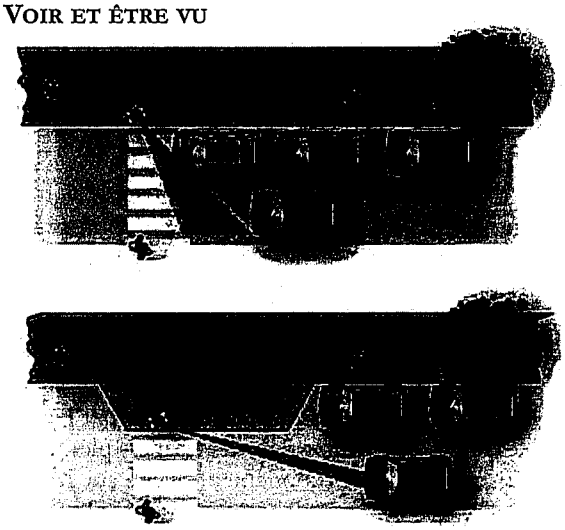
**Modérer la vitesse**

La maîtrise des vitesses est essentielle pour améliorer la sécurité de l'ensemble des usagers et plus particulièrement celle des piétons.

En effet, les probabilités de décès d'un piéton dans un choc avec un véhicule sont quasiment toujours de 100 % à 70 km/h, comprises entre 50 % et 80 % à 50 km/h, et de l'ordre de 10 % à 30 km/h.

Elle permet également d'assurer la mixité des usages (habiter, se déplacer, commercer, se détendre, communiquer, ...) et de redonner à la ville toute sa dimension d'espace à vivre.

**Voir et être vu**



© Techni.Cités

**Améliorer la lisibilité réciproque piétons/usagers motorisés est indispensable pour accroître la sécurité des piétons lors de leur traversée. Une solution, l'avancée de trottoir, en section courante ou en carrefour.**

La visibilité est un élément capital de la sécurité de tout usager et notamment de celle des piétons qui s'apprêtent à traverser. Il convient donc d'éliminer tous les obstacles qui la réduisent ou la masquent ; véhicules motorisés en stationnement trop près d'un passage pour piétons (recommandation d'un espace libre de tout stationnement motorisé d'une longueur minimale de 3m correspondant à celle de la partie d'avancée de trottoir située en amont du passage pour piétons ou de 5m en l'absence d'avancée de trottoir), mobilier urbain mal implanté, publicités mal placées, arbustes trop hauts, ...

**Raccourcir les traversées**

Autre principe de base, celui-ci permet de diminuer le temps d'exposition au risque sur la chaussée. Parmi les solutions possibles, l'îlot refuge, la bande centrale neutralisée, l'avancée de trottoir, la réduction du nombre ou de la largeur des voies.

**Assurer la continuité des cheminements**

Cela suppose en premier lieu de dégager de tout obstacle une « largeur utile » de cheminement sur les trottoirs.

Certu

**Un trottoir encombré nuit au confort des déplacements des piétons ainsi qu'à leur sécurité lorsqu'ils sont obligés de descendre sur la chaussée.**

Les dispositions en matière d'accessibilité (loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, arrêté du 15 janvier 2007 et décrets n° 2006-1657 et 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatifs à l'accessibilité de la voirie aux personnes handicapées) fixent la largeur minimale recommandée dégagée de tout obstacle à 1,80 m ; le minimum réglementaire est, quant à lui, de 1,40 m, pouvant être réduit à 1,20 m, si absence d'obstacles de part et d'autre.

Cela suppose également de positionner les aménagements de traversée de chaussée en tenant compte autant que possible des cheminements naturels et de prévoir des abaissements de trottoirs de façon à mieux répondre aux besoins des personnes à mobilité réduite.

### ⇨ Réponses à quelques questions techniques

**Question 1 : Existe-t-il plusieurs types de passages piétons ?**

Il existe un seul type de passage pour piétons réglementaire.

Celui-ci est précisément décrit dans l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière, Livre I - 7e partie : *« ... Les passages pour piétons sont délimités par des bandes rectangulaires ou parallélépipédiques blanches, parallèles à l'axe de la chaussée, d'une longueur minimale de 2,50 m en ville et d'une longueur de 4 à 6 m en rase campagne ou dans les traverses de petites agglomérations. La largeur de ces bandes est de 0,50 m et leur interdistance de 0,50 m à 0,80 m, ... ».*

L'utilisation du rouge vif au niveau de ces passages est fortement déconseillée : *Cf.* circulaire du 16 mai 1996 relative à l'utilisation de la couleur sur chaussée.

Il convient de préciser :

- qu'il n'est pas obligatoire de marquer des passages pour piétons ;
- mais que, lorsqu'ils existent, les piétons sont obligés en vertu du code de la route de les utiliser pour traverser, dés lors qu'ils se situent à moins de 50 m de part et d'autre.

**Question 2 : Quand faut-il marquer un passage pour piétons ?**

Le marquage d'un passage pour piétons permet de canaliser les traversées piétonnes en certains points mais il ne permet en aucun cas à lui seul d'améliorer la sécurité d'une traversée jugée dangereuse.

Les critères d'implantation des passages pour piétons peuvent d'une façon très générale être résumés comme suit :

- **sur les voies principales où la fonction circulation est prépondérante**, il est recommandé d'implanter les passages piétons aux carrefours à feux, afin d'amener les traversées piétonnes à s'effectuer en ces endroits là, considérés comme les plus sûrs ;
- **sur les voies de quartiers où la circulation automobile reste importante**, il est recommandé de mettre suffisamment de passages piétons, environ tous les 80 à 100 m (en profitant des carrefours) de façon à répondre à la forte demande en matière de traversées ;
- **sur les voies de quartiers où la vie locale est prépondérante par rapport au trafic (rues commerçantes de centre-villes, zones de rencontre), et induit des traversées piétonnes « spontanées » en tout endroit**, il est recommandé de ne marquer aucun passage piétons afin de laisser les piétons libres du choix du lieu de leurs traversées. En contrepartie, la sécurité de celles-ci doit être assurée, notamment par des aménagements de modération de la vitesse.

**Question 3 : Les giratoires sont-ils dangereux pour les piétons ?**

Malgré certaines idées reçues, les études statistiques montrent que les giratoires ne sont pas plus dangereux pour les piétons que les autres types de carrefours et notamment que les carrefours à feux. La taille du giratoire a par contre une forte incidence sur la longueur des trajets des piétons. Il vaut donc mieux prévoir des petits giratoires qui incitent, par ailleurs à des vitesses moindres.

En terme de sécurité, il convient surtout de se limiter à une file de circulation en entrée et sortie et de prévoir un refuge pour piétons sur chaque branche du giratoire.

**Question 4 : Comment préserver les trottoirs face à la pression du stationnement ?**

Différentes solutions existent :

- en premier lieu, faire respecter la loi. L'arrêt et le stationnement des véhicules sur les trottoirs sont en effet interdits en vertu de l'article R 417-10 du Code de la route. Il faut avant tout utiliser cet outil ;
- deuxième solution, conserver, lorsque cela est justifié et possible, le stationnement latéral longitudinal sur la chaussée. Celui-ci constitue de fait une bonne protection du trottoir et ne fait pas obstacle au cheminement des piétons ;
- enfin, dernier rempart, empêcher matériellement l'intrusion des voitures sur le trottoir, par exemple par l'implantation de mobilier anti-stationnement. Cette implantation doit par contre garantir la continuité des cheminements piétons et l'accessibilité des personnes à mobilité réduite, et ne pas aggraver la prolifération déjà existante de mobilier (candélabres, poubelles, mâts, panneaux, cabines téléphoniques, etc.).

**Question 5 : Quel éclairage ?**

Comme tout usager de l'espace public, le piéton doit voir et être vu, de nuit comme de jour, pour se repérer et trouver son chemin mais aussi pour anticiper les risques potentiels (obstacles, interactions avec d'autres usagers). La lumière est en outre au service de valeurs esthétiques, sociales, capables de donner plus d'urbanité aux espaces publics. À la bonne conception des aménagements doit donc être associé un bon éclairage de la voie et de ses abords. Il est à noter que les éclairages ponctuels (limités par exemple au droit des passages piétons) sont à éviter. Ces derniers peuvent en effet avoir des conséquences négatives (effets de trous noirs, non perception d'un piéton traversant hors du passage, etc.).

**Question 6 : Quels aménagements pour une meilleure complémentarité transports collectifs/ piétons ?**

Il convient déjà de s'assurer de la bonne accessibilité à pied des arrêts, ce qui implique leur signalisation, l'assurance de la sécurité et du confort des cheminements qui y mènent, le traitement des coupures afin de raccourcir les parcours.

Sont préconisés les arrêts sur voie de circulation, ou avec un quai en avancée de trottoir. Ce dernier type présente plusieurs avantages : mise en évidence de l'arrêt et approche facilitée du trottoir par le bus, meilleure visibilité réciproque des usagers piétons et du bus, absence de stationnement illicite sur l'arrêt, abribus et usagers en attente ne gênant pas la circulation des piétons sur le trottoir du fait d'un emplacement réservé à l'embarquement, aménagement sécurisant pour les traversées piétonnes.

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

D'une façon générale, les passages piétons doivent se situer à l'arrière de l'arrêt pour une meilleure sécurité.

Enfin, outre l'aspect dimensionnement, l'aménagement de l'arrêt doit prendre en considération le confort des piétons en attente.

**Question 7 : COMMENT ASSURER LE LIBRE ACCÈS POUR TOUS À L'ESPACE PUBLIC URBAIN ?**

L'accessibilité de la voirie aux personnes handicapées est une obligation. Différentes lois et textes d'application ont posé les termes de la réglementation en la matière (*cf.* Références bibliographiques).

Pour une information sur ce dernier sujet, se référer à la fiche sur les Personnes à Mobilité Réduite (PMR). ■

## Sujets associés

**Trois fiches :**

1 - La maîtrise des vitesses par l'aménagement

2 - Les Personnes à Mobilité Réduite

3 - Visibilité

## Références bibliographiques


- La démarche "Code de la rue" en France - Premiers résultats - octobre 2008
  *téléchargeable sur le site du CERTU www.certu.fr*
- Les zones 30 - 2008
  *téléchargeable sur le site du CERTU www.certu.fr*
- Les zones de rencontre - 2008
  *téléchargeable sur le site du CERTU www.certu.fr*
- Les aires piétonnes - 2008
  *téléchargeable sur le site du CERTU www.certu.fr*
- Une voirie accessible, plaquette Certu/DR, juillet 2008.
- Zones 30 : des exemples à partager, LYON Certu, 2006.
- La sécurité routière dans les plans de déplacements urbains : approche et méthode, LYON Certu, octobre 2004.
- Accessibilité de la voirie aux personnes handicapées : Diaporamas de formation et documents. Valise pédagogique, LYON Certu, juin 2004, un CD-Rom.
- Scénarios types d'accidents impliquant des piétons et éléments pour leur prévention, Les collections de l'INRETS, Rapport n° 256, décembre 2003.
- Bonnes pratiques pour des villes à vivre : À pied, à vélo..., PARIS GART, 2000.
- La protection des trottoirs contre le stationnement, LYON Certu, décembre 1997.
- Guide zone 30 : Méthodologie et recommandations, BAGNEUX CETUR, mai 1992.
- Ville plus sûre, quartiers sans accidents : Savoir-faire et techniques, BAGNEUX CETUR, avril 1990.

---

- Le décret n° 2008-754 du 30 juillet 2008 portant diverses dispositions de sécurité routière.
- L'arrêté du 15 janvier 2007 et les décrets n° 2006-1657 et 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatifs à l'accessibilité de la voirie aux personnes handicapées.
- Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées.

---

**http://www.ville-ge.ch/geneve/plan-pietons/index.html**

**http://www.walk21.com** *Walking formard in the 21st century...*


*© 2006 Certu*
*La reproduction totale du document est libre de droits. En cas de reproduction partielle, l'accord préalable du Certu devra être demandé.*

La série de fiches «Savoirs de Base en sécurité routière» a été réalisée dans le cadre de la démarche MPSR «Management et Pratiques en Sécurité Routière» par les groupes de travail du RST pilotés par le Certu pour le milieu urbain et par le Sétra pour le milieu interurbain.
Cette série de documents a pour seule vocation de constituer un recueil d'expériences.
Ce document ne peut pas engager la responsabilité de l'Administration.
Ces fiches sont disponibles en téléchargement sur les sites du :

- Certu (http://www.certu.fr)
- «portail métier» sécurité routière de la DSCR (http://securite-routiere.metier.i2)
- Sétra (intranet : http://catalogue.setra.i2 et internet : http//catalogue.setra.equipement.gouv.fr).

**Le Certu appartient au Réseau Scientifique et Technique du MEEDDAT**

**AUTEUR DE LA FICHE**

Catia RENNESSON
✆ 04 72 74 58 66
catia.rennesson@developpement-durable.gouv.fr

**Secrétariat :** ✆ 04 72 74 59 33

**VOTRE CONTACT AU Certu**

Nicolas NUYTTENS
✆ 04 72 74 58 69
nicolas.nuyttens@developpement-durable.gouv.fr

**Secrétariat :** ✆ 04 72 74 59 33

**Document 4**
**« Carrefours à feux : favoriser les piétons est positif pour tous les usagers » – Christophe Damas – Techni.Cités - n°252 – 23 juin 2013**

# Carrefours à feux : favoriser les piétons est positif pour tous les usagers

VOIRIE

*Par Christophe Damas*
Certu

**Les carrefours à feux sont souvent des points de passages obligés pour tout trajet à pied en ville. Soigner la prise en compte des piétons dans ces aménagements fait parti de toute politique en faveur des piétons. Où et quand les piétons traversent ? Ces questions doivent trouver réponse dès les premières esquisses du carrefour. Les solutions simples sont en général les plus satisfaisantes.**

**L'ESSENTIEL**

- **Simplifier le cheminement des piétons et le fonctionnement des feux.**
- **Éviter d'apporter trop d'informations aux piétons par la signalisation.**
- **Privilégier les traversées courtes et les cycles de feux courts.**

Les carrefours à feux ne sont pas des intersections comme les autres. Le passage des différents mouvements est rythmé par les feux. Chacun bénéficie d'un temps de vert et d'un temps de rouge. Le carrefour à feu est donc un lieu de partage du temps. À la dimension spatiale de l'aménagement s'ajoute une dimension temporelle : le fonctionnement des feux. Donner de l'espace à un usager ne sert à rien si on ne lui offre pas suffisamment de temps. L'aménagement du carrefour (l'espace) et le fonctionnement des feux (le temps) sont intimement liés et doivent être étudiés de concert. Un certain nombre de règles de conception, largement éprouvées par l'expérience des villes françaises, garantit la qualité du projet.

## Le carrefour à feux, un lieu d'échange

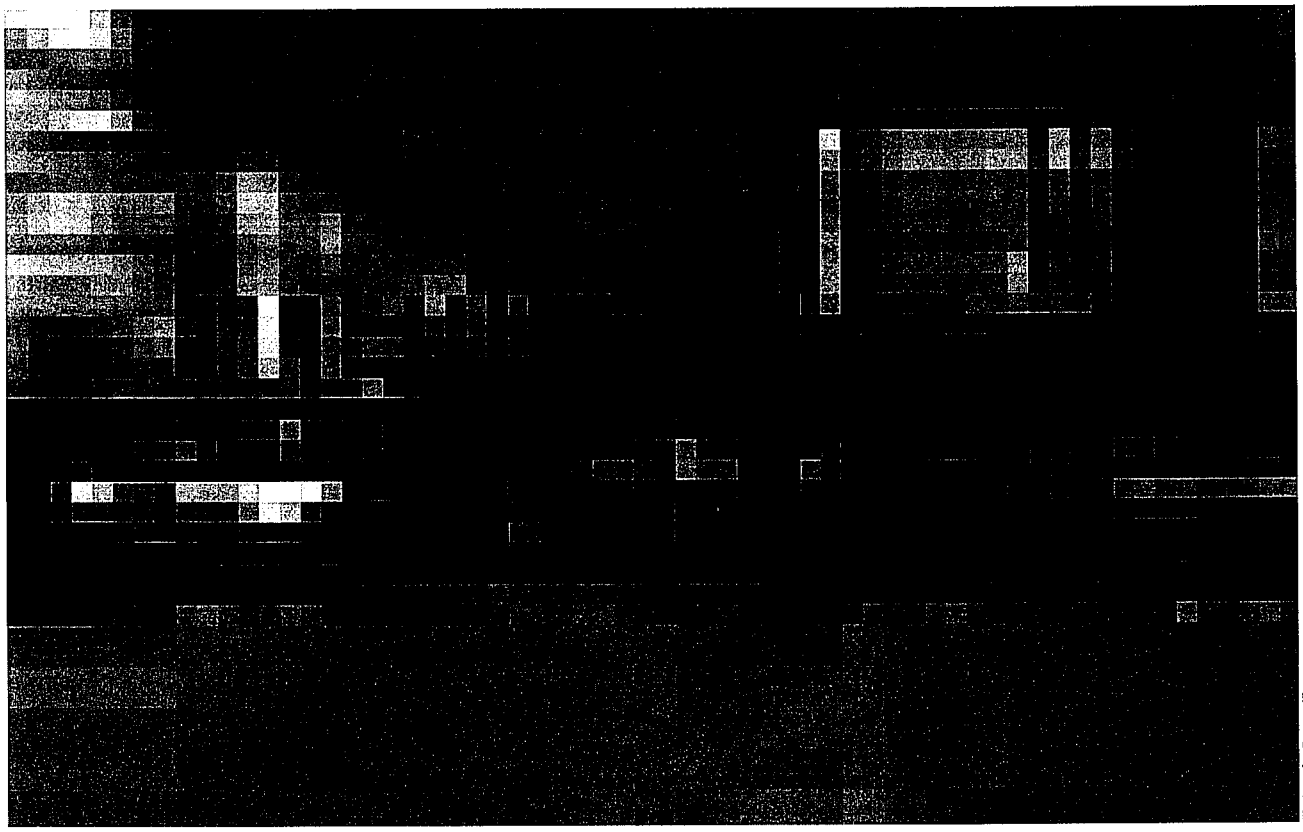
La question des piétons est aussi cruciale dans un carrefour à feux que les flux d'automobiles, de vélos et de transports en commun. Ils représentent, dans beaucoup d'intersections, la majorité des usagers. Ils demeurent beaucoup plus vulnérables et comptent parmi eux des personnes aveugles et malvoyantes, des personnes à mobilité réduite, des personnes souffrant de troubles neurocognitifs. Les lacunes dans la prise en compte des piétons se traduisent souvent par des dysfonctionnements, des conflits d'usage préjudiciables aux piétons bien sûr mais aussi à l'ensemble des autres usagers. Il n'est pas inutile de rappeler qu'un carrefour à feux sur deux est justifié par la gestion des conflits entre les piétons et les véhicules et non par la gestion des conflits entre ces seuls véhicules.

Un bon carrefour à feux doit être accessible à tous les piétons. Il constitue un lieu d'échange intense, que les piétons traversent facilement, sans hésiter, sans se perdre, sans avoir peur, et qui offre un accès confortable aux transports en commun et aux commerces qui l'entourent, bref un lieu qui facilite les échanges et non une barrière aux flux piétonniers.

## Le piéton est l'usager le plus vulnérable des carrefours à feux

Prendre en compte les piétons dans un carrefour à feux ne peut se résumer à marquer les passages pour piétons et implanter des figurines lumineuses verte/rouge. L'information vert/rouge est certes importante et très utile, mais elle n'est pas la seule que le piéton perçoit en abordant le carrefour. L'action de traverser un carrefour est largement conditionnée par un processus mental automatique qui siège dans la mémoire procédurale du cerveau. Le cerveau filtre un ensemble d'informations : la couleur des feux, mais aussi les mouvements de véhicules dans le carrefour, les sons, l'arrivée d'un bus, etc. La décision de traverser est prise sur cet ensemble d'informations. Les incohérences entre ces informations sont à l'origine d'hésitations ou d'erreurs. Le piéton n'est pas un automate asservi à la couleur vert/rouge des feux. Il ne faut pas non plus lui prêter des capacités infinies. Le cerveau filtre un nombre limité d'informations. L'œil possède également ses propres limites : on distingue les symboles jusqu'à 20° autour de l'axe de l'œil et les couleurs jusqu'à 30°. À ces capacités limitées peuvent s'ajouter des déficiences diverses (visuelles, auditives, neurocognitives) qu'il est légitime de prendre en compte. Concevoir des systèmes accessibles aux personnes en situation de handicap, c'est indéniablement une garantie de qualité pour tous.

Le fonctionnement des feux piétons doit être cohérent avec ce que le piéton perçoit de l'ensemble du carrefour. Une règle fondamentale en découle : lorsque le feu véhicule passe au rouge,



Christophe Damas/Certu

▲ *Pour un piéton, l'action de traverser un carrefour est conditionnée par un processus mental automatique qui prend en considération un ensemble d'informations : la couleur des feux, mais aussi les mouvements de véhicules dans le carrefour, les sons, l'arrivée d'un bus, etc.*

les véhicules s'arrêtent et le piéton doit pouvoir traverser. C'est fondamental pour les piétons et absolument nécessaire pour tous ceux qui souffrent de problèmes neurocognitifs ou visuels. Un feu piéton qui demeure rouge alors que la file de véhicules à gauche est arrêtée est extrêmement perturbant pour de nombreuses personnes.

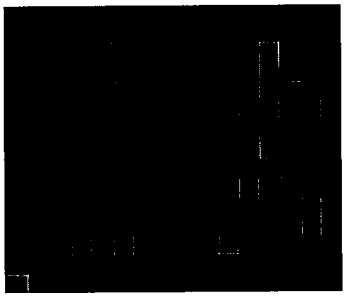
## La simplicité est gage de qualité

Ce principe très simple a de nombreuses conséquences en matière d'aménagement du carrefour. Il implique que le carrefour fonctionne en deux temps (les spécialistes disent deux phases) : l'un des axes est au vert, l'autre au rouge, et vice-versa. Ce fonctionnement à deux phases suppose que les véhicules qui tournent à gauche se stockent dans le carrefour pour laisser passer les véhicules en sens adverse et dégagent le carrefour à la fin du feu vert. Ce stockage à l'intérieur du carrefour exige un espace suffisant au milieu du carrefour. Si le nombre de véhicules à stocker est important, cette place peut être créée par l'implantation d'îlots pour les piétons qui réduisent la longueur des traversées (à trois voies au plus) et facilitent ainsi le cheminement des personnes à mobilité réduite. Les îlots doivent avoir une taille suffisante pour que les piétons s'y sentent à l'aise et en sécurité.

Le fonctionnement à deux phases implique que les véhicules qui tournent à droite cèdent le passage aux piétons qui traversent la rue à destination. Cela se passe bien si les véhicules tournent lentement : un virage serré le garantit toujours. Cette condition est facile à réaliser dans les carrefours où les voies se coupent à angle droit (on parle d'orthogonalité des voies en conflits). Cette orthogonalité limite la longueur des traversées piétonnes, facilite la perception des cheminements piétonniers, permet aux personnes aveugles et malvoyantes de s'orienter plus facilement. Elle assure également une meilleure visibilité entre les piétons et les automobilistes. C'est au stade de l'avant-projet que ces choix d'organisation de l'espace et de partage du temps sont réalisés : la prise en compte des piétons est essentielle à ce niveau. Les éventuelles lacunes ne pourront pas être rattrapées par la suite, notamment par la signalisation additionnelle. Les triangles lumineux clignotants A13b (faussement appelés « priorité piéton ») n'ont jamais réglé les refus de priorité envers les piétons des véhicules qui tournent à droite ou à gauche. C'est le resserrement des angles du carrefour qui le résout.

Très souvent, la sursignalisation s'avère inefficace et source de surcharge mentale, de confusion pour de nombreuses personnes, notamment celles en difficulté neurocognitive. On voit fleurir dans certains pays des comptes à rebours ou des sabliers sous les figurines piétons, systèmes non réglementaires en France. Ces systèmes, qui ne sont pas nouveaux, n'ont jamais fait la preuve d'une amélioration du comportement des piétons. Les évaluations sérieuses ont toujours montré qu'ils sont interprétés très différem- •••

*La règle fondamentale à respecter est la cohérence entre le fonctionnement des feux piétons et ce que le piéton perçoit de l'ensemble du carrefour. Ainsi, lorsque le feu véhicule passe au rouge, les véhicules s'arrêtent et le piéton doit pouvoir traverser.* ▼



••• ment par les uns et les autres, qu'ils ne sont pas accessibles à certaines catégories d'usagers et qu'ils constituent une discrimination de fait pour les personnes ayant des troubles visuels ou neurocognitifs. Il faut traiter le problème à la source, et réduire les temps d'attente des piétons.

## Un fonctionnement des feux à cycle court

L'expérience montre qu'il faut éviter de dépasser 40 secondes d'attente. Au-delà, le piéton perd patience. Si le rouge piéton est long, cela implique que le vert véhicule est important. Les verts longs favorisent les excès de vitesse ; les pelotons de véhicules sont moins denses et offrent des créneaux bien tentants pour les piétons pressés. La présence de ces créneaux implique du vert excédentaire, non utilisé par les véhicules : il ne faut donc pas hésiter à supprimer ce temps gaspillé. Limiter le temps d'attente des piétons ne va donc pas du tout à l'encontre des usagers motorisés ; bien au contraire, on a tout à gagner à limiter la durée des cycles de feux, pour borner la durée des rouges. Les cycles à 70 secondes pour des carrefours à deux phases satisfont bien souvent ces objectifs, y compris aux heures de pointe. De plus, ces cycles courts limitent la longueur des files d'attente en amont des feux. Ils limitent également le risque de blocage mutuel des mouvements de tourne-à-gauche à l'intérieur du carrefour, ce point est particulièrement appréciable lorsqu'un site propre réservé aux véhicules de transport en commun traverse le carrefour. Cette stratégie profite à tous les usagers.

## Des carrefours accessibles

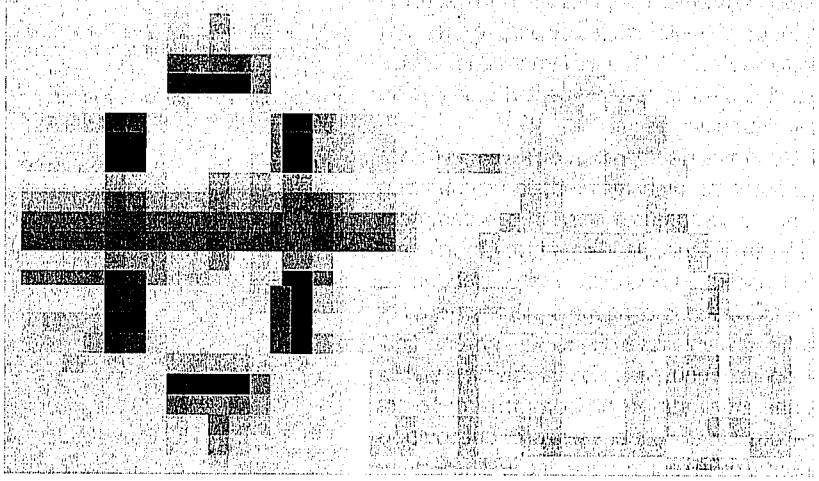
La mise en accessibilité de la voirie est un chantier très important pour les gestionnaires de la voirie urbaine. Lorsque la dimension piéton a été correctement traitée au stade de l'avant-projet de carrefour à feux, le respect des exigences réglementaires (1) relatives à l'accessibilité ne pose pas trop de difficultés. La mise en place des abaissés de trottoirs, des bandes d'éveil de vigilance, des dispositifs de guidage et des répétiteurs sonores de feux piétons est relativement aisée. Elle requiert néanmoins un savoir-faire et un souci du détail au stade de la réalisation.

Cet article se focalise sur les points fondamentaux de la prise en compte des piétons dans un carrefour à feux. Il faut garder à l'esprit que de nombreuses autres règles et recommandations existent en matière d'îlots, de positionnement des passages piétons, de fonctionnement de la signalisation lumineuse. Le lecteur trouvera à la rubrique « En savoir plus » des références lui permettant d'approfondir ses connaissances sur le sujet. ■

(1) Décret n° 2006-1657 du 21 décembre 2006 relatif à l'accessibilité de la voirie et des espaces publics pris pour l'application de l'article 46 de la loi n° 2005-102 du 11 février 2005. Décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics pris pour l'application de l'article 46 de la loi n° 2005-102 du 11 février 2005. Arrêté du 15 janvier 2007 portant application du décret n° 2006-1658.

### *Comment insérer des voies réservées aux transports en commun dans l'axe d'une rue ?*

L'exemple suivant illustre, sur une question d'actualité, à savoir celle de l'insertion de voies réservées aux transports en commun dans l'axe d'une rue, la plupart des principes mis en avant dans cet article. Le plus fondamental pour les piétons est l'association entre l'arrêt du mouvement des véhicules et le feu vert pour les piétons. Les voies en conflits sont orthogonales, favorisant ainsi des cheminements plus directs et plus lisibles. Les refuges sont de taille confortable permettant aux personnes à mobilité réduite de s'arrêter quelques instants sans stress. Les angles du carrefour sont très peu évasés et imposent aux véhicules qui tournent des vitesses faibles. De plus, lorsqu'un tramway arrive en station, les piétons peuvent traverser les voies véhicules pour accéder à la station.



**POUR EN SAVOIR PLUS**

- Guide de conception des carrefours à feux, Certu 2010, téléchargeable sur le site www.certu.fr
- « Développer la marche : pourquoi, comment ? », dossier paru dans *Techni.Cités* n° 227, 8 avril 2012.

# Document 5
# « Simulation trafic avec un logiciel de la rue de l'Avenir » – communauté urbaine d'INGECO – décembre 2013

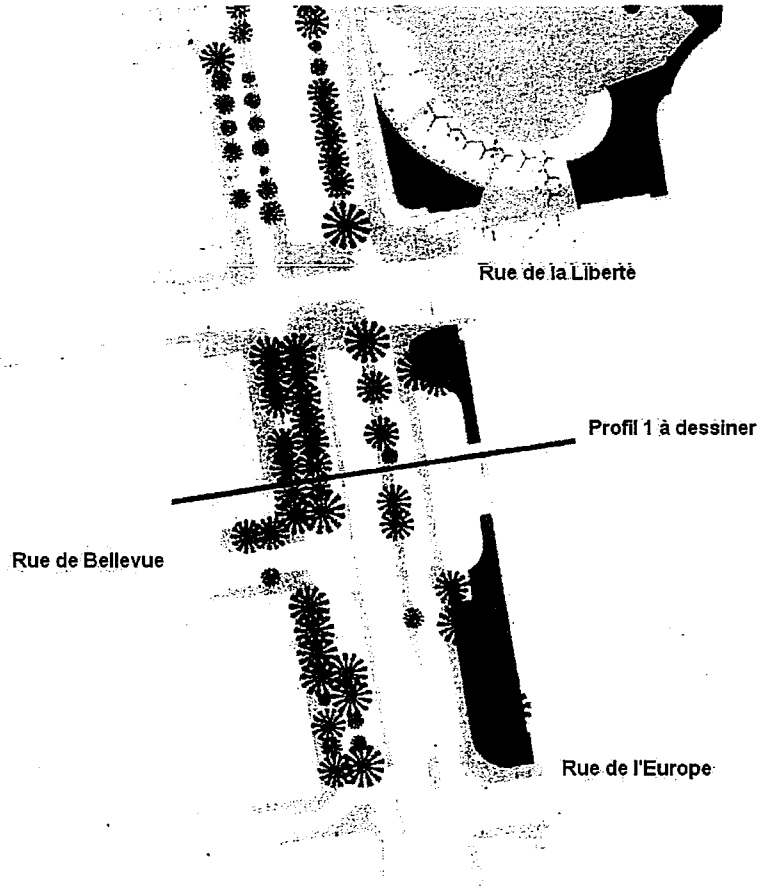
| | situation actuelle | situation future | situation future avec la rue de l'Avenir sans aménagement |
|---|---|---|---|
| | 1690 | 1740 | |
| | 180 | 240 | |
| total | 2070 | 1950 | |
| Rue Blanc Cours de la République | | | |
| | 1690 | 1740 | |
| | 350 | 250 | |
| total | 2240 | 1990 | |
| Cours de la République Rue Raspail | | | |
| | 1740 | 1940 | |
| | 510 | 10 | |
| total | 2250 | 1950 | |
| Rue Raspail Rue Pasteur | | | |
| | 1740 | 1940 | |
| | 650 | 720 | |
| | 240 | 110 | |
| | 160 | 80 | |
| total | 2790 | 2850 | |
| Rue Pasteur Rue Foch | | | |
| | 2400 | 2370 | |
| | 230 | 160 | |
| | 160 | 80 | |
| total | 2800 | 2610 | |
| Rue Foch Rue de la Liberté | | | |
| | 2400 | 2370 | |
| | 430 | 340 | |
| | 300 | 210 | |
| total | 3130 | 2920 | |
| Rue de la Liberté rue de Bellevue | | | |
| | 2400 | 2370 | |
| | 700 | 590 | |
| | 300 | 210 | |
| total | 3400 | 3170 | |
| Rue de Bellevue rue de l'Europe | | | |

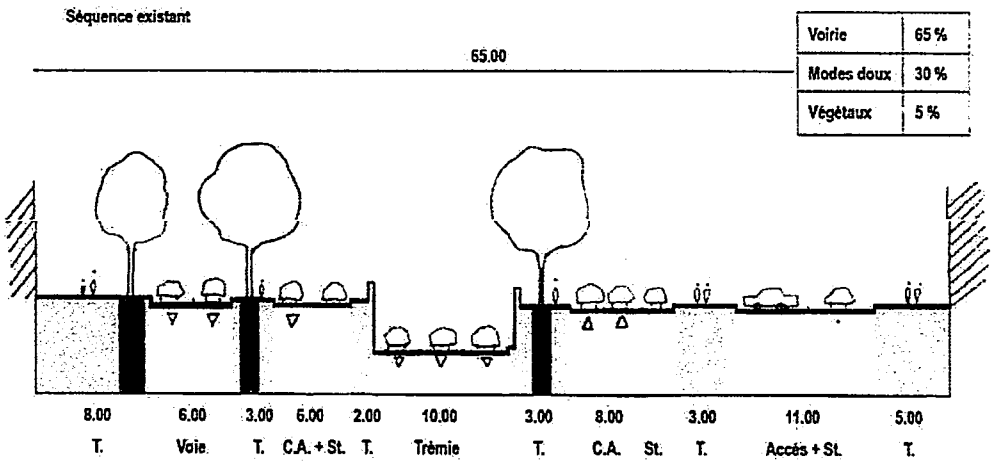
**Plan 1**

**« Plan de l'existant - Séquence Liberté/Europe » – communauté urbaine d'INGECO – coupe – sans échelle – 2013**

# EXISTANT

**SEQUENCE LIBERTE/ EUROPE**




| | |
|---|---|
| Voirie | 65 % |
| Modes doux | 30 % |
| Végétaux | 5 % |

Légende

T: trottoir
C.A: contre-allée
St: stationnement
Accès+st: accès et stationnement de la cité administrative