



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG



Service de la mobilité SMO
Amt für Mobilität MobA

Grand-Rue 32, 1701 Fribourg

T +41 26 304 14 33
www.fr.ch/smo

Plan sectoriel vélo

—

Principes types d'aménagements cyclables

Octobre 2018

—

Direction de l'aménagement, de l'environnement et des constructions **DAEC**
Raumplanungs-, Umwelt- und Baudirektion **RUBD**

Table des matières

1. Contenu et buts	3
2. Principes généraux d'aménagement	3
2.1. Généralités.....	3
2.1.1. Etudes de détail.....	3
2.1.2. Catégories d'usagers.....	3
2.1.3. En long et en traversée.....	3
2.1.4. Autres aspects	4
2.2. En localité.....	4
2.3. Hors localité	4
3. Aménagements types en section	5
3.1. Mixité – aucun aménagement spécifique	5
3.1.1. Largeurs de chaussée	5
3.1.2. Valtraloc	7
3.2. Bande cyclable	7
3.3. Chaussée à voie centrale banalisée.....	7
3.4. Piste cyclable.....	9
3.5. Critères d'application.....	9
4. Aménagements ponctuels types	11
4.1. Carrefours giratoires.....	11
4.2. Carrefours à perte de priorité.....	11
4.3. Autres mesures	12

1. Contenu et buts

La présente notice est l'un des documents constituant le Plan sectoriel vélo, résultant de la révision de la planification cyclable cantonale (PCRC) de 1995.

Elle présente des principes types s'appliquant aux aménagements cyclables les plus fréquemment proposés dans la nouvelle planification cyclable cantonale. Sans remplacer les normes techniques existant à ce sujet (VSS notamment), ces principes permettent de définir certains standards pour le canton de Fribourg et ainsi de garantir une pratique uniforme sur l'ensemble du territoire.

2. Principes généraux d'aménagement

2.1. Généralités

2.1.1. Etudes de détail

Le plan "Planification cantonale du réseau cyclable " indique quels tronçons du réseau cyclable cantonal doivent faire l'objet d'aménagements en faveur des cycles et quel type de solution est envisagé. Des études de détail sont nécessaires pour chaque tronçon, qui permettront de prendre en compte tous les facteurs d'influence locaux et de concrétiser ainsi la mesure à réaliser.

Les principes exposés dans cette notice sont des recommandations générales permettant d'orienter les réflexions et d'accompagner le choix de l'aménagement à réaliser. Il est cependant essentiel de considérer chaque cas individuellement afin d'identifier les enjeux spécifiques et de proposer des mesures appropriées à la situation donnée.

2.1.2. Catégories d'usagers

Outre les facteurs explicités dans le rapport explicatif (charges de trafic, vitesse du trafic motorisé, déclivité), il est important de tenir compte des usagers potentiels du tronçon considéré, dans la mesure où les besoins des uns et des autres sont différents et que les réponses à apporter en termes d'aménagement sont à adapter.

Dans la mesure du possible, on essaiera de proposer un aménagement de base sur la route pour les cyclistes aguerris qui veulent atteindre leur but rapidement et directement, et de proposer en parallèle une alternative pour les usagers ayant des exigences plus élevées en matière de confort et de sécurité (écoliers et familles notamment) ou sur les axes forts vélo et le long des routes fortement fréquentées.

La présence d'un itinéraire cyclotouristique ou d'un cheminement écolier, mais aussi les charges de trafic et les parts de poids-lourds et le potentiel de report modal (en agglomération notamment) ont donc une influence sur le type d'aménagement choisi ainsi que sur le fait de réaliser un aménagement ou non.

2.1.3. En long et en traversée

Les aménagements cyclables sont aussi importants pour les déplacements le long de la route que pour les traversées d'axe. La sécurisation des mouvements de tourner-à-gauche et des traversées de chaussée est un point extrêmement important pour l'attractivité du réseau cyclable.

2.1.4. Axes forts vélos

Pour les axes forts vélos, qui présentent un potentiel de report modal important (en agglomération notamment), on privilégiera lorsque cela est possible les sites propres.

2.1.5. Autres aspects

Lors du choix de l'aménagement à réaliser ainsi que lors de son dimensionnement et projet, d'autres aspects sont également à considérer tels que la visibilité, la continuité avec les aménagements éventuellement déjà projetés ou réalisés en amont ou en aval du tronçon, ou l'accidentologie¹.

2.2. En localité

Les tronçons en localité se caractérisent par :

- > une urbanisation présente d'un ou des deux côtés de la route, qui limite la marge de manœuvre en termes de place disponible mais offre un cadre plus favorable en termes d'animation de l'espace public et de sécurité.
- > une limitation de vitesse générale à 50 km/h, avec des exceptions possibles à 30 km/h (modération) ou à 60 km/h (urbanisation dispersée, entrées de localité), soit une différence de vitesse relativement faible entre les cyclistes et le trafic motorisé.

La problématique rencontrée n'est pas uniquement liée aux cyclistes ; c'est plutôt l'axe dans son ensemble dont le caractère parfois plus routier qu'urbain peut inciter à des vitesses élevées, réduire la perméabilité transversale de l'axe pour les piétons et les cyclistes, et présenter un déficit de qualité des espaces publics.

Le principe type d'aménagement consiste alors en un (ré)aménagement de l'axe dans sa totalité, par exemple selon une démarche de type Valtraloc. En fonction de la vitesse visée, des charges de trafic rencontrées, les éléments modérateurs et les aménagements en faveur des cycles seront modulés, pouvant aller de la création d'espaces complètement partagés jusqu'à des bandes cyclables continues en passant par des mesures ponctuelles (sécurisation d'un tourner-à-gauche par ex.).

A noter qu'une piste cyclable est généralement peu adaptée : d'une part, les contextes de traversée de localité sont souvent trop contraints pour que la place nécessaire soit disponible ; d'autre part, il faut encourager, à l'intérieur des localités, la cohabitation des différents usagers de l'espace et non procéder à une séparation stricte des flux. Néanmoins, lorsque cela est possible, créer des axes forts pour les vélos le long de voies de chemin de fer, comme cela est prévu avec la Transagallo à Fribourg ou la Voie verte à Bulle, est à encourager en raison du fort potentiel de report modal induit.

2.3. Hors localité

Les tronçons hors localité se caractérisent par :

- > l'absence d'urbanisation et d'éclairage ;
- > une limitation de vitesse en général à 80 km/h, avec des exceptions possibles à 70 km/h lors de carrefours ou de débouchés nécessitant des vitesses légèrement réduites, soit une forte différence de vitesse entre les cyclistes et le trafic motorisé.

¹ Il s'agit ici d'examiner si le tronçon considéré a été le lieu d'accidents les dernières années et d'identifier dans quelle mesure ces accidents peuvent être mis sur le compte d'un défaut de l'infrastructure ou non.

Les enjeux sont principalement liés à la sécurité des cyclistes sur la route², en raison de l'absence d'aménagements cyclables leur donnant de la place sur la chaussée et/ou sécurisant leurs mouvements de tourner-à-gauche et leurs traversées.

Le principe type d'aménagement consiste en l'attribution d'une voie de circulation propre aux cycles (aménagement de bandes cyclables), avec la sécurisation des traversées et mouvements de tourner-à-gauche (îlot, feux, franchissement indirect ou dénivelé, etc.).

L'aménagement de pistes cyclables permet de mieux sécuriser les usagers les plus faibles (familles, écoliers) mais nécessite que :

- > les points d'accroche soient cyclo-conformes ou puissent être aménagés comme tels ;
- > l'homogénéité du tronçon soit garantie ;
- > l'entretien soit garanti.

Il est également envisageable de proposer un itinéraire alternatif (sur une infrastructure existante) pour autant que :

- > le détour et le dénivelé soient acceptables ;
- > les points d'accroche soient cyclo-conformes ou puissent être aménagés comme tels.

3. Aménagements types en section

Ce chapitre présente les caractéristiques types des principaux aménagements recommandés dans le cadre du plan "Planification cantonale du réseau cyclable".

3.1. Mixité – aucun aménagement spécifique

Aucun aménagement spécifique pour les cycles (bandes ou pistes cyclables) n'est nécessaire ou l'aménagement favorise suffisamment le partage de l'espace et la cohabitation entre usagers de la route (réaménagement d'axe de type Valtralog ou zone 30 par ex.).

3.1.1. Largeurs de chaussée

Dans ces cas, la cyclo-conformité dépend du juste choix de la largeur de chaussée. En effet, celle-ci doit permettre à l'ensemble des usagers de la route de déterminer sans hésitation et sans erreur s'il est possible ou non de croiser ou de dépasser un autre véhicule en toute sécurité.

Les différentes études menées sur le sujet³ ont permis de mettre en évidence deux fourchettes de largeur particulièrement défavorables, et donc potentiellement dangereuses pour les cyclistes, usagers les plus vulnérables, quel que soit le niveau hiérarchique de la route et les charges de trafic qu'elle supporte :

- > largeur autour de 6,50 m (entre 6 et 7 m) qui correspondent à environ 3,25 m par voie de circulation, ce qui ne suffit pas pour le dépassement d'un cycle par une voiture à 80 km/h (largeur minimale nécessaire de 3,50 m) ;

² Lors des études de projet, on considérera bien entendu également les besoins éventuels des piétons.

³ Notamment SVI 1999 / 135 "Konfliktanalyse bei Mischverkehr" et les recommandations du Service des ponts et chaussées du canton de Berne (Oskar Balsiger).

- > largeur autour de 8 m (entre 7,75 m et 8,50 m) qui correspondent à environ 4 m par voie, ce qui ne suffit pas pour le dépassement d'un cycle par un poids lourd ou un bus à 80 km/h (largeur minimale nécessaire de 4,20 m).

Les autres fourchettes de largeur sont plus ou moins adéquates en fonction du niveau hiérarchique de l'axe considéré, des charges de trafic et de la part des poids lourds. Pour plus de détails, on se référera aux études susmentionnées.

3.1.2. Valtraloc

La démarche à suivre ainsi que les mesures recommandées pour le réaménagement de traversées de localité sont décrites dans le guide VALTRALOC 2001⁴, auquel on se référera par ailleurs. Deux aspects sont ici à mettre en évidence :

- > l'absence de marquage médian en localité – dans la mesure où les charges de trafic l'autorisent – permet d'atténuer le caractère routier d'un axe ;
- > en présence de charges de trafic motorisé importantes ($TJM > 10'000$ véh/j), des bandes cyclables sont indispensables à la sécurisation des cyclistes.

3.2. Bande cyclable

La bande cyclable permet de sécuriser les cyclistes pour autant que sa largeur soit suffisante. Celle-ci dépend du gabarit du cycliste en déplacement mais aussi de l'importance de l'axe, respectivement de la charge de trafic qui y circule. On considère comme largeur minimale de la bande cyclable, à plat :

- > le long d'un axe routier structurant (réseau primaire) : 1,50 m
- > le long d'axes de hiérarchie inférieure (réseau secondaire) : 1,30 m

Pour les longues rampes de plus de 4%, la bande sera élargie pour tenir compte de la plus grande différence de vitesses entre un cycle et un véhicule (cf. norme VSS SN 640 201 de 1992). En courbe et le long d'obstacles (murs, barrières, etc.), une surlargeur est également à prévoir.



Figure 1 – Profil-type avec bandes cyclables des deux côtés de la chaussée (axe routier structurant)

En localité, les bandes cyclables peuvent être combinées avec les voies bus (élargissement de celles-ci généralement à prévoir).

3.3. Chaussée à voie centrale banalisée

Les chaussées à voie centrale banalisée, soit présentant deux voies de circulation sans marquage médian, sont proposées lorsque des bandes cyclables sont nécessaires dans des contextes très contraints en termes de place disponible. La largeur de la voie centrale banalisée doit permettre le croisement de deux véhicules motorisés à vitesse réduite, soit environ 30 km/h. Les chaussées à voie centrale banalisée ne sont envisageables qu'en localité.

Il est possible d'avoir une chaussée à voie centrale banalisée avec une seule bande cyclable latérale, par exemple en présence d'une longue rampe de plus de 4% (bande cyclable à la montée uniquement) ou d'un trottoir ou d'un chemin de débord utilisable par les cycles sur un côté.

⁴ Canton de Fribourg – Direction des travaux publics – Guide VALTRALOC 2001 – Projets de valorisation de traversées des localités : acteurs, processus et composants d'aménagement – Décembre 2011.

Les largeurs de ce type d'aménagement dépendent des charges de trafic et de la vitesse des véhicules. En général, il faudrait qu'elles correspondent au schéma ci-dessous, de façon à éviter la circulation en continu des véhicules motorisés sur la bande cyclable :

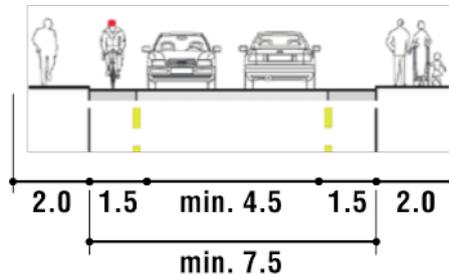


Figure 2 – Profil-type d'une chaussée à voie centrale banalisée

Au droit des passages pour piétons et des intersections, les bandes cyclables sont à interrompre pour éviter des dépassements dangereux et indiquer aux cyclistes où se trouve la zone d'attente avant de bifurquer. Aux intersections, un aménagement spécifique, si possible combiné avec une traversée piétonne, est préconisé.

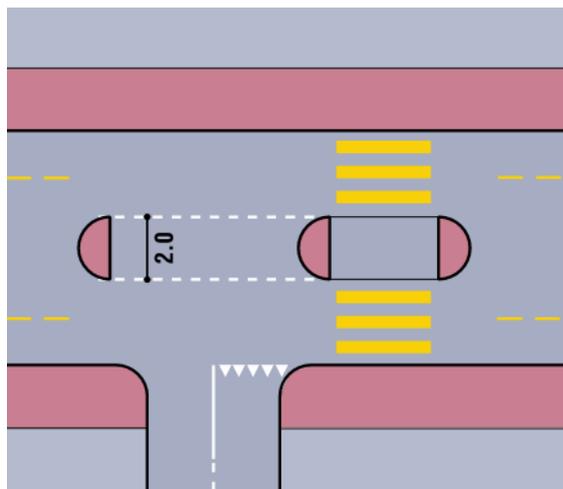


Figure 3 – Exemple d'aménagement d'une intersection avec traversée piétonne sur une chaussée à voie centrale banalisée

L'efficacité des chaussées à voie centrale banalisée sur la modulation de la vitesse du trafic motorisé ainsi que sur le sentiment de sécurité des cyclistes est très variable. Les spécificités locales et les caractéristiques du trafic jouent un rôle déterminant. Autant certains cas fonctionnent très bien, autant d'autres ne donnent pas particulièrement plus satisfaction que la situation sans marquage. Il s'agit donc d'étudier en détail la pertinence d'un tel aménagement, voire de procéder à une phase de test qui permettra d'évaluer l'efficacité de la mesure avant sa réalisation définitive.

Plus d'informations se trouvent dans les références suivantes :

- > OFROU – Expériences faites avec des chaussées à voie centrale banalisée à l'intérieur de localités (CD-ROM) – 2006
- > Recherche SVI 44/97 – Kernfahrbahnen – Rapport final – Metron AG - 1999
- > Recherche SVI 2000/388, Kernfahrbahnen auf Ausserortsstrecken, Jean-Louis Frossard GmbH, Zürich, 2006
- > Recherche SVI 2004/053, Mehr Sicherheit dank Kernfahrbahnen?, ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Zentrum Urban Landscape / IAP Institut für Angewandte Psychologie, Winterthur, Frossard GmbH, Zürich und verkehrsteiner AG, Bern, 2012.

3.4. Piste cyclable

Les pistes cyclables sont des voies de circulation destinées aux cyclistes, parfois en mixité avec les piétons, séparées physiquement de la route en général par un accotement végétalisé.

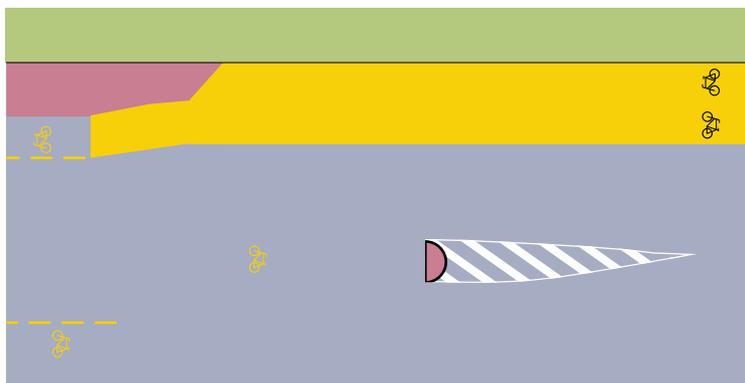
La largeur d'une piste cyclable varie selon la topographie et la fréquentation. Il faut compter une largeur de :

- > 2 m pour une piste cyclable unidirectionnelle ;
- > 2,50 m pour une piste bidirectionnelle.

Les pistes sont élargies en cas de longues rampes ou si elles sont partagées avec les piétons.

La pertinence d'une piste cyclable est à étudier en détail, en tenant compte notamment des aspects suivants :

- > Les pistes cyclables représentent un signal fort en faveur du trafic cycliste et encouragent le report modal. Elles sont donc particulièrement adaptées sur les axes forts vélos en agglomération.
- > Les pistes cyclables offrent un confort et une sécurité augmentés à leurs usagers. Elles sont donc particulièrement adaptées pour des tronçons utilisés par des cyclistes moins aguerris ou en cas de fortes charges de trafic et de vitesses élevées.
- > Les pistes cyclables bidirectionnelles sont à réaliser si possible du côté de la route qui comporte le moins d'accès (chaque traversée est source de conflit), ce qui toutefois limite leur accessibilité pour les affectations présentes le long du tracé.
- > Les points de transition entre une piste cyclable bidirectionnelle et la chaussée (par exemple en entrée/sortie de localité) sont particulièrement délicats et doivent être aménagés afin de sécuriser la traversée de la chaussée qui est nécessaire pour un des sens de circulation.



NB : les bordures sont à abaisser au droit de la traversée afin de permettre un mouvement de tourner-à-gauche indirect.

Figure 4 – Exemple d'aménagement de la transition entre une piste cyclable bidirectionnelle et des bandes cyclables des deux côtés.

3.5. Critères d'application

La figure 5 présente les aménagements cyclables favorables ou non en fonction des caractéristiques du réseau routier. Le but de ce tableau est d'accompagner le choix de l'aménagement adéquat, lorsque la nécessité de mesures en faveur des cycles a déjà été identifiée ; il ne sert pas à définir si un aménagement est nécessaire ou non.

Il est important de considérer la combinaison des différents critères et d'effectuer une pondération ad hoc. De même, les cas favorables et défavorables indiqués ci-après sont des indications d'ordre général ; des exceptions sont possibles.

Dans tous les cas, une étude est nécessaire. Celle-ci tiendra compte des spécificités locales du tronçon considéré et d'aspects tels que la présence d'un cheminement écolier ou d'un itinéraire cyclotouristique, l'accidentologie, la visibilité ainsi que la continuité avec les aménagements éventuellement existants en amont ou en aval du tronçon considéré.

En termes de charge de trafic, le tableau s'appuie sur le critère du trafic journalier moyen (TJM). Il faut cependant, pour chaque situation donnée, vérifier si le TJM représente aussi le cas de charge déterminant pour la sécurité des cyclistes. Dans certains cas, le TJM sera peu élevé, mais les heures de pointe très marquées (itinéraires de court-circuit par exemple) et un aménagement sera nécessaire par rapport à ces pointes de trafic. Un autre exemple est celui des régions touristiques où le cas de charge déterminant sera celui des week-ends de beau temps.

Légende : cas favorable cas favorable sous certaines conditions cas défavorable non déterminant	mixité - espace partagé (p.ex. Valtraloc, zone 30) 	bandes cyclables 	bande cyclable à la montée 	chaussée à voie centrale banalisée 	piste(s) cyclable(s) uni- ou bidirectionnelle(s)
Critères :					
Charges de trafic (TJM) TJM < 3'000 véh/j 3'000 véh/j < TJM < 5'000 véh/j 5'000 véh/j < TJM < 10'000 véh/j TJM > 10'000 véh/j	 	 	 	 	
Limitation de vitesse 30 km/h 50 - 60 km/h (localité) 70 - 80 km/h (hors localité)	 	 	 	 	
Déclivité faible (0 - 2 %) modérée (2 - 5 %) forte (> 5 %)	 	 	 	 	
Accès (routiers) latéraux (densité du tissu urbain) peu nombreux nombreux	 	 	 	 	

Figure 5 – Critères d'application pour les mesures types

4. Aménagements ponctuels types

4.1. Carrefours giratoires

Aux carrefours giratoires, le cycliste doit circuler au milieu de la voie d'entrée ainsi qu'au milieu de l'anneau afin de ne pas se faire dépasser par un véhicule motorisé.

Les giratoires cyclo-conformes présentent les caractéristiques suivantes :

- > une voie sur l'anneau et une voie par branche (si possible en termes de capacité) ;
- > déflexion importante du giratoire pour diminuer les vitesses pratiquées par les véhicules motorisés ;
- > by-pass, sous certaines conditions, pour les mouvements les plus chargés.

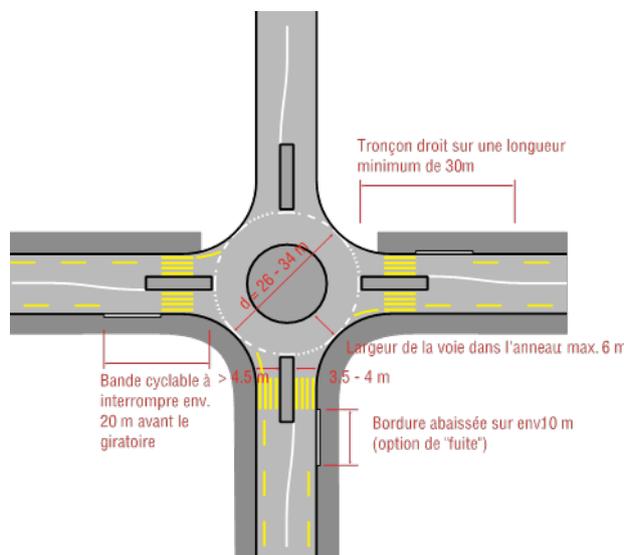


Figure 6 – Exemple d'aménagement d'un carrefour giratoire cyclo-conforme⁵

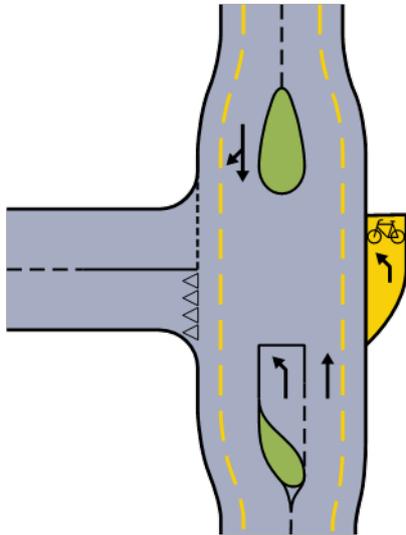
4.2. Carrefours à perte de priorité

La sécurité des mouvements tournants des cycles dans les carrefours à perte de priorité, à 3 ou 4 branches, peut être améliorée si l'aménagement et le dimensionnement du carrefour tiennent compte des éléments suivants :

- > longueur minimale des présélections et/ou limitation de vitesse ainsi qu'adaptation de la géométrie du carrefour en conséquence ;
- > suppression des voies de décélération, d'accélération et des by-pass, dans la mesure du possible en termes de capacité ;
- > îlots séparateurs matérialisés (ou végétalisés) des voies de circulation au droit de l'intersection afin de protéger les mouvements tournants et/ou de permettre la traversée en deux temps ;

⁵ Source : Gestion des cycles aux abords des routes à grand débit (RGD), guide de recommandations, Conférence Vélo Suisse, juin 2012

- > possibilité d'un tourner-à-gauche indirect pour les cyclistes moins chevronnés ou en guise d'alternative lors de charges de trafic élevées empêchant le changement de voie au moment adéquat, par marquage ou aménagement d'une zone spécifique (cf. figure 7 pour les carrefours à 3 branches).



NB : La zone de tourner-à-gauche latérale est à aménager avec une bordure basse.

Figure 7 – Exemple d'aménagement cyclo-conforme d'un carrefour à perte de priorité à 3 branches

4.3. Autres mesures

D'autres mesures en faveur des vélos peuvent être judicieuses, en fonction des conditions locales. On relève notamment :

- > l'installation de feux de signalisation permettant la priorité des vélos aux carrefours ;
- > l'aménagement d'installations mécaniques permettant de surmonter les dénivelés (ascenseurs).

Ces mesures sont à évaluer dans les projets concrets, en fonction des besoins et des objectifs.