



**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Aménager le réseau cyclable en dehors des agglomérations

Planifier et choisir les types d'aménagement

FÉVRIER 2024



Direction générale des infrastructures,
des transports et des mobilités
Direction des mobilités routières

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1.1	02/2024	Version publiée

Remerciements

Ce document a été élaboré par la communauté « modes actifs » du département Transition Écologique, Doctrine et Expertise technique de la Direction des Mobilités Routières, composée de Radoine Dik, Sophie Dupas, Clément Morin, Eric Ollinger, Daniel Pendarias et Dominique Thon qui en a assuré la rédaction.

Nous remercions l'association Vélo et Territoires et en particulier Antoine Coué et Camille Thomé qui nous ont aidé dans l'organisation d'échanges riches avec les collectivités et les associations, ainsi que le Cerema et les membres du comité d'animation des publications « aménagement en faveur des modes actifs ».

Nombreux sont ceux qui ont participé à des travaux de relecture et d'enrichissement à différents stades du document, en particulier :

Gilles	Aboucaya	Département de la Loire-Atlantique
Marion	Ailloud	Cerema
Stéphane	Barraux	Département de l'Aube
Fannie	Bellanger-Lemay	Académie des mobilités actives (ADMA)
Caroline	Bonnier	Département du Pas-de-Calais
Zoheir	Bouaouiche	Délégation à la Sécurité Routière
Frédéric	Caille	Département de la Savoie
Vincent	Chas	Rue de l'Avenir
Erick	Constensou	Département de la Haute-Garonne
Alain	Cornier	Collectivité européenne d'Alsace
Antoine	Coué	Vélo et Territoires
Benjamin	Del Monte	Département de l'Eure
Etienne	Demur	Fédération des Usagers de la Bicyclette Aigues Mortes / Le Grau du Roi / La Grande Motte à vélo
Thierry	du Crest	Coordinateur interministériel pour le développement du vélo et de la marche DGITM Mission Vélo et Marche
Jean-Philippe	Dusart	Département d'Ille-et-Vilaine
Lionel	Faure	Grenoble Alpes Métropole
Luc	Fournier	Département de la Savoie
Nicolas	Fradin	Métropole européenne de Lille
Juliette	Fritsch	Métropole européenne de Lille
Michel	Hersemul	DGITM Direction des mobilités routières

Camille	Gaumont	Académie des mobilités actives (ADMA)
Pascale	Gauvry	Direction interdépartementale des routes Centre-Est
Cédric	Heyer	Collectivité européenne d'Alsace
Benoît	Hiron	Cerema
Matthieu	Holland	Cerema
Claire-Marie	Javary	Fédération des Usagers de la Bicyclette
Oriane	Jouan	Collectivité européenne d'Alsace
Thomas	Jouannot	Cerema
Matthieu	Jouvin	Direction interdépartementale des routes Ouest
Guillaume	Lequy	Collectivité européenne d'Alsace
Flavien	Lopez	Cerema
Olivier	Louchard	Département de la Gironde
Christian	Machu	60 Millions de Piétons
Guillaume	Martin	BL Evolution
Mustapha	Makhloufi	DREAL Provence Alpes Côte-d'Azur
Thimotée	Ogier	Département du Finistère
Jérôme	Pfaff	Collectivité européenne d'Alsace
Yohan	Planche	DGITM Mission Vélo et Marche
Thibault	Quéré	Fédération des Usagers de la Bicyclette
Cécile	Rebout	Département du Finistère
Emmanuel	Roche	Grand Chambéry
Manuelle	Salathé	Délégation à la Sécurité Routière Observatoire national interministériel de la Sécurité Routière
Xavier	Stricher	Collectivité européenne d'Alsace
Marie-Paule	Thibault	Département de la Gironde
Laurent	Valette	Département de la Savoie
Rivo	Vasta	Collectif Vélo Île-de-France
Denis	Vitiel	Fédération française de cyclotourisme (FFVélo)
Marie	Wehner	Collectif Vélo Île-de-France
Christian	Weissgerber	Collectivité européenne d'Alsace
Dalila	Zegagh	INGEROP Syntech

Il se peut que cette longue liste ne soit pas complète et nous présentons nos excuses à ceux qui auraient été oubliés. Les apports ont été riches et divers. Certaines des suggestions n'ont pas pu être prises en compte dans un document qui a pris beaucoup d'ampleur par rapport au projet initial et quelques arbitrages ont été faits entre des points de vue contradictoires.

Table des matières

INTRODUCTION.....	7
PLANIFIER ET CHOISIR LE TYPE D'AMÉNAGEMENTS.....	10
1 LES SPÉCIFICITÉS LIÉES À L'ENVIRONNEMENT ET AUX USAGES DES ROUTES. 11	
1.1 En agglomération – hors agglomération.....	11
1.2 Un environnement à préserver.....	11
1.3 Le périurbain et les zones de transition.....	12
2 LES BESOINS DES CYCLISTES OU COMMENT DÉVELOPPER L'USAGE DU VÉLO ?14	
2.1 Définition des cycles.....	15
2.2 Les cyclistes classiques.....	15
2.3 Les nouveaux cyclistes.....	16
2.4 Des usages variés.....	16
2.5 Les déterminants du niveau de service.....	17
2.6 Le relief et l'énergie.....	18
2.7 Une accidentalité spécifique des cyclistes hors agglomération.....	19
3 LES CYCLISTES ET LES AUTRES MODES DE DÉPLACEMENT.....20	
3.1 Les piétons.....	20
3.2 EDPM, cyclomobiles légers... : les nouveaux engins de déplacement.....	21
3.3 La circulation des véhicules motorisés sur les aménagements cyclables.....	21
3.4 Les cyclistes et le trafic automobile hors agglomération.....	22
4 LES ACTEURS DES POLITIQUES CYCLABLES ET LEURS COMPÉTENCES.....25	
4.1 Des compétences réparties entre plusieurs autorités locales.....	25
4.2 Les documents de planification des politiques cyclables.....	26
4.3 L'association de partenaires locaux.....	27
5 ÉLABORER UNE POLITIQUE D'AMÉNAGEMENT ET PLANIFIER LES ACTIONS...29	
5.1 Quel contenu pour une politique d'aménagements cyclables ?.....	29
5.2 Quelles actions prévoir en priorité ?.....	30
5.3 Quantifier le trafic attendu : un exercice délicat.....	31
6 HIÉRARCHISER LA VOIRIE DU POINT DE VUE DES CYCLISTES ET DES USAGERS MOTORISÉS..... 34	
6.1 Hiérarchiser le réseau cyclable.....	35
6.2 Les catégories de voies pour le trafic motorisé.....	36
6.3 La cohérence entre la hiérarchie du réseau pour les cyclistes et pour le trafic motorisé.....	37
7 CHOISIR UN TYPE D'AMÉNAGEMENT..... 41	
7.1 Tableau de synthèse.....	41
7.2 Des cas particuliers à prendre en considération.....	43
7.3 Les composants des réseaux cyclables selon les niveaux de service.....	44
8 SUJETS DIVERS..... 48	
8.1 La séparation entre les voies pour le trafic motorisé et les pistes cyclables.....	48
8.2 La traversée des routes par les piétons et les cyclistes.....	48
8.3 Les carrefours giratoires.....	50
8.4 La signalisation directionnelle.....	50
8.5 La question de l'éclairage hors agglomération.....	51
CATALOGUE DES FORMES D'AMÉNAGEMENT ET DES TYPES DE ROUTES.....52	
1 LA MIXITÉ DES CIRCULATIONS..... 53	
2 LES PISTES CYCLABLES..... 55	
3 LES BANDES CYCLABLES..... 59	
4 LES BANDES MULTIFONCTIONNELLES..... 61	
5 LES VOIES VERTES..... 64	

6 LES CHAUSSÉES À VOIE CENTRALE BANALISÉE.....	66
7 LES ITINÉRAIRES ALTERNATIFS.....	67
8 LES TOUTES PETITES ROUTES.....	68
9 LES ROUTES ÉTROITES.....	70
10 LES ROUTES SECONDAIRES DE LARGEUR INTERMÉDIAIRE.....	72
11 LES ROUTES SECONDAIRES LARGES.....	74
12 LES ROUTES PRINCIPALES.....	75
GLOSSAIRE ET ABRÉVIATIONS.....	77
BIBLIOGRAPHIE.....	79
ANNEXE 1 LA PRISE EN COMPTE DE LA LOM : AMÉNAGEMENTS ET ITINÉRAIRES CYCLABLES HORS AGGLOMÉRATION.....	81
ANNEXE 2 LA PRISE EN COMPTE DE LA LOM : CONTINUITÉ DES AMÉNAGEMENTS POUR LA CIRCULATION DES PIÉTONS ET DES CYCLISTES.....	86
ANNEXE 3 LES CYCLISTES ET L'ÉNERGIE : PENTES, ALLONGEMENTS DE PARCOURS, ARRÊTS ET VENT.....	88
ANNEXE 4 DISTANCES DE VISIBILITÉ POUR LE TRAFIC MOTORISÉ SUR LES PETITES ROUTES ET EN PRÉSENCE DE CYCLISTES OU DE PIÉTONS.....	93
ANNEXE 5 GÉOMÉTRIE DES AMÉNAGEMENTS CYCLABLES.....	98

Introduction

La pratique du vélo connaît une reprise en France depuis 2015. Les plans d'action de l'État et des collectivités accompagnent une attente sociale croissante des usagers. Cette évolution se voit particulièrement dans les grandes agglomérations. Elle est plus lente dans les petites villes, dans le périurbain et en milieu rural où l'insécurité perçue par les cyclistes et le manque d'aménagements dédiés sont souvent cités comme des freins. Dans ces territoires, la volonté de développer des usages quotidiens et utilitaires émerge progressivement, en plus des actions en faveur du tourisme et des usages de loisir.

Ce développement du vélo dans des territoires où les distances sont plus grandes et où le relief est souvent un obstacle pourra être facilité par les évolutions du parc. Les vélos à assistance électrique sont compétitifs sur des distances plus longues pour des trajets quotidiens. Leur coût de fonctionnement est bien moindre que celui des automobiles. Les modes de déplacement apparentés que sont les engins de déplacements personnels motorisés ou les cyclomobiles légers peuvent profiter également d'aménagements communs.

Avec la croissance de l'usage, le nombre des accidents impliquant des cyclistes tend malheureusement aussi à augmenter et leur sécurité est une préoccupation forte qui concerne les nouveaux aménagements, mais surtout le réseau existant. Ce nombre croît de manière plus rapide en dehors des agglomérations.

Les projets emblématiques qui constituent souvent l'essentiel des schémas actuels donnent une visibilité à l'engagement politique en faveur du vélo. Ils ne suffisent pas à faciliter et à sécuriser l'ensemble des déplacements des cyclistes porte à porte. Pour développer l'usage quotidien du vélo, c'est la quasi-totalité du réseau routier qui doit être prise en considération dans une démarche d'aménagement progressif favorisant les continuités. Un tel parti ne conduit pas nécessairement à des coûts exorbitants. En utilisant de petites routes, des chemins ruraux ou des pistes forestières, il est souvent possible de concilier le souci d'économie des gestionnaires avec l'attrait des itinéraires proposés et un moindre impact sur les milieux naturels. De premiers résultats peuvent être atteints rapidement tout en poursuivant des objectifs plus ambitieux sur le moyen terme.

Cette publication vient en complément de celles du Cerema, souvent plus centrées sur le milieu urbain, et en particulier du cahier « Rendre sa voirie cyclable : les clés de la réussite ». Elle s'adresse principalement aux autorités organisatrices de la mobilité et aux gestionnaires de réseaux routiers. Ils y trouveront des éléments spécifiques au contexte « hors agglomération » pour planifier l'aménagement du réseau, définir des priorités et choisir les types d'aménagements en fonction de leurs domaines d'emploi et en intégrant les enjeux de gestion. Plusieurs niveaux de lecture sont possibles avec une synthèse du contenu de chaque section de la première partie pour un accès rapide, des développements propres à chaque thème, un catalogue des aménagements et des annexes plus techniques.

Les associations et bureaux d'études pourront aussi y trouver une matière qui les intéressera, mais ces derniers devront se reporter à des publications plus spécifiques pour la conception fine de la géométrie des projets. Les collectivités pourront également affiner davantage certains grands principes donnés dans ce guide qui n'auraient pas été déclinés de manière suffisamment opérationnelle.

La première partie du document est consacrée à son thème principal : quelles sont les particularités du « hors agglomération » pour la circulation des cyclistes ? Comment les aménageurs et gestionnaires de réseaux peuvent-ils les prendre en compte dans la planification et le choix des aménagements ?

Le premier chapitre est consacré à la description des particularités de l'environnement et de l'usage des routes en dehors des agglomérations qui ont un impact sur la circulation des cyclistes. Ces particularités induisent le besoin de réponses qui diffèrent parfois de celles qui sont habituelles en agglomération.

Ce réseau est perçu diversement par les cyclistes selon leurs capacités et selon leurs usages : un même trajet est accessible pour certains et d'autres le trouveront dangereux, inconfortable ou il dépassera leurs capacités physiques. La compréhension de ces besoins, présentés dans un second temps, est déterminante pour atteindre les objectifs de fréquentation souhaités. Pour attirer de nouveaux usagers vers le vélo, il sera généralement nécessaire de proposer des aménagements plus attractifs.

Le troisième chapitre est consacré aux relations entre les cyclistes et les autres modes de déplacement, dont les piétons et les trafics motorisés.

De nombreux acteurs locaux sont à l'œuvre dans la planification, la réalisation puis la gestion des aménagements. Les deux chapitres suivants les présentent, montrent les articulations nécessaires et proposent des modes d'élaboration des politiques et de définition des priorités.

Les deux derniers chapitres de cette première partie abordent plus directement le réseau routier et cyclable et son aménagement. Dans leur quasi-totalité, les mêmes routes sont ouvertes aux modes de déplacement motorisés et non motorisés. Une prise en compte simultanée de leur importance pour chacun permet de hiérarchiser les réseaux de manière à limiter les conflits d'usage et de déterminer les possibilités d'aménagements compatibles.

La deuxième partie de ce guide est un « catalogue des formes d'aménagements cyclables et des types de routes » sous forme d'une série de fiches. Dans chaque fiche, le domaine d'emploi, les caractéristiques géométriques principales et les usages d'une forme d'aménagement sont examinées. La lecture doit en être faite à la fois par l'entrée des aménagements cyclables et par celle des types de route.

Deux annexes sont consacrées à l'application des articles L.228-3 et L.228-3-1 du Code de l'environnement issus de la LOM. Ces articles portent respectivement sur les conditions de la création d'aménagements et d'itinéraires cyclables et du rétablissement des continuités pour les piétons et les cyclistes à l'occasion de travaux. Ces annexes proposent des clés de lecture en l'absence de jurisprudence à ce stade.

Les annexes suivantes ont un caractère plus technique. Elles sont présentées en raison de la difficulté qu'il peut y avoir à accéder à ces informations ou des innovations qu'elles contiennent. Leur contenu n'est pas toujours complètement établi et des travaux complémentaires pourront les préciser.

La troisième porte sur les cyclistes et l'énergie. Elle est utile à la compréhension des enjeux liés aux pentes, aux allongements de parcours ou aux arrêts.

La quatrième est consacrée à la visibilité sur les petites routes et en présence de cyclistes ou de piétons. Elle peut être considérée comme un complément au guide « Visibilité » du Cerema par les situations nouvelles qu'elle aborde. Cette approche conduira à s'interroger sur les vitesses pratiquées sur le réseau routier secondaire.

La cinquième annexe présente quelques éléments de géométrie des aménagements cyclables issus d'une comparaison internationale effectuée par l'ECF et qui ne sont pas faciles à trouver dans les ouvrages français. Les publications à venir du Cerema devraient rapidement venir s'y substituer.

La conception précise des aménagements est traitée dans les références citées dans la bibliographie qui s'enrichit progressivement des nouvelles publications du Cerema.

Enfin, pour ne pas retarder la sortie de cet ouvrage, il n'a été doté de visuels, schémas, photos, illustrations, ce qui lui confère un côté un peu austère tout en restant, nous l'espérons, accessible.

L'essentiel

Au fil des relectures et des ajouts, ce document a pris une ampleur qui dépasse l'objectif initial et le temps que beaucoup pourront y consacrer.

Chaque section commence par une section « L'essentiel » qui résume son contenu et peut être lue de manière autonome.

Pour aller plus loin (sur le document en général)

Ce document a été élaboré en tenant largement compte des référentiels disponibles en France et dans les pays voisins qui sont cités dans la bibliographie. Il s'inscrit dans l'ambition de faire progresser l'usage du vélo en proposant des aménagements accessibles à un public plus large et moins expérimenté que celui des usagers actuels en France. L'amélioration de la sécurité est aussi un objectif poursuivi. Le niveau de certaines des recommandations se trouve donc en hausse par rapport aux « recommandations pour des itinéraires cyclables » (RIC de 2005) qui constituait jusqu'ici la principale référence et dont une grande partie est obsolète.

Dans un territoire moins densément peuplé que celui de certains pays voisins et qui bénéficie d'un réseau routier diffus et parfois très peu fréquenté, les conditions de la mixité des usages sont particulièrement développées avec l'introduction de dispositions nouvelles. Un retour d'expérience sur les seuils proposés pourra être conduit dans les années à venir.

La bibliographe cite les principaux ouvrages qui ont été utilisés dans sa préparation et dont la lecture est recommandée à ceux qui veulent « aller plus loin ». Des encadrés viennent préciser les lectures conseillées en complément de certaines sections.

Pour aller plus loin (sur les données utilisées dans l'introduction)

Les enquêtes réalisées à l'intervalle de 10 à 15 ans par les services statistiques du ministère de la transition écologique et l'INSEE : enquêtes transports et communication de 1982 et 1994, enquête nationale transports et déplacements de 2007-2008 et enquête mobilité des personnes de 2018-2019, contiennent des informations sur l'évolution des pratiques de mobilité au plan national. Attention toutefois pour les comparaisons entre périodes à ce que la marche à pied n'est prise en compte que depuis 1994.

Les recensements de la population apportent des données plus régulières mais sur les seuls déplacements domicile-travail.

La plate-forme nationale des fréquentations animée par « Vélo et territoires » apporte une information régulière sur la fréquentation du réseau à partir de comptages et produit des bulletins et synthèses.

Planifier et choisir le type d'aménagements

1) Les spécificités liées à l'environnement et aux usages des routes

L'essentiel

Selon la définition donnée dans le Code de la route, le « hors agglomération » est caractérisé par l'absence de bâti riverain continu. Les routes assurent moins de dessertes riveraines que les rues, les carrefours sont plus espacés et les distances à parcourir, plus grandes.

Les routes sont directement au contact de milieux naturels ou agricoles qui doivent être préservés. Des études doivent être réalisées et des procédures mises en œuvre pour la réalisation de projets qui présentent un impact sur l'environnement ou qui nécessitent des acquisitions de terrains.

Parmi les territoires concernés, ceux qui sont proches des agglomérations, que ce soit dans le périurbain ou les zones de transition, concentrent des enjeux de développement de l'usage du vélo et d'insécurité routière qui demandent une attention particulière.

1.1. En agglomération – hors agglomération

Le terme d'agglomération peut recouvrir des réalités différentes :

- au sens du Code de la route, une agglomération est un « espace sur lequel sont groupés des immeubles bâtis rapprochés et dont l'entrée et la sortie sont signalées par des panneaux placés à cet effet le long de la route qui le traverse ou qui le borde ». Ses limites sont fixées par arrêté du maire en application de l'article R411-2 de ce code ;
- au sens statistique ou géographique, la notion d'unité urbaine est définie en France par l'INSEE comme « une commune ou un ensemble de communes présentant une zone de bâti continu (pas de coupure de plus de 200 mètres entre deux constructions) qui compte au moins 2 000 habitants » ;
- au sens politique, le terme d'agglomération renvoie à diverses structures de coopération intercommunale et à leur territoire. Il peut s'agir de métropoles, de communautés urbaines, de communautés d'agglomération ou de communautés de communes.

Ici, c'est le sens du Code de la route qui est retenu, en cohérence avec l'application des règles relatives à la circulation des véhicules. La traversée de villages ou de hameaux est considérée comme « en agglomération » à partir du moment où les limites en sont signalées par les panneaux réglementaires, et ce quelle que soit la population concernée.

Les traversées de hameaux ou de zones bâties qui ne sont pas signalées comme des agglomérations au sens du Code de la route sont considérées comme « hors agglomération ».

Il en est de même des routes qui assurent la liaison entre des parties d'une unité urbaine mais qui ne traversent pas d'espaces bâtis. Les caractéristiques ou les usages de ces routes sont souvent proches de ceux des agglomérations. Elles desservent entre autres des zones d'activités, des zones commerciales ou des équipements de périphérie. Y développer un usage quotidien du vélo constitue un fort enjeu à condition de veiller à la sécurité.

1.2. Un environnement à préserver

Malgré l'absence d'un bâti riverain continu, les contraintes d'aménagement sont bien réelles avec la traversée de milieux naturels et agricoles, la proximité fréquente de cours d'eau, de voies ferrées, le relief et l'objectif général de limiter l'artificialisation des sols. La succession des déblais

et des remblais ainsi que les ouvrages d'art rendent souvent l'élargissement de la plate-forme difficile et constituent des points durs notamment sur les routes principales.

La création d'un itinéraire cyclable hors agglomération peut être soumise à de nombreuses procédures qui sont à prendre en compte dans le coût, la durée de l'opération et dans l'appréciation de sa faisabilité. Les plus couramment rencontrées sont :

- la déclaration d'utilité publique en cas de besoin d'acquérir des terrains par expropriation ;
- l'examen au cas par cas par l'autorité environnementale pour la construction de pistes cyclables et de voies vertes de plus de 10 km. Sur la base d'un dossier préparé par l'aménageur, l'autorité environnementale décide si la réalisation d'une étude d'impact est nécessaire ;
- l'obtention d'autorisations environnementales : loi sur l'eau, dérogations à l'interdiction de destruction d'espèces protégées et de leur habitat, protection des plantations d'alignement d'arbres. Ces autorisations s'accompagnent le cas échéant de mesures visant à réduire ou à compenser les impacts du projet qui ne pourraient pas être évités ;
- la préservation des espaces agricoles, les procédures éventuelles d'aménagement foncier ;
- l'inscription dans les documents de planification de l'utilisation de l'espace et notamment les PLU.

Les lieux qui présentent des contraintes particulières, comme la proximité ou la traversée du périmètre d'une réserve naturelle, d'un site classé ou d'intérêt archéologique, la présence de réseaux, de risques naturels ou technologiques doivent être identifiés dès l'amont du projet

L'utilisation la plus large possible de voies ou de chemins existants vient naturellement réduire l'impact sur les milieux et alléger cet ensemble de procédures. La création d'aménagements cyclables peut aussi venir comme composante d'une opération d'aménagement et les procédures sont alors à mener dans le cadre de cette opération.

Une véritable conduite de projet est donc nécessaire pour aménager un itinéraire cyclable avec l'anticipation et la planification des étapes à franchir, comme ce serait le cas pour un projet routier ou pour une opération d'aménagement classiques.

1.3. Le périurbain et les zones de transition

Depuis les années 70, les zones rurales proches des agglomérations ont connu une croissance démographique forte. L'agrément des lieux, l'accessibilité en automobile, la surface disponible pour les familles, le moindre coût du foncier et les politiques d'accession à la propriété ont poussé de nombreux habitants des centres-villes et des banlieues à s'installer de plus en plus loin.

En 2017, 43 % de la population française vit ainsi dans les couronnes des pôles urbains¹. Cette population réalise des déplacements quotidiens plus fréquents et un peu plus longs que la moyenne des Français, soit en direction des pôles principaux ou secondaires, soit à l'intérieur de la couronne.

Cette même année, la part des déplacements domicile travail réalisés en voiture par les habitants des couronnes était de 89 %. Cette valeur est proche des 90 % rencontrés en dehors des zones d'attraction des pôles urbains. Dans les communes au centre des pôles, elle n'était que de 59 % et dans les autres communes des pôles (banlieue) de 58 %. La marge de progression pour l'usage du vélo est donc aussi importante pour les habitants des couronnes que pour ceux des zones rurales.

¹ L'INSEE définit les notions de:

- unité urbaine: commune ou ensemble de communes présentant une zone de bâti continu qui compte au moins 2 000 habitants,

- pôle urbain: unité urbaine offrant au moins 10 000 emplois et qui n'est pas située dans la couronne d'un autre pôle urbain,

- aire d'attraction des villes: ensemble de communes d'un seul tenant et sans enclave, constituée d'un pôle de population et d'emploi et d'une couronne qui regroupe les communes dont au moins 15% des actifs travaillent dans le pôle.

Dans le même temps de nombreuses zones commerciales et d'activité se sont implantées dans ces couronnes qui ont servi de réserves foncières pour des établissements ayant besoin de grandes surfaces. Elles se sont installées à proximité des axes routiers structurants souvent en discontinuité des parties agglomérées. Elles engendrent de nombreux déplacements, très majoritairement réalisés par des modes motorisés. Leur accès est difficile pour les piétons comme pour les cyclistes dont les conditions de circulation et de stationnement ne sont souvent pas prévues. Ils y trouvent peu de services.

Les politiques d'aménagement plus récentes affichent l'objectif de ralentir voire d'arrêter cet étalement urbain fortement consommateur d'espaces naturels et agricoles, source de consommation énergétique, d'artificialisation des sols et de précarité pour une partie de ses habitants. Les effets de ces politiques n'apparaîtront qu'avec le temps.

Capter une part des déplacements motorisés de ces zones est un fort enjeu pour augmenter la distance totale parcourue par les modes actifs et donc d'impact sur la consommation d'énergie et l'émission de gaz à effet de serre. Les distances parcourues, bien que plus longues que dans les parties centrales des villes, restent fréquemment compatibles avec l'usage du vélo. Le développement des vélos à assistance électrique qui étendent la compétitivité du mode jusqu'à une vingtaine de kilomètres pour des déplacements quotidiens les rend plus accessibles.

Cependant, les cyclistes restent peu visibles et, bien que légitimes, ne se sentent pas à leur place dans ce milieu où la circulation motorisée est à la fois intense et rapide. Ces conditions rendent la mixité plus délicate. Or, les aménagements en leur faveur sont plus rares que dans les parties centrales des villes et fréquemment discontinus avec de nombreuses coupures et des carrefours peu sûrs. La signalisation n'y est pas adaptée.

Le développement des aménagements et le traitement des discontinuités que constituent les carrefours et les routes à trafic élevé dans la périphérie des villes constituent un enjeu fort pour y développer l'usage sécurisé du vélo et assurer la continuité entre les zones agglomérées et les espaces ruraux.

Pour aller plus loin

La France et ses territoires, INSEE 2021

2) Les besoins des cyclistes ou comment développer l'usage du vélo ?

L'essentiel

Malgré un regain de fréquentation, la pratique du vélo reste faible en France avec moins de 3 % des trajets de moins de 80 km² réalisés en 2019, loin de l'objectif de 12 % visé pour 2030. C'est particulièrement vrai dans les petites agglomérations et en milieu rural et les taux de croissance constatés année après année y sont plus faibles que dans les secteurs plus denses.

Beaucoup y perçoivent les routes et la cohabitation avec les véhicules motorisés comme dangereuses. C'est un frein souvent cité au développement d'une pratique plus régulière.

Pour atteindre les objectifs ambitieux des politiques nationales et locales, il faudra attirer des publics plus exigeants que les cyclistes actuels et améliorer leur sécurité. Cela suppose d'agir sur le niveau de service au travers de la cohérence et de la complétude du réseau, de son efficacité et de sa performance, de sa sécurité, de son attrait et de son confort.

Les ventes de vélos à assistance électrique représentent plus du quart des ventes totales de cycles en 2022. Avec la diffusion de vélos adaptés à des usages variés comme les vélos-cargos, les limites du vélo se trouvent repoussées. Ce mode peut devenir compétitif sur des parcours vallonnés, pour l'emport de charges plus importantes et sur des distances allant jusqu'à une vingtaine de kilomètres.

L'évolution du nombre de cyclistes victimes d'accidents mortels hors agglomération est particulièrement inquiétante au cours des dernières années : en 2021, 130 des 227 cyclistes tués l'étaient hors agglomération. Le risque d'être tué ou gravement blessé est supérieur à celui couru par les automobilistes sur un même parcours mais reste très inférieur à celui des motocyclistes.

Les accidents sont plus graves qu'en agglomération en raison des vitesses pratiquées. Ils surviennent plus souvent en section courante. Les victimes sont très fréquemment des hommes dans des usages de loisirs, ce qui reflète aussi le fait que les autres usages du vélo hors agglomération sont encore peu développés.

Dans les enquêtes d'opinion, la proportion des personnes qui se déclarent favorables à l'utilisation du vélo ou qui indiquent l'utiliser occasionnellement atteint des valeurs supérieures à 50%². Le vélo bénéficie d'une image très positive en France. Pourtant, la proportion des trajets réalisés reste faible. Pour des déplacements locaux, seuls 2,6 % des trajets représentant 1,0 % des distances parcourus l'ont été en vélo en 2019. Alors que la pratique était en hausse dans les grandes villes, elle a continué à baisser dans les espaces périurbains et ruraux. En effet, entre le souhait de faire du vélo, vu comme un exercice sain, agréable, économique et favorable à l'environnement et le passage à l'acte, nombre de filtres viennent s'appliquer et conduisent à choisir un autre mode de déplacement dans la majorité des cas.

L'expérience de pays où la pratique est plus développée comme les Pays-Bas et le Danemark montre qu'une part de 25 à 30 % pour le vélo parmi l'ensemble des déplacements peut être atteinte. Ces pays ont pratiqué des politiques très incitatives en matière d'aménagement et de services en faveur des cyclistes. Ils ont bénéficié de facteurs géographiques favorables comme le faible relief, avantage qui s'estompe avec le développement des vélos à assistance électrique. Ils ont surtout imposé des contraintes financières aux automobilistes ou réduit la place de la voiture

² Ce seuil de 80 km correspond à la définition de la mobilité quotidienne dans l'enquête sur la mobilité des personnes. Il est bien supérieur au domaine de pertinence des déplacements à vélo mais la plupart des déplacements considérés sont de fait d'une longueur bien inférieure à ce seuil.

³ Cf sondage OpinionWay réalisé pour la FUB en janvier 2022 dans lequel 53% des français se déclarent prêt à se (re)mettre en selle avec de meilleures infrastructures.

par l'aménagement de l'espace public. Les parts modales élevées atteintes dans ces pays donnent une idée du potentiel de transfert vers le vélo, mais aussi de ses limites.

Pour augmenter la fréquentation, les promoteurs de politiques cyclables auront à lever les filtres qui opèrent la sélection en mettant les aménagements à la portée d'un nombre d'usagers qui corresponde à leurs ambitions. Cela passe par une compréhension des besoins et des capacités des différents cyclistes⁴ et des difficultés qu'ils rencontrent.

Définition des cycles

L'article R311-1 du Code de la route définit les types de véhicules. Parmi ceux-ci :

6.10. Cycle : véhicule ayant au moins deux roues et propulsé exclusivement par l'énergie musculaire des personnes se trouvant sur ce véhicule, notamment à l'aide de pédales ou de manivelles ;

6.11. Cycle à pédalage assisté : cycle équipé d'un moteur auxiliaire électrique d'une puissance nominale continue maximale de 0,25 kilowatt, dont l'alimentation est réduite progressivement et finalement interrompue lorsque le véhicule atteint une vitesse de 25 km/h, ou plus tôt si le cycliste arrête de pédaler ;

Les cycles à pédalage assisté sont également appelés vélos à assistance électrique ou VAE. Leur point commun est de faire appel au moins pour partie à l'énergie musculaire de leurs conducteurs. Ce sont donc des modes actifs de déplacement. Les cyclistes sont les conducteurs de l'un de ces types de véhicule.

Les engins de déplacements personnels motorisés et les cyclomobiles légers qui en sont proches par les dimensions et les vitesses pratiqués ne sont pas considérés comme des cycles. Lorsque des règles s'appliquent simultanément aux cycles et à ces véhicules, le Code de la route le spécifie systématiquement. Par ailleurs certaines règles ne s'appliquent qu'à eux.

2.1. Les cyclistes classiques

Différentes typologies des cyclistes classiques sont proposées dans la littérature technique à partir de

- leurs capacités physiques
- leur expérience : cycliste occasionnel, cycliste régulier, cycliste chevronné ;
- leurs comportements : cycliste hardi ou prudent.

De manière simplifiée, on peut retenir une classification en trois niveaux décrits en forçant le trait comme :

- les cyclistes chevronnés voire sportifs, avec une bonne forme physique, une pratique fréquente, une acceptation de la cohabitation avec le trafic motorisé et parfois une tendance à la prise de risque,
- les cyclistes réguliers et motivés, prêts à accepter la proximité du trafic motorisé lorsqu'ils estiment que leur sécurité est assurée ou à réaliser un effort physique moyen,
- les cyclistes prudents, peu expérimentés ou qui recherchent la tranquillité et la sécurité.

Des estimations variables sur le nombre de cyclistes de chacun des groupes sont avancées. Ainsi, selon l'ADFC, le premier groupe représenterait moins de 1 % de la population, le second, de l'ordre de 6,5 % et avec le troisième, on atteindrait environ la moitié de la population. Une moitié des déplacements resterait de toute façon incompatible avec l'usage du vélo pour des raisons diverses comme la distance à parcourir, les charges à transporter, l'exigence de rapidité dans le déplacement, les limites des capacités physiques des personnes. Ces chiffres peuvent varier selon

⁴ Bien évidemment, tous les obstacles ne sont pas liés à l'aménagement du réseau et la croissance de l'usage dépend également d'autres facteurs comme la possibilité de stationner, l'intermodalité avec les transports collectifs et l'offre de services.

les lieux et au cours du temps. De fait, l'aménageur qui souhaite atteindre plus de 10 % de part modale vélo devra satisfaire les besoins d'une partie des usagers les plus prudents et inexpérimentés.

L'âge et le sexe interviennent également. La pratique est principalement masculine et de manière plus accentuée en France que dans les pays du nord de l'Europe. On peut y voir le sentiment d'insécurité qui dissuade plus les femmes de pratiquer le vélo que les hommes, notamment hors agglomération. Des facteurs culturels et sociaux interviennent aussi. Les usagers sont relativement plus nombreux parmi les adolescents, les jeunes adultes et les jeunes seniors. Les tranches d'âge intermédiaires tendent à utiliser plus les modes motorisés auxquelles elles ont plus facilement accès.

2.2. Les nouveaux cyclistes

Dans la période récente, l'équipement des cyclistes se diversifie. Aux catégories classiques de vélos de ville, de course, de route, VTC ou tout-terrain, viennent s'ajouter des formes nouvelles : vélos pliants, VAE, vélos-cargo permettant de transporter des charges lourdes ou des enfants.

Selon les chiffres de l'observatoire du cycle, 738 000 vélos à assistance électrique ont été vendus en France en 2022 ce qui constituait 28 % des ventes totales de cycles pour cette année.

L'assistance électrique fait sortir ces usagers des catégories classiques : avec un VAE, on franchit aisément des côtes qui n'étaient accessibles qu'aux sportifs et des distances dépassant 10 km deviennent accessibles à vitesse soutenue pour un usage quotidien. L'usage des VAE étend la distance parcourue autour des villes. Dans le milieu rural, il peut constituer une alternative économique à la voiture.

2.3. Des usages variés

Les besoins des cyclistes dépendent aussi du motif de leur déplacement. Là aussi, on peut identifier trois familles d'usages :

- les usages du quotidien,
- les usages cyclo-sportifs,
- les usages de loisir et touristiques.

Une même personne peut avoir des usages différents selon le moment. Par exemple, elle peut utiliser régulièrement un vélo pour se rendre à son travail, faire des achats ou accompagner ses enfants à l'école, avoir une pratique sportive en fin de semaine ou touristique pendant ses congés. Elle n'attendra pas les mêmes conditions de circulation dans chaque cas.

La proportion entre les différents usages varie selon les lieux :

- les usages utilitaires et quotidiens sont dominants dans les villes et dans leur périphérie proche. Ils sont moins présents dans les territoires moins denses mais peuvent être développés par exemple pour les liaisons entre des villages voisins dans lesquels se trouvent des pôles complémentaires comme des écoles ou des services de proximité mutualisés. La diffusion des VAE facilite l'extension de ces pratiques ;
- les usages récréatifs, sportifs ou touristiques concernent l'ensemble du territoire avec une concentration géographique dans les zones touristiques, à proximité des villes et en montagne. Ils sont souvent concentrés sur des itinéraires identifiés et dépendent des aménagements qui ont déjà été réalisés et de la publicité qui en est faite. Les distances parcourues par les cyclistes y sont plus importantes avec des étapes de plusieurs dizaines de kilomètres. La qualité du jalonnement est essentielle.

Un même itinéraire peut recevoir des usages différents. Par exemple, des cyclistes quotidiens pourront profiter d'aménagements conçus pour une pratique de tourisme ou de loisirs à proximité d'une ville ou entre deux agglomérations voisines. À l'inverse, un itinéraire de montagne présentant des dénivellations importantes aura peu d'usages autres que cyclo-sportifs et usagers de VAE.

La répartition des déplacements dans le temps dépend des usages. Pour les usages utilitaires et quotidiens, la plupart des déplacements ont lieu en semaine, avec des pointes horaires marquées le matin et le soir et peu de variations saisonnières. Les usages sportifs et de loisirs sont saisonniers, concentrés sur l'été et les week-ends, mais avec des pointes horaires moins marquées dans la journée. Ils connaissent aussi une croissance auprès de publics plus âgés même en semaine. Ils sont sensibles aux conditions climatiques.

Pour aller plus loin

La plupart des manuels cités dans la bibliographie contiennent des développements sur les différents types de cyclistes et leurs usages. Une forme synthétique et illustrée se trouve dans le premier chapitre du guide de l'OFROU, Gestion des cycles aux carrefours.

Plate-forme nationale des fréquentations

Enquête mobilité

2.4. Les déterminants du niveau de service

L'évaluation du niveau de service d'une voie ou d'un réseau consiste à déterminer en quoi cette voie ou ce réseau répond aux besoins des cyclistes actuels ou potentiels.

Plusieurs des guides cités dans la bibliographie proposent des listes de critères assez similaires et en font des regroupements qui permettent de dégager une appréciation globale. À titre d'exemple, la liste suivante peut être retenue :

- **cohérence, complétude** : intérêt et exhaustivité des lieux desservis, continuité des parcours, jalonnement,
- **efficacité, performance** : vitesse praticable, absence d'allongement de parcours et de dénivelés inutiles, pentes réduites, nombre et durée des arrêts limités, régime de priorité, possibilité de dépasser, encombrement et capacité en cas de forte fréquentation,
- **sécurité (objective)** : accidentalité, relation à la circulation motorisée, obstacles et bordures, présence de points singuliers présentant des enjeux de sécurité (visibilité, largeurs, fortes pentes, carrefours, rayons de courbure), cohabitation avec les piétons (pour les piétons),
- **attrait et confort** : environnement, espaces traversés, vues, sentiment de sécurité, tranquillité, qualité du revêtement, entretien, viabilité hivernale, éclairage, cohabitation avec les piétons (pour les cyclistes).

Des grilles de quantification précises à partir de critères objectifs et mesurables permettent une cotation rigoureuse de chaque critère mais avec une certaine lourdeur et des résultats parfois difficiles à interpréter.

Une méthode simplifiée plus qualitative consiste à examiner l'ensemble des critères et à se poser les questions « en quoi l'offre de mon réseau permet-elle de satisfaire les cyclistes que je voudrais attirer ? » et « quels sont les freins qu'ils rencontrent dans la situation actuelle ? ». Aborder ces questions en interaction avec des usagers actuels ou potentiels et avec des visites de terrain semble essentiel pour identifier les sauts qualitatifs nécessaires pour parvenir aux objectifs de croissance de l'usage.

La satisfaction des besoins dans la durée dépend aussi de l'entretien des aménagements qui demande souvent plus d'attention que celui d'une voie fréquentée principalement par les usagers motorisés. En effet, le passage des automobiles et des poids lourds permet l'évacuation hors de la zone de roulement des gravillons, des feuilles et des différents petits déchets. Sur les aménagements cyclables, ceux-ci tendent à s'accumuler. Dans le temps, la qualité des couches de roulement et la signalisation se dégradent aussi et la végétation doit être maîtrisée.

2.5. Le relief et l'énergie

L'organisme des cyclistes leur fournit tout ou partie de l'énergie qui leur sert à se déplacer. Les destinations qu'ils peuvent atteindre dépendent de leurs capacités physiques et de la difficulté des itinéraires.

Outre les données propres aux cyclistes comme la masse qu'ils emportent, les caractéristiques de leur vélo et leur position, la quantité d'énergie nécessaire à un parcours dépend de la distance, du relief, du vent et des arrêts.

Les inégalités entre cyclistes sont fortes.

Les cyclistes sportifs et les utilisateurs de vélo à assistance électrique peuvent aborder la plupart des pentes que l'on trouve sur le réseau routier et cumuler des dénivellations importantes. Pour des cyclistes réguliers mais non sportifs, une pente de plus de 7 % apparaît comme une limite au-delà de quelques centaines de mètres. Les cyclistes moins en forme, peu entraînés, chargés ou qui doivent se ménager en vue d'un long trajet seront arrêtés par des pentes dépassant 3 %.

L'Annexe 3 développe ce sujet qui est peu présent dans les guides techniques.

En descente, les pentes supérieures à 4 % favorisent une prise de vitesse qui exige une attention dans la conception des aménagements.

Allongement, dénivellation, détours et arrêts

L'efficacité d'un itinéraire ou la performance globale d'un réseau peuvent se mesurer par l'augmentation des distances parcourues, du temps passé ou de l'énergie consommée par les cyclistes en comparaison avec un trajet plus direct ou d'un trajet théorique à vol d'oiseau.

Le guide du CROW et le manuel « conception des itinéraires cyclables » de l'OFROU définissent des facteurs d'allongement à viser pour les réseaux cyclables principaux ou secondaires. Ils se basent sur une comparaison avec ce qui se passe dans un réseau à mailles rectangulaires comme le réseau viaire des villes américaines. Dans un tel réseau, le fait de devoir suivre le quadrillage plutôt que de couper à vol d'oiseau se traduit par un allongement moyen des parcours de 27 %⁵. Pour un réseau urbain, ils proposent en conséquence de viser un allongement moyen de 20 % pour le réseau principal et de 30 à 40 % pour le réseau secondaire. La performance meilleure du réseau principal est permise par des parcours plus directs.

Ces objectifs sont considérés comme trop ambitieux en milieu rural ou dans une région avec du relief. Le réseau viaire moins dense y impose des détours plus importants.

Les itinéraires proposés par des calculateurs pour le trafic automobile entre deux points pris au hasard sont d'ailleurs souvent plus longs dans la mesure où ces calculateurs privilégient les routes rapides.

La question des pentes n'est abordée que pour des aménagements très ponctuels comme l'accès aux ouvrages d'art dans le guide du CROW. Elle l'est dans celui de l'OFROU qui complète le calcul par un facteur lié aux dénivellations : la longueur de l'itinéraire est augmentée de 25 fois la dénivellation positive. Cette formule est bien adaptée pour des cyclistes avec une pratique apaisée sur des itinéraires dont la pente est limitée à 3 %.

Pour aller plus loin

OFROU 2008 : illustration d'une méthode de cotation, avec certains des indicateurs dont le niveau paraîtrait aujourd'hui peu ambitieux

Department for Transport : une méthode très (trop ?) détaillée de calcul et de synthèse d'indicateurs

L'Annexe 3 sur les cyclistes et l'énergie.

⁵ $(4/\pi - 1)$ pour les amateurs de géométrie.

2.6. Une accidentalité spécifique des cyclistes hors agglomération

Le recensement des accidents non mortels de cyclistes est très partiel, car les forces de l'ordre sont rarement appelées pour un accident corporel impliquant un cycliste seul. Les études à partir des entrées dans les hôpitaux ont permis des compléments aux analyses basées sur les procès verbaux ou les bulletins d'analyse des accidents corporels (BAAC).

Ces études montrent une grande variété des accidents des cyclistes. Les facteurs que l'on retrouve le plus souvent hors des agglomérations sont liés :

- au trafic motorisé hors intersection (chocs arrière, poids lourds),
- aux cyclistes eux-mêmes (chutes qui concernent à la fois les cyclistes peu expérimentés et moins habiles et les cyclistes sportifs, malaises),
- à l'infrastructure (obstacles, entretien),
- au vélo (freinage).

Les accidents en intersection ou liés aux véhicules en stationnement sont moins fréquents qu'en agglomération, car ces circonstances sont moins fréquentes. Pour autant, il faut être attentif à l'aménagement des carrefours qui sont des points singuliers parfois accidentogènes pour les cyclistes.

Par rapport au milieu urbain, on note une forte gravité des accidents liée aux vitesses pratiquées. Cela aboutit à un nombre total de tués supérieur à celui constaté en agglomération. Ainsi, en 2021, 130 des 227 cyclistes tués dans des accidents de la circulation l'ont été hors agglomération. Les hommes (92%), les cyclistes âgés de plus de 55 ans (74%) et les motifs promenade-loisirs (90 %) y constituaient la grande majorité des tués, majoritairement aussi en dehors des voies spécifiquement aménagées. La faible connaissance de la fréquentation cycliste de la plupart des routes rend difficile de quantifier les risques.

Pour aller plus loin

Thèse Alice Billot Grasset « Typologie des accidents corporels des cyclistes âgés de 10 ans et plus : un outil pour la prévention »

Rapports Cerema VOIESUR, FLAM vélo

Bilans annuels de l'ONISR

3) Les cyclistes et les autres modes de déplacement

L'essentiel

Les usagers de tous les modes de déplacement sont moins nombreux hors agglomération qu'en agglomération, mais la largeur réduite des routes et les vitesses élevées des véhicules motorisés y rendent la cohabitation entre modes plus difficile.

La question du partage ou non des espaces avec les piétons doit être appréciée en fonction des usages attendus, mais le partage devra être envisagé plus souvent que dans les agglomérations où ceux-ci disposent généralement de trottoirs. Lorsque des aménagements doivent être réservés aux cyclistes et assimilés, il faut s'assurer que les piétons bénéficient par ailleurs de cheminements praticables, sinon, ils n'auront d'autre choix que d'emprunter ces aménagements que l'on voudrait réserver aux cyclistes.

Les conducteurs d'engins de déplacements personnels motorisés et de cyclomobiles légers ne sont pas des cyclistes. Les règles qui s'appliquent à eux diffèrent hors agglomération. À moins d'une décision de l'autorité détentrice du pouvoir de police, ils n'y sont pas autorisés à circuler sur les routes ni sur les aménagements autres que les pistes cyclables et voies vertes. Cette décision ne peut être prise que sous réserve de conditions sur l'état de la route et sur sa sécurité ; la vitesse maximale autorisée ne doit pas dépasser 80 km/h.

La relation à la circulation automobile est la plus délicate. L'espace de la route est restreint et la cohabitation des cyclistes avec des véhicules rapides et lourds ne peut se faire en sécurité que sous des conditions volume de trafic réduit, de largeur disponible suffisante pour les croisements et les dépassements, de vitesse et de visibilité. Lorsque ces conditions ne sont pas remplies, une séparation plus ou moins marquée est nécessaire sous forme de bandes cyclables ou multifonctionnelles ou de pistes cyclables selon les cas. Lorsque les trafics motorisés dépassent 10 000 véhicules ou 500 poids lourds par jour, il est souvent préférable de rechercher un itinéraire alternatif proche assurant les mêmes fonctions pour les cyclistes. Des itinéraires alternatifs initialement peu accueillants peuvent être rendus attractifs grâce à une refonte du plan de circulation et de la hiérarchisation des voiries routières.

Les intersections sont moins fréquentes qu'en agglomération. Chacune peut cependant être un lieu de conflit si les visibilités sont insuffisantes ou si les comportements attendus sont mal compris. La traversée en sécurité de routes avec un trafic de plus de 4 000 véhicules par jour par les cyclistes comme par les piétons demande un aménagement adapté.

3.1. Les piétons

La marche est le mode actif de déplacement le plus utilisé en France. Les politiques publiques visent également à la développer et à favoriser sa pratique par tous les publics. Hors agglomération, les « plans départementaux des itinéraires de promenade et de randonnée » élaborés par les départements en relation avec les communes et intercommunalités visent à l'encourager.

Hors agglomération, il n'existe habituellement pas de trottoirs pour accueillir les piétons. Dans ce cas :

- ils doivent utiliser l'accotement s'il est praticable. Les cyclistes peuvent également circuler sur la partie revêtue de l'accotement, en particulier dans le cas des bandes multifonctionnelles ;

- lorsque l'accotement n'est pas praticable, ce qui est fréquent, les piétons sont autorisés à marcher sur le bord de la chaussée⁶. Ils s'y retrouvent au contact des cyclistes et de l'ensemble des véhicules. Ils peuvent ainsi être autorisés à emprunter des équipements que l'aménageur souhaitait réserver aux cyclistes comme des bandes ou des pistes cyclables. Pour qu'une bande ou une piste cyclable puisse être réellement réservée aux cycles, et éventuellement aux engins de déplacements motorisés et cyclomobiles légers, un cheminement séparé pour les piétons doit donc être disponible ;
- les voies vertes sont principalement destinées à la fois aux cycles et aux piétons.

La possibilité de cohabitation des deux modes sur un même espace dépend du niveau de fréquentation mais aussi des usages. Sur une voie où l'usage sportif du vélo est important ou dans les descentes, la vitesse plus élevée des cyclistes impose a minima une largeur plus importante, voire une séparation. Il sera également préférable de séparer piétons et cyclistes sur une voie du réseau cyclable principal ou à haut niveau de service même si les piétons y sont peu nombreux. Un marquage au sol avec un léger relief peut suffire.

Il est difficile aussi bien pour les piétons que pour les cyclistes de traverser des routes avec un trafic de plus de 4 000 véhicules par jour. Certains aménagements communs profitables aux deux modes peuvent être réalisés comme la création d'îlots centraux permettant la traversée en deux temps ou l'utilisation de passages inférieurs ou supérieurs.

3.2. EDPM, cyclomobiles légers, etc. : les nouveaux engins de déplacement

Les « engins de déplacement personnels motorisés » ou EDPM et les cyclomobiles légers sont définis par le Code de la route (voir Glossaire et abréviations page 77) Ce ne sont pas des modes actifs de déplacement puisqu'ils ne font pas appel à la force musculaire de leurs utilisateurs. Leur vitesse est limitée à 25 km/h.

Les règles relatives à leur circulation varient selon que l'on se situe en agglomération ou en dehors. En agglomération, ils peuvent utiliser la chaussée et l'ensemble des aménagements cyclables. Hors agglomération, leur circulation n'est en principe autorisée que sur les voies vertes et les pistes cyclables. Ils ne peuvent y circuler sur la chaussée, sur les bandes cyclables, ou sur les accotements que si l'autorité investie du pouvoir de police les y autorise expressément. Pour cela la vitesse maximale autorisée doit être inférieure ou égale à 80 km/h et l'état et le profil de la chaussée ainsi que les conditions de trafic doivent le permettre⁷ Ces usagers doivent alors respecter les règles de sécurité prévues dans le même article qui concernent le port du casque, la visibilité et l'éclairage.

Leur diffusion est récente mais très rapide : la fédération française des professionnels de la mobilité estime que 2,5 millions de trottinettes électriques sont en circulation fin 2022 avec 759 000 ventes en 2022 qui marque une stabilisation.

Des services de location se sont développés dans les grandes villes où ils sont parfois considérés comme une nuisance par les autres usagers dont les piétons.

3.3. La circulation des véhicules motorisés sur les aménagements cyclables

Le Code de la route détermine les véhicules qui sont autorisés à circuler sur chaque type de voie. Dans certains cas, l'autorité en charge du pouvoir de police peut étendre ces autorisations, elle peut aussi les restreindre pour des motifs de sécurité.

⁶ Article R.412-34 et suivants du Code de la route

⁷ Article R412-43-1 du Code de la route

La circulation des **cyclomoteurs** est par défaut interdite sur les bandes et pistes cyclables, mais l'autorité en charge du pouvoir de police à la possibilité d'y autoriser ceux qui n'ont ni side-car, ni remorque. Cette dérogation est en général déconseillée car ces véhicules peuvent atteindre des vitesses de 45 km/h, très supérieures à celle de la majorité des cyclistes, ce qui est source d'inconfort voire d'insécurité. Cependant la dérogation peut être justifiée si la cohabitation entre les usagers de cyclomoteurs et le trafic automobile est jugée dangereuse sur la route et si le trafic cycliste est faible. Il est alors recommandé de donner à l'aménagement cyclable une dimension suffisante pour permettre les dépassements en sécurité.⁸

La circulation des autres véhicules motorisés et notamment des motocyclettes est interdite sur les aménagements cyclables. Font exception, les véhicules d'intérêt général prioritaires dans le cadre de leurs missions de même que les véhicules qui réalisent l'entretien de ces aménagements. Sur les voies vertes, l'autorité détentrice du pouvoir de police peut autoriser l'accès aux terrains riverains par des véhicules motorisés dans des conditions qu'elle définit.

3.4. Les cyclistes et le trafic automobile hors agglomération

3.4.1 La vitesse du trafic automobile et ses effets

La vitesse maximale autorisée est généralement de 80 km/h sur les routes bidirectionnelles, mais les vitesses réellement pratiquées par les automobilistes varient selon les caractéristiques des voies. Souvent supérieures à la vitesse maximale autorisée sur certaines routes principales, elles sont aussi parfois sensiblement inférieures, sur une route étroite, sinueuse ou en relief accidenté.

Avec une vitesse plus élevée, les automobilistes se focalisent sur ce qui se passe devant eux et leur cône de vision se réduit. La distance parcourue pendant leur temps de réaction, de freinage et d'arrêt est allongée. Par temps sec et avec un temps de réaction de 2 secondes, il faut 44 m pour qu'une voiture s'arrête dans une situation d'urgence à partir d'une vitesse de 50 km/h ; à 80 km/h, il lui faut 86 m et à 90 km/h, 102 m. Ces distances sont plus élevées pour les poids lourds, les deux-roues motorisés, sur chaussée mouillée ou en courbe.

Dans des circonstances de conduite courante, les décélérations sont moins intenses. On retient généralement une valeur de 1,5 m/s² pour décrire le ralentissement usuel d'un automobiliste qui anticipe un évènement pouvant potentiellement l'amener à s'arrêter. Cette valeur sert notamment à définir la distance de visibilité nécessaire à l'approche d'un carrefour. Elle est retenue dans ce guide pour définir les besoins de visibilité dans les situations où des cyclistes ou des piétons sont impliqués. En effet, ces situations devraient devenir de plus en plus fréquentes sur les routes secondaires et ne doivent pas relever de situations d'urgence. Cela nécessite que les adaptations de vitesses et de trajectoire de la part des automobilistes puissent être anticipées.

L'observatoire des vitesses

L'observatoire national interministériel de la Sécurité routière publie chaque année les résultats de mesures des vitesses des véhicules de tourisme et des poids lourds sur le réseau routier.

<https://www.onisr.securite-routiere.gouv.fr/etudes-et-recherches/comportements-en-circulation/observations/observatoire-des-vitesses>

Sur des routes droites, planes, sans perturbation de trafic et éloignées de tout élément singulier ou radar automatique, on constate en 2021 des vitesses supérieures à la vitesse maximale autorisée dans plus de 30 % des cas, même lorsque celle-ci a été relevée à 90 km/h. Dans les traversées de petites agglomérations, ce taux de dépassement atteint près de 50 % de jour et 70 % de nuit.

⁸ Aux Pays-Bas et en Allemagne, les cyclomoteurs sont généralement autorisés sur les aménagements cyclables hors agglomération.

Pour aller plus loin

Actualisation des formules françaises de vitesse V85 pratiquées en virage sur route à deux voies, Gérard Louah, Gui Dupré, Eric Violette dans PRAC2010 Prévention des risques et aides à la conduite, Paris, 4-5 mai 2010

(https://fsr.ifsttar.fr/fileadmin/contributeurs/FSR/Projet/CACIAUP_actes_prac_fin.pdf)

Cependant, ces travaux sont anciens et les comportements des conducteurs ont pu évoluer.

Sur une route donnée, l'observation directe ou les données collectées à partir des applications de suivi des automobiles sont préférables.

3.4.2 La perception mutuelle entre les automobilistes et les cyclistes

Lors des accidents, il est fréquent que les automobilistes disent ne pas avoir vu les cyclistes. Il arrive qu'ils manquent de concentration dans la conduite. Cela peut tenir aussi au fait que les cyclistes sont rares et que donc, les automobilistes ne sont pas préparés à l'éventualité d'en rencontrer ou à des situations particulières comme les alternances entre ombre et soleil. Pour que les automobilistes voient les cyclistes, la première condition est toutefois qu'il n'y ait pas d'obstacle visuel entre eux.

La vérification de distances de visibilité suffisantes adaptées à chaque type de situation est donc nécessaire. L'Annexe 4 présente des conditions à vérifier pour assurer une visibilité suffisante aux automobilistes en présence de cyclistes ou de piétons sur la chaussée. La responsabilité d'adapter sa vitesse aux conditions particulières reste toutefois entière pour les conducteurs. L'article R412-6 du code de la route leur demande notamment de « faire preuve d'une prudence accrue à l'égard des usagers les plus vulnérables ».

Dans la pratique, les cyclistes, comme les piétons, sont d'abord alertés de l'approche d'un véhicule par son bruit. Sans cette information, ils risquent de ne pas serrer le bord de la route ou se décaler sur l'accotement. L'augmentation du nombre des véhicules électriques ne semble pas un facteur de danger pour eux de ce point de vue. En effet, à partir de 30km/h, les bruits de roulement prennent le pas sur les bruits de motorisation, ce qui ne rend pas les véhicules électriques plus silencieux hors agglomération. À terme, l'équipement des véhicules en systèmes de détection des piétons et cyclistes peut être un facteur favorable mais il ne concerne encore qu'une petite partie du parc.

3.4.3 Mixité, séparation ou éloignement des flux ?

Les vitesses élevées des véhicules motorisés hors agglomération se traduisent dans la gravité des accidents, qu'il s'agisse de collisions entre véhicules, de chocs contre des obstacles latéraux ou de collisions avec des usagers vulnérables.

Pour limiter la gravité et le nombre des chocs, les concepteurs et gestionnaires des routes éliminent, fragilisent ou isolent les obstacles proches de la chaussée : la création de zones de sécurité le long des routes vise d'abord la sécurité des usagers motorisés. Elle peut aussi favoriser la réalisation d'aménagements cyclables sur les espaces latéraux.

La séparation entre les usagers motorisés et les usagers vulnérables contribue également à la sécurité de ceux-ci.

Selon l'article R414-4 du Code de la route, un conducteur qui dépasse un piéton ou un cycliste ne doit pas s'en approcher à moins d'un mètre et demi hors agglomération. Les aménagements doivent rendre possible et naturel le respect de cette obligation dans le cas d'une circulation mixte sur une route à faible trafic, jusqu'à environ 1000 véhicules par jour, ou si la circulation des cyclistes se fait sur une bande cyclable ou une bande multifonctionnelle, jusqu'à environ 4000 véhicules par jour.

L'écart avec une piste cyclable doit également être plus élevé qu'en agglomération et dans la mesure du possible dépourvu d'obstacles dangereux pour le trafic motorisé ou pour le trafic cycliste. Par conséquent, l'emploi de séparateurs permettant de juxtaposer les pistes à la chaussée principale n'est pas recommandé. Il faut alors une séparation par un terre-plein latéral non borduré (l'éloignement est une séparation sans obstacle). On retiendra en général un écart de l'ordre de

2 m à 3 m pour une piste unidirectionnelle. Cet écart doit être majoré, passant de 3 m à 4 m pour une piste bidirectionnelle, en raison du risque de confusion de nuit avec l'éclairage des cyclistes circulant en sens opposé.

Outre la sécurité, le confort et la santé des cyclistes sont impactés par la présence d'un trafic élevé bruyant et polluant comprenant de nombreux poids lourds. Lorsque le trafic dépasse 10 000 véhicules ou 500 PL par jour, le guide du CROW recommande un écart de 10 m avec les voies de circulation. Cette disposition est difficile à mettre en pratique et la recherche d'un itinéraire alternatif proche pour les cyclistes est souvent préférable.

Les dispositions recommandées sont précisées dans les fiches du catalogue relatives à ces types d'aménagement.

3.4.4 Éloigner les cyclistes des voies de circulation à fort trafic motorisé : les itinéraires alternatifs

Les routes à fort trafic automobile résultent pour partie d'axes historiques structurants pour l'aménagement du territoire qui se sont imposés avant l'apparition des véhicules motorisés. Leur tracé très direct était également favorable au développement de tous les modes de déplacement. Les sections plus récentes, aménagées depuis les années 70, fréquemment sous forme de déviations d'agglomération sont souvent moins directes avec des courbes de grand rayon qui les rendent monotones et moins attractives pour les cyclistes.

Les inconvénients de ces routes pour les cyclistes dépassent la simple question de la sécurité routière. En raison de l'effort physique qu'ils pratiquent, ceux-ci sont particulièrement exposés aux effets de la pollution de l'air. Le bruit et la présence de nombreux poids lourds créent une ambiance désagréable et incompatible avec la plupart des usages touristiques ou de loisirs au-delà de courtes sections.

Des aménagements cyclables autonomes ou l'utilisation de voies proches mais avec un trafic automobile moindre peuvent mieux répondre aux besoins de la majorité des cyclistes qui s'y trouvent en transit à condition que ces aménagements apportent un niveau de service satisfaisant. En particulier, l'itinéraire alternatif ne doit pas engendrer un allongement de parcours excessif ni une augmentation de la dénivellation positive. Il doit être bien jalonné.

La recherche de telles alternatives demande généralement une coopération entre différents gestionnaires de voies qu'il est souhaitable que l'autorité organisatrice des mobilités (AOM) organise dans le cadre de la définition de sa politique cyclable ou de son plan de mobilité. Cela doit amener à questionner l'organisation actuelle du plan de circulation et la hiérarchisation du réseau routier, afin de transformer des voies existantes en itinéraires alternatifs attractifs pour les cyclistes, avec un trafic routier et des vitesses faibles.

4) Les acteurs des politiques cyclables et leurs compétences

L'essentiel

Les compétences liées à la planification de la mobilité, à la construction, à la gestion et à la police de la circulation sur les routes et les aménagements cyclables sont réparties entre plusieurs collectivités sur un même territoire. Autorités organisatrices de la mobilité (AOM), État, régions, départements, intercommunalités et communes, ces acteurs peuvent être nombreux sur un territoire rural et moins structurés qu'autour d'une ville importante.

La répartition des compétences y est généralement adaptée à la gestion des routes du point de vue de la circulation automobile. Elle ne l'est pas du point de vue de la circulation des cyclistes : une voie communale ou un chemin rural peuvent constituer des éléments d'un réseau cyclable principal alors que ce sera rarement le cas d'une route nationale avec un trafic automobile important.

Pour assurer la cohérence et la continuité des itinéraires, une forte coopération entre les différentes autorités est nécessaire. Cela peut se concrétiser lors de l'élaboration de plans de mobilité ou de schémas directeurs cyclables.

De nombreux autres partenaires locaux devront être associés à l'élaboration de ces plans dont des représentants du monde socio-économique, des associations d'usagers.

Une politique en faveur du vélo comprend des actions complémentaires dans de multiples domaines, de l'éducation au développement de services, à la prise en compte du stationnement dans les logements, les gares routières, les pôles d'intermodalité dans l'objectif de mettre en place un véritable système vélo fonctionnel sur l'ensemble du territoire. En matière d'aménagement, elle doit prendre en compte l'ensemble des milieux qui constituent le territoire. Il n'y a donc pas à proprement parler de « politique d'aménagements cyclables hors agglomération » mais une réalité qui doit être prise en compte dans des plans plus généraux.

Cette section décrit la répartition des compétences entre les collectivités, les documents de planification et l'association des partenaires.

4.1. Des compétences réparties entre plusieurs autorités locales

La répartition des compétences en matière de planification de la mobilité, de gestion et de police de la voirie diffère selon les lieux. Cela peut conduire à des situations particulièrement complexes pour la création ou la gestion d'itinéraires cyclables. Dans les agglomérations importantes, une même structure intercommunale d'agglomération assure souvent la plupart de ces compétences ou est en mesure de les coordonner. Dans les territoires moins denses une multitude d'intervenants doivent s'accorder pour définir et mettre en œuvre les politiques.

4.1.1 L'autorité organisatrice de la mobilité

L'autorité organisatrice de la mobilité, ou AOM, est notamment en charge de définir une politique en faveur des mobilités actives, de la planifier, de la piloter et de mettre en place des solutions concrètes au service des usagers. Selon les lieux, cela peut être un établissement public de coopération intercommunale ou la région, par substitution, voire un syndicat mixte. La compétence d'AOM s'articule en particulier avec le pouvoir de police et surtout la compétence voirie, qui elle seule permet la réalisation d'infrastructures cyclables.

4.1.2 L'autorité en charge du pouvoir de police

L'autorité en charge du pouvoir de police réglemente l'usage des voies ouvertes à la circulation publique. C'est en général le maire en agglomération et sur le réseau communal, le président du Conseil Départemental sur les routes départementales hors agglomération et le Préfet du département sur les routes nationales hors agglomération. Des situations particulières existent notamment sur les routes à grande circulation et dans des territoires comme la petite couronne de Paris, la métropole de Lyon, les départements d'outremer.

Enfin, le réseau cyclable peut comprendre des voies qui ne sont pas ouvertes à la circulation générale sur lesquelles s'appliquent des réglementations spécifiques comme les chemins de halage.

4.1.3 La compétence voirie

La compétence voirie est détenue par le gestionnaire ou maître d'ouvrage de la voie : commune sur voies communales et chemins ruraux, EPCI selon les compétences qui lui sont conférées, département sur les routes départementales, État sur les routes nationales.

La répartition des maîtrises d'ouvrages tend à refléter l'importance des voies du point de vue du trafic automobile ce qui assure une certaine cohérence du réseau routier national, départemental ou communal. Cette hiérarchie n'est généralement pas pertinente pour le réseau cyclable : une voie verte avec un statut de chemin rural ou de voie communale peut très bien être structurante pour le réseau cyclable alors que les abords d'une route avec un trafic automobile élevé sont en général plutôt à éviter pour les vélos.

4.1.4 Choix des porteurs de projets et des gestionnaires

Plusieurs cas de figure se présentent pour la réalisation et la gestion des aménagements cyclables :

- la réalisation par l'AOM lorsque celle-ci détient la compétence voirie, sur son propre réseau ou par délégation du gestionnaire sur le réseau d'une autre collectivité. Les métropoles et communautés urbaines sont systématiquement compétentes en matière de voirie, ce n'est pas le cas pour les communautés d'agglomérations et communautés de communes, qui doivent obtenir le transfert de cette compétence de la part de leurs communes membres. Le transfert de compétence peut toutefois se limiter aux seules voies concernées par les aménagements cyclables pour lesquelles l'AOM doit au préalable définir un intérêt communautaire, ou seulement par certains aménagements, par exemple dans le cadre d'opérations d'aménagement ;
- la réalisation d'aménagements, par un gestionnaire de voirie autre que l'AOM, sur son propre réseau, voire sur l'emprise foncière de routes affectées à une autre collectivité avec son autorisation. Des conventions spécifiques peuvent être mises en place entre collectivités à cet effet.

Ainsi, alors qu'ils n'ont pas le statut d'AOM, certains départements réalisent des aménagements cyclables sur leur propre réseau ou sur celui d'autres collectivités et, inversement, des EPCI réalisent des aménagements sur des routes départementales ou nationales.

Les situations rencontrées au plan national sont variées et elles résultent de la volonté politique des collectivités mais aussi de leur expérience et de leur capacité à conduire les opérations.

Le devenir des aménagements ainsi créés doit aussi être anticipé car l'entretien des voies cyclables nécessite une attention très régulière pour laquelle certaines collectivités ne sont pas outillées. Elles peuvent conclure des conventions avec d'autres collectivités dans ce but.

4.2. Les documents de planification des politiques cyclables

Les **plans de mobilités** définis par le Code des transports ont notamment pour objectifs « l'amélioration de la sécurité de tous les déplacements, en opérant, pour chacune des catégories d'usagers, un partage de la voirie équilibré entre les différents modes de transport et en effectuant le suivi des accidents impliquant au moins un piéton, un cycliste ou un utilisateur d'engin de déplacement personnel » et « le développement des transports collectifs et des moyens de déplacement les moins consommateurs d'énergie et les moins polluants, notamment l'usage de la bicyclette et la marche à pied »

“Le plan de mobilité comprend un volet relatif à la continuité et à la sécurisation des itinéraires cyclables et piétons. Il comprend les itinéraires relevant des schémas cyclables approuvés par les assemblées délibérantes du niveau régional ou départemental ou relevant du schéma national des véloroutes. Ce volet définit également les principes de localisation des zones de stationnement des vélos à proximité des gares, des pôles d'échanges multimodaux et des entrées de ville situés dans le ressort territorial. Ce volet définit également les outils permettant d'accroître les informations à destination des piétons et des cyclistes, notamment la mise en place d'une signalétique favorisant les déplacements à pied.”

Ces plans sont élaborés par les autorités organisatrices de la mobilité en associant de nombreux acteurs dont l'État, les collectivités territoriales et les gestionnaires de voirie. Pour les territoires qui en sont dotés, ces plans sont l'occasion de définir une politique cyclable partagée par les acteurs.

Cependant, les plans de mobilité restent facultatifs sur les territoires ne comportant pas d'agglomération de plus de 100 000 habitants. Le contenu des **plans de mobilités simplifiés** qui pourront y être établis par les autorités organisatrices de la mobilité n'est pas défini par la loi de manière aussi précise. Il ne comprend pas obligatoirement un volet relatif au vélo.

Plus souvent qu'en agglomération, les territoires des secteurs ruraux ou périurbains risquent donc de ne pas être couverts par des plans de mobilité ou par des plans de mobilité simplifiés comprenant un volet relatif au vélo. Des démarches volontaires de schémas directeurs cyclables peuvent néanmoins permettre à une collectivité ou à un ensemble de collectivités de s'accorder sur des orientations cohérentes en matière d'aménagements cyclables. Les PLU ou PLUi peuvent également prendre en compte l'aspect vélo.

Enfin, un gestionnaire de voirie peut également définir une politique d'aménagement à l'échelle de son propre réseau ou décliner à son échelle les plans existants.

4.3. L'association de partenaires locaux

Qu'il s'agisse d'élaborer un plan de mobilité ou un plan de mobilité simplifié, le Code des transports prévoit l'association ou la consultation d'une grande variété d'acteurs :

- les services de l'État, les régions, les départements, les gestionnaires d'infrastructures de transport et les établissements publics en charge de l'élaboration des SCOT sont associés à l'élaboration dans le cas d'un plan de mobilité et leur avis est demandé dans le cadre d'un plan simplifié ;
- les représentants des professions et des usagers des transports ainsi que des associations de personnes handicapées ou dont la mobilité est réduite, les chambres de commerce et d'industrie et les associations agréées de protection de l'environnement sont consultés à leur demande.

De plus, le Code des transports prévoit la mise en place systématique de comités de partenaires à l'échelle intercommunale et de contrats opérationnels de mobilités, à l'échelle du bassin de mobilité, pour favoriser la coopération entre l'ensemble des acteurs locaux.

Les échanges avec les associations d'usagers peuvent aussi alimenter les études et le recueil des données tout au long de la démarche d'élaboration de plan ou de schémas même lorsque la réglementation ne l'impose pas.

Les grandes fédérations nationales que sont la fédération des usagers de la bicyclette (FUB) et la fédération française de cyclotourisme, fédération française du vélo (FFVélo) ou la Fédération Française de Cyclisme (FFC) disposent de réseaux d'associations adhérentes ou de correspondants locaux à l'échelle des agglomérations, des départements ou de territoires de taille variée. Ce sont des interlocuteurs pertinents pour représenter les besoins des différents usagers du vélo que l'on trouve en agglomération et hors agglomération. Ils peuvent être facilement identifiés à partir des sites internet des fédérations.

Des associations représentant les usagers d'autres modes de déplacement peuvent également être associées, comme l'association 60 millions de piétons ou la fédération française de la randonnée pédestre.

Les acteurs du monde du tourisme apporteront un regard complémentaire sur le développement des itinéraires de loisirs. On les trouvera au sein des régions, des départements et de nombreuses collectivités et dans les offices de tourisme.

Enfin, des appuis méthodologiques ou un soutien peuvent être apportés par les associations de collectivités actives au plan national que sont « Vélo et Territoires » et le « Club des villes et territoires cyclables et marchables », ainsi que par les services et établissements publics de l'État (Cerema, Ademe, DGITM, DDT et DREAL).

Pour aller plus loin

Cerema : Les schémas directeurs cyclables (à paraître)

5) Élaborer une politique d'aménagement et planifier les actions

L'essentiel

Pour élaborer une politique d'aménagements cyclables, nous proposons de partir d'un état des lieux enrichi par des échanges avec les partenaires et le public puis de définir dans un cadre concerté un état futur souhaitable. Cet état sera caractérisé par une hiérarchisation à terme du réseau en voies secondaires, principales ou à haut niveau de service.

Les aménagements nécessaires pour y parvenir peuvent dépasser les moyens mobilisables sur un mandat ou sur la durée prévue pour le plan. Il faut donc définir des priorités qui pourront être réalisées dans un premier temps. Ces priorités devraient contenir :

- la résorption des discontinuités du réseau existant, des lieux présentant des enjeux de sécurité et des points durs signalés par les cyclistes y compris si ces points ne se situent pas sur le réseau cyclable principal ;*
- la réalisation de certains itinéraires considérés comme prioritaires du réseau principal ;*
- la mise à niveau progressive du réseau secondaire par extension à partir des zones agglomérées. Cette mise à niveau constituée d'opérations moins ambitieuses doit permettre de relier « porte à porte » tous les points du territoire.*

On cherchera à privilégier la continuité des aménagements au cours des différentes phases pour plus d'efficacité et pour la sécurité des usagers. Ces aménagements devront aussi être coordonnés avec des actions complémentaires, par exemple sur le stationnement et les services aux cyclistes.

L'évaluation d'ordres de grandeur des trafics cyclables attendus reste un exercice difficile dans les territoires où la pratique est très faible dans la situation initiale. Ils pourront se référer à des territoires plus avancés dans leur démarche, en France ou à l'étranger.

5.1. Quel contenu pour une politique d'aménagements cyclables ?

Pour que l'usage du vélo se développe réellement, dans de bonnes conditions de sécurité et à un coût maîtrisé, les aménagements doivent répondre aux besoins des cyclistes potentiels tout au long de leurs parcours. Des aménagements de qualité mais isolés resteront moins fréquentés que s'ils sont mis en réseau et les discontinuités sont très préjudiciables à la sécurité. La planification doit permettre de remédier à ces situations.

C'est aussi l'occasion de réfléchir à une structuration du réseau cyclable qui ne se cale pas forcément sur la hiérarchie du réseau routier ou sur celle des transports collectifs mais qui vise à des aménagements à la fois économiques, plus accueillants et plus directs pour les cyclistes.

De manière classique, un plan, un schéma ou une politique cyclable abordent trois grands volets : un état des lieux, la définition d'un avenir souhaitable et des actions à engager dans un horizon déterminé. Cette section présente un canevas pour l'élaboration d'une politique avec des composants qui sont développés plus amplement dans les parties suivantes de la note.

L'état des lieux peut comporter :

- l'inventaire et la description des plans et schémas précédemment élaborés ou en cours concernant tout ou partie du même territoire (et éventuellement des territoires limitrophes) et des études qu'ils contiennent ;

- une analyse des déplacements sur le territoire qui permette à la fois de faire le point sur l'utilisation actuelle du vélo et des autres modes et d'identifier les marges de progression qui peuvent être espérées par transfert à partir d'autres modes. On s'intéressera particulièrement aux liaisons à des distances compatibles avec l'usage d'un vélo ou d'un VAE ;
- une liste des pôles générateurs de déplacements sur le territoire (emplois, écoles, commerces et services) ;
- une description des points d'échanges entre modes, de leur capacité et de leur fréquentation (gares, pôles d'échanges multimodaux, aires de covoiturage) ;
- une carte du réseau ouvert aux véhicules motorisés représentant leur classement dans la hiérarchie des voies pour véhicules motorisés avec les niveaux de trafic VL et PL, les vitesses maximales autorisées et les V85 lorsque ces données sont disponibles,
- une carte de l'ensemble des voies ouvertes à la circulation des cyclistes. Cette carte ne doit pas se limiter aux seuls aménagements réservés aux cyclistes. Elle doit inclure les routes dont l'usage est mixte, donc la quasi-totalité du réseau routier et faire apparaître les niveaux de service dans la situation actuelle, si possible en les cotant. Cette cartographie témoignera d'un état initial du réseau ;
- une identification des principales difficultés vécues par les cyclistes : accidents survenus au cours des dernières années, insécurité ressentie, discontinuités.

La consultation des usagers et des associations de cyclistes quand elles existent est centrale pour procéder à la cotation des voies et à l'identification des difficultés rencontrées.

Cet état des lieux peut être enrichi lors d'une première phase de concertation élargie portant sur le partage du diagnostic et des enjeux du territoire ainsi mis en évidence et déboucher sur un échange sur les objectifs à retenir.

La définition d'un réseau souhaitable peut comprendre une réflexion sur les niveaux de service à apporter aux cyclistes à terme. Le point essentiel sera souvent de définir une hiérarchie des voies comme on le verra dans le chapitre suivant

Cette hiérarchie se traduit en types d'aménagements à viser et les écarts entre la situation actuelle et le réseau souhaitable aident à définir des actions.

Sans définir une hiérarchie, il est également possible de travailler sur une amélioration globale de la cyclabilité des voies, en particulier à l'échelle d'une petite agglomération.

5.2. Quelles actions prévoir en priorité ?

L'aménagement à court terme de l'ensemble du réseau routier avec des caractéristiques souhaitables pour les cyclistes est souvent hors de portée des collectivités gestionnaires pour des raisons financières mais aussi de conduite des projets. Il sera donc généralement nécessaire de définir un plan d'actions réalisables avec une échéance intermédiaire qui peut être celle d'un mandat ou d'un schéma.

À partir du diagnostic et de l'identification d'une situation souhaitable à terme, le choix des actions prioritaires peut porter sur :

- la résorption des discontinuités, des lieux présentant des enjeux de sécurité, des points durs signalés par les cyclistes y compris si ces points ne se situent pas sur le réseau cyclable principal ;
- la réalisation du réseau cyclable principal entre les agglomérations, les gares et principaux points d'échange avec les transports collectifs, et les pôles générateurs de trafic comme les lieux d'enseignement, d'emploi et de loisir. Il faut veiller à l'occasion à ce que les places de stationnement nécessaires soient disponibles. Le développement d'itinéraires alternatifs aux routes à fort trafic automobile peut faire partie de ce niveau de priorité. ;

- la mise à niveau du réseau secondaire, c'est-à-dire de l'ensemble du réseau viaire du territoire, pour assurer progressivement le rabattement vers le réseau principal. Il s'agit généralement d'opérations moins lourdes et ce volet ne doit pas être négligé, car il assure la possibilité réelle de se déplacer sur l'ensemble du territoire dans de bonnes conditions. On pourra partir des zones agglomérées et étendre progressivement les aménagements dans la zone d'attraction.

La question de la continuité du réseau à chaque étape est essentielle : le maillon le plus faible d'un parcours déterminera les catégories d'usagers qui pourront l'utiliser. Cela peut nécessiter la réalisation d'aménagements relativement ambitieux dès les premières étapes.

5.3. Quantifier le trafic attendu : un exercice délicat

Pour prévoir la demande de déplacement concernant le mode automobile ou les transports collectifs, on part généralement d'une observation de flux actuels déjà conséquents voire d'enquêtes, on établit des perspectives en fonction de paramètres démographiques et économiques et on répartit les déplacements entre les différents modes puis on les affecte sur chaque itinéraire. Les résultats obtenus sont entachés d'une incertitude qui reste maîtrisée car il s'agit souvent d'évolutions à la marge et on peut recalculer les modèles par rapport à la situation actuelle.

On peut procéder de même pour le vélo dans quelques territoires où la pratique a atteint un niveau élevé et où l'offre est suffisante pour qu'on puisse considérer que la plupart des besoins sont satisfaits. C'est malheureusement encore assez rare en France. Là où une forte rupture par rapport à la situation actuelle est attendue, ces méthodes ne sont pas opérantes.

Heureusement, un ordre de grandeur est généralement suffisant pour dimensionner un aménagement hors agglomération. Les largeurs recommandées dans les guides récents donnent une capacité suffisante pour accueillir les trafics que l'on y rencontre. Des valeurs supérieures d'un mètre à la largeur minimale, facilitent l'accompagnement des cyclistes les plus jeunes, la cohabitation entre des usagers lents et des usagers plus rapides ou plus encombrants. Une meilleure sociabilité s'y développe, comparable à celle que l'on rencontre dans les pays à fort usage du vélo.

Voici une proposition de méthode pour aboutir à des ordres de grandeurs du trafic que l'on peut espérer.

5.3.1 Connaître les usages actuels

Même si on se situe généralement bien en deçà des objectifs des politiques, la connaissance du point de départ est toujours intéressante. On pourra se baser sur les sources suivantes :

- les données issues des recensements de la population qui comprennent des informations sur les déplacements domicile-travail, et des enquêtes ménages ou EMC² qui permettent notamment de connaître le volume des déplacements entre communes voisines et les parts modales ;
- les comptages existants pour les vélos (cf site de vélo et territoires) et pour le trafic motorisé. Le positionnement de ces compteurs sur des itinéraires touristiques et sur des aménagements récents présente toutefois un biais qui tend à diminuer avec leur extension progressive ;
- les données de traces GPS, avec le risque de surestimer le nombre des usagers sportifs et de sous-estimer le trafic des cyclistes quotidiens qui n'en ont plus besoin une fois leur parcours reconnu ;
- les traces des téléphones mobiles et des véhicules connectés utiles notamment pour connaître les vitesses réellement pratiquées par les véhicules motorisés. Ces données portent sur des échantillons qui doivent être recalés si on s'intéresse aux débits ;
- des observations complémentaires comme des comptages manuels ;

- des enquêtes auprès des associations et clubs sportifs sur les parcours qu'ils fréquentent le plus ;
- des entretiens avec des usagers ou avec des représentants des principaux pôles à desservir comme les établissements scolaires, les zones de loisirs, les entreprises,
- des visites de terrain avec des usagers locaux, des riverains et des associations,
- des études de diagnostic déjà menées à l'échelle du territoire, par exemple dans le cadre de SCOT, de plans de mobilité antérieurs ou de projets.

L'absence de cyclistes sur un axe ne doit pas conduire à conclure directement à l'absence de besoin. Il se peut aussi qu'il soit trop anxiogène pour être pratiqué ou que des coupures rendent son accès difficile.

En complément des données relatives au vélo, la connaissance relative aux autres modes de déplacements est également nécessaire, qu'il s'agisse des déplacements motorisés ou des mobilités actives comme la marche. On verra que le choix des aménagements dépend fortement de la combinaison entre l'intensité des différents usages. Dans une perspective de développement des modes actifs, les risques de conflits doivent être anticipés pour sécuriser les espaces où piétons et cyclistes doivent cohabiter. L'offre du mode ferroviaire est également à connaître, surtout s'il existe des lignes à fréquence élevée.

5.3.2 Estimer le potentiel d'usage futur

Les politiques nationales ou locales sont souvent exprimées par des objectifs de répartition modale à terme. Ainsi, la stratégie bas carbone de la France fixe un objectif de 12 % de déplacements réalisés en vélo à l'horizon de 2030. Lorsqu'un tel objectif est défini pour un territoire, l'appliquer à l'ensemble des déplacements peut y constituer un point de départ cohérent avec la situation visée. Certains territoires où l'usage du vélo est déjà élevé peuvent définir des objectifs supérieurs à cet objectif national.

Ainsi, pour un usage quotidien, on peut viser

- à reporter vers le mode vélo une part des déplacements motorisés locaux correspondant à l'objectif au voisinage d'une ville,
- à fixer l'objectif d'une fraction de visiteurs venant en vélo pour un pôle générateur de trafic comme un établissement scolaire ou une entreprise, en s'assurant parallèlement que l'offre de stationnement permettra bien de les accueillir.

Les valeurs obtenues sont à moduler à la hausse ou à la baisse selon le contexte et les publics concernés, par exemple à la hausse pour un public jeune, des entreprises avec une politique d'accompagnement dynamique de leurs employés ou à la baisse en cas de relief difficile.

Pour les usages autres que quotidiens, les prévisions sont plus délicates. On peut se baser sur l'hypothèse que les déplacements de loisir augmenteront avec l'usage quotidien, mais les évolutions des fréquentations dépendront fortement de l'agrément des itinéraires proposés et de la saison.

En matière de tourisme, le développement est très lié à celui de l'offre d'hébergement et de services. On pourra se baser sur la comparaison avec des itinéraires existants similaires par l'attrait des sites traversés et de difficulté comparable au plan national et européen.

Lorsqu'il existe une enquête ménage déplacement ou EMC² sur le territoire, il peut être appliqué une méthodologie d'estimation du potentiel de report sur le vélo, basé sur les boucles de déplacements, élaborée par la DRIEA Île-de-France et généralisée par le Cerema⁹. Ce cas se rencontre rarement hors agglomération, ou alors plutôt en périurbain.

Ces méthodes n'apporteront pas la précision que l'on attend généralement des études de trafic routier ou des prévisions de fréquentation des transports collectifs d'une agglomération. Cela ne porte pas à conséquence car le même aménagement peut convenir à une très large gamme de trafic cycliste.

⁹ *Et si on utilisait le vélo ?*, DRIEAT, Juillet 2014, le potentiel cyclable à partir des EMD/EMC²

5.3.3 Vérifier la cohérence avec des territoires plus avancés ou des itinéraires déjà aménagés

Il existe vraisemblablement en France ou en Europe des territoires présentant des caractéristiques comparables qui ont déjà atteint un niveau d'utilisation du vélo proche des objectifs qu'on espère atteindre. Lorsqu'ils disposent de données de fréquentation, il est intéressant de les confronter aux résultats que donnent les méthodes précédemment citées pour s'assurer du réalisme des projections.

Pour aller plus loin

Cerema : Les schémas directeurs cyclables (à paraître)

6) Hiérarchiser la voirie du point de vue des cyclistes et des usagers motorisés

L'essentiel

Hiérarchiser le réseau cyclable consiste à définir des catégories de voies cyclables et à les appliquer aux différentes composantes du réseau. En classant des voies cyclables comme secondaires, principales ou à haut niveau de service, on peut offrir un meilleur niveau de service sur des voies où le trafic cycliste aura tendance à se concentrer. La signalisation directionnelle sur ces itinéraires doit accompagner ce classement.

Il est rare que la totalité du parcours des cyclistes soit réalisée sur le réseau cyclable principal. Le plus souvent leur point de départ et leur point d'arrivée ne sont pas directement desservis. Un réseau secondaire complet avec un niveau de service suffisant et sans discontinuités ni points dangereux est donc tout aussi indispensable au développement de la pratique, surtout pour les trajets quotidiens. Sans cela, beaucoup de cyclistes potentiels renonceront à leurs déplacements.

Les cyclistes et les automobilistes utilisent pour l'essentiel les mêmes routes. Les hiérarchies pour ces deux modes de déplacement interagissent fortement et leur combinaison se traduit dans les types d'aménagements recommandés. La superposition des hiérarchies projetées permet d'identifier les incompatibilités et de réduire les besoins d'aménagement lourds. Des itinéraires alternatifs ou une action sur la circulation des véhicules motorisés donnent de meilleures conditions de déplacement pour les cyclistes. La révision des plans de circulation et de la hiérarchie du réseau peuvent conduire à faire émerger des itinéraires alternatifs pertinents pour les vélos.

Les relations avec les autres schémas relatifs aux déplacements des personnes sont également à considérer, en particulier avec les plans départementaux des itinéraires de promenade et de randonnée. Là aussi, il peut y avoir concurrence, par exemple si les trafics cyclables et piétons sur un même itinéraire sont élevés ou complémentarité pour assurer le franchissement d'un obstacle naturel ou artificiel par une passerelle dont l'accès doit être adapté aux deux modes.

Il n'est pas toujours indispensable de procéder à une hiérarchisation du réseau : sur un territoire de petite taille qui ne présente pas de flux cyclistes ou motorisés importants à gérer, une politique consistant à donner des caractéristiques satisfaisantes à l'ensemble du réseau viaire peut être tout aussi pertinente.

Vocabulaire utilisé dans cette section

voie, route : les termes voie et route ont de nombreuses significations dans le langage courant comme dans le langage technique. On les utilisera ici pour désigner un segment du réseau cyclable ou routier aménagé de façon homogène. Le terme « voie » reflétera le point de vue cycliste et le terme « route » le point de vue du trafic motorisé mais s'agit souvent du même objet physique.

réseau cyclable : l'ensemble des voies ouvertes à la circulation des cyclistes.

réseau cyclable à haut niveau de service (principal, secondaire) : désigne l'ensemble des voies cyclables de la catégorie correspondante. Chacun de ces réseaux pris séparément n'est pas nécessairement continu.

réseau routier : l'ensemble des voies ouvertes à la circulation des véhicules motorisés.

itinéraire cyclable : succession d'éléments du réseau cyclable utilisée pour se rendre d'un point à un autre. Un itinéraire à haut niveau de service est composé de voies à haut niveau de service. Un itinéraire principal est composé de voies principales et de voies à haut niveau de service.

6.1. Hiérarchiser le réseau cyclable

6.1.1 Les catégories de voies cyclables

Trois catégories de voies cyclables sont généralement définies :¹⁰

- les voies secondaires ou voies de desserte permettant d'accéder en tout point du territoire ;
- les voies principales offrant plus de capacité et un meilleur niveau de service ;
- les voies à haut niveau de service pour des sections très fréquentées par les cyclistes ou intégrées à de grands itinéraires comme les véloroutes inscrites dans le schéma national. Ce niveau n'est pas nécessairement présent dans tous les territoires et il dépendra souvent de choix faits à des échelles territoriales plus grandes.

La hiérarchisation du réseau consistera donc surtout à définir le réseau principal et éventuellement le réseau à haut niveau de service.

Selon que l'on se situe à proximité d'une ville ou dans une zone plus éloignée, le réseau principal ne répondra pas aux mêmes objectifs. Il faut veiller à ce que cela ne conduise pas à des discontinuités dans les aménagements entre territoires urbains, périurbains et ruraux.

6.1.2 Un réseau cyclable étendu et qui dépasse les limites de domanialité

Les cyclistes sont autorisés à circuler sur la quasi-totalité des routes ouvertes à la circulation. Le réseau cyclable doit donc inclure l'essentiel des routes accessibles au trafic motorisé pour permettre l'accès à tous. Il comprend de plus certaines voies ouvertes aux cyclistes et où la circulation des automobiles est interdite comme des pistes cyclables autonomes (non juxtaposées à d'autres chaussées), ou restreinte comme les voies vertes et certains chemins ruraux.

La répartition actuelle des domanialités entre les niveaux de collectivité résulte seulement de l'importance des routes pour le trafic motorisé. Elle n'a pas de sens pour les cyclistes. Un itinéraire principal peut être constitué d'éléments appartenant à plusieurs niveaux de collectivités. La hiérarchisation du réseau cyclable sur un territoire demande donc de considérer simultanément les voies de chaque collectivité. C'est un travail en commun qui peut être réalisé notamment dans le cadre de l'élaboration d'un plan de mobilité ou d'un schéma directeur cyclable.

6.1.3 À proximité des villes

Les aires d'attraction des villes sont définies par l'INSEE en fonction de l'intensité des déplacements quotidiens qui y sont réalisés. Elles constituent un périmètre naturel pour viser un transfert modal vers le vélo sur des distances qui restent compatibles avec son usage. Jusqu'à environ 20 km autour des pôles qui en font partie on peut espérer un développement facilité par la diffusion des vélos à assistance électrique.

On peut également viser à développer les déplacements quotidiens entre deux pôles voisins, même s'ils ne font pas partie d'une même aire d'attraction.

À l'intérieur d'un tel périmètre, deux approches se complètent pour définir le réseau cyclable principal :

- relier les agglomérations, les principaux pôles générateurs de trafic et les points d'échange intermodaux et gares sans oublier les zones industrielles ou d'activité ;
- constituer un maillage que chacun puisse rejoindre rapidement en utilisant le réseau secondaire. La taille des mailles peut varier de l'ordre d'un kilomètre pour un secteur dense à

¹⁰ Des catégories supplémentaires peuvent être définies pour mieux adapter les aménagements aux besoins. Le propos est ici d'insister sur le fait que les routes qui assurent la desserte au niveau le plus fin doivent être considérées comme des composantes du réseau cyclable.

quelques kilomètres dans une partie plus rurale de l'aire. Le quadrillage ainsi constitué peut être complété par quelques voies transversales pour faciliter la recherche de trajets plus courts.

Un tel réseau maillé ou comportant des liaisons directes entre les pôles est préférable pour les cyclistes à un réseau en étoile à partir du centre d'une agglomération. Les distances à parcourir sont réduites et il offre plus de choix d'itinéraires.

6.1.4 Hors des aires d'attraction des villes

En dehors des aires d'attraction des villes, le nombre de déplacements est plus faible. Néanmoins, il ne faut pas négliger la possibilité de développer un usage quotidien dans certains secteurs ruraux. Par exemple, plusieurs villages voisins partagent souvent des équipements, des commerces, des pôles d'emploi ou des services publics qui induisent des déplacements réguliers sur une distance accessible pour un cycliste. Le rabattement vers les gares ferroviaires ou routières est également à prévoir en relation avec le développement l'offre de stationnement des cycles pour des durées et dans des conditions adaptées.

Les pratiques sportives, de loisir ou de tourisme y sont aussi à prendre en compte pour la définition du réseau principal en relation avec les pratiquants et les organismes en charge des politiques dans ces domaines.

Lorsqu'il n'apparaît pas nécessaire de définir un réseau principal sur ces territoires, il reste important d'amener l'ensemble du réseau au niveau souhaité pour le réseau cyclable secondaire.

6.1.5 Une continuité à assurer

L'utilisation d'approches différentes pour définir les réseaux cyclables principaux en agglomération, dans leur périphérie et dans les secteurs plus ruraux risque de conduire à des discontinuités de traitement qui sont dommageables. Il faudra veiller à ce que les réseaux principaux définis sur la périphérie ou en zone rurale, et qui sont les moins denses se connectent bien à des réseaux principaux des secteurs centraux des agglomérations. Une coordination avec les territoires voisins est également à prévoir.

pour aller plus loin

INSEE définition des aires d'attraction des villes

<https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c2173>

CROW 2017 chapitre 4

Cerema : Les schémas directeurs cyclables (à paraître)

6.2. Les catégories de voies pour le trafic motorisé

6.2.1 Routes principales pour le trafic motorisé

Les guides « catalogue des types de routes pour l'aménagement du réseau routier national » et « aménagement des routes principales » définissent des catégories de routes principales pour le trafic motorisé.

Certaines de ces routes sont, ou devraient, être interdites aux cyclistes, comme les routes à caractéristiques autoroutières, les routes à 2x1 voies et à échangeurs dénivelés, les artères interurbaines à 110 km/h, les routes 2x1 voie à chaussées séparées et à carrefours plans. Il est important de les recenser tout de même car certaines des liaisons qu'elles permettent pour les automobiles seront à assurer par ailleurs pour le trafic cyclable. Elles peuvent également permettre le rabattement de trafic de transit en déchargeant d'autres axes à pacifier. Ces routes créent aussi des coupures dans le territoire et donc des besoins de traversée. Enfin, l'aménagement de leurs échanges avec le réseau ordinaire mérite une attention particulière du point de vue de la sécurité avec les débouchés des bretelles ou de grands giratoires.

Pour les routes principales ordinaires à deux voies dont le trafic dépasse 1 500 véhicules par jour, l'ARP définit les trois niveaux de fonctions : modéré, intermédiaire ou élevé. Ces niveaux peuvent être caractérisés par des volumes de trafic des véhicules légers et des poids lourds.

Le niveau de fonctions élevé est caractérisé par un trafic motorisé supérieur à 10 000 véhicules par jour ou un trafic de plus de 500 poids lourds par jour.

Le niveau de fonction intermédiaire est caractérisé par un trafic moyen journalier compris entre 4 000 et 10 000 véhicules par jour et un niveau de trafic poids lourds inférieur à 500 PL/j ou un trafic poids lourds supérieur à 300 PL/j et un trafic de véhicules légers de moins de 4000 véhicules par jour.

Le niveau de fonction modéré est caractérisé par un trafic moyen journalier compris entre 1 500 et 4 000 véhicules par jour et un trafic poids lourds inférieur à 300 PL/j ou un trafic poids lourds supérieur à 100 PL/j et un trafic de véhicules légers de moins de 1 500 véhicules par jour.

Ces trois niveaux couvrent le réseau national et les réseaux considérés comme principaux ou structurants par la plupart des départements.

Les routes à trois voies et les créneaux de dépassement présentent des caractéristiques comparables à celles du niveau de fonctions élevé pour ce qui est de leur impact pour les cyclistes.

6.2.2 Routes secondaires pour le trafic motorisé

Il n'existe pas de hiérarchie uniformément reconnue pour les routes secondaires. La plupart des départements ont établi un classement de leur réseau. Ils se basent soit sur des niveaux de trafic, soit sur la nature des liaisons. Le nombre de catégories qu'ils définissent est variable. Les plus élevées recoupent les routes principales de l'ARP (paragraphe précédent). Les suivantes concernent les routes secondaires. Enfin une grande partie du réseau routier est constituée par des voies communales avec des trafics souvent très faibles et dans beaucoup de cas une largeur réduite qui ne sont pas couvertes par les classements des départements.

Dans la continuité du classement des routes principales, un classement des routes secondaires en trois niveaux est proposé dans ce guide : routes secondaires ordinaires, à faible trafic ou à très faible trafic.

Ce classement basé sur le trafic motorisé traduit la pression exercée par le trafic motorisé sur les cyclistes et sur les modes actifs. Il est plus grossier que celui défini généralement par les départements. Des recouvrements entre les seuils permettent de classer une route dans l'une ou l'autre des catégories si elle est proche des limites.¹¹

Les **routes secondaires ordinaires** sont caractérisées par un trafic moyen journalier compris entre 500 et 2 500 véhicules par jour et un trafic de poids inférieur à 100 PL/j ou un trafic inférieur à 500 véhicules par jour et un trafic poids lourds supérieur à 20 PL/j. Cette catégorie couvre la plupart des routes départementales secondaires : liaisons entre les communes, liaisons locales, liaison de desserte. Avec un à cinq véhicules motorisés par minute en heure de pointe, le trafic motorisé est perçu par les cyclistes comme discontinu mais bien présent. Il est fréquent de rencontrer un poids lourd ou d'être confronté à deux véhicules motorisés qui se croisent.

Les **routes secondaires à faible trafic** sont caractérisées par un trafic moyen journalier inférieur à 800 véhicules par jour et un trafic de poids lourds inférieur à 30 PL/jour c'est-à-dire environ un véhicule toutes les minutes en heure de pointe et un poids lourd toutes les 20 minutes. Ce sont le plus souvent des voies communales assurant la liaison avec des hameaux ou communes voisines ainsi que la desserte riveraine. Les cyclistes qui parcourent un trajet de quelques kilomètres sur une telle voie rencontrent en général quelques véhicules légers et rarement un poids lourd. Ils sont rarement confrontés simultanément à deux véhicules motorisés.

La catégorie des **routes secondaires à très faible trafic** comprend des routes dont le trafic moyen journalier est inférieur à 100 véhicules par jour avec un nombre très faible de poids lourds.

¹¹ Les seuils proposés ici n'ont pas été testés sur des exemples concrets. Ils constituent des ordres de grandeurs sur lesquels un retour d'expérience permettra de progresser. Les routes avec un trafic pendulaire très marqué peuvent être individualisées car le nombre des croisements de véhicules y est plus faible.

Le tableau suivant décrit ce classement en s'inspirant de celui qui figure dans l'ARP pour les routes principales :

Classement des routes en fonction du niveau de trafic motorisé						
Trafic poids lourds > 500 PL/j						Route principale, niveau de fonctions élevé
Trafic poids lourds 300 à 500 PL/j						Route principale, niveau de fonctions intermédiaire
Trafic poids lourds 100 à 300 PL/j				Route principale, niveau de fonctions modéré		
Trafic poids lourds 20 à 100 PL/j			Route secondaire ordinaire			
Trafic poids lourds < 30 PL/j		Route secondaire à faible trafic				
Trafic poids lourds < 5 PL/j	Route secondaire à très faible trafic					
	TMJA < 100 véh/j	TMJA < 800 véh/j	TMJA de 500 à 2500 véh/j	TMJA de 1500 à 4000 véh/j	TMJA de 4 000 à 10 000 véh/j	TMJA > 10 000 véh/j

Le parcours réel d'un usager motorisé s'effectue généralement sur diverses catégories de routes avec une distance parcourue sur des routes à faible ou à très faible trafic en début et en fin de trajet allant jusqu'à quelques kilomètres, et l'usage de routes de catégories supérieures, voire d'autoroutes sur des parcours dépassant la centaine de kilomètres.

6.2.3 Le classement des routes selon la largeur de chaussée¹²

Une autre façon de classer les routes se base sur la largeur de la chaussée utilisée par les véhicules motorisés, hors aménagements cyclables éventuels et accotements.

En fonction des possibilités de croisement et de dépassement entre véhicules motorisés, cycles et piétons, on peut distinguer :

- **les toutes petites routes**¹³ d'une largeur de moins 4,20 m. Sur ces routes un véhicule léger ne peut pas croiser ou dépasser un cycliste en laissant l'intervalle de 1,50 m prévu par le code de la route hors agglomération. La manœuvre ne peut se faire qu'à petite vitesse. Deux véhicules légers

¹² Ce classement est décrit dans le manuel « *Voiries à faible trafic : éléments pour la conception et l'entretien* » du Setra et du club d'échange sur les routes départementales.

¹³ Les toutes petites routes et les routes étroites définies ici séparément constituent ensemble les "routes étroites" au sens de l'IISR.

peuvent se croiser, mais également à petite vitesse. Le croisement d'un VL ou d'un cycliste avec un poids lourd nécessite de mordre sur l'accotement et ne peut se faire qu'en des lieux spécifiques ;

– **les routes étroites** avec une largeur de 4,20 m à 5,20 m. Ces routes permettent le dépassement ou le croisement d'un cycliste par un véhicule léger dans les conditions prévues par le code de la route. Le croisement entre deux véhicules légers est possible avec prudence, de même que le croisement entre un véhicule léger ou un cycliste et un poids lourds. Le croisement entre deux poids lourds est difficile et peut demander d'empiéter sur l'accotement. Ces routes ne reçoivent pas de marquage axial classique mais peuvent être équipées d'un marquage « pour routes étroites » ;

– **les routes de largeur intermédiaire** avec une largeur de 5,20 m à 7 m. Le dépassement et le croisement entre cyclistes, véhicules légers et poids lourds est possible avec plus ou moins de facilité selon la largeur. Un véhicule léger ne peut pas simultanément en croiser un autre et dépasser un cycliste en respectant l'écartement de 1,50 m ;

– **les routes larges** dont la largeur est de plus de 7 m sur lesquelles il est possible que deux véhicules légers se croisent tout en dépassant un cycliste dans un sens avec une vitesse réduite.

Il y a naturellement une corrélation entre la largeur des routes et le trafic qu'elles supportent mais elle n'est pas absolue.

Les aménagements adaptés à chaque situation dépendent du niveau de service pour les cyclistes et de ces deux facteurs de trafic et de largeur¹⁴. Ils sont présentés dans la section Catalogue des formes d'aménagement et des types de routes.

6.3. La cohérence entre la hiérarchie du réseau pour les cyclistes et pour le trafic motorisé

Superposer les hiérarchies du point de vue des cyclistes et du trafic motorisé permet d'anticiper des conflits et de trouver des solutions économiques et plus satisfaisantes pour les usagers.

Les incompatibilités sont liées au classement simultané de voies dans les catégories supérieures pour les deux types de trafic :

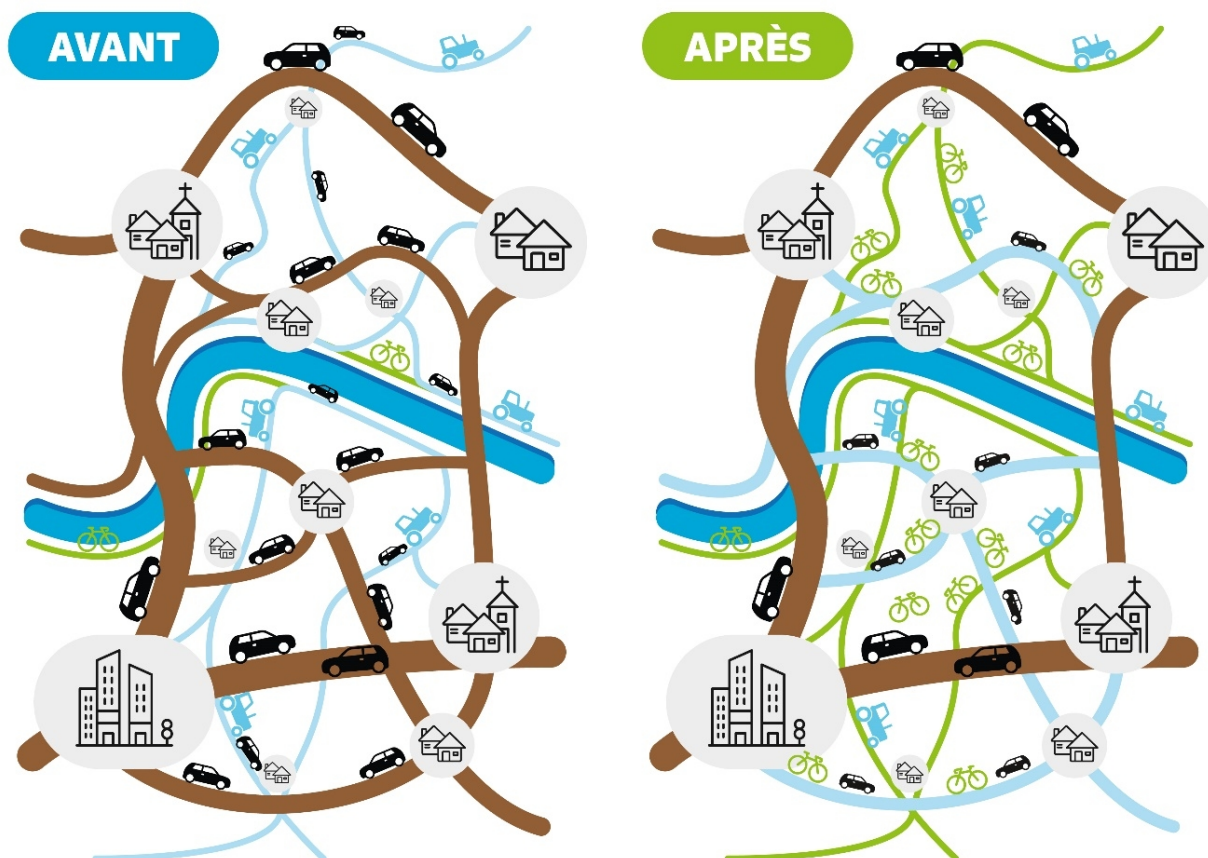
- les routes principales avec des niveaux de fonctions élevé ou intermédiaire pour le trafic motorisé présentent des nuisances fortes pour les cyclistes. Les aménagements nécessaires pour leur apporter un niveau de service satisfaisant sont coûteux et consommateurs d'espace. Ils n'arrivent pas toujours à compenser les nuisances sonores, la pollution ou la monotonie de tracés constitués de longues lignes droites et de courbes de grands rayons ;
- les itinéraires cyclables à haut niveau de service devraient être constitués dans leur majorité de voies autonomes par rapport au trafic automobile et de sections de routes secondaires à très faible trafic.

La superposition des cartes permet d'identifier ces incompatibilités, de rechercher des solutions et parfois d'améliorer le niveau de service d'autres voies :

- la recherche d'itinéraires alternatifs aux routes principales de niveaux de fonctions élevé ou intermédiaire peut s'appuyer sur l'identification de petites routes ou de voies parallèles comme celles qui ont été créées à l'occasion d'opérations d'aménagement foncier. Cela peut aussi être des routes secondaires remplissant les mêmes fonctions de liaison et plus faciles à aménager. Si de tels itinéraires existent partiellement, il peut être préférable de les compléter plutôt que d'engager un aménagement de la route principale ;
- les plans de circulation et l'exploitation des redondances du réseau routier. La densité du réseau routier français est très élevée, avec en moyenne près de 2 km de routes par km² de territoire. Parfois plusieurs itinéraires relient deux agglomérations, villages ou hameaux proches. On peut alors favoriser le trafic cyclable sur certains d'entre eux par des aménagements, des

¹⁴ Sachant que la vitesse réellement pratiquée est corrélée au type de route, à son profil en travers (largeur) et à son tracé en plan (sinuosité)

limitations de la vitesse du trafic motorisé, la réservation de l'accès aux riverains. La mise en place de sens uniques pour le trafic motorisé peut aussi être envisagée si le réseau est très dense tout en faisant attention au risque d'une augmentation des vitesses. D'un territoire à l'autre, le relief et la structure des espaces ruraux ouvrent plus ou moins de possibilités pour procéder à de tels plans de circulation.



Source du schéma d'illustration d'une démarche « plan de circulation » : *Assurer la sécurité des cyclistes en milieu rural*, note de position, Fédération des usagers en bicyclette (FUB), nov. 2023¹⁵

Après cet exercice, il restera des situations conflictuelles dont le traitement est à anticiper, par exemple pour le franchissement de coupures naturelles ou artificielles.

Pour aller plus loin

Setra – Cetur 1992 Sécurité des routes et des rues

Setra 1989 ; Voiries à faible trafic : éléments pour la conception et l'entretien (mais avec une prise en compte des modes actifs datée)

Cerema 2022 ; Aménagement des routes principales

¹⁵ Bien que la DGITM ne partage pas toutes les positions développées dans cette note de la FUB, que nous remercions pour le prêt de l'image, cette illustration éclaire le propos sur les plans de circulation.

7) Choisir un type d'aménagement

Les types d'aménagements possibles dépendent du niveau de service visé, de la pression exercée par le trafic motorisé, de la géométrie de la route et des contraintes existantes à ses abords. Plusieurs solutions sont souvent possibles. Cette section les présente de manière synthétique dans un premier temps puis développe des critères utiles pour le choix.

Elle se prolonge dans la partie suivante en un « catalogue des formes d'aménagement » qui détaille le domaine d'emploi de chacun. Il faut se référer à ces descriptions qui contiennent des conditions complémentaires d'utilisation plus précises, par exemple en ce qui concerne la géométrie, la vitesse ou la prise en compte des piétons. On se reportera à la fois aux recommandations relatives au type d'aménagement cyclable et à celles relatives au type de route.

Vocabulaire utilisé dans cette section

chaussée : Au sens géométrique, surface aménagée d'une route, sur laquelle circulent normalement les véhicules. Elle ne comprend pas les surlargeurs portant le marquage de rive.

bande dérasée (de droite) : bande contiguë à la chaussée, stabilisée, revêtue intégralement ou partiellement, dégagée de tout obstacle et sans dénivellation avec la chaussée, elle comporte le marquage de rive.

accotement : Partie latérale de la plate-forme bordant la chaussée. Il comprend la bande dérasée de droite et une berme.

largeur roulable : Largeur de la partie stabilisée nivelée d'une plate-forme comprenant a minima la chaussée et la bande dérasée de droite.

7.1. Tableau de synthèse

Le tableau suivant présente les aménagements recommandés (soulignés et en gras) ou possibles en fonction des catégories de voies pour le trafic cycliste et pour le trafic motorisé définis dans le chapitre 6.

Dans ce tableau, le terme largeur fait référence à la largeur de la chaussée utilisable par le trafic motorisé.

La mixité s'accompagne de conditions de vitesses et de visibilité décrites dans les fiches relatives aux types de routes.

Tableau des aménagements	Catégories de réseau cyclable	Réseau cyclable secondaire	Réseau cyclable principal	Réseau cyclable à haut niveau de service
Catégories de trafic motorisé (selon les définitions du 6.26.2)				
Aménagement autonome	Trafic motorisé interdit ou réglementé (véhicules d'entretien et de secours, éventuellement riverains sur voies vertes)	<u>piste cyclable</u> <u>voie verte</u>	<u>piste cyclable</u> voie verte	<u>piste cyclable</u> voie verte
Routes secondaires pour le trafic motorisé (hors du domaine d'application de l'ARP)	Routes à très faible trafic (jusqu'à 100 véhicules par jour et peu de poids lourds)	<u>mixité</u>	<u>mixité</u>	<u>mixité</u> piste cyclable
	Routes à faible trafic (jusqu'à 800 véhicules ou 30 poids lourds par jour)	<u>mixité</u> (jusqu'à 500 véhicules par jour seulement si largeur inférieure à 4,20 m) piste cyclable <u>chaussée à voie centrale banalisée</u>	<u>mixité sur route de largeur supérieure à 4,20 m</u> <u>piste cyclable</u> <u>chaussée à voie centrale banalisée</u>	<u>piste cyclable</u>
	Routes secondaires ordinaires (jusqu'à 2500 véhicules par jour hors application de l'ARP)	<u>mixité jusqu'à 1000 véhicules par jour</u> si largeur supérieure à 5,20 m, <u>1500</u> si largeur supérieure à 7 m <u>piste cyclable</u> bande multifonctionnelle ou bande cyclable (si largeur supérieure à 6 m)	<u>piste cyclable</u>	<u>piste cyclable</u>
Route principale pour le trafic motorisé (application de l'ARP)	Niveau de fonction modéré (jusqu'à 4000 véhicules ou 300 poids lourds par jour)	<u>bande multifonctionnelle</u> bande cyclable <u>piste cyclable</u> voie verte	<u>piste cyclable</u> voie verte <u>itinéraire alternatif</u>	<u>piste cyclable</u> voie verte <u>itinéraire alternatif</u>
	Niveau de fonctions intermédiaire (jusqu'à 10000 véhicules ou 500 poids lourds par jour)	<u>piste cyclable</u> <u>voie verte</u>	<u>itinéraire alternatif</u> <u>piste cyclable</u> voie verte	<u>itinéraire alternatif</u> piste cyclable si impossibilité
	Niveau de fonctions élevé (plus de 10000 véhicules ou de 500 poids lourds par jour), créneaux de dépassement, routes à trois voies	<u>itinéraire alternatif</u> piste cyclable ou voie verte en cas de besoin pour la desserte riveraine	<u>itinéraire alternatif</u> piste cyclable ou voie verte si impossibilité	<u>itinéraire alternatif</u> piste cyclable si impossibilité

7.2. Des cas particuliers à prendre en considération

7.2.1 Des aménagements différents selon le public et le milieu

Dans certaines situations, l'application des recommandations générales n'aboutit pas à un aménagement satisfaisant. Cela peut conduire à préférer un aménagement différent. Par exemple :

- en cas de forte fréquentation par des jeunes, comme à proximité d'établissements d'enseignement, d'équipements sportifs ou de loisir ou touristiques, la mise en sécurité par séparation des circulations est à examiner même si les trafics motorisés sont faibles ;
- dans une forte montée, les différentiels de vitesses sont importants, la trajectoire des cyclistes est peu précise du fait de leur vitesse réduite et de l'effort, une largeur majorée de l'aménagement ou une séparation à partir d'un flux automobile plus faible que préconisé dans le tableau peuvent être utiles ;
- dans une descente, il peut être difficile pour les cyclistes de suivre un aménagement étroit avec une vitesse élevée : on peut maintenir un usage mixte de la voie pour un trafic automobile modéré quitte à majorer la largeur de voie pour permettre les dépassements. Il faut toutefois être attentif à l'accidentalité de ces sections et éventuellement réduire la vitesse maximale autorisée ;
- entre des agglomérations rapprochées la poursuite des aménagements existant de part et d'autre apporte plus de cohérence.

7.2.2 Itinéraires principalement utilisés par les cyclistes sportifs

Les cyclistes sportifs se montrent souvent réticents à utiliser les aménagements cyclables. Ils y sont gênés par la présence de cyclistes plus lents et ne peuvent pas y rouler en peloton ni choisir leur trajectoire car la largeur est insuffisante. En roulant sur les voies pour automobilistes, ils bénéficient également souvent de meilleures conditions de roulement et d'une surface plus propre.

Lorsque le caractère « principal » d'un itinéraire est justifié par une utilisation purement sportive, il n'est pas forcément pertinent de mettre en place des aménagements spécifiques. Il faut cependant être attentif à la possibilité d'usages touristiques avec des cyclistes plus lents qui doivent être protégés.

Des réglementations spécifiques de la circulation peuvent être mises en place sur des routes qui accueillent des flux importants et saisonniers de cyclistes sportifs ou de touristes : par exemple avec l'interdiction de la circulation automobile ou des limites de vitesses abaissées de manière temporaire.

Un usage sportif fort sur une voie peut aussi entrer en conflit avec la présence de piétons. Il faut alors s'assurer que l'accotement est praticable par ces derniers ou qu'il existe des alternatives.

7.2.3 Itinéraires pour les touristes

Dans son manuel « the European cycle route network : European Certification Standard, Handbook for route inspectors (Avril 2018) [*Le réseau cyclable européen : Standard de certification européen : Manuel pour les certificateurs des itinéraires*] » cité dans la bibliographie, l'ECF explicite les règles qui permettent de certifier un itinéraire de véloroute selon trois niveaux de public. Les recommandations relatives au « haut niveau de service » faites ici correspondent sensiblement à la qualification pour « tous publics » de l'ECF, soit le niveau le plus élevé. Un maître d'ouvrage qui souhaite faire certifier un itinéraire particulier devrait prendre connaissance de l'ensemble du manuel qui comprend des exigences complémentaires.

7.3. Les composants des réseaux cyclables selon les niveaux de service

Le niveau d'une voie cyclable dans la hiérarchie est généralement déterminé très en amont. Les tableaux de cette section donnent alors plus d'informations sur les possibilités d'aménagement correspondant à ces niveaux.






Ils font apparaître des recommandations notamment sur les seuils de trafic et sur les largeurs de voies qui sont nouvelles dans ce guide. Ces seuils s'inscrivent logiquement en cohérence avec les guides parus plus récemment et il paraît pertinent de les appliquer. Ils restent cependant indicatifs et un retour d'expérience sur le fonctionnement réel d'aménagements permettra de les confirmer.

En ce qui concerne les trafics motorisés et de cyclistes, des valeurs moyennes à la journée sont utilisées. Une analyse plus fine est à réaliser pour des routes ou des aménagements qui connaissent des pointes saisonnières ou quotidiennes marquées. Si les trafics motorisés et cyclistes sont concentrés sur une courte période de temps, les interactions peuvent relever d'une catégorie supérieure à celle que donnerait une moyenne annuelle.

De manière analogue, lorsque les flux pendulaires sont dominants, on se trouve avec des pointes par sens supérieures mais avec des nombres de croisements entre véhicules moins nombreux.

Les critères pris en compte pour la description des recommandations en fonction du niveau de service pour les cyclistes :

RÉALISER DES AMÉNAGEMENTS ADAPTÉS: PARAMÈTRES À PRENDRE EN COMPTE

 <p>Volume de trafic motorisé</p>	 <p>Largeur des routes</p>	 <p>Conditions de visibilité</p>
 <p>Vitesses pratiquées</p>	 <p>Présence éventuelle de piétons</p>	<ul style="list-style-type: none">- haut niveau de service- principal- secondaire (desserte) <p>Niveau de service cyclable</p>

7.3.1 Les voies à haut niveau de service pour les cyclistes

Au sens de ce guide, les voies à haut niveau de service appartiennent à un linéaire réduit d'infrastructures très performantes, équivalentes pour les cyclistes à ce que sont les autoroutes et voies structurantes d'agglomération pour le trafic automobile. De façon analogue, on y trouvera à la fois des voies à fort trafic dans les grandes villes où la pratique cyclable est bien développée et des itinéraires à longue distance que sont les véloroutes du schéma national.

Les formes d'aménagement recommandées pour une voie du réseau à haut niveau de service sont:

Réseau cyclable à Haut Niveau de Service					
Forme d'aménagement		Volume trafic motorisé maximal	Vitesse max réellement pratiquée (V85)	Conditions sur la visibilité	Conditions particulières
Voies mixtes Vélos/Voitures	Toutes petites routes (largeur <4,20m)	100 véhicules/jour Quasi absence de PL	30 km/h	Visibilité sur véhicule en sens opposé	
	Routes étroites 4,20m < largeur <5,20m	100 véhicules/jour Faible nbre de PL	50 km/h	Visibilité sur cyclistes dans le même sens ou piétons	
	Routes de largeur Intermédiaire 5,20m < largeur <7,00m	100 véhicules/jour Faible nbre de PL	50 km/h	Visibilité sur cycliste ou piéton	
Le long des routes	Pistes cyclables				Cheminement indépendant piétons Trafic < 4000 véhicules par jour Trafic PL < 300 PL/jour (possible ponctuellement si trafic plus élevé si itinéraire alternatif impossible)
Aménagements autonomes	Pistes cyclables autonomes				Cheminement indépendant piétons Caractéristiques géométriques permettant de circuler à 30km/h
	Voies Vertes				Très faible fréquentation de piétons

Pour aller plus loin

Cerema: Fiche n°35 Réseau cyclable à haut niveau de service - juin 2016

7.3.2 Le réseau cyclable principal

Le réseau cyclable principal permet aux cyclistes de bénéficier d'un niveau de service élevé sur une part importante de leurs trajets à moyenne et longue distance.

Il peut être composé des formes d'aménagement décrites dans le tableau suivant :

Réseau cyclable Principal					
Forme d'aménagement		Volume trafic motorisé maximal	Vitesse max réellement pratiquée (V85)	Conditions sur la visibilité	Conditions particulières
Voies mixtes Vélos/Voitures	Toutes petites routes (largeur <4,20m)	100 véhicules/jour Faible nbre de PL	50 km/h	Visibilité sur véhicule en sens opposé	
	Routes étroites 4,20m < largeur < 5,20m	800 véhicules/jour Faible nbre de PL	50 km/h	Visibilité sur cyclistes ou piétons	
	Routes de largeur Intermédiaire 5,20m < largeur < 7,00m	800 véhicules/jour 30 PL/jour	50 km/h	Visibilité sur cyclistes ou piétons	
	CVCB * 6,50m < largeur < 7,00m	800 véhicules/jour * Faible nbre de PL	50 km/h *	Visibilité simultanée sur cyclistes et véhicules en sens opposé	* CVCB : Domaine d'emploi à approfondir dans le cadre de la concertation prévue par le CISR
Le long des routes	Pistes cyclables				Si trafic > supérieur à 10 000 véhicules/jour ou 500PL/jour, itinéraire alternatif préférable ou piste cyclable éloignée de la chaussée (>8m)
Aménagements autonomes	Pistes cyclables autonomes				Cheminement indépendant pour les piétons
	Voies Vertes				Faible fréquentation de piétons

7.3.3 Les voies cyclables secondaires et de desserte

Le réseau secondaire ou de desserte permet l'accès à tous les points du territoire et la réalisation des parties initiales et terminales des trajets.

Il peut être composé des formes d'aménagements décrites dans le tableau suivant :

Réseau cyclable secondaire ou de desserte					
Forme d'aménagement		Volume trafic motorisé maximal	Vitesse max réellement pratiquée (V85)	Conditions sur la visibilité	Conditions particulières
Voies mixtes Vélos/Voitures	Toutes petites routes (largeur <4,20m)	500 véhicules/jour 30 PL/jour	50 km/h	Visibilité sur véhicule en sens opposé	
	Routes étroites 4,20m < largeur < 5,20m	800 véhicules/jour 30 PL/jour	70 km/h	Visibilité sur cyclistes ou piétons	
	Routes de largeur Intermédiaire 5,20m < largeur < 7,00m	1000 véhicules/jour 50 PL/jour	80 km/h	Visibilité sur cyclistes ou piétons	
	Routes larges Largeur > 7,00m	1500 véhicules/jour 80 PL/jour	80 km/h	Visibilité pour dépasser un cycliste à vitesse réduite	Piétons sur accotement
	CVCB * 6,50m < largeur < 7,00m	800 véhicules/jour * Faible nbre de PL	50 km/h *	Visibilité simultanée sur cyclistes et véhicules en sens opposé	* CVCB : Domaine d'emploi à approfondir dans le cadre de la concertation prévue par le CISR
Le long des routes	Bandes Multifonctionnelles	4000 véhicules/jour 300 PL/jour	80 km/h		Chaussée motorisée = 6m Bandes multifonctionnelles = 2m
	Bandes cyclables	4000 véhicules/jour 300 PL/jour	80 km/h		Chaussée motorisée = 6m Bandes cyclables = 2m Cheminement indépendant piétons
	Pistes cyclables				Cheminement indépendant pour les piétons - Écart entre la piste et le bord recommandé de : * 1,50m si trafic ≤ 1500 véh./jour * 3,00 m à 4,00 m si trafic ≥ 1500 véh./jour Si trafic > supérieur à 10000 véh./jour ou 500 PL/jour, itinéraire alternatif préférable ou piste cyclable éloignée de la chaussée (>8m)
Aménagements autonomes	Pistes cyclables autonomes				Cheminement indépendant pour les piétons
	Voies Vertes		Limitation de vitesse à 20km/h si fort trafic piétons		

8) Sujets divers

Les relecteurs des versions de travail de ce guide ont exprimé le besoin de traiter un certain nombre de sujets complémentaires. Certains sont exposés dans ce chapitre qui ne peut cependant pas répondre à toutes les attentes.

8.1. La séparation entre les voies pour le trafic motorisé et les pistes cyclables

En raison de la vitesse plus élevée des automobilistes (sur les voies ayant la limite de vitesse par défaut), la séparation entre les voies de roulement des véhicules motorisés et les pistes cyclables doit être traitée différemment hors agglomération.

L'écart recommandé varie selon le trafic motorisé. Un écart de l'ordre de 1,50 m peut suffire le long d'une route à faible trafic. À partir de 1 500 véhicules par jour, il est recommandé de le porter à 4,00 m, puis à 8,00 m le long de routes à fort trafic de plus de 10 000 véhicules ou 500 PL par jour où la pollution de l'air est forte en bord de chaussée.

Les obstacles inutiles proches du bord de la route sont à éviter. Il peut s'agir aussi bien d'obstacles considérés comme agressifs par rapport au trafic automobile que de ceux qui peuvent causer la chute d'un cycliste ou en aggraver les conséquences. On évitera donc les arbres, murets, glissières, bordures ou fossés profonds dans l'intervalle séparant la chaussée de la piste cyclable.

Naturellement, les dispositifs de retenue sont utiles dans certains cas, par exemple sur un pont, pour isoler un alignement d'arbres ou en présence d'un talus. On peut alors les implanter entre la chaussée et la piste cyclable ou à l'extérieur. Ils se déforment en cas de choc et peuvent présenter une face arrière dangereuse pour les cyclistes. Il faut en tenir compte dans le choix et le dimensionnement de la piste cyclable.

Un dispositif d'assainissement peu profond et une haie d'arbustes peuvent en revanche être accueillis dans l'intervalle avec l'avantage de constituer un masque visuel (limitant les éblouissements) et d'apporter plus de confort aux cyclistes, mais les conditions d'entretien sont alors à anticiper.

8.2. La traversée des routes par les piétons et les cyclistes

La manière dont les piétons et les cyclistes peuvent traverser une route dépend de sa largeur et des conditions de vitesse, de visibilité et de volume du trafic motorisé. Il faut également tenir compte du niveau de service de l'aménagement cyclable qui traverse.

Cette traversée se fait souvent à l'occasion de carrefours. Le passage des piétons et des cyclistes est alors à prendre en compte dans l'aménagement du carrefour.

Selon les cas, le franchissement peut être fait à niveau en un seul temps et sans aménagement spécifique, en deux temps avec un îlot central servant de refuge au milieu de la chaussée ou bien il doit être dénivelé. Les dispositions qui conviennent pour les piétons sont également adaptées pour les cyclistes et pour les automobilistes venant d'une route secondaire avec un stop.

Il faut naturellement s'assurer de l'absence d'obstacle comme des glissières, des murs antibruit ou des fossés profonds sur le trajet des piétons ou des cyclistes de part et d'autre de la traversée de la route.

Les raisonnements tenus dans cette section sont basés sur le fait que les automobilistes ne respectent pas l'obligation de laisser passer le piéton qui manifeste l'intention de traverser prévue

par le Code de la route (et par conséquent, encore moins les cyclistes dont le régime de priorité change en fonction des intersections). Cette situation est malheureusement fréquente hors agglomération et il est prudent de la prendre en compte dans la conception des aménagements. La présence de piétons y est rare et l'attention des automobilistes moindre.

8.2.1 Traversée en un temps

La traversée en un temps sans aménagement est possible sur une route bidirectionnelle avec une voie de circulation dans chaque sens. Le piéton doit voir les automobilistes en approche à une distance qui lui permette de décider de traverser puis de traverser à une vitesse de 1 m/s. Sur une route de 7 m de large, cela correspond à 9 s.

Visibilité nécessaire pour une traversée piétonne sur une route bidirectionnelle de 7 m hors agglomération					
V85	50 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h	90 km/h
distance de visibilité	125 m	150 m	175 m	200 m	225 m

Un trafic à l'heure de pointe de moins de 400 véhicules par heure offre en moyenne des créneaux suffisants entre chaque passage de véhicule. C'est le cas en général sur les routes principales d'un niveau de fonctions modéré au sens du guide d'aménagement des routes principales.¹⁶

Si le trafic est concentré sur une faible durée ou s'il connaît des variations saisonnières, une observation du fonctionnement réel en heure de pointe est utile.

Le marquage de passage piétons n'est pas utilisé dans ce cas, mais si la traversée concerne un itinéraire important pour les cyclistes ou pour les piétons, on peut utiliser une signalisation de danger en amont sur la route.

8.2.2 Traversée en deux temps

Si ces conditions ne sont pas satisfaites, la traversée peut se faire en deux temps avec un îlot central séparateur en saillie servant de refuge. Il doit alors y avoir une seule voie à traverser dans chaque sens. La vitesse maximale autorisée est habituellement de 70 km/h au droit d'un tel aménagement et la largeur à franchir par le piéton de 4 m pour atteindre l'îlot soit un temps de traversée de 6 secondes. La distance de visibilité (à calculer avec la V85 cette fois) à assurer pour le piéton est de 115 m sur la voie qu'il va traverser.

Un trafic en heure de pointe inférieur à 600 véhicules par heure dans chaque sens fournit en moyenne suffisamment de créneaux. C'est généralement le cas sur les routes principales d'un niveau de fonction intermédiaire au sens du guide d'aménagement des routes principales. Néanmoins, des vérifications particulières sont à faire en cas de pointes de trafic concentrées ou si le trafic pendulaire est marqué.¹⁷

En présence d'un îlot et avec une limitation de vitesse à 70 km/h, il est également plus probable qu'un automobiliste s'arrête.

8.2.3 Traversée dénivelée

Lorsque ces conditions ne sont pas remplies, et en particulier en cas de créneaux de dépassement ou de routes à trois voies, une dénivellation de la traversée est nécessaire.

Elle peut être mutualisée avec un rétablissement agricole, un ouvrage hydraulique, voire un passage prévu pour la faune sous réserve de la compatibilité avec les objectifs environnementaux. Dans la majorité des opérations nouvelles, la fréquence de tels ouvrages est suffisante pour assurer la transparence voulue avec un allongement de parcours raisonnable pour les piétons et

¹⁶ Une approche probabiliste montre que si l'arrivée des véhicules est aléatoire, des créneaux de passage se présentent en nombre suffisant pour que les piétons puissent traverser fréquemment avec un trafic de 10 véhicules par minute. Cette valeur plus élevée est à considérer avec précaution. En effet, la pointe de trafic est rarement uniforme sur une heure entière et il peut y avoir des pics de plusieurs minutes pendant lesquels la traversée serait tout de même difficile si on ne prend pas de marge.

¹⁷ De manière analogue, un trafic de 15 véhicules par minute peut être compatible avec la traversée de piétons, mais il est préférable d'en faire la vérification directe et de conserver des marges.

cyclistes. Cet allongement peut être rendu plus acceptable par la recherche d'un itinéraire qui ne consiste pas à longer la route principale de part et d'autre et présente plus d'agrément.

Le dimensionnement de ces ouvrages est décrit dans les guides correspondants.

8.3. Les carrefours giratoires

Les carrefours giratoires apportent une amélioration de la sécurité routière considérable et ils sont extrêmement utiles dans leur domaine d'emploi. Le bénéfice en matière de sécurité qui est très clair pour le trafic motorisé est moins évident pour les piétons et surtout pour les cyclistes.

En attendant la publication d'un guide sur les carrefours hors agglomération préparé par le Cerema et en se basant sur les guides techniques européens, deux types de carrefours giratoires peuvent être considérés comme favorables aux cyclistes :

- les petits carrefours giratoires :

Avec des trafics modérés, une seule voie en entrée et en sortie sur chaque branche et une voie sur l'anneau, le dépassement entre véhicules motorisés ou d'un cycliste par un véhicule motorisé y est rendu impossible. Les cyclistes y roulent généralement au milieu. Lorsqu'il existe des pistes ou bandes cyclables sur les branches, celles-ci doivent être rabattues sur la chaussée principale en amont du carrefour puis recréées en aval.

L'îlot central peut être franchissable pour permettre le passage de poids lourds ou de convois exceptionnels.

- les carrefours giratoires entourés de pistes cyclables :

Dans les carrefours où l'anneau, certaines entrées et sorties présentent deux voies, la circulation des cyclistes doit être conduite sous forme d'une piste extérieure à l'anneau. Cette piste n'est pas nécessairement circulaire. Des pistes sont créées en amont de l'anneau sur les routes qui n'en étaient pas équipées et elles se rabattent en aval. Les intersections entre les pistes et les branches sont éloignées de l'anneau de cinq à dix mètres de manière à séparer les points de conflits avec le trafic motorisé des entrées et sorties du giratoire.

L'application stricte du Code de la route sur les priorités est ambiguë: en l'absence de décision du pouvoir de police, les cyclistes circulant sur une piste cyclable ont le même niveau de priorité que les usagers de la route qu'ils longent. Les cyclistes qui circulent sur la piste qui contourne l'anneau ont donc priorité sur les véhicules ou les cyclistes venant des branches qu'ils rencontrent. La règle est moins claire en ce qui concerne les véhicules qui quittent l'anneau. Il paraît donc utile que le pouvoir de police formalise une décision dans tous les cas et qu'elle soit bien matérialisée par la signalisation verticale.

Les autres règles relatives à la conception des giratoires hors agglomération sont à bien appliquer. En particulier, il ne faut pas surdimensionner les carrefours en vue d'une hypothétique croissance du trafic à long terme. Une légère saturation en heure de pointe est préférable à un carrefour sur lequel les circulations sont trop rapides en heure creuse.

8.4. La signalisation directionnelle

L'instruction interministérielle sur la signalisation routière prévoit une gamme de signes adaptés aux circulations cyclistes et le guide « jalonnement des réseaux et itinéraires cyclables » édité par l'association « Vélo et territoires » donne des méthodes pour réaliser une signalisation cohérente, efficace et conforme à la réglementation.

Cette signalisation est habituellement utilisée sur les nouveaux itinéraires qui ont reçu un aménagement spécifique. Elle mérite d'être plus développée pour signaler des itinéraires alternatifs lorsque les liaisons signalées pour le trafic motorisé ne sont pas les plus adaptées pour réaliser un parcours à vélo.

La présence visible d'une signalisation de direction destinée aux cyclistes est un moyen concret d'encourager les automobilistes à changer de mode de déplacement.

8.5. La question de l'éclairage hors agglomération

L'éclairage des routes hors agglomération est déconseillé, principalement pour des raisons environnementales, car il nuit à la faune sauvage et consomme inutilement de l'énergie. D'une manière générale, l'absence d'éclairage public ne dégrade pas les enjeux de sécurité routière.

La priorité reste de s'assurer que le vélo est doté d'un système d'éclairage réglementaire en bon état de fonctionnement, ce qui confère au cycliste une bonne visibilité de nuit par les autres usagers.

L'éclairage propre aux véhicules et aux cyclistes, le contraste du marquage avec le revêtement et la rétro-réflexion des équipements jouent un rôle privilégié dans la perception de nuit ou par faible luminosité. Cela reste le moyen le plus efficace. Un automobiliste perçoit mieux un cycliste équipé d'un gilet de sécurité dans l'obscurité par la réflexion de l'éclairage de ses phares que dans un éclairage ambiant forcément insuffisant. De même, le cycliste pourra se repérer sur sa voie plus aisément si elle est marquée par une signalisation horizontale rétro-réfléchissante ou présentant un contraste suffisant avec le revêtement. Une chaussée colorée, voire phosphorescente est inutile la nuit.

Le principe de garantir un certain niveau de contraste entre le marquage de la voie cyclable et le revêtement est à affirmer, ce qui nécessite d'assurer la continuité de ce marquage, lorsqu'il est jugé pertinent au droit de certains points singuliers, et un entretien régulier pour éviter son encrassement.

Modulo ces principes généraux, la question de l'éclairage public peut se poser ponctuellement (carrefour très fréquenté par les cyclistes, passage dénivelé, etc.) pour répondre à un besoin de renforcer localement le guidage du cycliste, sa perception d'obstacles, sa visibilité par les usagers motorisés (au droit d'une zone de conflit potentielle) ou, le cas échéant, par les autres cyclistes.

Les solutions d'amélioration du confort de déplacement des cyclistes sont à hiérarchiser en cohérence avec la hiérarchisation du réseau cyclable cité dans le guide, depuis des solutions « standards », passant par le marquage horizontal et son contraste ou sa rétroflexion, jusqu'à des solutions d'éclairage public à caractère exceptionnel.

Il faudrait alors s'orienter vers des solutions d'éclairage public fonctionnant sur détection de présence notamment dans des secteurs à forte fréquentation lors des déplacements domicile/travail croisant l'obscurité en automne et hiver. Cet éclairage devrait également présenter des caractéristiques techniques destinées à limiter au maximum les impacts sur la biodiversité, en respectant, a minima, l'arrêté ministériel sur la prévention, la réduction et la limitation des nuisances lumineuses du 27/12/2018 (optique et orientation de flux limitant un éclairage à la piste cyclable uniquement, niveau lumineux adapté, faible pourcentage de lumière « bleue » dans le spectre, masquage efficace des sources...). Les solutions autonomes solaires permettent un effacement des consommations énergétiques. Enfin la maîtrise des niveaux d'éclairement sont à prendre en compte dans d'éventuel phénomène d'éblouissement qui pourrait avoir un impact sur la sensibilité de l'œil habitué à une ambiance nocturne.

Le choix parmi ces différentes solutions relève d'une réflexion amont sur les besoins et enjeux de préservation de la biodiversité et de sécurité routière sur l'itinéraire cyclable en période nocturne.

Concernant le marquage routier, le recours privilégié aux solutions « standards », pour renforcer la lisibilité de la piste pour les usagers cyclistes, doit s'accompagner d'une meilleure connaissance sur les performances des feux équipant les vélos.

Catalogue des formes d'aménagement et des types de routes

La mixité des circulations

Pour des raisons d'économie et de respect des milieux, le partage d'un même espace par les cyclistes et le trafic motorisé est à privilégier lorsqu'il est compatible avec le niveau de service, et notamment de sécurité, attendu par les cyclistes.

Ces routes sur lesquelles le trafic motorisé est le plus réduit constituent une grande partie du réseau routier. Elles peuvent cependant receler des pièges qui doivent être éliminés avant de les considérer comme des « aménagements cyclables » satisfaisants.

Domaine d'emploi

Domaine d'emploi de la mixité				
	niveau de fonction pour le trafic motorisé	réseau cyclable secondaire	réseau cyclable principal	réseau cyclable à haut niveau de service
routes secondaires	route secondaire à très faible trafic (TMJA <100 véhicules/jour)	recommandée V85 ou VMA selon la largeur (voir fiches)	recommandée V85 ou VMA ≤50 km/h	recommandée avec VMA ≤ 30 km/h sur les toutes petites routes, à 50 km/h dans les autres cas
	route secondaire à faible trafic (TMJA <800 véhicules/jour)	recommandée trafic <500 si largeur < 4,20 m V85 ou VMA selon la largeur (voir fiches)	recommandée largeur ≥ 4,20 m V85 ou VMA ≤50 km/h	inadapté
	route secondaire ordinaire (TMJA <2500 véhicules/jour)	recommandée sur routes de plus de 5,20 m de large avec un TMJA ≤ 1000 véhicules par jour possible sur route de plus de 7,00 m jusqu'à 1500 véhicules par jour sur route large V85 ou VMA ≤ 80 km/h	inadapté	inadapté
routes principales	niveau de fonction modéré (TMJA de 1500 à 4000 véhicules/jour)	inadapté	inadapté	inadapté
	niveau de fonction intermédiaire (TMJA de 4000 à 10000 véhicules/jour)	inadapté	inadapté	inadapté
	niveau de fonction élevé (TMJA >10000 véhicules/jour)	inadapté	inadapté	inadapté

Caractéristiques géométriques

En cas de mixité, la largeur des routes détermine la façon dont les cyclistes et les véhicules motorisés se croisent ou se dépassent. Il en résulte des exigences sur la visibilité et les niveaux de trafic compatibles qui s'expriment différemment. Ces exigences sont présentées dans les fiches relatives aux types de routes et dans l'annexe sur la géométrie.

Usages

Les cyclistes mêlés au trafic automobile sont soumis aux mêmes règles de circulation que les autres véhicules.

Pour les croiser ou pour les dépasser, ceux-ci doivent respecter un écart de 1,50 m avec les cyclistes ou les piétons en dehors des agglomérations.

La VMA ne devrait pas être portée à 90 km/h en cas d'usage mixte de la chaussée, et à plus forte raison en l'absence d'accotement praticable par les piétons.

Les EDPM et cyclomobiles légers ne peuvent circuler sur route hors agglomération que si l'autorité en charge du pouvoir de police les y autorise. La vitesse maximale autorisée doit alors être au plus de 80 km/h.

Les pistes cyclables

Les pistes cyclables sont les aménagements qui offrent le plus haut niveau de service pour les cyclistes dans la mesure où ils en sont les seuls utilisateurs. Elles sont plus rassurantes du fait de l'absence de trafic automobile. Cependant leur coût, la consommation d'espace associé et les impacts sur les milieux font qu'une généralisation à toutes les routes n'est pas envisageable.

Définition

Le Code de la route définit une piste cyclable comme une *chaussée exclusivement réservée aux cycles à deux ou trois roues, aux cyclomobiles légers et aux engins de déplacement personnel motorisés* (R.110-2).

Lorsqu'elle longe une chaussée affectée au trafic motorisé, une piste cyclable doit donc en être séparée pour constituer une chaussée par elle-même. Une piste cyclable peut également être aménagée indépendamment de toute route pour le trafic motorisé, elle sera qualifiée de piste cyclable autonome dans ce document.

Deux types de pistes cyclables peuvent être distingués : les pistes cyclables unidirectionnelles sur lesquelles les cyclistes circulent de part et d'autre de la chaussée principale dans le même sens que les véhicules motorisés et les pistes cyclables bidirectionnelles sur lesquelles les cyclistes circulent dans les deux sens sur la même piste.

Domaine d'emploi

Sous la forme de pistes autonomes, les pistes cyclables sont recommandées pour le réseau cyclable à haut niveau de service et peuvent être utilisées pour le réseau cyclable principal.

Pistes unidirectionnelles ou bidirectionnelles ?

Dans la plupart des cas, une piste bidirectionnelle d'un seul côté est suffisante. En effet, elle utilise moins d'espace que deux pistes unidirectionnelles et parfois même qu'une paire de bandes cyclables, et elle permet le retour des cyclistes sans traverser l'axe circulé par les voitures, ce qui est un avantage si le trafic est élevé. Elle doit pouvoir être bien séparée visuellement de manière à ce qu'il n'y ait pas de confusion de nuit avec le trafic automobile.

Des pistes unidirectionnelles de part et d'autre de la chaussée pour les automobiles ne créent pas de risque de confusion sur le sens de circulation de nuit et on peut les implanter plus près de la chaussée et sans masque visuel. Elles pourront être préférées dans la continuité d'aménagements urbains. Cependant, elles nécessitent une emprise plus importante.

Une piste bidirectionnelle de chaque côté se justifie le long d'une route à niveau de fonction élevé. Un cycliste peut ainsi rejoindre un point aménagé pour traverser en sécurité puis revenir en face de son point de départ. Ce cas peut se rencontrer par exemple dans le cadre du rétablissement d'un itinéraire intercepté par un aménagement en application de l'article L228-3-1 du Code de l'environnement.

Domaine d'emploi des pistes cyclables				
	niveau de fonction pour le trafic motorisé	réseau cyclable secondaire	réseau cyclable principal	réseau cyclable à haut niveau de service
routes secondaires	route secondaire à très faible trafic (TMJA <100 véhicules/jour)	inutile	inutile	inutile
	route secondaire à faible trafic (TMJA <800 véhicules/jour)	généralement inutile	possible	possible
	route secondaire ordinaire (TMJA <2500 véhicules/jour)	possible (recommandé si la largeur de la chaussée ne permet pas un dépassement en sécurité)	recommandé	recommandé
routes principales	niveau de fonction modéré (TMJA de 1500 à 4000 véhicules/jour)	recommandé	recommandé	recommandé
	niveau de fonction intermédiaire (TMJA de 4000 à 10000 véhicules/jour)	recommandé	recommandé	possible mais itinéraire alternatif préférable
	niveau de fonction élevé (TMJA >10000 véhicules/jour)	recommandé si besoin pour la circulation riveraine possible dans tous les cas, mais itinéraire alternatif préférable	possible mais itinéraire alternatif préférable	possible mais itinéraire alternatif préférable

Caractéristiques géométriques

Largeur

Largeur des pistes cyclables			
	minimum	normale	large
piste unidirectionnelle	2 m	2,5 m	3 m
piste bidirectionnelle	3 m	3,5 m	4 m

Les largeurs minimales conduisent à un niveau de service réduit et peuvent rendre plus difficiles les opérations d'entretien. À l'inverse une majoration à 3 m pour les pistes unidirectionnelles ou à 4 m pour les bidirectionnelles apporte un meilleur niveau de service et la possibilité de dépassements plus faciles. Elle répond mieux à la variété croissante des besoins des cyclistes et à la présence éventuelle de piétons. Cette majoration est recommandée sur le réseau à haut niveau de service et dans les descentes.

Hors agglomération, les trafics cyclistes justifient rarement à eux seuls une majoration des largeurs au-delà de ces valeurs.

Vitesses de référence pour les cyclistes

En dehors des agglomérations, une vitesse de référence de 30 km/h est à retenir pour la conception géométrique des pistes cyclables, 40 km/h dans les descentes à plus de 5 % sur plus de 6 m de dénivelé.

Séparation du trafic motorisé

En raison de la vitesse plus élevée du trafic motorisé, la séparation entre une chaussée et une piste cyclable doit être plus forte qu'en agglomération et l'intervalle ne doit pas contenir d'obstacles dangereux pour les automobilistes ou pour les cyclistes.

Un éloignement de 3 à 4 m à partir du bord de la voie de droite permet d'implanter la signalisation et de recueillir les eaux de ruissellement. Il peut comprendre une bande dérasée revêtue utile à la récupération des automobilistes et une partie végétalisée sans arbres. Les risques pour les cyclistes en cas de sortie de route d'un automobiliste sont réduits sans qu'il soit nécessaire d'implanter de dispositif de séparation agressif. C'est l'écartement préconisé de manière générale.

Le risque de confusion de nuit pour les automobilistes en cas de piste bidirectionnelle est limité, ainsi que la gêne liée à la proximité des véhicules arrivant à contresens et du côté droit.

Cet écart peut être réduit à 2 à 3 m pour une piste unidirectionnelle où la question de la visibilité et de la proximité à contresens ne se pose pas (et même à 1,5m dans le cas des routes avec des trafics faibles, <1500véh/j).

Le long des routes principales avec un fort trafic motorisé, soit avec plus de 10 000 véhicules ou 500 poids lourds par jour, un écartement de 8 à 10 m permet de réduire l'exposition à certains polluants locaux.

L'utilisation de murets ou de dispositifs de retenue est à réserver aux cas où ces dispositifs auraient de toute façon été nécessaires pour la sécurité du trafic motorisé, par exemple en raison du relief, sur des ouvrages d'art ou en présence d'alignement d'arbres. Il faut tenir compte de leur déformation en cas de choc et de l'agressivité des supports pour les cyclistes.

Les obstacles tels que potelets, bordures, dispositifs anti-intrusion doivent être évités d'autant plus que la circulation des cyclistes est souvent rapide.

Usages

Piétons

Pour que l'usage d'une piste cyclable corresponde à sa définition, les piétons doivent disposer par ailleurs d'un cheminement praticable sur l'accotement. Sinon, ils seront autorisés à marcher sur la piste.

Utilisation éventuelle par des cyclomoteurs

Par dérogation aux dispositions de l'article R.110-2, les conducteurs de cyclomoteurs à deux roues, sans side-car ni remorque peuvent être autorisés à emprunter les bandes et pistes cyclables par décision de l'autorité investie du pouvoir de police. (R.431-9 alinéa 2)

Hors agglomération, cette dérogation peut trouver son utilité sur des itinéraires avec un faible trafic cycliste attendu si elle permet de justifier la création d'un aménagement et qu'elle est utile à la sécurité des usagers de cyclomoteurs. La largeur majorée sera alors à retenir en raison des différences de vitesses.

Priorités et intersections

Les cyclistes qui circulent sur une piste cyclable qui longe une route sont soumis aux mêmes règles de priorité que les conducteurs circulant sur la chaussée principale à moins que l'autorité investie du pouvoir de police n'en décide autrement (articles R415-13 et R415-14 du Code de la route). Cette autorité devra également définir le niveau de priorité pour une intersection entre une piste cyclable autonome et une route.

Le niveau des voies dans la hiérarchie pour les trafics motorisés et cyclable est à prendre en compte dans la décision ainsi que les flux réellement enregistrés et la crédibilité de l'aménagement.

Sans entrer dans le détail des cas, on peut conseiller de :

- ne pas déroger à la règle générale dans le cas d'intersection avec des routes à faible ou très faible motorisé,
- ne pas donner la priorité à une piste cyclable sur une route principale avec un niveau de fonction intermédiaire ou élevé. Une traversée en deux temps sera préférable en s'appuyant sur les îlots en cas de carrefour plan (voir ARP). Lorsque la piste cyclable est à haut niveau de service, déniveler l'intersection est préférable.
- préférer des « cédez-le-passage » à des stops lorsque les cyclistes n'ont pas la priorité mais que les conditions de visibilité sont bonnes.

En cas de doute, on peut tester une disposition pendant une période provisoire puis la valider ou changer la règle. Un aménagement léger peut être nécessaire pour souligner le caractère prioritaire de la piste ou de la route.

Traitement des points singuliers

Les pistes cyclables doivent être maintenues sur les ouvrages courants, quitte à les rapprocher de la chaussée. Sur les ouvrages non courants, on peut envisager une utilisation mixte avec les piétons avec une séparation légère de la chaussée.

Entretien

L'entretien d'une piste cyclable doit permettre sa viabilité de manière continue dans de bonnes conditions. Il comprend l'entretien de la couche de roulement, le nettoyage des feuilles, gravillons et objets qui peuvent s'accumuler sur la piste, le déneigement.

Cet entretien nécessite la circulation de véhicules motorisés qui sont alors autorisés par le Code de la route. Le dimensionnement de la piste doit tenir compte des masses et dimensions véhicules qui en assureront cet entretien.

Pour aller plus loin

Cerema : Rendre sa voirie cyclable : les clés de la réussite (2022)

Cerema : Véloroutes et intersections, quel régime de priorité choisir (2019)

Cerema : Les dispositifs anti-accès motorisé : Contrôler l'accès aux aménagements cyclables (2016)

Cerema : Pistes cyclables (à paraître)

Cerema : Aménagement des routes principales (ARP) (2022)

Les bandes cyclables

Les bandes cyclables sont des aménagements rencontrés en milieu urbain. En dehors des agglomérations, leur domaine d'emploi est plus restreint, notamment en raison de la vitesse plus importante du trafic motorisé et parce qu'elles nécessitent que des aménagements complémentaires soient réalisés pour accueillir les piétons.

Définition

Une bande cyclable est une *voie exclusivement réservée aux cycles à deux ou trois roues, aux cyclomobiles légers et aux engins de déplacement personnel motorisés sur une chaussée à plusieurs voies.* (article R110-2 du Code de la route)

Elle est implantée sur le bord droit de la chaussée dans le sens de la circulation. Il ne peut pas y avoir de bande cyclable bidirectionnelle mais généralement une bande cyclable dans chaque sens.

Domaine d'emploi

Les bandes cyclables ne sont pas recommandées sur le réseau cyclable à haut niveau de service.

Les bandes cyclables peuvent être possibles sur le réseau cyclable secondaire pour un trafic motorisé de moins de 4 000 véhicules par jour dont moins de 300 poids lourds.

Elles sont déconseillées sur les routes bidirectionnelles dont la largeur de chaussée pour le trafic motorisé est inférieure à 6 m dans la mesure où elles risquent d'induire une augmentation des vitesses des véhicules motorisés. À défaut, un revêtement d'une couleur différente de celui des voies pour le trafic motorisé peut être adopté. Il faut garder à l'esprit que la réalisation d'une piste cyclable bidirectionnelle peut dans ce cas également être envisagée avec une emprise sensiblement équivalente, avec un meilleur niveau de service.

Domaine d'emploi des bandes cyclables				
		réseau cyclable secondaire	réseau cyclable principal	réseau cyclable à haut niveau de service
route second aire	route secondaire à très faible trafic (TMJA <100 véhicules/jour)	inutile	inutile	inutile
	route secondaire à faible trafic (TMJA <500 véhicules/jour)	inutile	inutile	inadapté
	route secondaire ordinaire (TMJA <2500 véhicules/jour)	possible si route de largeur de plus de 6 m pour le trafic motorisé	inadapté	inadapté
route principa le	niveau de fonction modéré (TMJA de 1500 à 4000 véhicules/jour)	recommandé (mais une bande multifonctionnelle est suffisante)	inadapté	inadapté
	niveau de fonction intermédiaire (TMJA de 4000 à 10000 véhicules/jour)	inadapté	inadapté	inadapté
	niveau de fonction élevé (TMJA >10000 véhicules/jour)	inadapté	inadapté	inadapté

Une vitesse maximale autorisée de 80 km/h sur la chaussée permet d'y autoriser les EDPM et les cyclomobiles légers.

Caractéristiques géométriques

Largeur

Une largeur de 2 m, marquage compris, est recommandée hors agglomération. Cela incite les véhicules motorisés à laisser naturellement l'écart de 1,50 m avec les cycles qu'ils dépassent que prévoit le Code de la route.

Usages

Piétons

Pour que l'usage d'une bande cyclable corresponde à sa définition, les piétons doivent disposer d'un cheminement praticable sur l'accotement. Sinon, ils seront autorisés à marcher sur la bande.

Cyclomobiles légers et EDPM

En vertu des R.412-43-1 et R.412-43-4, les cyclomobiles légers et les engins de déplacement motorisés ne peuvent circuler sur les routes hors agglomération que si l'autorité investie du pouvoir de police les y autorise par une décision motivée. La vitesse maximale autorisée sur la route doit être inférieure ou égale à 80 km/h et l'état et le profil de la chaussée ainsi que les conditions de trafic doivent le permettre.

Une décision doit être prise pour que ces usagers soient autorisés.

Arrêt et stationnement du trafic motorisé

L'arrêt et le stationnement des véhicules motorisés sont interdits sur les bandes cyclables. Des espaces devront être prévus pour cela sur l'accotement en fonction des besoins.

Priorités et intersections

La bande cyclable constitue une bande réservée de la chaussée dont elle fait partie. Les mêmes règles de priorité s'appliquent à ses usagers et aux autres conducteurs circulant sur cette même chaussée. (article R.415-13)

Le Code de la route ne prévoit pas la possibilité de définir des règles différentes qui ne pourraient de toute façon pas être signalées.

À l'approche de carrefours présentant des difficultés particulières, et notamment des carrefours giratoires, il est possible de transformer la bande cyclable en piste cyclable pour gérer séparément les conflits avec le trafic motorisé. C'est même recommandé pour un carrefour giratoire présentant des entrées ou des sorties sur deux voies ou plus d'une voie sur l'anneau.

Traitement des points singuliers

La continuité de la bande cyclable doit être assurée sur les ouvrages d'art courants avec une largeur maintenue. Sur des ouvrages non courants, on peut envisager, si les flux sont compatibles, une transformation en bande multifonctionnelle permettant la circulation des piétons, plutôt qu'un trottoir et une bande dérasée chacun de dimension insuffisante.

Entretien

Pour qu'une bande cyclable reste attractive, son entretien doit garantir des caractéristiques de roulement équivalentes à celle des autres voies de la chaussée. Cela implique une surveillance régulière de son état et l'élimination des déchets, feuilles et gravillons qui tendent à s'y accumuler.

Pour aller plus loin

Cerema : Rendre sa voirie cyclable : les clés de la réussite (2022)

Les bandes multifonctionnelles

Les bandes multifonctionnelles ressemblent physiquement aux bandes cyclables, malgré une signalisation différente. Elles n'ont pas le même statut puisqu'elles font partie de l'accotement et non de la chaussée, ni les mêmes usages puisqu'elles ne sont pas réservées aux seuls cyclistes. Leur avantage est de répondre simultanément à de multiples fonctions nécessaires pour la route longée. En contrepartie, elles apportent un niveau de service un peu moindre aux cyclistes.

Définition

La bande dérasée de droite est définie dans le guide « aménagement des routes principales » comme une bande libre de tout obstacle et ne présentant aucune dénivellation par rapport à la chaussée et la berme qui peuvent la jouxter. Avec cette berme, elle constitue l'accotement.

Par ailleurs, l'article R431-9 du Code de la route prévoit que *les conducteurs de cycles peuvent circuler sur les accotements équipés d'un revêtement routier.*

Les cyclistes peuvent donc circuler sur la bande dérasée de droite si elle est revêtue.

Cette bande remplit simultanément plusieurs fonctions citées par l'ARP :

- assurer les fonctions de sécurité associées à la zone de récupération,
- permettre la circulation des modes actifs empruntant la largeur roulable (piétons et cycles),
- permettre l'arrêt d'un véhicule,
- faciliter les opérations d'entretien de la chaussée et de ses dépendances.

Comme pour une bande cyclable, sa largeur doit être au moins de 2 m, marquage compris pour assurer un écart conforme au Code de la route entre les cyclistes et le trafic motorisé circulant sur la droite de la chaussée. Son aménagement doit aussi être continu. Ce n'est que sous ces conditions que la bande dérasée sera qualifiée ici de « bande multifonctionnelle »

Une bande dérasée qui ne remplirait pas ces critères pourra être utilisée par les cyclistes dans la mesure où ils ne sont pas interdits sur la route mais elle ne sera pas à considérer comme un aménagement favorable aux cyclistes.

Domaine d'emploi

Les bandes multifonctionnelles sont déconseillées sur le réseau cyclable à haut niveau de service.

Les bandes multifonctionnelles sont recommandées sur le réseau cyclable secondaire pour un trafic motorisé de moins de 4 000 véhicules par jour dont moins de 300 poids lourds.

Elles sont déconseillées sur les routes bidirectionnelles dont la largeur de chaussée pour le trafic motorisé est inférieure à 6 m dans la mesure où elles risquent d'induire une augmentation des vitesses des véhicules motorisés. À défaut, un revêtement d'une couleur différente de celui des voies pour le trafic motorisé peut être adopté. Il faut garder à l'esprit que la réalisation d'une piste cyclable bidirectionnelle peut dans ce cas également être envisagée avec une emprise sensiblement équivalente, avec un meilleur niveau de service.

Domaine d'emploi des bandes multifonctionnelles				
		réseau cyclable de desserte	réseau cyclable principal	réseau cyclable à haut niveau de service
route secondaire	route secondaire à très faible trafic (TMJA <100 véhicules/jour)	inutile	inutile	inutile
	route secondaire à faible trafic (TMJA <500 véhicules/jour)	inutile	inutile	inadapté
	route secondaire ordinaire (TMJA <2500 véhicules/jour)	possible (si chaussée de largeur de plus de 6 m)	inadapté	inadapté
route principale (ARP)	niveau de fonction modéré (TMJA de 1500 à 4000 véhicules/jour)	recommandé	inadapté	inadapté
	niveau de fonction intermédiaire (TMJA de 4000 à 10000 véhicules/jour)	inadapté	inadapté	inadapté
	niveau de fonction élevé (TMJA >10000 véhicules/jour)	inadapté	inadapté	inadapté

Caractéristiques géométriques

Largeur

Une largeur de 2 m, marquage compris, est nécessaire pour que les véhicules motorisés circulant sur la voie laissent naturellement un écart de 1,50 m avec les cycles qu'ils dépassent comme le prévoit le Code de la route. Cette condition est nécessaire pour qu'une bande dérasée constitue un aménagement favorable aux cyclistes.

Cette largeur peut être augmentée en cas de présence régulière de piétons ou pour tenir compte de l'arrêt possible d'automobilistes.

Elle peut être réduite à 1,50 m lorsque le trafic cycliste est durablement faible.

Usages

Piétons

Les piétons peuvent emprunter les bandes multifonctionnelles qui sont des parties de l'accotement. La largeur de la bande doit être majorée ou un cheminement spécifique devra être aménagé si le nombre cumulé de piétons et de cycles dépasse 1 000 par jour.

Cyclomobiles légers et EDPM

En vertu des R412-43-1 et R412-43-4, les cyclomobiles légers et les engins de déplacement motorisés ne peuvent circuler sur les routes hors agglomération que si l'autorité investie du pouvoir de police les y autorise par une décision motivée. La vitesse maximale autorisée doit être inférieure

ou égale à 80 km/h et l'état et le profil de la chaussée ainsi que les conditions de trafic doivent le permettre.

Véhicules motorisés

L'arrêt et le stationnement des véhicules motorisés sur une bande multifonctionnelle peuvent constituer une gêne pour les cyclistes.

Il est recommandé de prévoir des emplacements pour ces fonctions en dehors de la bande multifonctionnelle selon les besoins et le cas échéant d'interdire l'arrêt et le stationnement sur la bande multifonctionnelle.

Priorités et intersections

Les cyclistes circulant sur une bande multifonctionnelle sont soumis aux mêmes règles de priorité que les usagers de la chaussée qu'elle longe. Si on souhaite leur donner un niveau de priorité différent, on peut aménager ponctuellement une piste cyclable à l'approche d'un carrefour.

Points singuliers

La continuité des bandes multifonctionnelles doit être assurée sur les ouvrages d'art courants et autant que possible sur les ouvrages non courants avec une largeur maintenue. En cas de forte contrainte, la largeur de la bande ne devrait pas être réduite en dessous de 1,50 m

Entretien

Comme dans le cas des bandes cyclables, l'entretien des bandes multifonctionnelles doit garantir des caractéristiques de roulement équivalentes à celle des autres voies de la chaussée. Cela implique une surveillance régulière de leur état et l'élimination des déchets, feuilles et gravillons qui tendent à s'y accumuler, ainsi que l'entretien de la végétation.

Pour aller plus loin

Cerema : aménagement des routes principales (2022)

Les voies vertes

Depuis le décret du 22 avril 2022, la définition d'une voie verte permet la circulation d'un volume faible de trafic motorisé sans changer la vocation principale de ces voies qui est d'accueillir un trafic de cyclistes et apparentés, de piétons et de cavaliers.

Lorsque le réseau viaire est suffisamment maillé, il devient ainsi possible de transformer de petites routes ou des chemins ruraux en voies vertes tout en y autorisant les seuls trafics motorisés nécessaires à la desserte riveraine et en limitant la vitesse autorisée à 20 ou à 30 km/h.

Définition

Le Code de la route définit une voie verte comme étant une *route exclusivement réservée à la circulation des véhicules non motorisés à l'exception des engins de déplacement personnel motorisés, des cyclomobiles légers, des piétons et des cavaliers. Par dérogation, les véhicules motorisés mentionnés à l'article R. 411-3-2 peuvent également être autorisés à y circuler dans les conditions prévues au même article.*

L'article R. 411-3-2 prévoit notamment que « *dans les conditions que [l'autorité de police] détermine, les véhicules motorisés utilisés par une catégorie d'usagers qu'elle définit, ou par les titulaires d'une autorisation individuelle qu'elle délivre, peuvent, par dérogation, être autorisés à circuler pour accéder aux terrains riverains, sous réserve de respecter la vitesse maximale autorisée qu'elle fixe et qui ne peut excéder 30 km/h.* »

Domaine d'emploi

La voie verte est à réserver aux cas où les flux de piétons et de cycles sont compatibles (cf caractéristiques géométriques).

Elle n'est pas adaptée pour un itinéraire cyclable à haut niveau de service sauf si la fréquentation par les piétons est très faible mais peut convenir pour des réseaux cyclables principaux ou de desserte.

Lorsque la condition sur les flux de cyclistes et de piétons n'est pas remplie, on peut envisager :

- une piste cyclable autonome avec un accotement aménagé pour les piétons s'il n'y a pas besoin de desserte motorisée des riverains,
- une « toute petite route » avec un très faible trafic motorisé naturel ou obtenu par restriction de la circulation motorisée à la desserte des riverains et une vitesse maximale autorisée de 30 km/h. L'accotement doit être aménagé pour les piétons.

Caractéristiques géométriques

La largeur minimale d'une voie verte dépend de la combinaison des flux de cyclistes et de piétons attendue. Elle doit être au minimum de 3 m pour un flux cumulé de 1000 usagers par jour, 3,50 m pour 1300 et 4,00 m pour 1600. Cette largeur permet une cohabitation plus facile notamment en cas de présence d'usagers plus rapides comme les VAE, EDPM et cyclomobiles légers. Au-delà de ces trafics, il est préférable de créer une piste cyclable et un cheminement piéton séparés.

Usages

Piétons

La présence de piétons sur les voies vertes varie beaucoup selon les lieux et le moment. L'autorité investie du pouvoir de police peut adapter la vitesse maximale autorisée des véhicules pour en tenir compte, par exemple en abaissant cette vitesse à 20 km/h sur les sections où les piétons sont nombreux, les jours de fin de semaine ou pendant les congés scolaires. Cette limitation s'applique aussi bien aux cyclistes qu'aux autres véhicules. À l'inverse, le maintien de cette vitesse à 30 km/h est souvent indispensable pour le fonctionnement des activités riveraines, par exemple le long des canaux où les équipes d'entretien doivent parcourir de longues distances.

Cavaliers

L'autorité investie du pouvoir de police peut décider ou non d'autoriser la circulation des cavaliers sur une voie verte. Lorsqu'ils sont autorisés, il est préférable de leur réserver une bande de circulation avec un revêtement adapté.

Véhicules motorisés

La définition de la voie verte vise à limiter fortement le trafic motorisé sur celle-ci. Toutefois, il se peut que les activités riveraines de la voie entraînent un volume incompatible avec le niveau de service attendu pour les piétons et cyclistes. L'autorité investie du pouvoir de police peut alors restreindre les usages autorisés ou en « déterminer des conditions », par exemple en définissant des restrictions horaires pour l'accès comme cela se fait dans les aires piétonnes.

Bien qu'elle constitue une route par elle-même, la voie verte peut être proche d'une route existante ouverte au trafic motorisé. On s'assurera alors d'une séparation au moins égale à celle qui est recommandée dans le cas d'une piste cyclable.

Intersections

Les intersections entre les voies vertes et les autres routes sont à traiter comme de véritables intersections entre routes, avec notamment la définition du régime de priorité par l'autorité chargée du pouvoir de police. Le régime retenu pourra dépendre du classement de la voie verte, de sa fréquentation et celle de la voie traversée. La signalisation et l'aménagement doivent traduire clairement le choix.

Entretien

Les voies vertes sont à entretenir comme des routes ordinaires. Une attention particulière doit être portée à leur balayage dans la mesure où la circulation des vélos ne suffit pas à éliminer les gravillons et feuilles qui peuvent s'accumuler sur la chaussée.

La conception des voies, et en particulier leur largeur et leur structure, doit tenir compte des engins qui seront amenés à intervenir pour cet entretien.

Pour aller plus loin

Cerema : Rendre sa voirie cyclable : les clés de la réussite (2022)

Cerema : La voie verte, maillon d'un réseau cyclable urbain et piéton (2013) : mais comme le titre l'indique, c'est plutôt appliqué à l'urbain et antérieur au décret du 22 avril 2022.

Les chaussées à voie centrale banalisée

Cette forme compacte d'aménagement est tentante pour un maître d'ouvrage car elle est peu coûteuse, facile à réaliser et économe en espace. Malgré la première apparence, elle ne doit cependant pas être assimilée aux bandes cyclables ou aux bandes multifonctionnelles car les véhicules motorisés sont régulièrement amenés à se déporter sur l'accotement où circulent les cyclistes. Elle n'apporte pas les mêmes conditions de sécurité et doit être limitée au franchissement de points durs sur de courtes distances, par exemple pour le franchissement d'un ouvrage d'art non élargissable. Sur des distances plus longues, elle peut néanmoins constituer un aménagement intéressant pour des routes à faible trafic (<800 véhicules par jour ou <30PL/j, et VLA<50km/h).

AVERTISSEMENT : Les recommandations de ce guide sur les CVCB restent provisoires. Elles sont en cours de révision dans le cadre d'une concertation interministérielle (suite au CISR), qui vise à en redéfinir le domaine d'emploi (à partir des retours d'expérience et de l'évolution des besoins de la pratique).

Les itinéraires alternatifs

Définition

Un itinéraire alternatif relie les extrémités d'une section de route par un tracé qui s'en éloigne et qui peut emprunter des sections d'autres routes ou d'aménagements cyclables compatibles avec le niveau de réseau cyclable recherché. Des itinéraires alternatifs initialement peu accueillants peuvent être rendus attractifs grâce à une refonte du plan de circulation et de la hiérarchisation des voiries routières.

Domaine d'emploi

En substitution aux routes à fort trafic

Les itinéraires alternatifs sont surtout utilisés lorsque le niveau de trafic sur une route cause des nuisances incompatibles avec le niveau de service recherché pour les cyclistes.

Pour le réseau cyclable à haut niveau de service ou pour le réseau cyclable principal, toutes les routes principales pour le trafic automobile sont concernées. Pour le réseau cyclable secondaire, ce sont les routes principales à niveau de fonctions élevé mais aussi les routes à trois voies et les créneaux de dépassement.

S'il est impossible de trouver un itinéraire alternatif, une piste cyclable ou une voie verte peuvent être utilisées avec un niveau de confort moindre pour les cyclistes.

En cas d'impossibilité d'aménagement

Les itinéraires alternatifs peuvent également être recherchés sur les autres routes lorsqu'aucune des formes d'aménagement mentionnées dans le tableau ne peut être réalisée pour des raisons techniques ou financière.

Veiller à la desserte riveraine

Si un besoin de desserte subsiste le long de la route (principale) évitée par l'itinéraire alternatif, celle-ci devra apporter un niveau correspondant au réseau cyclable secondaire pour ses riverains. La circulation des cyclistes pourra y être interdite si elle ne dessert aucune parcelle.

Usages

Les itinéraires alternatifs doivent être attractifs pour les publics visés ce qui se traduit par :

- un allongement des distances et une augmentation des dénivellations raisonnables, voire une réduction. On peut fixer l'objectif de ne pas dépasser 20 % d'allongement par rapport à l'itinéraire le plus direct sur le réseau cyclable à haut niveau de service et à 35 % sur le réseau cyclable secondaire sauf si l'itinéraire alternatif présente un intérêt fort,
- un confort et un agrément réellement supérieurs,
- l'absence d'obstacles comme de fortes pentes ou des carrefours ressentis comme dangereux.

Attention

Le besoin d'itinéraires alternatifs doit être anticipé dans les phases de planification et de hiérarchisation des réseaux. Il implique souvent la participation de plusieurs gestionnaires et un accord entre eux aussi bien pour la réalisation que pour la gestion courante de l'itinéraire.

Les toutes petites routes

Environ un tiers du réseau routier hors agglomération est constitué de toutes petites routes sur lesquelles le trafic est principalement lié à des fonctions de desserte. Ces routes sont généralement bien adaptées pour recevoir un trafic cycliste avec un confort comparable à celui des voies vertes. Les piétons y marchent aussi souvent sur la chaussée.

Quelques précautions doivent être prises avant de qualifier une telle route d'aménagement cyclable, notamment s'assurer que le trafic est réellement très faible et que la visibilité est compatible avec les vitesses pratiquées.

Définition et caractéristiques géométriques

Les toutes petites routes assurent la desserte fine des parcelles agricoles et des hameaux. Ce sont généralement des voies communales, parfois des chemins ruraux. Leur chaussée a une largeur de moins de 4,20 m, et elle est souvent comprise entre 3 m et 3,50 m.

Domaine d'emploi

Ce sont des routes à faible ou à très faible trafic avec généralement moins de 500 véhicules et 30 poids lourds par jour.

Avec un trafic motorisé de moins de 100 véhicules par jour, une vitesse maximale autorisée de 30 km/h et une possibilité pour les piétons de circuler sur l'accotement, elles peuvent constituer des éléments d'un réseau cyclable à haut niveau de service avec une circulation mixte.

Elles peuvent faire partie du réseau cyclable principal dans les mêmes conditions de trafic avec une vitesse maximale autorisée ou une V85 de 50 km/h et une circulation mixte.

Sur le réseau de desserte, une vitesse maximale autorisée de 50 km/h est recommandée à moins que la V85 constatée n'y soit déjà inférieure, voire de 30 km/h.

Dans ces conditions, ces « toutes petites routes » peuvent être considérées comme des aménagements cyclables au sens de l'article L.228-3 du Code de l'environnement.

Ces routes sont mal adaptées à des trafics supérieurs à plus de 500 véhicules par jour.

Usages

Croisement et dépassement

Le croisement entre deux véhicules légers ou entre un véhicule léger et un vélo ne peut se faire qu'à vitesse très réduite. Celui d'un véhicule léger ou d'un cycliste avec un poids lourd n'est possible qu'en empiétant sur l'accotement ou dans des refuges aménagés.

Vitesses et visibilité

Les vitesses pratiquées par le trafic motorisé sont naturellement inférieures à 80 km/h en ligne droite et plus basses dans les courbes. Il peut être contre-productif de définir une vitesse maximale autorisée sans s'être assuré que celle-ci n'est pas inférieure à la V85 réelle. Cela pourrait inciter les automobilistes à augmenter leur vitesse pour atteindre la limite fixée.

La visibilité doit être assurée pour s'arrêter face à un véhicule venant en sens inverse, soit le double de la distance d'arrêt. Cette exigence qui concerne le trafic motorisé est suffisante pour assurer également la visibilité sur un cycliste circulant sur la route ou sur un piéton marchant sur la chaussée. Dans la mesure où les usagers de ces routes très étroites sont particulièrement concentrés sur leur conduite, on pourra retenir un freinage de 2,5 m/s².

Distance de visibilité permettant à deux véhicules motorisés circulant en sens opposé de s'arrêter sur une toute petite route en fonction de la vitesse avec un temps de réaction de 1,8 s et une décélération de 2,5 m/s ² en fonction de la vitesse (V85 ou VMA)			
20 km/h	30 km/h	50 km/h	(70 km/h)
37 m	63 m	132 m	(226 m)

Piétons

Il est recommandé d'aménager des accotements praticables par les piétons et utilisables également en urgence par les cyclistes. Un aménagement revêtu continu donnant l'image d'une route plus large risque de conduire à une augmentation des vitesses pratiquées.

EDPM et cyclomobiles légers

Les EDPM et cyclomobiles légers ne sont autorisés à circuler que sur décision de l'autorité investie du pouvoir de police.

Véhicules motorisés

Le trafic motorisé sur ce type de route peut être supérieur au niveau souhaitable, par exemple si la route sert de raccourci par rapport à une route principale encombrée. La définition de la vitesse maximale autorisée peut alors rendre l'itinéraire moins compétitif. Une restriction de l'usage motorisé aux seuls riverains peut aussi être envisagée si elle est cohérente avec un plan de circulation.

La mise en sens unique pour les véhicules motorisés peut s'accompagner d'une augmentation des vitesses.

Les routes étroites

Définition et caractéristiques géométriques

Les routes étroites ont une largeur d'environ comprise entre 4 m et 5,20 m.

Usages

Trafic motorisé

Ce sont le plus souvent des routes secondaires à faible trafic, plus rarement des routes secondaires ordinaires au sens de la section 6.2.

Croisements et dépassements

Sur une route étroite, un véhicule motorisé et un cycliste se croisent sans difficulté et un véhicule motorisé peut dépasser un cycliste s'il n'y a pas de véhicule en sens opposé. Le croisement de deux VL se fait à vitesse réduite, celui d'un VL et d'un PL ou de deux PL est plus délicat.

Vitesses

Les vitesses pratiquées naturellement y sont inférieures à celles pratiquées sur les routes plus larges mais peuvent être supérieures à la vitesse maximale de 80 km/h définie par le Code de la route.

Piétons

La sécurité des piétons sur ces routes doit être assurée par un cheminement sur l'accotement ou du moins la possibilité d'y trouver refuge en cas de faible trafic motorisé.

Géométrie

Visibilité

Dans le cas de mixité de la circulation :

- lorsque les piétons ne peuvent pas utiliser l'accotement, la distance de visibilité doit permettre à un automobiliste circulant du côté où se trouve le piéton de s'arrêter

Distance de visibilité sur un piéton permettant à un véhicule motorisé s'arrêter à 5 m du piéton en fonction de la vitesse de l'automobiliste avec un temps de réaction de 1,8 s et une décélération de 1,5 m/s ² (V85 ou VMA)			
30 km/h	50 km/h	70 km/h	(80 km/h)
43 m	89 m	166 m	(209 m)

Une V85 ou une VMA de 80 km/h est déconseillée dans ce cas car il est difficile à un automobiliste de percevoir un piéton marchant sur la chaussée à une telle distance.

- lorsque les piétons peuvent utiliser l'accotement, la distance de visibilité doit permettre à un automobiliste de ralentir pour se placer derrière un cycliste circulant à 10 km/h dans le même sens.

Distance de visibilité sur un cycliste circulant à 10 km/h dans le même sens permettant à un véhicule motorisé de ralentir pour se placer derrière lui en fonction de la vitesse de l'automobiliste avec un temps de réaction de 1,8 s et une décélération de 1,5 m/s ² (V85 ou VMA)			
30 km/h	50 km/h	70 km/h	80 km/h
26 m	67 m	128 m	167 m

Recommandations d'aménagement

L'utilisation de bandes cyclables ou de bandes multifonctionnelles est déconseillée : elle risque de conduire à une hausse des vitesses pratiquées par les automobiles.

L'aménagement de pistes cyclables est possible dans tous les cas, mais il n'est pas nécessaire lorsque les conditions d'une circulation mixte sont remplies :

- sur le **réseau cyclable à haut niveau de service**, une circulation mixte est possible si le trafic motorisé est très faible et avec une vitesse maximale autorisée de **50 km/h** au plus.

- sur le **réseau cyclable principal**, une circulation mixte est possible avec un trafic motorisé faible et une vitesse maximale autorisée de **50 km/h** au plus.

- sur le **réseau cyclable secondaire**, une circulation mixte est possible avec un trafic motorisé allant jusqu'à **1000 véhicules par jour** avec une VMA de **80 km/h** ou **1500 véhicules par jour** avec une VMA de **70 km/h**.

Les conditions de visibilité doivent être réunies. Un abaissement de la vitesse maximale autorisée, une signalisation de virage, des dégagements de visibilité ou une surlargeur ponctuelle peuvent être prévus en cas de difficultés pour les remplir.

Attention

En raison de leur largeur insuffisante, ces routes ne reçoivent pas de marquage axial classique au sens de l'IISR. Des marquages axiaux dits « pour routes étroites » sont désormais possibles. Ils peuvent avoir pour résultat d'inciter les automobilistes à serrer à droite avec un risque pour les cyclistes et les piétons, surtout dans les endroits où la visibilité serait insuffisante.

Les routes secondaires de largeur intermédiaire

Définition

Les routes secondaires de largeur intermédiaire ont une largeur de chaussée de 5,20 m à 7 m (valeurs indicatives).

Usages

Trafic motorisé

Le trafic correspond généralement à celui des routes secondaires ordinaires parfois aux routes secondaires à faible trafic.

Croisements et dépassements

Deux véhicules motorisés peuvent se croiser sans ralentir. Le dépassement d'un cycliste par un véhicule léger alors qu'un autre véhicule léger vient en sens opposé est physiquement possible mais dangereux et généralement contraire au Code de la route.

Vitesses

Les vitesses pratiquées naturellement sont élevées avec des V85 qui dépassent généralement la vitesse maximale autorisée en l'absence de contrôle ou de contraintes géométriques et qui sont analogues à celles des routes larges.

Piétons

Le cheminement des piétons doit être prévu sur l'accotement.

Géométrie

Visibilité

Les mêmes conditions de visibilité que pour les routes étroites s'appliquent en cas de mixité de la circulation. Dans le cas de mixité de la circulation :

- lorsque les piétons ne peuvent pas utiliser l'accotement, la distance de visibilité doit permettre à un automobiliste circulant du côté où se trouve le piéton de s'arrêter.

Distance de visibilité sur un piéton permettant à un véhicule motorisé s'arrêter à 5 m du piéton en fonction de la vitesse de l'automobiliste avec un temps de réaction de 1,8 s et une décélération de 1,5 m/s² (V85 ou VMA)

50 km/h	60 km/h	70 km/h	(80 km/h)
89 m	128 m	166 m	(209 m)

- lorsque les piétons peuvent utiliser l'accotement, la distance de visibilité doit permettre à un automobiliste de ralentir pour se placer derrière un cycliste circulant à 10 km/h dans le même sens.

Distance de visibilité sur un cycliste circulant dans le même sens permettant à un véhicule motorisé de ralentir pour se placer derrière lui en fonction de la vitesse de l'automobiliste avec un temps de réaction de 1,8 s et une décélération de 1,5 m/s² (V85 ou VMA)

50 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h
67 m	95 m	128 m	167 m

Recommandations d'aménagement

Sur le réseau cyclable à haut niveau de service, l'aménagement d'une piste cyclable est recommandé. Une circulation mixte est possible avec un trafic motorisé de moins de 100 véhicules par jour.

Sur le réseau cyclable principal :

- la mixité est recommandée avec un trafic motorisé inférieur à 800 véhicules par jour et des vitesses pratiquées ne dépassant pas 50 km/h ;
- l'aménagement d'une piste cyclable est recommandé dans tous les cas.

Sur le réseau cyclable secondaire,

- la mixité est recommandée si le trafic motorisé est inférieur à 1 000 véhicules par jour avec une VMA ne dépassant pas 80 km/h,
- l'aménagement d'une bande cyclable ou d'une bande multifonctionnelle sont recommandés pour des trafics allant jusqu'à 2500 véhicules par jour si la largeur utilisable par le trafic motorisé est d'au moins 6 m. En cas de bande cyclable ou de bande multifonctionnelle la vitesse maximale autorisée doit être d'au plus 80 km/h de manière à pouvoir autoriser les EDPM et cyclomobiles légers.
- l'aménagement d'une piste cyclable est recommandé dans tous les cas.

Les routes secondaires larges

Définition

Les routes secondaires larges ont une largeur utilisable par le trafic motorisé supérieure à 7 m et un trafic inférieur à 2500 véhicules par jour.

Usages

Trafic motorisé

Le trafic motorisé y est généralement supérieur à 1500 véhicules par jour.

Vitesses

Les vitesses pratiquées y sont élevées. En l'absence de contrôles, la V85 tend à être supérieure à la vitesse maximale autorisée, même lorsque celle-ci est de 90 km/h sauf en cas de forte montée ou si le tracé en plan est difficile.

Dépassement et croisement

La largeur de la chaussée permet le croisement avec une vitesse réduite de deux VL dont l'un dépasse un piéton ou un cycliste en respectant l'intervalle de 1,50 m prévu par le Code de la route.

Piétons

La circulation des piétons est à prévoir en dehors de la largeur roulable en raison des vitesses élevées pratiquées.

Recommandations d'aménagement

Si le trafic est compris entre 1 500 et 2500 véhicules par jour ou si les conditions correspondant à un trafic de moins de 1500 véhicules par jour ne sont pas remplies :

- L'application de l'ARP est conseillée en cas d'aménagement.
- Sur le réseau cyclable à haut niveau de service et sur le réseau cyclable principal, une piste cyclable est recommandée.
- Sur le réseau cyclable secondaire une bande multifonctionnelle ou une piste cyclable sont recommandées.

Si le trafic est inférieur à 1 500 véhicules par jour, une circulation mixte est possible sur les réseaux cyclables secondaires si les conditions de visibilité pour dépasser à 30 km/h un cycliste circulant dans le même sens sont remplies. Il est alors conseillé d'abaisser la vitesse maximale autorisée à 70 km/h lorsque cette limitation est crédible.

Distance de visibilité sur un cycliste circulant dans le même sens à 10 km/h permettant à un véhicule motorisé de s'écarter et de le dépasser à 30 km/h en fonction de la vitesse de l'automobiliste avec un temps de réaction de 1,8 s et une décélération de 1,5 m/s² (V85 ou VMA)

50 km/h	70 km/h	80 km/h	90 km/h
51 m	112 m	150 m	194 m

Les domaines et conditions d'emploi de ces aménagements sont à vérifier dans les fiches correspondantes.

Les routes principales

Les routes principales couvertes par cette fiche sont les routes bidirectionnelles auxquelles s'applique le guide aménagement des routes principales, l'ARP. Elles sont classées en trois niveaux de fonctions comme le rappelle la section 6.2.1 Routes principales pour le trafic motorisé.

Les routes à niveau de fonctions modéré

Sur le réseau cyclable à haut niveau de service, une piste cyclable ou un itinéraire alternatif sont recommandés. Un itinéraire alternatif apporte un meilleur confort aux cyclistes et il sera recherché sur une véloroute dont on souhaite obtenir la certification par l'ECF (Fédération européenne des Cyclistes).

Sur le réseau cyclable principal, une piste cyclable ou un itinéraire alternatif sont recommandés.

Sur le réseau cyclable secondaire, une bande multifonctionnelle est recommandée. Une bande cyclable ou une piste cyclable peuvent être réalisés à condition que les piétons puissent circuler sur l'accotement. Une voie verte peut être aménagée à proximité

En cas de réalisation d'une bande multifonctionnelle ou d'une bande cyclable, les EDPM et cyclomobiles légers pourront être autorisés si la vitesse maximale autorisée du trafic motorisé est inférieure ou égale à 80 km/h.

Sauf dans le cas où les pointes de trafic sont très marquées comme aux abords d'établissements d'enseignement ou accueillant des spectacles ou des manifestations sportives, les piétons et les cyclistes peuvent traverser ces routes à niveau en un seul temps sous réserve d'avoir une visibilité de 9 secondes sur les véhicules en approche. Même en heure de pointe, ils disposent régulièrement de créneaux suffisants. La même distance permet aussi aux automobilistes de s'arrêter.

Les routes à niveau de fonctions intermédiaire

L'aménagement d'un itinéraire alternatif ou d'une piste cyclable éloignée de 4 m au moins du bord de la chaussée sont recommandés. Une voie verte proche peut remplir les mêmes fonctions si les flux cyclistes et piétons sont compatibles entre eux.

En heure de pointe, les créneaux disponibles dans le trafic ne permettent pas à un piéton, à un cycliste, ni d'ailleurs à un automobiliste venant d'une route secondaire, de traverser la chaussée dans de bonnes conditions. Les points de traversée de la route par les piétons et par les cyclistes doivent être aménagés pour permettre la traversée en deux temps en ne traversant qu'une file de circulation à la fois ou dénivelés. Une traversée en un temps peut néanmoins être possible après vérification du fonctionnement réel sur les routes dont le trafic est inférieur à 6 000 véhicules par jour.

Les routes ordinaires à niveau de fonction élevé

Le niveau du trafic et la vitesse des automobilistes créent sur ces routes une forte nuisance par le bruit, le souffle et la pollution de l'air.

Un itinéraire alternatif sera recherché en priorité pour tous les cyclistes et un jalonnement vers cet itinéraire sera mis en place.

En cas d'impossibilité, s'il existe un besoin de desserte riveraine ou si l'itinéraire alternatif présente un allongement excessif, une piste cyclable peut être aménagée le long de la route. Il est préférable qu'elle soit positionnée à au moins 8 m du bord de la chaussée pour limiter les effets de la pollution de l'air sur la santé des cyclistes. Une voie verte proche est également possible dans les mêmes conditions que la piste cyclable sous réserve de compatibilité entre les flux piétons et cyclistes.

Si l'un de ces aménagements est réalisé et s'il n'y a plus de riverains dont la desserte dépend de la route, il est recommandé d'interdire la circulation des cyclistes sur la chaussée principale.

Les points de traversée de la route par les piétons et par les cyclistes devront le plus souvent être dénivelés. Lorsque le trafic le permet et après vérification de l'existence de créneaux suffisant dans la circulation, les traversées pourront être aménagées en deux temps en ne traversant qu'une file de circulation à la fois..

Les routes à trois voies affectées et les créneaux de dépassement

Ces routes s'apparentent aux routes à trafic de niveau de fonctions élevé par les nuisances qu'elles présentent pour les cyclistes. Les traversées piétonnes ou cyclistes doivent être dénivelées ou bien la circulation doit être ponctuellement rabattue sur une voie dans chaque sens avec un îlot séparateur utilisé comme refuge.

Les routes interdites à la circulation des cyclistes

Les routes à caractéristiques autoroutières, les routes à 2x1 voies et à échangeurs dénivelés, les routes à chaussées séparées et à carrefours plans ou artères interurbaines et les routes à 2x1 voie et à carrefours plans définies par l'instruction sur la typologie du réseau routier national ont normalement un statut d'autoroute ou de routes express et elles doivent être interdites à la circulation des cyclistes.

Elles constituent des coupures dans le territoire et les itinéraires qui les croisent doivent être rétablis lors de leur création ou en cas de réaménagement (cf L228-3-1 du Code de l'environnement),

Les points d'échange, que ce soient des échangeurs dénivelés ou des carrefours à niveau comme de grands giratoires, doivent être traités avec attention.

Glossaire et abréviations

60 millions de piétons : association nationale de piétons (site : www.pietons.org)

Ademe : agence de la transition écologique

ADFC : association allemande de cyclistes

AOM : autorité organisatrice des mobilités

ARP : guide Aménagement des routes principales, version 2022 (voir bibliographie ci après)

Cerema : centre d'étude et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

CVCB : chaussée à voie centrale banalisée

EMC² : *enquêtes mobilité certifiées Cerema*, enquêtes réalisées sur les déplacements auprès des ménages d'un territoire selon une méthodologie homogène qui permet d'en garantir la comparabilité entre territoires et dans le temps

ECF : Fédération Européenne des Cyclistes (site internet : <https://ecf.com/>)

Vélo à assistance électrique ou Cycle à pédalage assisté : *cycle équipé d'un moteur auxiliaire électrique d'une puissance nominale continue maximale de 0,25 kilowatt, dont l'alimentation est réduite progressivement et finalement interrompue lorsque le véhicule atteint une vitesse de 25 km/h, ou plus tôt si le cycliste arrête de pédaler* (article R311-1 du Code de la route, alinéa 6.11)

Cyclomobile léger : *véhicule de la sous-catégorie L1e-B conçu et construit pour le déplacement d'une seule personne et dépourvu de tout aménagement destiné au transport de marchandises, dont la vitesse maximale par construction n'excède pas 25 km/h, équipé d'un moteur non thermique dont la puissance maximale nette est inférieure ou égale à 350 W, ayant un poids à vide inférieur ou égal à 30 kg.* (article R311-1 du Code de la route, alinéa 4.1.3)

[et il faut se rapporter aux alinéas 4.1, 4.1.1 et 4.1.2 pour comprendre que la catégorie L1e-B est formée de

L1e : *véhicule à deux roues dont la vitesse maximale par construction est égale ou supérieure à 6 km/h et ne dépasse pas 45 km/h et équipé d'un moteur d'une cylindrée ne dépassant pas 50 cm³ s'il est à combustion interne à allumage commandé et d'une puissance maximale nette n'excédant pas 4 kilowatts ;*

autres que

L1e-A : *véhicule de la catégorie L1e muni de pédales dont le mode de propulsion auxiliaire d'aide au pédalage d'une puissance maximale est inférieure à 1 kW et s'interrompt dès que le véhicule atteint une vitesse égale ou supérieure à 25 km/h. Ce véhicule peut être équipé de trois ou quatre roues ;]*

DDT : direction départementale des territoires (service de l'État)

DMR : direction des mobilités routières

DREAL : direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (service de l'État)

EDPM : Engin de déplacement personnel motorisé : *véhicule sans place assise, conçu et construit pour le déplacement d'une seule personne et dépourvu de tout aménagement destiné au transport de marchandises, équipé d'un moteur non thermique ou d'une assistance non thermique et dont la vitesse maximale par construction est supérieure à 6 km/h et ne dépasse pas 25 km/h. Il peut comporter des accessoires, comme un panier ou une sacoche de petite taille. Un gyropode, tel que défini au paragraphe 71 de l'article 3 du règlement (UE) n° 168/2013 du Parlement européen et du Conseil du 15 janvier 2013 relatif à la réception et à la surveillance du marché des véhicules à deux ou trois roues et des quadricycles, peut être équipé d'une selle. Les engins exclusivement destinés*

aux personnes à mobilité réduite sont exclus de cette catégorie (article R311-1 du Code de la route, alinéa 6.15)

EPCI : établissement public de coopération intercommunale

FFC : fédération française de cyclisme (site : www.ffc.fr)

FFVélo : également connue sous le nom de fédération française de cyclotourisme (site : www.ffvelo.fr)

FUB : fédération des usagers de la bicyclette (site : www.fub.fr)

PDIPR : plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée

V85 : vitesse en dessous de laquelle circulent 85 % des véhicules libres, c'est à dire dont la vitesse n'est pas contrainte par celle du véhicule qui les précède. Également appelée vitesse pratiquée dans ce document

VMA : vitesse maximale autorisée

Bibliographie

Règles techniques

À ne plus utiliser

Les publications françaises antérieures à 2010 contiennent généralement des préconisations obsolètes et en particulier :

Cahier des charges des véloroutes et voies vertes (2001)

Cerema : Aménagement des Routes Principales (ARP) (1994)

Cerema : Recommandations pour des Itinéraires Cyclables (RIC) (2005)

Cerema : Recommandation pour des aménagements cyclables (RAC) (2008)

Cerema : Les schémas cyclables (2009)

Recommandé en France (en octobre 2023)

Cerema : Aménagement des Routes Principales (ARP) (2022) : nouvelle version

Cerema : Rendre sa voirie cyclable : les clés de la réussite (mai 2021)

Cerema : Le schéma directeur des aménagements cyclables. Planifier un réseau cyclable complet, continu et attractif (février 2024)

Cerema : Véloroutes et intersections : quel régime de priorité choisir (2019)

Cerema : Chaussée à voie centrale banalisée : éléments de recommandation (2017)

Cerema : Les bandes cyclables (2015) (attention, il existe une fiche plus ancienne obsolète)

Cerema : Les dispositifs anti-accès motorisé : Contrôler l'accès aux aménagements cyclables (2016)

Cerema : Pistes cyclables (en préparation, la fiche existante est obsolète, possibilité de se référer en attente de la parution à l'article « 8 recommandations pour réussir votre piste cyclable » sur le site internet du Cerema)

Cerema : Passerelles piétons et cyclistes (en préparation)

Cerema : Conception des routes et autoroutes : révision des règles sur la visibilité et sur les rayons en angle saillant du profil en long (octobre 2018)

Vélo et territoires : Jalonnement des réseaux et itinéraires cyclables : guide technique (2022)

Chez nos voisins

Des ouvrages dont on peut s'inspirer tout en étant attentifs aux différences de contextes et de réglementation, en particulier en ce qui concerne les types de voies, les usages autorisés et la signalisation :

CROW : Design Manual for Bicycle Traffic 2016 (Pays-Bas) [*Manuel de conception pour la circulation cycliste*]

OFROU : Gestion des cycles aux carrefours, manuel d'infrastructure. 2021 (*Suisse*)

Autres sources consultées dans la préparation de cette note

DfT : Cycle Infrastructure Design, Local Transport Note 1/20 2020 (Angleterre et Irlande du Nord) [*Conception d'infrastructures cyclables*]

ECF : *EuroVelo : the European cycle route network : European Certification Standard, Handbook for route inspectors (Avril 2018) [Le réseau cyclable européen : Standard de certification européen : Manuel pour les certificateurs des itinéraires]*

ECF : *Geometric design parameters for cycling infrastructure (2022) [Paramètres de conception géométrique pour les infrastructures cyclables]*

FGSV : *Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) 2010 (Allemagne) [Recommandations pour des aménagements cyclables]*

FGSV : *Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL) 2012 (Allemagne) [Directives pour l'aménagement des routes hors agglomération]*

OFROU : *Conception d'itinéraires cyclables. Manuel 2008 (Suisse)*

Transport Scotland, Sustrans : *Cycling by Design 2021 (Écosse)*

Connaissance de la mobilité et des fréquentations en France

Enquête transport communication 1982

Enquête transport communication 1994

<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/enquete-transports-et-communications-etc-1994>

Enquête nationale transports déplacements 2008

<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/enquete-nationale-transports-et-deplacements-entd-2008>

Enquête mobilité des personnes 2019

<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/resultats-detailles-de-lenquete-mobilite-des-personnes-de-2019>

Ministère de la transition écologique CGDD : *Marcher et pédaler : les pratiques des Français, décembre 2021*

https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2021-12/datalab_essentiel_266_marcher_pedaler_decembre2021.pdf

Plateforme nationale des fréquentations : **<https://www.velo-territoires.org/observatoires/plateforme-nationale-de-frequentation>**

Et si on utilisait le vélo ?, DRIEAT, Juillet 2014, le potentiel cyclable à partir des EMD/EMC²
<https://www.drieat.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/et-si-on-utilisait-le-velo-a10811.html>

Connaissance de l'accidentalité

ONISR : *La sécurité routière en France, bilan de l'accidentalité, une édition nouvelle chaque année*

Billot-Grasset Alice : *Typologie des accidents corporels des cyclistes âgés de 10 ans et plus : un outil pour la prévention, thèse de doctorat, IFSTTAR 2015*

Cerema : *Analyse de l'accidentalité des cyclistes – 2011 Base VOIESUR*

Cerema : *FLAM vélo : analyse des accidents mortels impliquant un cycliste en 2015, rapport d'étude (2022)*

Annexe 1 La prise en compte de la LOM : aménagement et itinéraires cyclables hors agglomération

L'article L.228-3 du Code de l'environnement

La loi n° 2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités (LOM) a introduit par son article 61 un nouvel article L.228-3 dans le Code de l'environnement. Cet article a été complété par l'article 120 de la loi n°2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique.

A l'occasion des réalisations ou des réaménagements des voies hors agglomération, hors autoroutes et voies rapides, le gestionnaire de la voirie évalue, en lien avec la ou les autorités organisatrices de la mobilité compétentes, le besoin de réalisation d'un aménagement ou d'un itinéraire cyclable ainsi que sa faisabilité technique et financière. Cette évaluation est rendue publique dès sa finalisation. En cas de besoin avéré, un aménagement ou un itinéraire cyclable est réalisé, sauf impossibilité technique ou financière.

Ces aménagements ou itinéraires cyclables doivent tenir compte des orientations des plans de mobilité et de mobilité simplifiés ainsi que du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires et du schéma national des véloroutes, lorsqu'ils existent, sans que cela puisse remettre en cause l'obligation découlant du premier alinéa.

Pour les aménagements ou itinéraires inscrits dans l'un de ces plans ou schémas, le besoin est réputé avéré. Pour les réalisations ou réaménagements des voies situées dans une zone à faibles émissions mobilité, au sens de l'article L2213-4-1 du code général des collectivités territoriales, ainsi que des voies desservant une telle zone situées à moins de cinq kilomètres du périmètre de celle-ci et sur le territoire de l'établissement public de coopération intercommunale dont le président a mis en place la zone à faibles émissions mobilité, le besoin est également réputé avéré.

Conformément au II de l'article 62 de la loi n° 2019-1428 du 24 décembre 2019, les dispositions de cet article L228-3 s'appliquent :

1° Pour les projets soumis à déclaration d'utilité publique ou évaluation environnementale, aux projets dont la première enquête publique est ouverte à compter du premier jour du sixième mois suivant la publication de la loi soit le 1er juin 2020;

2° Pour les autres projets, aux projets dont l'engagement des premiers travaux a lieu après le premier jour du troisième mois suivant la publication de la présente loi soit le 1er mars 2020.

Les voies exemptées d'obligation

L'article 228-3 prévoit une exception pour les autoroutes et les voies rapides. Il s'agit notamment des voies dont le statut interdit la circulation de certains usagers et n'assurent pas la desserte des propriétés riveraines. C'est le cas des autoroutes et routes ayant le statut de route express.

Si ces routes n'entrent pas dans le cadre de l'obligation, les travaux visant à assurer le désenclavement des propriétés riveraines, à aménager un itinéraire de substitution ou à rétablir une voie sécante sont, eux, bien concernés.

Les voies concernées : les voies hors agglomération ?

L'article L228-3 porte sur les voies situées hors agglomération tandis que l'article L228-2 porte sur les voies urbaines. Ces termes différents peuvent laisser un doute sur la possibilité de recouvrement ou d'existence de lieux dans lesquels aucune des dispositions ne s'appliquerait. L'intention du législateur semble pourtant être que l'ensemble du territoire soit couvert par l'un ou l'autre des cas.

En l'absence de jurisprudence sur le sujet, il semble possible d'appliquer l'article L228-2 pour les voies situées en agglomération au sens de l'article R110-2 du Code de la route et le L228-3 en dehors des agglomérations.

En milieu urbain, il existe une jurisprudence de plus en plus complète concernant les obligations de réaliser des aménagements en application de l'article L228-2 du Code de l'environnement qui a été précisé par la LOM.

Il n'y a pas pour l'instant de jurisprudence sur l'application de l'article L228-3 qui ne s'applique que depuis le courant de l'année 2020. Ce qui suit est donc une proposition d'interprétation qui pourra s'enrichir dans le temps.

Réalisation, réaménagement

Les opérations qui font entrer dans le champ d'application de l'article L.228-3, sont la réalisation ou le réaménagement de la voie en dehors des voies rapides et autoroutes.

Bien que les routes express et autoroutes soient exclues du périmètre d'application, les opérations les concernant peuvent entraîner des créations ou des modifications d'autres voies dans le cadre d'aménagement fonciers, de rétablissements ou d'échangeurs. Ces voies entrent alors dans le champ d'application de l'article.

La notion de réalisation ne présente pas d'ambiguïté : toute voie nouvelle est concernée.

Le réaménagement suppose une modification substantielle dans le fonctionnement de la route et dans ses caractéristiques principales : cela peut être une rectification du tracé, un changement du nombre de files de circulation, la création d'un créneau de dépassement, un recalibrage significatif des voies de circulation ou le réaménagement d'un carrefour. En revanche, les travaux d'entretien, de réparation ou de renforcement de la chaussée, de l'assainissement ou des ouvrages d'art qui n'en modifient pas les caractéristiques pour la circulation ne devraient pas être concernés.

L'évaluation du besoin et la faisabilité technique et financière

L'article 228-3 fait du « besoin » et de « la faisabilité technique et financière » des conditions de l'obligation de réaliser des aménagements.

Voici quelques exemples pour illustrer des situations qui peuvent ou non justifier de l'application de ces conditions. Ils doivent être considérés avec précaution en l'absence de toute jurisprudence.

L'évaluation du besoin répond à deux objectifs: permettre de décider si la réalisation d'un aménagement est rendue nécessaire et, le cas échéant, déterminer et dimensionner l'aménagement approprié. On prendra en compte pour déterminer ce besoin les critères suivants :

- la situation à l'intérieur de l'aire d'attraction d'une ville jusqu'à 20 km du pôle principal ou d'un pôle secondaire (cf définitions INSEE 2020) impliquant des besoins de déplacements nombreux de courte distance ;
- la relation entre des agglomérations proches, connaissant des échanges significatifs justifiant un potentiel de déplacements de cyclistes ;
- le fait que l'un des schémas cités par le code le prévoit explicitement sur la chaussée concernée dans le cadre d'un réseau cyclable cohérent, et qu'il n'existe pas d'itinéraire assurant les mêmes fonctions pour le transit des cyclistes ;
- la proximité d'une ZFE ;
- la desserte des équipements riverains tels que des activités, des équipements sportifs, de loisir ou d'enseignement ou un nombre significatif d'habitations ;
- l'existence d'accidents qui témoignent de l'usage de l'infrastructure par les cyclistes.

La quantification du besoin pour les déplacements

Pour la quantification du trafic cyclable attendu, on pourra se reporter à la section 5.3 Quantifier le trafic attendu : un exercice délicat.

La constatation d'un usage actuel significatif est bien sûr un indice du besoin, mais il faudra en général la compléter par une appréciation du potentiel de report vers le vélo à partir d'autres modes de déplacement.

L'appréciation des besoins portera principalement sur les besoins liés aux usages quotidiens du vélo. Lorsqu'un plan de mobilité a été établi et qu'il comprend des objectifs particuliers liés à l'usage du vélo, ces objectifs pourront être retenus.

En l'absence d'une politique locale très volontariste, capter une part des déplacements locaux correspondant à l'objectif de 12 % à l'horizon 2030 dans le cadre de la stratégie bas carbone peut être retenu.

En tout état de cause, un nombre d'usagers vélos attendus inférieur à 50 passages par jour devrait être vu comme insuffisant pour nécessiter un aménagement dédié. Les effets saisonniers pourront être pris en compte notamment pour des itinéraires touristiques ou desservant des équipements dont le fonctionnement n'est pas permanent.

La faisabilité technique et financière :

L'impossibilité technique ou financière de réaliser un aménagement peut être considérée comme avérée :

- si le milieu naturel traversé est très sensible et en particulier s'il a été recensé comme ZNIEFF ou bénéficie de protections réglementaires telles qu'un arrêté de biotope ou qu'il s'agit d'une zone Natura 2000 sur laquelle l'aménagement aurait une incidence ;
- en cas de contraintes de relief fortes comme la situation dans une vallée encaissée entre un versant escarpé et une rivière ou une voie ferrée ;
- lorsqu'il faudrait réaliser des acquisitions foncières concernant des enjeux importants, notamment en termes d'activité économique ou de bâtiments ;
- lorsque le coût de l'aménagement se révèle disproportionné par rapport au trafic espéré,
- si elle conduit à remettre en cause les caractéristiques et fonctionnalités assurées par le réseau des routes à grande circulation ;
- pour la réalisation urgente d'un aménagement de sécurité routière lorsque les moyens financiers ne peuvent pas être mobilisés rapidement.

On ne peut pas considérer comme une impossibilité technique ou financière :

- le simple fait que l'enveloppe financière prévue initialement ou inscrite dans un contrat de financement pour la réalisation de l'opération soit insuffisante ;
- la nécessité de réaliser des acquisitions foncières qui n'avaient pas été anticipées, ou le fait qu'on ne dispose pas d'une emprise suffisante s'il a déjà été procédé à des acquisitions, en dehors des cas à enjeux cités précédemment.

L'évaluation est rendue publique dès sa finalisation

Cette formulation figure à la fois dans l'article 228-3 et dans le 228-3-1. Il s'agit de définir à quel moment on peut considérer que l'évaluation est finalisée au cours des études d'une opération.

La prise en compte de l'ensemble des modes de déplacement doit naturellement intervenir dès les phases amont du projet pour la définition des partis d'aménagement et l'analyse des variantes. Les dossiers de concertation élaborés dans le cadre de l'article L103.2 du code de l'urbanisme ou du L121-16 du Code de l'environnement contiennent une analyse relative aux modes actifs.

Ce n'est cependant qu'au stade du dossier d'enquête en vue de la déclaration d'utilité publique que le degré de définition du projet permet de réaliser les évaluations demandées avec une précision suffisante. Pour les opérations concernant le réseau routier national, ces évaluations constitueront un volet du dossier d'études préalables avant DUP Il retracera les échanges avec les autorités organisatrices de la mobilité.

Pour les opérations qui ne sont pas soumises à enquête publique ou pour les opérations des autres maîtres d'ouvrage, les évaluations peuvent être réalisées au stade de l'avant-projet. Elles retraceront les échanges associés avec les autorités organisatrices de la mobilité.

L'évaluation est à considérer comme finalisée lors de l'approbation du dossier d'études préalables ou du dossier d'avant-projet dont elle fait partie. Elle doit être rendue publique par sa mise en ligne sur le site internet du maître d'ouvrage.

Elle peut également être intégrée au dossier d'enquête publique si le projet y est soumis.

La nature des travaux à réaliser

On pourra considérer que les aménagements prévus dans la section 7.3 de cette note sont de nature à satisfaire aux obligations du L228-3 du Code de l'environnement.

En l'absence de schéma ou si on ne se trouve pas sur un itinéraire principal d'un schéma, on pourra retenir les aménagements relatifs au réseau secondaire ou de desserte.

Lorsque la voie est inscrite dans l'un des schémas cités, on s'appuiera sur le classement pour déterminer le niveau de service à atteindre, le niveau du réseau cyclable principal étant alors généralement adapté.

Cette interprétation conduit à considérer que :

- dans le cas de routes à faible ou très faible trafic, l'aménagement peut se limiter à vérifier les conditions de sécurité liées à la mixité ;
- des aménagements d'itinéraires alternatifs peuvent répondre partiellement ou complètement aux besoins d'un itinéraire principal, sous réserve de la prise en compte des besoins de desserte éventuels des riverains.

En attente d'une jurisprudence relative à cet article, il s'agit ici d'une proposition d'interprétation qui diffère de la jurisprudence relative au milieu urbain mais peut se justifier par la différence de rédaction entre les articles 228-2 et 228-3 et par les différences entre les milieux et les usages.

L'étendue des aménagements à réaliser

Les travaux routiers peuvent porter sur des sections courtes ou isolées d'itinéraires routiers (cas d'un créneau de dépassement ou de réaménagement d'un carrefour). Ce cas pose la question des limites de l'aménagement cyclable à réaliser dont la fonctionnalité ne serait pas garantie.

Dans l'hypothèse où le besoin serait par ailleurs avéré, on pourra considérer que l'obligation de réaliser immédiatement l'aménagement cyclable n'est pas requise si un tel aménagement risque de venir générer une discontinuité d'itinéraire, voire une situation à risques, pour les cyclistes du fait de l'absence d'aménagements adaptés en amont ou en aval du périmètre des travaux. Des dispositions conservatoires permettant ultérieurement la réalisation seront néanmoins à prévoir et le maître d'ouvrage doit être engagé sur la réalisation des aménagements cyclables dès que les conditions sont remplies.

Inversement, le seul critère de discontinuité n'est pas recevable si l'aménagement routier ponctuel cause une situation d'insécurité pour les cyclistes. Dans ce cas, si la route a une cyclabilité jugée suffisante de part et d'autre de l'aménagement routier ponctuel, un aménagement cyclable ponctuel doit être réalisé, avec une gestion sécurisante des transitions. Cela peut concerner par exemple l'aménagement d'un carrefour isolé.

La participation des gestionnaires routiers à l'élaboration des schémas

L'article L228-3 mentionne les plans de mobilité, les plans de mobilité simplifiés, le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) et le schéma national des véloroutes.

La précision des orientations et prescriptions qu'ils contiennent varie avec l'échelle des territoires et elle ne permet pas toujours une identification précise du support des itinéraires projetés. Lorsqu'un itinéraire est prévu avec une précision suffisante dans l'un de ces schémas, le besoin de l'aménager est considéré comme avéré.

Ces plans et schémas portent sur des territoires de tailles diverses et sont élaborés par des collectivités territoriales ou par l'État. Leur élaboration fait généralement appel à un processus d'association dans lequel l'État et l'ensemble des autres collectivités territorialement concernées peuvent s'exprimer.

Les articles L1214-1 à 36 du Code des transports définissent les plans de mobilité et plans de mobilité simplifiés qui remplacent les plans de déplacements urbains en étendant leur portée depuis le 1er janvier 2021. Ces plans sont élaborés par les autorités organisatrices de la mobilité. Les gestionnaires d'infrastructures de transports localisées dans le périmètre du plan sont associés à cette élaboration en vertu de l'article L1214-14 du Code des transports.

Les SRADDET sont des documents de planification stratégique créés par la loi NOTRE. Ils regroupent différents schémas préexistants et sont élaborés et arrêtés par les régions. L'État et les collectivités locales sont également associés à leur élaboration selon l'article L4251-5 du code général des collectivités territoriales et les schémas sont approuvés par le Préfet de Région.

L'article 60 de la LOM définit les véloroutes en créant un article L154-1 du code de la voirie routière et le schéma national des véloroutes en créant un article L1212-3-4 du Code des transports. Ce schéma a été arrêté par le ministre en charge des transports le 22 décembre 2020 puis le 15 mars 2023.

Ce sont les seuls plans dont la prise en compte est imposée par l'article L228-3 du Code de l'environnement, mais les aménagements devront bien entendu être également compatibles avec les documents d'urbanisme qui peuvent prévoir des dispositions sur ces thèmes. Là aussi, l'association de l'État et des collectivités locales de différents niveaux est prévue lors de leur élaboration par l'article L132-10 du code de l'urbanisme.

Au travers de ces procédures, les différents gestionnaires de voirie peuvent donc faire connaître leurs politiques aux autorités en charge de l'élaboration des plans et schémas. En tant que personnes publiques associées, ils donnent également un avis avant leur approbation, sauf en ce qui concerne le schéma national des véloroutes pour lequel le Code des transports ne prévoit pas de procédure d'élaboration.

Dans tous les cas, les gestionnaires de voirie doivent demander à être associés à l'élaboration de ces documents, que ce soit par le préfet ou par les collectivités locales en charge de l'élaboration des schémas.

Annexe 2 La prise en compte de la LOM : continuité des aménagements pour la circulation des piétons et des cyclistes

L'article L.228-3 du Code de l'environnement

L'article 63 de la LOM crée l'article L. 228-3-1 du Code de l'environnement (continuité des aménagements destinés à la circulation des piétons et des cycles) :

En cas de besoin avéré et de faisabilité technique et financière, la continuité des aménagements existants destinés à la circulation des piétons et des cyclistes doit être maintenue à l'issue de la construction ou de la réhabilitation d'infrastructures de transport terrestre ou fluvial.

Si le besoin n'est pas avéré, le maître d'ouvrage des travaux évalue, en lien avec les autorités organisatrices de la mobilité compétentes, l'utilité des aménagements susceptibles d'être interrompus. Cette évaluation est rendue publique dès sa finalisation.

Pour les aménagements ou itinéraires inscrits au plan de mobilité, au plan de mobilité simplifié, au schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires ou au schéma national des véloroutes, le besoin est réputé avéré.

Les opérations concernées : construction ou réhabilitation

En visant la construction ou la réhabilitation d'infrastructures, l'article L.228-3-1 englobe un champ plus large que le L.228-3 qui ne visait que la réalisation ou le réaménagement. En l'absence de jurisprudence, on pourra considérer qu'il s'agit pour l'application de cet article d'ajouter l'ensemble des travaux qui peuvent avoir une incidence sur la perméabilité de la voie pour les autres usagers sans nécessairement modifier les fonctionnalités pour les véhicules motorisés. Ce sont par exemple la fermeture d'un accès, la construction d'un mur antibruit, la pose de glissières de sécurité, la création d'un fossé ou d'un bassin d'assainissement dès lors que ceux-ci viennent interrompre un cheminement existant pour les piétons ou pour les cyclistes.

Rétablir les continuités existantes

Alors que les articles L228-2 et L228-3 visent à créer de nouvelles fonctionnalités en faveur des cyclistes, le L228-3-1 concerne le seul maintien de la continuité des aménagements existants en faveur des piétons et des cyclistes. Il s'applique quel que soit le lieu, en milieu urbain ou hors agglomération, et à tous les types d'infrastructure. Il n'impose pas de réalisation nouvelle lorsque de tels cheminements n'existaient pas précédemment.

Pour appliquer cet article, il faut identifier les aménagements concernés dès l'amont de l'opération et évaluer leur utilité en lien avec l'autorité organisatrice de la mobilité compétente.

Le rétablissement des continuités est à considérer d'un point de vue fonctionnel : il n'a pas nécessairement à reprendre le tracé exact de la continuité existante et il est possible de regrouper les rétablissements de continuités proches tout en veillant à ne pas allonger les parcours exagérément et à conserver leur attractivité.

Les rétablissements de continuité

La première étape consiste à recenser les aménagements existants.

Ce recensement peut s'appuyer sur les données issues de l'IGN mais aussi du système Openstreetmap ou de Geovelo tout en s'assurant de la réalité des itinéraires. Les départements et de nombreuses communes ou communautés entretiennent des réseaux qu'ils cartographient et dont ils assurent le balisage.

Ce recensement s'appuiera aussi sur les plans existants : schéma directeur cyclable des départements, plan départemental des itinéraires de randonnée pédestre, plan de mobilité, dont la consultation permettra de confirmer le besoin du rétablissement.

Une observation sur le terrain ou à partir de photographies aériennes permet de compléter les informations.

Les rétablissements de continuité ne sont pas forcément directs : ils peuvent par ailleurs prendre plusieurs formes :

- absence d'aménagement,
- aménagements particuliers de la traversée à niveau,
- rétablissement dénivelé.

On se reportera à la section 8.2 La traversée des routes par les piétons et les cyclistes de ce document.

Annexe 3 Les cyclistes et l'énergie : pentes, allongements de parcours, arrêts et vent

Les détours, pentes et arrêts se traduisent pour les cyclistes par un temps de parcours allongé, mais surtout par une dépense d'énergie supplémentaire que leur organisme doit fournir entièrement ou seulement partiellement dans le cas des utilisateurs de vélos à assistance électrique.

Les territoires pionniers en matière d'aménagements cyclables comme les Pays-Bas ou le Danemark ont un relief peu marqué. Leurs recommandations ont inspiré celles de nombreux pays. Elles prennent en compte des dénivellations limitées sur de courtes distances. Elles ne couvrent pas les besoins de régions au relief accidenté.

Le sujet est rapidement abordé dans le guide publié en Suisse par l'OFROU en 2008 qui fournit une formule de calcul intéressante pour traduire une dénivellation en allongement de parcours.

Cette annexe, plus technique que le reste du document, vient apporter un éclairage sur le sujet à partir de considérations ergonomiques au sens de la quantité de travail fournie par les cyclistes dans leur déplacement. Au-delà de la pente, cette approche par l'énergie permet également d'objectiver certains inconforts ressentis par les cyclistes comme les effets des arrêts ou du vent.

Modèle

Les cyclistes sont soumis aux frottements internes au vélo, à celui des roues avec le sol et à la résistance de l'air. Ils doivent aussi vaincre la pesanteur en cas de pente et après un arrêt consacrer un effort pour retrouver leur vitesse de croisière. Chacun de ces phénomènes dépend de paramètres différents comme la masse des cyclistes et de la charge qu'ils emportent, le réglage du vélo, le revêtement de la route, l'aérodynamisme du vélo et des roues, la position plus ou moins sportive du cycliste et la vitesse du vent.

Des simulateurs, surtout utilisés par les cyclistes sportifs pour préparer leurs entraînements, donnent des valeurs précises de la puissance à mobiliser dans chaque cas particulier.

Les considérations qui suivent sont basées sur un ensemble de simulations faites pour des cyclistes de caractéristiques différentes. Des valeurs moyennes en sont retirées pour trois familles d'usages classées selon la vitesse de croisière atteinte sur un terrain plat

- une famille de « cyclistes rapides » développant une puissance de 3 W/kg et dont la vitesse est de l'ordre de 30 km/h sur terrain plat. Ils consacrent une part importante de leur énergie à vaincre les frottements de l'air. La puissance qu'ils développent est comparable à celle d'un vélo à assistance électrique ;
- une famille de « cyclistes intermédiaires » développant une puissance de 1,6 W/kg avec une vitesse sur terrain plat de l'ordre de 22 km/h. Ce cas correspond à la pratique de nombreux cyclistes du quotidien ;
- une famille de « cyclistes tranquilles » développant une puissance de 0,8 W/kg avec une vitesse sur terrain plat de l'ordre de 15 km/h. Il peut s'agir de cyclistes débutants, avec des capacités physiques moindres, chargés, qui souhaitent se ménager pour un long trajet ou pour la suite de leurs activités ou avoir une pratique plus apaisée.

Dans les paragraphes qui suivent, on considère que ces cyclistes font face à des difficultés qu'ils les abordent en développant toujours la même puissance. C'est un exercice théorique : dans la pratique, les cyclistes adapteront leur effort pour faire face à une difficulté passagère, mais ils ne pourront le faire que pendant un temps limité.

La pente (rampe)

La pente instantanée est un facteur limitant. À partir d'une certaine valeur, la vitesse des cyclistes se réduit jusqu'à un point où il leur est difficile de tenir en équilibre. Tout trajet qui comprend des valeurs de pente supérieures à cette limite est inaccessible, sauf sur une distance courte par un effort supplémentaire ponctuel, en profitant de l'élan acquis ou en mettant pied à terre. Une vitesse minimale de 6 km/h est considérée ici.

Pour les « cyclistes rapides », cette limite se situe aux environs de 13 % de rampe ce qui leur permet de franchir pratiquement toutes les pentes que l'on trouve sur le réseau routier. Les « cyclistes intermédiaires » se trouveront limités à une pente d'environ 6,5 % et les « cyclistes tranquilles » à 3 %.

On pourra donc considérer qu'une section d'une longueur de plusieurs centaines de mètres n'est pas accessible à tous dès que sa pente dépasse 3 %. Le nombre de ceux qui emprunteront des pentes de plus de 7 % est limité en dehors d'activités sportives et des vélos à assistance électrique.

Les montées

Si une forte pente localisée peut être rédhibitoire, c'est la dénivellation positive qui détermine leur dépense totale d'énergie des cyclistes sur l'ensemble d'une montée. Cependant, les cyclistes s'adaptent en réduisant leur vitesse dans les montées. Ils sont moins soumis au frottement de l'air. Leur besoin est finalement toujours nettement inférieur aux valeurs indiquées. En contrepartie, leur temps de parcours augmente.

Les descentes

Dans des pentes de moins de 2 %, les cyclistes peuvent continuer à pédaler avec la même puissance et une vitesse accrue. Pour 1 m d'altitude perdue, ils gagnent l'équivalent de 10 à 12 m de distance à plat pour les « cyclistes rapides », 15 à 19 m pour les « cyclistes intermédiaires » et 22 à 28 m pour les « cyclistes tranquilles ». À partir de 3 % de pente, ils n'ont plus besoin de pédaler ou bien avec une puissance très réduite.

Sans pédaler, ni freiner, la vitesse d'équilibre se situe entre 30 et 40 km/h selon le gabarit des cyclistes dans une pente de 4 % ; elle atteint environ 50 km/h après quelques centaines de mètres d'une pente de 7 %, voire dépasse 60 km/h s'ils adoptent une position allongée.

La compensation entre montées et descentes

Si un parcours comprend des montées et des descentes, par exemple dans le cas d'une boucle ou si on veut comparer deux variantes d'itinéraire entre deux points donnés, une compensation partielle se fait entre les montées et les descentes. Le calcul d'une distance équivalente à plat du point de vue de l'énergie peut se faire pour chaque catégorie de cyclistes en décomposant le trajet en sections de pentes homogènes et en appliquant les coefficients d'allongement de distance et variation de durée du tableau suivant à chacune d'elles.

Les valeurs proposées résultent de la moyenne entre catégories de cyclistes plus légers ou plus lourds. La dispersion étant assez forte lorsqu'on fait varier les paramètres, on doit considérer ces valeurs comme des ordres de grandeur.

Comparaisons entre parcours plat et vallonné du point de vue de l'énergie et du temps passé (expérimental à valider)															
distance parcourue à plat avec la même énergie															
pente	< -3 %	-3 %	-2 %	-1 %	0 %	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %
cycliste rapide	0,00	0,28	0,77	0,87	1,00	1,16	1,36	1,60	1,87	2,17	2,48	2,80	3,13	3,46	3,80
cycliste intermédiaire	0,00	0,21	0,69	0,81	1,00	1,27	1,62	2,03	2,48	2,95	3,43				
cycliste tranquille	0,00	0,00	0,53	0,71	1,00	1,47	2,08	2,74							

durée supplémentaire du parcours par rapport à un parcours plat de la même longueur (en seconde par km parcouru)															
pen	< -3 %	-3 %	-2 %	-1 %	0 %	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %
cycliste rapide	-34	-32	-27	-16	0	20	45	74	108	145	183	223	264	305	347
cycliste intermédiaire	-60	-59	-51	-30	0	44	101	168	241	317	394				
cycliste tranquille	-109	-109	-100	-65	0	108	246	398							

La consommation d'énergie des « cyclistes rapides » est peu impactée par les pentes ordinaires : la puissance nécessaire à vaincre les frottements de l'air sur terrain plat leur permet aussi de gravir ces pentes avec un ralentissement limité puis de récupérer en descente.

La formule proposée dans le guide OFROU de 2008 donne une équivalence entre 1 m de dénivellation positive et 25 m d'allongement de parcours global. Elle est bien adaptée pour des cyclistes proches des « cyclistes tranquilles » considérés ici et pour les pentes limitées à 3 % qui leur sont accessibles. Pour les autres usagers, elle tend à surestimer l'incidence des pentes faibles. Elle a l'avantage d'être bien plus simple d'application.

Exemple de calcul :

On considère une boucle de 20 km comprenant 1 km de montée à 3 %, 6 km de montée à 2 %, 7 km à plat, 3 km de descente à 2 % et 3 km de descente à 3 %, soit une dénivellation positive cumulée de 150 m.

Pour les cyclistes rapides :

	longueur (en km)	pen	coefficient énergie	équivalent énergie (km)	coefficient d'allongement temps (s/km)	durée supplémentaire (s)
	1	3,00 %	1,6	1,6	74	74
	6	2,00 %	1,36	8,16	45	270
	7	0,00 %	1	7	0	0
	3	-2,00 %	0,77	2,31	-27	-81
	3	-3,00 %	0,28	0,84	-32	-96
Total	20			19,91		167

Pour les cyclistes intermédiaires :

	longueur (en km)	pen	coefficient énergie	équivalent énergie (km)	coefficient d'allongement temps (s/km)	durée supplémentaire (s)
	1	3,00 %	2,03	2,03	168	168
	6	2,00 %	1,62	9,72	101	606
	7	0,00 %	1	7	0	0
	3	-2,00 %	0,69	2,07	-51	-153
	3	-3,00 %	0,21	0,63	-59	-177
Total	20			21,45		444

Pour les cyclistes tranquilles

	longueur (en km)	pente	coefficient énergie	équivalent énergie (km)	coefficient d'allongement temps (s/km)	durée supplémentaire (s)
	1	3,00 %	2,74	2,74	398	398
	6	2,00 %	2,08	12,48	246	1476
	7	0,00 %	1	7	0	0
	3	-2,00 %	0,53	1,59	-100	-300
	3	-3,00 %	0	0	-109	-327
Total	20			23,81		1247

Avec la formule OFROU 2008, l'allongement est simplement calculé comme étant 25 x 150 m, soit 3750 m.

Pour les cyclistes rapides, l'impact en énergie est négligeable, voire légèrement positif selon les hypothèses de la modélisation, et la durée du parcours qui serait de 40 minutes à 30 km/h à plat augmente de 2 minutes et 47 secondes.

Pour les cyclistes intermédiaires, l'énergie consommée aurait permis de parcourir 1,45 km supplémentaire à plat et la durée du parcours qui serait de 54 minutes et 30 secondes à 22 km/h à plat est allongée de 6 minutes et 24 secondes.

Pour les cyclistes tranquilles, l'énergie consommée aurait permis de parcourir 3,81 km supplémentaires et la durée du parcours qui serait d'une heure et 20 minutes à 15 km/h à plat est allongée de 20 minutes et 47 secondes.

Sur cet exemple, la formule OFROU donne un résultat très proche de celui obtenu pour les cyclistes tranquilles. Il est bien plus simple de l'utiliser pour un parcours avec de faibles pentes et où on cherche à favoriser une utilisation du vélo accessible à tous.

Le vent

Le vent défavorable est un ennemi bien connu des cyclistes. La résistance s'accroît plus que proportionnellement à la vitesse du vent, ainsi, un vent défavorable de 10 km/h a un effet comparable à celui d'une pente de moins de 1 %, mais un vent de 50 km/h se compare à une pente de 7 %.

Dans les régions qui connaissent régulièrement des vents forts, comme en bord de mer ou dans la vallée du Rhône, ce facteur peut être dissuasif à certaines périodes. L'aménageur doit être sensible au fait que le positionnement de l'aménagement cyclable et son accompagnement, par exemple par une haie ou un mur, peuvent réduire ou aggraver le phénomène.

Les arrêts

La reprise de la vitesse initiale après un arrêt ou un fort ralentissement représente un effort supplémentaire.

Pour retrouver sa vitesse de 30 km/h après un arrêt, les « cyclistes rapides » consomment un supplément d'énergie correspondant à celle qu'ils utilisent pour parcourir environ 110 m à cette même vitesse. Les « cyclistes intermédiaires » consomment l'énergie qu'il utilisent pour parcourir 70 m pour retrouver une vitesse de 20 km/h et les « cyclistes lents », celle qu'ils utilisent pour parcourir 50 m pour retrouver une vitesse de 15 km/h.

Dans tous les cas, cela s'accompagne d'un retard de 11 à 13 secondes dans le déplacement qui s'ajoute au temps passé à l'arrêt lui-même.

Si, au lieu d'un arrêt, on leur impose seulement un ralentissement à une vitesse de 10 km/h pour franchir prudemment une intersection, ces valeurs seront approximativement réduites de moitié

pour les « cyclistes lents », d'un tiers pour les « cyclistes intermédiaires » et très peu changées pour les cyclistes rapides.

Cet impact sera naturellement moins sensible hors agglomération où les arrêts sont moins fréquents. Néanmoins, il faut en retenir que des arrêts répétés constituent une difficulté pour les cyclistes. Lorsque les conditions de visibilité sont suffisantes, on préférera des « cédez-le-passage » voire une priorité à l'aménagement cyclable si le flux est suffisant pour la rendre crédible.

Pour aller plus loin

sites proposant des calculateurs et des explications sur les phénomènes physiques:

spécifique au vélo :

bernard.mischler.free.fr/equacycle/

ou plus général

Sport et performance : sportech.online.fr,

et

www.velomath.fr, Jacques Fine

Le vélo en mouvement : dynamique, contrôle, conduite et performances, Abdelaziz Manar, Montréal, 2017, <https://sciencevelo.wordpress.com>

Annexe 4 Distances de visibilité pour le trafic motorisé sur les petites routes et en présence de cyclistes ou de piétons.

Certains paramètres géométriques peuvent être difficiles à trouver dans les guides techniques de référence français. Les publications en préparation au Cerema devraient combler ce manque prochainement. Dans l'attente, cette annexe présente les conditions de visibilité à satisfaire pour la mixité des circulations sur les routes à faible trafic ou le fonctionnement des chaussées à voie centrale banalisée ainsi que divers paramètres géométriques à prendre en compte pour les aménagements dédiés aux cyclistes.

Le lecteur pourra se référer en complément à deux des publications citées dans la bibliographie :

- le guide « visibilité » du Cerema : Conception des routes et autoroutes : révision des règles sur la visibilité et sur les rayons en angle saillant du profil en long (octobre 2018) et
- le rapport de l'ECF : Geometric design parameters for cycling infrastructure (2022) [Paramètres de conception géométrique pour les infrastructures cyclables] qui contient des comparaisons entre les paramètres retenus dans plusieurs pays européens et propose des valeurs moyennes indicatives.

Visibilité sur un piéton circulant sur la chaussée

Lorsque l'accotement d'une route n'est pas praticable par les piétons, ceux-ci sont autorisés à circuler sur le bord de la chaussée. Un véhicule doit pouvoir s'arrêter ou ralentir très fortement pour les dépasser.

Les routes à chaussées séparées doivent systématiquement être pourvues d'accotements revêtus utilisables par les piétons et elles ne sont donc pas concernées par cette section. Il devrait en être de même des routes bidirectionnelles dont la largeur roulable est de plus de 6 m.

Cette situation s'apparente à celle de la présence d'un obstacle sur la chaussée, la vitesse du piéton étant faible par rapport à celle des véhicules motorisés en circulation. Cependant, la présence de piétons sur la chaussée dans de telles circonstances ne doit pas être considérée comme un événement exceptionnel ni même rare. De plus, les piétons sont des usagers vulnérables. La manœuvre à réaliser par l'automobiliste doit donc correspondre à une situation normale de conduite caractérisée par une décélération moindre.

La distance d'arrêt se calcule donc en considérant une décélération moyenne de 1,5 m/s², selon la formule suivante :

$$d_p = T_{PR} v + \frac{v^2}{2\gamma} + d_f \quad (1)$$

avec d_p : : distance de visibilité nécessaire sur un piéton, en m

T_{PR} : temps de perception-réaction pris égal à 1,8 secondes,

v : vitesse initiale du véhicule,

γ : décélération, prise égale à 1,5 m/s²

d_f : distance finale entre l'automobile et le piéton, prise égale à 5 m

Distance de visibilité sur un piéton permettant à un véhicule motorisé de s'arrêter à 5 m du piéton en fonction de la vitesse de l'automobiliste avec un temps de réaction de 1,8 s et une décélération de 1,5 m/s ²							
vitesse en km/h	20	30	40	50	60	70	80
distance de visibilité nécessaire sur un piéton en m	25	43	66	89	128	166	209

Visibilité pour se positionner derrière un cycliste circulant dans le même sens

Dans le cas de la circulation mixte entre véhicules motorisés et cyclistes sur une même voie, l'automobiliste doit pouvoir ralentir et se placer derrière un cycliste circulant dans le même sens que lui.

Cette manœuvre doit pouvoir être réalisée dans des conditions normales de conduite avec une décélération moindre que celle des freinages d'urgence envisagés dans le cas d'arrêt sur obstacle.

En tenant compte du fait que le cycliste continue à avancer à la même vitesse, la distance de visibilité initiale doit être de :

$$d_{vc} = (v_a - v_c) \left(T_{PR} + \frac{v_a - v_c}{2\gamma} \right) + d_f(2)$$

avec :

d_{vc} : distance de visibilité initiale de l'automobiliste sur le cycliste

v_a : vitesse initiale de l'automobiliste

v_c : vitesse du cycliste

T_{PR} : temps de réaction de l'automobiliste pris égal à 1,8 s

γ : décélération de l'automobiliste prise égale à 1,5 m/s²

d_f : distance finale entre l'automobiliste et le cycliste prise égale à la distance parcourue en 2 secondes par le cycliste.

Distance de visibilité sur un cycliste circulant dans le même sens permettant à un véhicule motorisé de ralentir pour se placer derrière lui en fonction de la vitesse de l'automobiliste avec un temps de réaction de 1,8 s et une décélération de 1,5 m/s ²							
vitesse en km/h	20	30	40	50	60	70	80
distance de visibilité en m	13	26	44	67	95	128	167

Remarques :

Une fois arrivé en vue du cycliste, l'automobiliste conserve la possibilité de décider de le dépasser ou non selon que des véhicules se présentent dans le sens de circulation opposé. C'est ce qu'il fera le plus souvent si les conditions sont bonnes et que le trafic opposé est faible. Dans la mesure où cette décision peut être prise à divers moments et notamment après qu'il a réduit significativement sa propre vitesse, une modélisation de l'espace nécessaire est délicate. Les valeurs du tableau ne sont donc pas à comprendre comme une représentation de ce qui se

passera en général, mais comme une garantie pour éviter que la surprise d'une découverte tardive du cycliste ne conduise à une situation de danger.

Lorsque la chaussée est large de plus de 7 m, deux véhicules légers peuvent se croiser alors que l'un d'eux dépasse un cycliste tout en respectant l'écartement prévu par le Code de la route. Ce n'est pas possible sur des routes moins larges et dans ce cas, la visibilité doit bien être assurée.

Cette distance de visibilité s'avère moins exigeante que celle calculée en (1) vis-à-vis d'un piéton circulant sur chaussée. Aussi, lorsque l'accotement n'est pas praticable par les piétons, la formule (1) sera celle à prendre en compte.

Visibilité pour dépasser un cycliste sur une route large (avec une chaussée de 7 m)

En cas de mixité sur une chaussée de plus de 7 m de large, un véhicule peut doubler un cycliste en respectant un écart de 1,50 m tout en croisant un véhicule qui vient en sens inverse. On supposera néanmoins qu'il réduit sa vitesse pour cela.

Les piétons doivent pouvoir circuler sur l'accotement.

Le besoin de visibilité de l'automobiliste sur le cycliste qu'il va dépasser est :

$$d_{vc} = (v_a - v_c) T_{PR} + \frac{(v_a - v_d)(v_a + v_d - 2v_c)}{2\gamma} \quad (3)$$

avec :

d_{vc} distance de visibilité initiale de l'automobiliste sur le cycliste

v_a vitesse initiale de l'automobiliste

v_d vitesse de l'automobiliste au moment du dépassement

v_c : vitesse du cycliste

T_{PR} : temps de réaction de l'automobiliste pris égal à 1,8 s

γ : décélération de l'automobiliste prise égale à 1,5 m/s².

Distance de visibilité sur un cycliste circulant dans le même sens à 10 km/h permettant à un véhicule motorisé de s'écarter et de le dépasser à 30 km/h en fonction de la vitesse de l'automobiliste avec un temps de réaction de 1,8 s et une décélération de 1,5 m/s ²			
50 km/h	70 km/h	80 km/h	90 km/h
51 m	112 m	150 m	194 m

Remarques :

En pratique, cette distance n'est jamais dimensionnante car il convient alors, a minima, d'assurer la distance de visibilité donnée par la formule (2), laquelle est plus exigeante.

Visibilité sur un véhicule venant en sens opposé sur une toute petite route (largeur de chaussée < 4,20 m)

La visibilité doit être assurée pour s'arrêter face à un véhicule venant en sens inverse, soit le double de la distance d'arrêt plus la distance finale à maintenir entre les véhicules.

Cette exigence qui concerne le trafic motorisé est suffisante pour assurer également la visibilité sur un cycliste ou sur un piéton marchant sur la chaussée.

$$d_{va} = 2 T_{PR} v + \frac{v^2}{\gamma} + d_f \quad (4)$$

avec :

d_{va} : distance de visibilité nécessaire sur un véhicule antagoniste, en m

T_{PR} : temps de perception-réaction pris égal à 1,8 secondes,

v : vitesse initiale du véhicule,

γ : décélération, prise égale à 2,5 m/s² (freinage classique en raison de la réactivité des automobilistes)

d_f : distance finale entre les automobilistes, prise égale à 5 m

Distance de visibilité permettant à deux véhicules motorisés circulant en sens opposé de s'arrêter sur une toute petite route en fonction de la vitesse avec un temps de réaction de 1,8 s et une décélération de 2,5 m/s ² en fonction de la vitesse						
vitesse en km/h	20	30	40	50	60	70
distance de visibilité nécessaire sur le véhicule antagoniste en m	37	63	94	132	176	226

Remarque : bien que des vitesses maximales soient rarement imposées, la faible largeur de ces routes incite les automobilistes à pratiquer des vitesses basses, souvent inférieures à 50 km/h et à se montrer très prudents à l'abord des courbes.

Sur une chaussée à voie centrale banalisée (section expérimentale)

Lorsque les piétons doivent utiliser la partie revêtue de l'accotement prévue également pour les cyclistes et pour les véhicules qui se croisent, la distance de visibilité doit permettre à un automobiliste circulant du côté où se trouve le piéton d'achever une manœuvre de dépassement de celui-ci avant de croiser un véhicule antagoniste, à partir du moment où il ne peut plus s'arrêter derrière le piéton.

Le besoin de visibilité de l'automobiliste sur le piéton qu'il va dépasser est défini par la condition (1) ci-dessus.

Le besoin de visibilité de l'automobiliste sur le véhicule antagoniste est :

$$d_{\text{véhicule antagoniste}} = (v_a + v_b) \times \left[\frac{d_p}{v_a} + \sqrt{\frac{4 \times \text{dép}_{\text{rabatement}}}{a_{\text{trans}}} - \frac{\text{dép}_{\text{rabatement}}^2}{v_a^2}} \right] \quad (5)$$

avec :

$d_{\text{véhicule antagoniste}}$ distance de visibilité sur un véhicule antagoniste, en m

v_a vitesse initiale de l'automobiliste en m/s

v_b vitesse du véhicule antagoniste en m/s

d_p distance de visibilité sur le piéton issue de (1), exprimée en m

$dép_{rabatement}$	déport de rabattement de l'automobiliste avant le croisement du véhicule antagoniste, en m
a_{trans}	accélération transversale admissible lors de la trajectoire de rabattement, en m/s^2

Distance de visibilité sur un véhicule circulant en sens opposé, permettant d'effectuer une manœuvre de dépassement d'un piéton dès lors que l'arrêt avant celui-ci n'est plus possible			
30 km/h	50 km/h	70 km/h	80 km/h
124 m	256 m	438 m	546 m

Nota : Valeur retenue de la distance de visibilité à calibrer, en fonction de l'accélération transversale qu'on admet dans la trajectoire de rabattement après dépassement (ici, 10xcftc en fonction de la vitesse entre 1,5 et 2m/s²)

Lorsque les piétons peuvent circuler sur l'accotement au-delà de la partie revêtue qui permet la circulation des vélos et le croisement des véhicules, la distance de visibilité doit permettre à un automobiliste circulant du côté où se trouve le cycliste d'achever une manœuvre de dépassement de celui-ci avant de croiser un véhicule antagoniste, à partir du moment où il ne peut plus ralentir pour se positionner derrière ce cycliste.

Le besoin de visibilité de l'automobiliste sur le cycliste qu'il va dépasser est défini par la condition (2) ci-dessus.

Son besoin de visibilité sur le véhicule antagoniste est :

$$d_{véhicule\ antagoniste} = (v_a + v_b) \times \left[\frac{d_{vc}}{v_a - v_c} + \sqrt{\frac{4 \times dép_{rabatement}}{a_{trans}} - \frac{dép_{rabatement}^2}{v_a^2}} \right] \quad (6)$$

avec :

$d_{véhicule\ antagoniste}$	distance de visibilité sur un véhicule antagoniste, en m
v_a	vitesse initiale de l'automobiliste, en m/s
v_c	vitesse initiale du cycliste, en m/s
v_b	vitesse du véhicule antagoniste, en m/s
d_{vc}	distance de visibilité sur le cycliste issue de (2), exprimée en m
$dép_{rabatement}$	déport de rabattement de l'automobiliste avant le croisement du véhicule antagoniste, en m
a_{trans}	accélération transversale admissible lors de la trajectoire de rabattement, en m/s^2

Distance de visibilité sur un véhicule circulant en sens opposé, permettant d'effectuer une manœuvre de dépassement d'un cycliste dès lors que le ralentissement avant celui-ci n'est plus possible			
30 km/h	50 km/h	70 km/h	80 km/h
115 m	234 m	405 m	508 m

Nota : Valeur retenue de la distance de visibilité à calibrer, en fonction de l'accélération transversale qu'on admet dans la trajectoire de rabattement après dépassement (ici, 10xcftc en fonction de la vitesse entre 1,5 et 2m/s²)

Remarques :

Cette distance de visibilité s'avère moins exigeante que celle calculée en (5) lorsque les piétons doivent utiliser la partie revêtue de l'accotement. Dans ce cas, la formule (5) sera donc celle à prendre en compte.

Annexe 5 Géométrie des aménagements cyclables

Distance d'arrêt sur obstacle pour les cyclistes

Le guide ECF donne également des valeurs pour la distance d'arrêt des cyclistes. On peut les retenir ou prendre une valeur de décélération de 2m/s^2 et effectuer le même calcul que pour les automobilistes :

vitesse du vélo en km/h	distance d'arrêt sur obstacle en m (ECF)	(remarque : avec un temps de réaction de 1,8 s et une décélération de 2m/s^2 on aurait
20	15	19
30	35	34
40	57	53

(attention pour les descentes)

Géométrie des aménagements cyclables

Le rapport de l'ECF propose également des valeurs moyennes pour les rayons en plan, les rayons saillants et les rayons rentrants que nous proposons d'utiliser pour les aménagements dédiés aux cyclistes en attendant de nouvelles publications du Cerema. Les recommandations relatives à la largeur des aménagements figurent dans les guides techniques et sont pour partie reprises dans le corps du texte principal.

	Vitesse de référence	Rayon en plan ¹⁸	Rayon saillant	Rayon rentrant
Minimum	10 km/h	5 m	20 m	10 m
Courant	20 km/h	10 m	20 m	10 m
Élevé	30 km/h	22 m	60 m	35 m
Descente	40 km/h	40 m	190 m	57 m

Les lignes du tableau sont à comprendre comme suit :

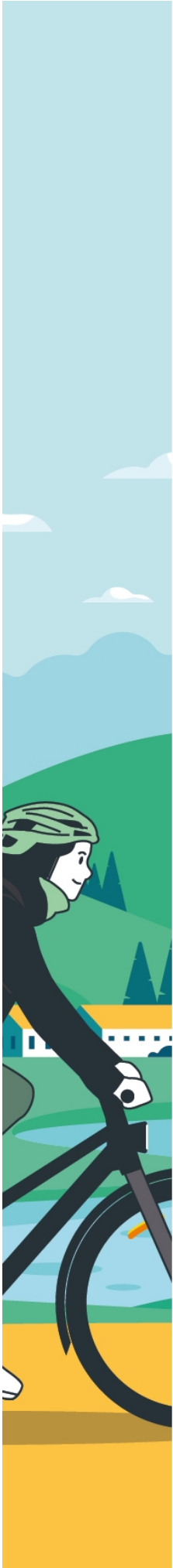
Minimum : un niveau très bas qui peut être rencontré par exemple dans un carrefour ou un changement important de direction, surtout caractérisé par un rayon réduit. Un rayon supérieur peut devenir nécessaire avec l'accroissement de l'utilisation de vélos cargo ou avec des remorques (jusqu'à 5 m recommandés alors dans certains pays)

Courant : la vitesse de 20 km/h est une vitesse typiquement pratiquée en ville sur des pistes ou bandes cyclables ordinaires.

Élevé : la vitesse de 30 km/h correspond à un itinéraire hors agglomération ou à une voie urbaine à haut niveau de service.

Descente : ces valeurs sont à retenir pour toute descente d'une pente supérieure à 5 % avec une dénivellation supérieure à 6 m.

¹⁸ Valeur retenue de 5m pour le rayon minimum au lieu de 3 m pour tenir compte des vélos cargos, de 40 m au lieu de 45 m à 40 km/h par homogénéité avec les valeurs retenues pour 20 et 30 km/h (proportionnalité entre la vitesse et le carré du rayon)



**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*