



Commission économique pour l'Europe

Comité des transports intérieurs

**Groupe de travail chargé d'examiner
les tendances et l'économie des transports**

Groupe d'experts du module relatif aux infrastructures cyclables

Cinquième session

Genève, 30 et 31 janvier 2024

Point 2 de l'ordre du jour provisoire

Réseau cyclable de la Commission économique pour l'Europe

**Projet de guide pour la conception d'un réseau cyclable
national****Communication du secrétariat****I. Introduction**

1. À sa quatrième session, le Groupe d'experts du module relatif aux infrastructures cyclables a demandé que le projet de guide pour la conception d'un réseau cyclable national, qui est fondé sur le document ECE/TRANS/WP.5/GE.5/2023/3, soit de nouveau révisé, afin qu'il tienne compte de paramètres supplémentaires, relatifs aux intersections, à la pente, à l'accessibilité, au niveau d'ombre et à la priorité de passage.
2. Le Groupe d'experts est invité à examiner la présente version révisée du guide.

II. Objectifs

3. Les réseaux cyclables devraient occuper une place importante dans la stratégie de mobilité d'un pays, d'une région ou d'une commune. Par conséquent, si tel n'est pas déjà le cas, ils doivent devenir partie intégrante de la planification des infrastructures et de la mobilité.
4. La conception d'un réseau d'itinéraires cyclables varie en fonction de la zone géographique concernée et doit mettre l'accent sur l'utilité des liaisons à l'échelle visée. Il faut tenir compte de tous les réseaux préexistants, y compris les réseaux communaux et régionaux, pour concevoir précisément les liaisons reliant les villes et les points d'intérêt au sein du réseau national. Lorsqu'ils existent, les réseaux cyclables de niveau supérieur, tels que les réseaux internationaux (comme EuroVelo), devraient servir de trame au réseau national d'itinéraires cyclables. De cette manière, différents types d'utilisateurs pourraient tirer profit de l'ensemble du réseau ou de ses différents tronçons. Ce réseau permettrait de satisfaire les besoins de la population en ce qui concerne les déplacements quotidiens et les loisirs. Il pourrait également permettre d'améliorer l'offre touristique d'un pays ou d'une région. Toutefois, il convient de noter que les itinéraires cyclables destinés aux déplacements



quotidiens et ceux destinés au tourisme ou aux loisirs peuvent, sur certains tronçons, être séparés pour pouvoir remplir les fonctions qui leur sont propres.

5. Par conséquent, pour concevoir un réseau cyclable au niveau national, il convient de bien comprendre et définir :

- Les types d'utilisateurs du réseau ;
- Les besoins et les priorités des différents types d'utilisateurs ;
- Les types d'infrastructures dont les différents utilisateurs ont besoin.

6. Parmi les cyclistes, on peut distinguer les cyclistes du quotidien, les personnes qui font du vélo dans le cadre de leurs loisirs et les adeptes du cyclotourisme. De même, au sein de chacune de ces trois catégories, on peut classer les cyclistes en fonction de leur expérience, de leurs aptitudes ou du type de vélo qu'ils utilisent.

7. Les besoins et les priorités des cyclistes sont nombreux et différent d'une catégorie d'utilisateurs à une autre. Les cyclistes peuvent accorder de l'importance, entre autres :

- À la sécurité : l'itinéraire cyclable est sûr, c'est-à-dire, d'une part, que les interactions avec les véhicules à moteur (interactions indirectes), avec les autres cyclistes (interactions directes), avec les piétons ou les utilisateurs d'autres engins de déplacement ne présentent pas de danger et, d'autre part, que l'infrastructure n'est pas dangereuse pour le cycliste ;
- À la sûreté : l'itinéraire cyclable offre un bon degré de sûreté personnelle, car il est doté de nombreux points d'entrée, est éclairé et permet une surveillance passive, dans la mesure du possible ;
- Au caractère direct : l'itinéraire cyclable reliant deux points est le plus direct et le plus court possible, sauf s'il est conçu pour le cyclisme de loisir ou le cyclotourisme, auquel cas le caractère direct doit être mis en balance avec l'objectif d'attractivité. Il y a lieu de procéder à la même mise en balance dans les cas où un itinéraire suit un couloir géographique (par exemple, quand il longe une vallée fluviale ou permet de franchir une montagne) ;
- À la continuité : l'itinéraire cycliste est ininterrompu, bien raccordé et dûment signalé ;
- À l'attractivité : l'itinéraire cycliste passe par des points d'intérêt recommandés et offre un paysage pittoresque ;
- Au confort : l'itinéraire cyclable est facile à emprunter (absence de pentes raides, signalisation claire, accès aux installations, interconnexion avec les transports publics, présence d'aires de repos et d'équipements le long de l'itinéraire) et la circulation y est fluide.

8. Différents types d'infrastructures sont mis en place et exploités selon des paramètres particuliers. En fonction de son type et de ses paramètres, l'infrastructure peut être davantage adaptée aux besoins et aux priorités de certains des utilisateurs susmentionnés qu'à d'autres.

9. L'accessibilité des infrastructures existantes qui sont empruntées par les cyclistes ou qui devraient être modifiées en fonction de leurs besoins est un autre aspect dont il importe de tenir compte dans la mise en place du réseau cyclable, dans la prise de décisions visant à déterminer le type particulier d'infrastructure le plus approprié (et les paramètres associés) et dans l'analyse des besoins d'investissement.

10. En règle générale, les différents types d'infrastructures cyclables peuvent être classés en trois catégories, qui sont présentées ci-dessous. Ces catégories servent à déterminer quand les cyclistes peuvent utiliser les infrastructures routières compte tenu du volume et de la vitesse du trafic motorisé.

11. Ces trois catégories sont les suivantes :

- Les pistes cyclables (y compris les voies vertes) ;

- Les voies cyclables (y compris les couloirs bus-vélos et les voies cyclables à contresens) ;
 - Les voies de circulation mixte (y compris les rues cyclables, les rues à double-sens cyclable, les voies de service des domaines agricoles, forestiers, industriels ou aquatiques, ainsi que d'autres aménagements permettant la circulation mixte).
12. On pourrait affiner l'analyse en prenant en considération d'autres facteurs, comme le volume du trafic cycliste.
13. Une route construite à l'origine pour le trafic motorisé mais où beaucoup de cyclistes et peu de véhicules à moteur circulent peut être convertie, par exemple, en rue cyclable dans le cadre de l'aménagement du réseau cyclable. Dans ce cas, la route restera un espace de circulation mixte, mais les cyclistes y seront prioritaires sur les autres usagers.
14. Il importe d'adopter des directives pour préciser dans quel cas la circulation mixte n'est pas appropriée et ne doit pas être autorisée. Ces directives devraient contribuer à hiérarchiser les investissements nécessaires à la modernisation des infrastructures d'un réseau soumis à la planification.
15. Comme cela a été indiqué ci-dessus, la conception du réseau cyclable est une tâche complexe. Il faut donc la mener à bien en suivant une procédure globale et structurée. Dans le cadre de cette procédure, il est recommandé de passer par les étapes qui sont décrites dans la section III.

III. Étapes de la conception du réseau cyclable

16. Il est recommandé de suivre les étapes suivantes pour concevoir les infrastructures cyclables au niveau national :
- Étape 1 : Faire connaître ses intentions, former une équipe chargée de concevoir le réseau cyclable au niveau national et amorcer des consultations informelles avec les différentes parties prenantes ;
- Étape 2 : Définir les objectifs du réseau cyclable – définir les destinations, les points à relier, les utilisateurs, les besoins de ceux-ci et les moyens d'y satisfaire, ainsi que les principes régissant le réseau cyclable ;
- Étape 3 : Faire le point sur les infrastructures et les itinéraires existants – recenser les itinéraires cyclables existants aux différents niveaux administratifs et leur type, rechercher ceux qui, au vu des principes énoncés à l'étape 2, peuvent faire partie du réseau cyclable national et déterminer quelles infrastructures peuvent être modifiées pour respecter les principes directeurs du réseau cyclable ;
- Étape 4 : Définir des infrastructures adaptées au réseau et leurs paramètres de qualité ;
- Étape 5 : Concevoir le réseau – tracer le réseau et recenser les raccordements à faire avec d'autres réseaux ;
- Étape 6 : Organiser des consultations publiques officielles – faire participer les organes administratifs, le public ainsi que les organisations et associations de cyclistes et recueillir et prendre en considération leurs avis sur le réseau et les options de réaménagement ;
- Étape 7 : Planifier le réseau avec précision et repérer les tronçons manquants et les parties du réseau à améliorer pour satisfaire aux critères définis aux étapes 2, 3 et 4 ;
- Étape 8 : Approuver le plan d'aménagement du réseau cyclable et le mettre à exécution ;
- Étape 9 : Surveiller le réseau et suivre son évolution.

Étape 1 : Faire connaître ses intentions et former une équipe

17. L'autorité compétente doit faire officiellement connaître ses intentions avant de commencer à franchir les différentes étapes menant à la mise en place d'un réseau cyclable national. En vue de coordonner les travaux réalisés aux différents échelons administratifs (communes, provinces, etc.) et d'en avoir une bonne vue d'ensemble, il faudrait, en fonction de l'organisation administrative du pays, envisager de former une équipe composée d'experts des différents échelons administratifs. Dans la mesure du possible, l'équipe devrait également comprendre des experts issus des associations de cyclistes et du secteur du cyclisme. Elle devrait rechercher, en dehors de l'équipe, des personnes intéressées, y compris des représentants du grand public, qu'elle ferait participer aux travaux et qu'elle consulterait sur les solutions envisagées tout au long de la procédure de conception du réseau.

18. Une autre manière d'aborder cette étape consiste à former une équipe principale chargée de la conception du réseau et à créer des groupes autonomes d'experts techniques et un groupe consultatif comprenant des représentants des associations de cyclistes et du secteur du cyclisme qui, grâce à leurs conseils ciblés, aideraient l'équipe principale à mener ses travaux. L'équipe principale devrait également rechercher d'autres personnes intéressées, y compris des représentants du grand public, qu'elle ferait participer aux travaux et qu'elle consulterait sur les solutions envisagées tout au long de la procédure de conception du réseau.

Étape 2 : Définir les objectifs du réseau cyclable : définir les destinations, les points à relier ainsi que les principes

19. Au cours de cette étape, il convient de réfléchir aux objectifs mentionnés dans la section II et de les préciser. Il convient d'énoncer les principes généraux qui doivent être respectés dans l'établissement du réseau national pour que celui-ci soit uniforme. Ces principes peuvent, par exemple, porter sur le caractère transrégional d'un itinéraire cyclable national ou sa longueur minimale ainsi que sur la densité du réseau, qui peut être quantifiée par la taille du réseau cyclable, mesurée comme la distance entre les pistes cyclables parallèles ou la distance maximale par rapport à la piste cyclable la plus proche.

20. Les principes généraux doivent être définis pays par pays, vu qu'il n'existe pas d'ensemble de principes adapté à toutes les situations et que les principes sont souvent conditionnés par l'organisation administrative du pays, son territoire et sa population. Il faut prendre en considération les destinations et les points d'intérêt que le futur réseau devrait permettre de relier, afin de répondre au mieux aux besoins des utilisateurs. Sur certains tronçons qui l'exigent, les itinéraires destinés aux déplacements quotidiens et ceux destinés aux loisirs et au tourisme devraient être aménagés séparément. Dans l'idéal, les réseaux cyclables de niveau supérieur, tels que les réseaux internationaux (comme EuroVelo), devraient être intégrés dans le réseau national d'itinéraires cyclables.

21. Étant donné que la sécurité doit primer dans tout réseau, il faut définir des critères permettant de parvenir à un niveau de sécurité approprié en tenant compte des interactions indirectes (avec les véhicules à moteur) et directes (avec les cyclistes) ainsi que des interactions avec les piétons et les utilisateurs d'autres engins de déplacement et de la façon dont les cyclistes utilisent l'infrastructure.

22. S'il existe des lois et des politiques relatives à la classification des utilisateurs ou des prescriptions en matière de séparation, il peut s'avérer nécessaire de les réviser.

23. En principe, il est recommandé d'adopter la classification suivante, qui comprend trois catégories d'utilisateurs :

a) Les cyclistes du quotidien (pratique régulière), qui connaissent bien les techniques nécessaires à la pratique du vélo, dont l'état de santé physique et psychologique est bon, et pour lesquels il convient d'établir les paramètres d'infrastructure à des valeurs minimales acceptables¹ ;

¹ Il ne faut pas confondre les cyclistes qui font régulièrement du vélo avec les cyclistes dits « athlétiques et intrépides », qui font l'objet d'une catégorie dans certaines classifications et sont prêts à faire du vélo en l'absence d'infrastructures adaptées, quelles que soient les conditions ou presque.

b) Les cyclistes dits « attentifs » (pratique occasionnelle), qui veulent faire du vélo en toute sécurité, parce qu'ils se déplacent avec des enfants, par exemple, ou parce qu'ils sont moins habiles ou moins sûrs d'eux (cyclistes débutants, cyclistes âgés). Ils ont des besoins plus importants en ce qui concerne les paramètres de qualité ; ils attendent notamment qu'il y ait une séparation avec la chaussée, que les infrastructures soient aménagées de manière que la commission d'une erreur n'ait pas de conséquences irréparables, que la signalisation soit bonne et que les intersections soient dégagées ;

c) Les cyclistes dits « exigeants », qui ont des besoins supplémentaires liés à leur handicap ou au type de vélo qu'ils utilisent (vélo à main, tandem, vélo double sur lequel les utilisateurs sont côte à côte, vélo de vitesse ou vélo-cargo). Ce sont eux qui ont les besoins les plus importants en ce qui concerne les paramètres de qualité².

24. Sur la base des catégories d'utilisateurs ainsi définies, les voies cyclables peuvent être réparties en trois catégories, dans lesquelles il est également tenu compte des prévisions relatives au volume du trafic cycliste. Ces catégories sont les suivantes :

- Niveau 1 : itinéraire cyclable de base ;
- Niveau 2 : itinéraire cyclable principal ;
- Niveau 3 : autoroute à vélos.

25. Si les catégories d'utilisateurs reflètent les besoins des utilisateurs individuels, les prévisions relatives au volume du trafic cycliste déterminent la largeur qu'une voie doit avoir pour que la circulation y soit sûre et fluide et pourraient entrer en ligne de compte dans l'analyse des coûts et avantages socioéconomiques liés à la mise en place d'infrastructures cyclistes de meilleure qualité. Dans le tableau 1, on trouve une grille indicative.

Tableau 1

<i>Catégorie d'utilisateur/volume</i>	<i>Jusqu'à 750 cyclistes par jour</i>	<i>Entre 500 et 3 000 cyclistes par jour</i>	<i>Plus de 2 000 cyclistes par jour</i>
Cyclistes du quotidien	Itinéraire cyclable de base (niveau 1)	Itinéraire cyclable de base (niveau 1)	Itinéraire cyclable principal (niveau 2)
Cyclistes dits « attentifs »	Itinéraire cyclable de base (niveau 1)	Itinéraire cyclable principal (niveau 2)	Autoroute à vélos (niveau 3)
Cyclistes dits « exigeants »	Itinéraire cyclable principal (niveau 2)	Autoroute à vélos (niveau 3)	Autoroute à vélos (niveau 3)

26. Les catégories jouent un rôle dans le choix des infrastructures et des paramètres correspondants, y compris des paramètres de qualité, comme cela sera expliqué à l'étape 4.

Étape 3 : Faire le point sur les itinéraires existants

27. Cette étape vise, d'une part, à obtenir une vue d'ensemble actualisée des infrastructures cyclables et des services correspondants (accès aux installations, interconnexion avec les transports publics) qui relie déjà les destinations et les points d'intérêt répertoriés à l'étape 2 et, d'autre part, à cartographier les liaisons manquantes.

28. Au cours de cette étape, il est également important de rechercher quelles routes et quelles autres infrastructures pourraient être sûres et agréables pour les cyclistes ou pourraient être réaménagées afin de le devenir. À cette fin, il faudrait procéder à des études pour déterminer si les routes ordinaires, les routes particulières, telles que les voies de desserte, les vallées fluviales, les chemins de halage et les lignes de chemin de fer à l'abandon

Cette catégorie n'est pas visée par le présent guide. Étant donné que les cyclistes concernés ne s'appuient pas sur les infrastructures cyclables, la prise en compte de leurs besoins dans la planification ou la conception de réseaux cyclables ne présente pas d'intérêt.

² Bien qu'il puisse sembler contre-intuitif de faire figurer les cyclistes handicapés et ceux qui font du vélo de vitesse dans une même catégorie, les paramètres de qualité à respecter dans la conception des infrastructures qui leur sont destinées sont très similaires : les deux groupes ont besoin, par exemple, de voies plus larges, quoique pour des raisons différentes.

pourraient se prêter à l'aménagement d'itinéraires cyclables. Ces études devraient se fonder sur des données provenant de différentes sources. Elles devraient mettre l'accent sur les données relatives au volume du trafic motorisé et aux perspectives en matière de trafic cycliste, qui sont les principaux facteurs entrant en jeu dans le choix du type d'infrastructures cyclables, ainsi qu'aux habitudes de mobilité. En outre, dans la mesure du possible, il faudrait mener des études de marché pour recueillir les avis d'un échantillon représentatif de la société sur les habitudes et les besoins en matière de mobilité.

29. Dans le tableau 2, on trouve une grille permettant de déterminer quel est le type d'infrastructures linéaires à retenir en fonction du volume et de la vitesse du trafic motorisé. Si, pour un volume et une vitesse donnés, plusieurs types d'infrastructures sont mentionnés, les chiffres figurant entre parenthèses après le type d'infrastructure indiquent la catégorie d'itinéraire cyclable pour laquelle le type d'infrastructure mentionné est adapté.

Tableau 2

	<i>Jusqu'à 30 km/h</i>	<i>De 31 à 50 km/h</i>	<i>De 51 à 65 km/h</i>	<i>Plus de 70 km/h</i>
De 1 à 500 uvp/jour	Voie de circulation mixte (1, 2) Rue cyclable (2, 3)	Voie de circulation mixte (1, 2) Piste cyclable (3)	Voie de circulation mixte (1, 2) Voie cyclable (2, 3) Piste cyclable (3)	Voie de circulation mixte (1) Voie cyclable (2) Piste cyclable (2, 3)
De 500 à 2 000 uvp/jour	Voie de circulation mixte (1, 2) Rue cyclable (2, 3)	Voie de circulation mixte (1) Voie cyclable (2) Piste cyclable (3)	Voie de circulation mixte (1) Voie cyclable (1, 2) Piste cyclable (2, 3)	Voie de circulation mixte (1) Voie cyclable (1) Piste cyclable (1, 2, 3)
De 2 000 à 4 000 uvp/jour	Voie de circulation mixte (1, 2) Voie cyclable (2) Piste cyclable (3)	Voie cyclable (1, 2) Piste cyclable (2, 3)	Voie cyclable (1, 2) Piste cyclable (2, 3)	Voie cyclable (1) Piste cyclable (1, 2, 3)
De 4 000 à 10 000 uvp/jour	Voie cyclable (1, 2) Piste cyclable (1, 2, 3)	Voie cyclable (1) Piste cyclable (2, 3)	Voie cyclable (1) Piste cyclable (2, 3)	Piste cyclable
Plus de 10 000 uvp/jour	Voie cyclable (1) Piste cyclable (1, 2, 3)	Piste cyclable	Piste cyclable	Piste cyclable

30. La proportion de poids lourds (camions, bus, etc.) doit également être prise en considération. À cette fin, il est proposé d'exprimer le volume du trafic motorisé en équivalent-véhicule particulier par jour ou en unité-véhicule particulier (uvp) par jour. Dans son guide « European Certification Standard – Handbook for route inspectors », établi en 2022 dans le cadre d'EuroVelo, la Fédération européenne des cyclistes propose des équivalents-véhicules particuliers conçus pour permettre de déterminer si la pratique du vélo est adaptée à une circulation mixte.

31. Dans de nombreux manuels d'aménagement, il est recommandé de tenir compte des vitesses réelles (du 85^e percentile). Cependant, en pratique, il n'y a guère de données fiables concernant la distribution des vitesses sur les routes locales où la circulation est faible (qui sont celles qui se prêtent le mieux au partage de la route entre cyclistes et automobilistes) et il serait coûteux d'en recueillir pour procéder à une étude à grande échelle (par exemple, dans le cadre de la conception d'itinéraires cyclables nationaux). Il est donc proposé de procéder par approximation en se fondant sur les limites de vitesse.

32. En outre, les études devraient porter, pour chaque itinéraire ou tronçon d'itinéraire cyclable, sur le type d'infrastructure et les paramètres envisagés et inclure une comparaison avec les paramètres proposés à l'étape 4 du présent guide. Il est recommandé de collecter et de stocker ces données dans le cadre d'un système d'information géographique (SIG).

Étape 4 : Définir des infrastructures adaptées au réseau et leurs paramètres de qualité

33. Cette étape a pour objet de définir des types d'infrastructure adaptés au réseau (si cela n'a pas encore été fait), ainsi que leurs paramètres. En outre, selon la classification des itinéraires en fonction de leurs principaux utilisateurs, les paramètres peuvent être définis pour différentes catégories d'itinéraires (itinéraire cyclable de base, itinéraire cyclable principal, autoroute à vélos).

34. D'après les indications figurant dans le tableau 2 ci-dessus, certains tronçons du réseau peuvent être aménagés sous la forme soit de pistes cyclables (unidirectionnelles ou bidirectionnelles), de voies cyclables et de rues cyclables soit d'autres voies de circulation mixte.

35. Il convient d'examiner les lois et les normes en vigueur qui définissent les paramètres des infrastructures cyclables. Des mesures devraient être prises pour établir un ensemble cohérent de paramètres et le faire figurer dans des normes nationales contraignantes.

36. Il est recommandé de définir des valeurs au moins pour les paramètres suivants : la largeur, la distance par rapport aux obstacles, la vitesse de conception, le rayon de courbure des virages, la distance de visibilité d'arrêt et la qualité du revêtement.

37. En ce qui concerne la largeur des infrastructures cyclables, il est recommandé de la déterminer en s'appuyant sur les prévisions relatives au volume du trafic cycliste et les catégories de vélos et d'utilisateurs censés les emprunter. Les valeurs figurant dans le tableau 3 ont été établies à partir des hypothèses suivantes³ :

- La largeur de la plupart des vélos (destinés à un usage régulier) ne dépasse pas 0,75 m ;
- Aucun vélo de série (destiné à un usage régulier ou occasionnel) n'a une largeur supérieure à 1,0 m ;
- Les vélos très larges (comme les vélos doubles sur lesquels les utilisateurs sont côte à côte et les gros vélos-cargos, dont se servent les utilisateurs dits « exigeants ») ne font pas plus de 1,5 m de large.

Tableau 3

<i>Largeur minimale</i>	<i>Itinéraire cyclable de base</i>	<i>Itinéraire cyclable principal</i>	<i>Autoroute à vélos</i>
Piste cyclable unidirectionnelle	1,5 m	2,0 m	3,0 m
Piste cyclable bidirectionnelle	2,5 m (2,0 m ?)	3,0 m	4,0 m
Voie cyclable	1,5 m	2,0 m	2,25 m
Piste cyclable et piétonne unidirectionnelle	2,0 m	s. o.	s. o.
Piste cyclable et piétonne bidirectionnelle	3,0 m	s. o.	s. o.
Rue cyclable	s. o.	4,5 m	4,5 m

38. Les valeurs de largeur recommandées reposent sur l'idée qu'une distance de sécurité est conservée entre l'infrastructure cyclable et les obstacles ainsi que les autres parties de la chaussée, comme indiqué dans le tableau 4. Si tel n'est pas le cas, il faut compenser le non-respect de la distance de sécurité en adaptant la largeur de l'infrastructure (et, dans l'idéal, en matérialisant, à l'aide de marques horizontales, les limites de la zone où il n'y a pas de danger). Par exemple, si un mur ou une clôture se trouve à 0,3 m du bord de la piste cyclable, la largeur de celle-ci est effectivement réduite de 0,2 m.

³ Si, dans le cadre des travaux sur la définition du terme « vélo », le Groupe d'experts décide d'imposer une autre largeur minimale pour certaines ou pour l'ensemble des catégories de vélos, les valeurs arrêtées pour les infrastructures cyclables devront être ajustées en conséquence.

Tableau 4

<i>Distance entre :</i>	<i>Piste cyclable</i>	<i>Voie cyclable</i>
Obstacles physiques (murs, clôtures, lampadaires, etc.)	0,5 m	0,5 m
Chaussée où la vitesse est limitée à 50 km/h	0,35 m	0,0 m
Chaussée où la vitesse peut dépasser 50 km/h	0,75 m	0,5 m
Voitures en stationnement	0,75 m	0,75 m

39. Dans le tableau 5, on trouve d'autres recommandations, qui portent sur les prescriptions relatives à la conception géométrique des infrastructures cyclables. Elles sont applicables à tous les types d'infrastructure, mais, en pratique, elles concernent surtout les pistes cyclables (et les pistes cyclables et piétonnes). Les valeurs du rayon sont données pour des surfaces asphaltées et propres. Les surfaces non asphaltées ou mal entretenues nécessitent un rayon de courbure 1,5 à 2 fois plus large environ, en raison d'un coefficient de frottement plus faible.

Tableau 5

	<i>Itinéraire cyclable de base</i>	<i>Itinéraire cyclable principal</i>	<i>Autoroute à vélos</i>
Vitesse de conception	20 km/h	30 km/h	40 km/h
Rayon minimal de courbure des virages	10 m	22 m	45 m
Distance minimale de visibilité d'arrêt	15 m	35 m	57 m

40. Les valeurs indiquées à l'étape 4 sont tirées de l'examen des prescriptions les plus courantes dans les règlements et lignes directrices en vigueur aux niveaux national et régional. Il convient toutefois de noter qu'il existe également des modèles non normatifs plus détaillés qui permettent d'améliorer la conception géométrique des infrastructures cyclables. Par exemple, on peut citer :

- Le document intitulé « Geactualiseerde aanbevelingen voor de breedte van fietspaden 2022 »⁴, dans lequel les auteurs présentent une méthode très détaillée permettant de calculer la largeur que les pistes cyclables doivent avoir et d'estimer la largeur des pistes cyclables existantes, compte tenu notamment de la proportion des différents types d'utilisateurs, et définissent des intervalles plus rapprochés afin d'apprécier le volume du trafic cycliste ;
- L'article intitulé « Analytical Geometric Design of Bicycle Paths » (Zain Ul-Abdin, Sarmad Zaman Rajper, Ken Schotte, Pieter De Winne et Hans De Backer, 2020)⁵, qui porte sur le rapport de courbure des tronçons précédents et suivants, ainsi que sur les virages de transition.

41. En ce qui concerne le revêtement, il n'y a pas de méthode établie et normalisée à suivre pour effectuer les mesures de la qualité du revêtement des infrastructures cyclables et quantifier les résultats. Les résultats obtenus dans différents pays ou même différentes communes par différents véhicules de mesure équipés de capteurs laser ou d'accéléromètres ne sont actuellement pas comparables. S'agissant des véhicules à moteur, des méthodes d'étalonnage et de traitement des données ont été mises au point pour créer l'indice de rugosité international⁶. Cependant, cet indice est calculé à l'aide d'un modèle de quart de véhicule, qui reproduit la masse, la taille des pneumatiques et les caractéristiques de la suspension d'un véhicule à moteur, et ne décrit donc pas nécessairement bien les effets que le revêtement a sur la sécurité et le confort des cyclistes. Étant donné qu'il existe des modèles

⁴ <https://www.fietsberaad.nl/Platform-Veilig-fietsen/dossier/Aanbevelingen-Fietsvriendelijke-infrastructuur/kennisdetail/Aanbevelingen-breedte-fietspaden-2022/26099>.

⁵ <https://doi.org/10.1680/jtran.17.00162>.

⁶ Étude technique n° 45 de la Banque mondiale, *The International Road Roughness Experiment. Establishing Correlation and a Calibration Standard for Measurements*, Michael W. Sayers, Thomas D. Gillespie et Cesar A. V. Queiroz, Washington 1986.

adaptés aux vélos, mais que ceux-ci sont propres à un pays ou à une région, il serait utile de mener un projet de recherche similaire, afin d'établir des valeurs normalisées en ce qui concerne la qualité du revêtement des infrastructures cyclables.

42. Pour l'heure, une évaluation qualitative peut être réalisée pour jauger la qualité du revêtement. Dans le tableau 6, on trouve un cadre de classification inspiré du document « European Certification Standard – Handbook for route inspectors », publié par EuroVelo. Dans le tableau 7, ce cadre de classification, celui utilisé dans le document « Cycle infrastructure design (LTN 1/20) »⁷ et le système de classification de l'uni d'OpenStreetMap⁸ sont mis en regard. Dans le tableau 8, on se sert du cadre de classification pour énoncer des prescriptions en ce qui concerne la qualité des revêtements de différentes catégories d'itinéraires.

Tableau 6

<i>Qualité de la surface</i>	<i>Adapté</i>	<i>Exemples de surfaces</i>
Parfaitement praticable	Aux vélos de route, aux vélos pliants ou aux vélos pour enfants, par tous les temps ; aux patins à roulettes ; aux planches à roulettes	Asphalte ou béton lisse ayant une faible résistance au roulement
Facilement praticable	Aux vélos tout chemin (VTC), par tous les temps	Asphalte à gros granulats ou asphalte légèrement bosselé ; dalles ou pavés bien posés ; gravier stabilisé bien entretenu et non endommagé
Modérément praticable	Aux vélos de cyclotourisme robustes, dans la plupart des conditions météorologiques	Asphalte rapiécé et irrégulier présentant quelques nids-de-poule ; dalles ou pavés irréguliers ; gravier lisse, sans sable ni boue
Difficilement praticable	Aux vélos tout terrain (VTT) et assimilés	Présence de nombreux nids-de-poule et flaques d'eau, de grandes lézardes ou de fissures longitudinales ; pavés manquants, dalles cassées, pavés ronds ; présence de cailloux ou de racines d'arbres ; chemins gravillonnés sablonneux ou boueux
Non praticable	-	Chemins très sableux, très boueux, présentant de grosses pierres et des trous profonds

Tableau 7

<i>Qualité de la surface</i>	<i>Niveau de service pour les vélos (LTN 1/20)</i>	<i>Uni selon OpenStreetMap</i>
Parfaitement praticable	2 (vert)	Excellent (excellent)
Facilement praticable		Bon (good)
Modérément praticable	1 (orange)	Moyen (intermediate)
Difficilement praticable		Mauvais (bad)
Non praticable	0 (rouge)	Très mauvais (very_bad)
		Déplorable (horrible)
		Exécrable (very_horrible)
		Impraticable (impassable)

⁷ <https://www.gov.uk/government/publications/cycle-infrastructure-design-ltn-120>.

⁸ <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:smoothness>.

Tableau 8

	<i>Itinéraire cyclable de base</i>	<i>Itinéraire cyclable principal</i>	<i>Autoroute à vélos</i>
Nouvelles infrastructures	Facilement praticables	Parfaitement praticables	Parfaitement praticables
Infrastructures existantes	Modérément praticables	Facilement praticables	Facilement praticables

43. Lorsque les paramètres de qualité susmentionnés ne peuvent être respectés pour diverses raisons, d'autres solutions devraient être recherchées. Par exemple, si une piste cyclable n'offre pas la largeur ou les distances de visibilité adaptées à la catégorie de l'itinéraire, il est possible :

- D'encourager (en rendant la piste cyclable non obligatoire) ou d'obliger (en installant des panneaux spéciaux sous le panneau indiquant la piste cyclable ou, au contraire, en n'installant aucun panneau) les utilisateurs de vélos de vitesse ou de vélos larges à emprunter la chaussée, afin de faire baisser le volume du trafic cycliste sur la piste cyclable, par rapport aux prévisions ;
- De réduire la vitesse des véhicules à moteur sur la chaussée ou de rediriger une partie du trafic motorisé vers une autre route, afin de rendre possible la circulation mixte.

Étape 5 : Concevoir le réseau

44. L'objectif de cette étape est de concevoir un réseau cyclable qui puisse être aménagé au niveau national en tenant compte des éléments suivants :

- Les objectifs, les paramètres et les classifications définis ;
- Les infrastructures existantes et, le cas échéant, les recommandations visant à les moderniser.

45. Le plan du réseau devrait être tracé dans le cadre d'un système SIG.

46. Lors de son tracé, il convient d'analyser de nouveau les points suivants eu égard aux objectifs du réseau :

- La liaison entre les principales villes et les principaux centres d'emploi et d'éducation du pays et de la région, qui a pour objectif de permettre la mobilité des cyclistes au quotidien ;
- La liaison avec les principales attractions touristiques ;
- L'attractivité des itinéraires (longent-ils des cours d'eau, sont-ils dans la nature ?) ;
- Le confort de l'itinéraire (dénivelé) ;
- L'interconnexion avec les transports publics ;
- La connectivité transfrontière, en particulier avec les pistes cyclables transnationales telles que l'EuroVelo ;
- Les prescriptions environnementales ou les besoins en matière d'évaluation de l'impact sur l'environnement.

47. On trouvera à l'annexe I de plus amples informations sur la prise en compte de la pente.

Étape 6 : Organiser des consultations publiques officielles

48. S'il faut, dans la mesure du possible, tenir des consultations informelles à chaque étape de la procédure de conception du réseau, il importe, au cours de cette étape, d'organiser des consultations publiques officielles pour recueillir les avis sur le réseau et intégrer, dès la conception, les observations formulées par les futurs utilisateurs, la population nationale, la population des pays voisins et d'autres acteurs importants, notamment les collectivités locales traversées par le réseau. Aux fins de la connectivité transfrontière, les autorités des pays voisins devraient également être consultées.

49. La consultation et la participation du public peuvent, en tout état de cause, être rendues obligatoires par les lois nationales en vigueur, en particulier dans les pays qui sont parties à la Convention d'Aarhus.

50. La consultation du public devrait permettre de vérifier que le réseau :

- Répond aux attentes et aux exigences des parties prenantes ;
- Favorise l'utilisation du vélo pour les déplacements du quotidien ;
- Facilite le cyclisme de loisir ou le cyclotourisme ;
- Incite la population à se mettre au vélo ;
- Satisfait à d'autres critères.

Étape 7 : Planifier le réseau avec précision

51. Cette étape consiste à établir un plan détaillé pour l'aménagement et l'entretien du réseau, ainsi qu'à s'assurer les fonds nécessaires. Au cours de la phase d'aménagement, il faut mettre l'accent sur l'élaboration d'un plan réalisable permettant la construction des liaisons manquantes et l'amélioration des infrastructures défectueuses. Dans le programme de construction, il faut déterminer les tronçons du réseau dont l'aménagement est prioritaire, c'est-à-dire qu'il faut attribuer un rang de priorité en fonction des crédits alloués chaque année, déterminer les organismes responsables et définir le partage des responsabilités aux fins de l'exécution. Les tronçons du réseau censés accueillir la circulation la plus dense ou améliorer la sécurité des cyclistes devraient être aménagés en priorité.

52. Lors de la planification détaillée du réseau, il convient d'accorder l'attention nécessaire aux intersections entre les itinéraires cyclables et les routes destinées au trafic motorisé. Il est recommandé de concevoir ces intersections en tenant compte de facteurs tels que : le volume du trafic motorisé, le volume du trafic de poids lourds, la vitesse du trafic, le nombre de voies à traverser, la présence de voies convergentes ou de bretelles, la longueur de l'intersection, la largeur (y compris la présence de goulets d'étranglement), les espaces partagés avec les piétons, l'angle d'intersection et l'angle de visibilité.

53. Parmi ces facteurs, le volume et la vitesse du trafic motorisé sont des éléments essentiels qui influent sur le choix du type d'intersection entre les voies cyclables et les routes réservées au trafic motorisé. Pour des volumes et vitesses de trafic motorisé importants, les passages pour cyclistes à niveau séparé ou les intersections gérées au moyen de feux de circulation devraient être les seules options. Le recours à des niveaux séparés peut également être le bon choix pour la réduction des interruptions et des retards sur un itinéraire cyclable.

54. Le tableau 9 indique les critères d'applicabilité des intersections à niveau non contrôlées de façon à faciliter le choix entre intersection contrôlée et intersection non contrôlée. Ces critères varient selon les trois catégories de voies définies à l'étape 2 : itinéraire cyclable de base, itinéraire cyclable principal et autoroute à vélos.

Tableau 9

	<i>Itinéraire cyclable de base</i>	<i>Itinéraire cyclable principal</i>	<i>Autoroute à vélos</i>
Vitesse maximale du trafic à l'intersection [km/h]	80	70	50
Volume maximal du trafic à l'intersection – sans terre-plein central [uvp/jour]	8 000	5 000	3 000
Volume maximal du trafic à l'intersection – avec terre-plein central [uvp/jour]	16 000	12 000	8 000
Nombre maximal de voies à traverser [voies]	1/direction	1/direction	1/manœuvre
Longueur maximale de la traversée [m]	-	8,0	7,0
Largeur minimale du terre-plein central [m]	2,5	3,0	4,0

55. D'autres recommandations concernant la sécurité des intersections figurent à l'annexe II.

56. Lors de la définition du réseau, il convient également d'examiner dans quelles conditions il est possible de combiner la circulation des cyclistes et des piétons. On trouvera à l'annexe III des précisions sur les conditions permettant le partage de la route entre cyclistes et piétons.

57. À cette étape, des aspects tels que le niveau d'ombre ou l'obligation pour le cycliste de s'arrêter peuvent également être pris en compte. Le niveau d'ombre englobe des paramètres permettant de rendre les itinéraires praticables dans un climat chaud. Il serait important de réduire au minimum les arrêts ou les interruptions afin d'améliorer le confort et la sécurité des cyclistes. Dans le tableau 10, on trouve le nombre recommandé d'interruptions par kilomètre et la perte de temps maximale prévue sur différentes catégories de voies cyclables, à titre d'indication pour la conception d'un réseau satisfaisant, en particulier dans les zones urbaines.

Tableau 10

Paramètre	Unité	Value maximale		
		Itinéraire cyclable de base	Itinéraire cyclable principal	Autoroute à vélos
Interruptions par kilomètre	Arrêts/km	1,5	1	0,4
Retard par kilomètre	Secondes/km	40	20	15

58. Au cours de cette étape, dans le cas où le pays n'aurait pas encore légiféré sur ces questions, il faudrait également élaborer des dispositions législatives en vue d'instaurer des normes contraignantes.

59. La planification devrait s'appuyer sur les données et sur l'analyse des avantages que la société tirerait des investissements dans les aménagements et réseaux cyclables.

Étape 8 : Approuver le plan d'aménagement du réseau cyclable et le mettre à exécution

60. Au cours de cette étape, les autorités doivent approuver le plan d'aménagement du réseau et accorder les fonds nécessaires à son exécution. C'est aussi à cette étape que les textes et normes juridiques sont adoptés et publiés.

Étape 9 : Surveiller le réseau et suivre son évolution

61. Cette étape vise à définir un cadre permettant de surveiller le réseau à l'avenir et de suivre son évolution dans le temps. Les principes définis à l'étape 2 et la structure de gouvernance mise en place à l'étape 1 doivent être pris en considération. L'aménagement du réseau national d'itinéraires cyclables et son évolution doivent se fonder sur les données SIG, comme cela est prévu à l'étape 5.

Annexe I

Recommandations concernant la pente des voies cyclables

1. La pente a une incidence sur deux aspects : la limitation physique des cyclistes en montée et leur sécurité en descente. Si une courte pente raide peut être acceptable, une montée ou une descente plus longue nécessite une pente plus douce. Il est donc proposé d'indiquer la pente maximale acceptable en fonction du dénivelé¹, comme prévu dans le tableau I.1.

Tableau I.1

<i>Dénivelé à prendre en compte</i>	<i>Itinéraire cyclable de base</i>	<i>Itinéraire cyclable principal</i>	<i>Autoroute à vélos</i>
1 m	10,0 %	8,0 %	6,0 %
2 m	10,0 %	7,0 %	4,5 %
3 m	7,0 %	6,0 %	4,0 %
5 m	5,5 %	5,0 %	3,5 %
7,5 m	4,5 %	4,0 %	3,0 %
10 m	4,5 %	3,0 %	2,5 %
15 m	4,0 %	3,0 %	2,5 %
100 m ou plus	3,0 %	3,0 %	2,0 %

2. En outre, pour les itinéraires cyclables dont la pente est supérieure à 3 %, il est recommandé d'adopter les mesures suivantes :

- a) La largeur de l'infrastructure devrait être augmentée d'au moins [valeur] m ;
- b) La vitesse de conception devrait être d'au moins 40 km/h et tous les paramètres géométriques connexes, c'est-à-dire les rayons de courbure et les distances de visibilité², devraient être augmentés en conséquence ;
- c) La durée des feux de circulation devrait être allongée pour les cyclistes circulant dans le sens de la montée.

3. Les recommandations ci-après devraient également être prises en compte :

- a) Aucun virage serré, obstacle ou passage non prioritaire ne devrait se situer au milieu ou au bas de la pente. Il est nécessaire de disposer d'un tronçon de piste cyclable plan et droit permettant de réduire la vitesse en toute sécurité après la descente ;
- b) On peut également intercaler des tronçons plans entre les pentes afin de permettre aux usagers de se reposer ou de ralentir, surtout si le dénivelé est supérieur à 5 m. La longueur recommandée pour un tel tronçon varie entre 5 et 25 m ;
- c) La pente ne devrait présenter aucune variation brusque susceptible de produire des « bosses » et des accidents. La transition entre les parties planes et les pentes, ou entre les pentes de différentes déclivités, devrait être conçue à l'aide de courbes verticales. Pour les paramètres précis, se reporter à l'étape 4 concernant les paramètres de conception géométrique des infrastructures cyclables³.

¹ Certains formulent la même prescription en faisant varier la déclivité maximale acceptable en fonction de la longueur de la pente (Allemagne, Norvège, Royaume-Uni, Slovaquie) ou en indiquant à quel point la pente est forte au lieu de parler de la déclivité (Pays-Bas). Les différentes prescriptions ont fait l'objet de conversions de façon à être exprimées à l'identique aux fins de l'analyse.

² Voir <https://ecf.com/files/reports/geometric-design-parameters-cycling-infrastructure>.

³ Design manual for bicycle traffic, CROW 2017. <https://www.crow.nl/publicaties/design-manual-for-bicycle-traffic>.

Annexe II

Autres recommandations concernant les passages pour cyclistes

1. Recommandations relatives aux passages pour cyclistes situés à des intersections

a) À une intersection comportant un passage pour cyclistes, la priorité devrait être indiquée à l'aide de panneaux de signalisation appropriés ; la priorité définie par la règle générale de priorité (par exemple, « céder le passage au véhicule venant de la droite ») n'est pas recommandée.

b) Il n'est pas recommandé que la route prioritaire présente de virages.

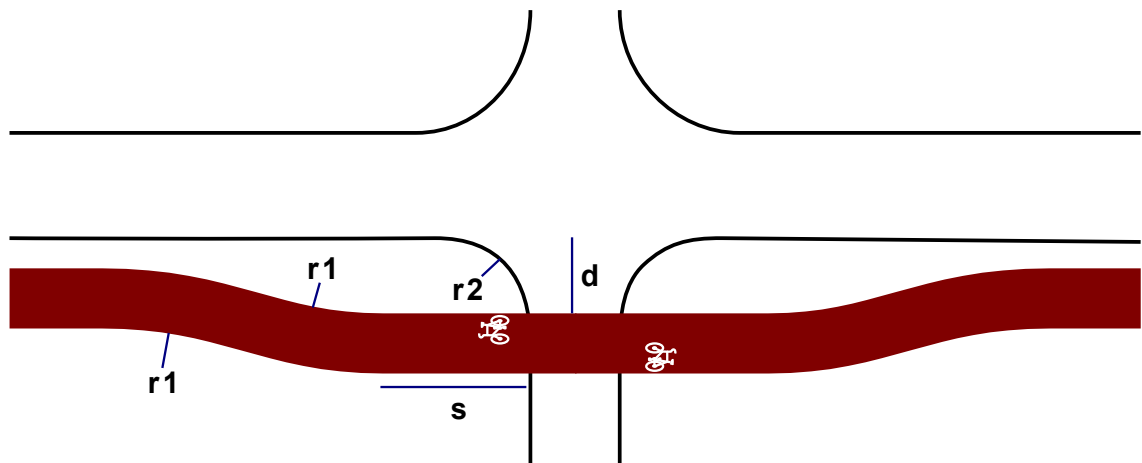
c) La priorité sur le passage pour cyclistes devrait être alignée sur la priorité à l'intersection. Cela signifie :

- Qu'une piste cyclable longeant une route prioritaire aura la priorité sur une route sur laquelle est placé un panneau « cédez le passage » ou « stop » ;
- Que les cyclistes qui traversent une route prioritaire céderont le passage aux véhicules circulant sur cette route.

d) Si la piste cyclable est proche de la chaussée de la route principale, elle pourrait s'en écarter avant une intersection, ce qui laisserait un espace permettant à une voiture qui tourne de s'arrêter entre la chaussée et le passage pour cyclistes (voir fig. I).

Figure I

Autres paramètres relatifs aux passages pour cyclistes situés en sortie de virage



où :

d – est la distance entre la chaussée et le passage pour cyclistes = 5 m ;

r1 – est le rayon de courbure horizontal utilisé pour l'écartement de la piste cyclable ≥ 20 m ;

s – est la longueur du tronçon droit de la piste cyclable avant le passage ≥ 5 m.

2. Recommandations concernant les passages pour cyclistes situés en dehors des intersections

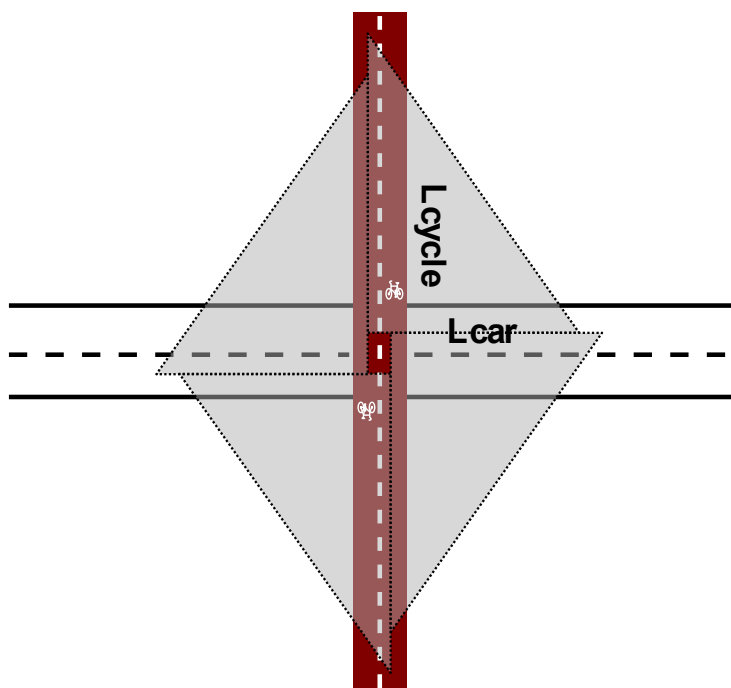
La priorité devrait être indiquée par des panneaux de signalisation appropriés, compte tenu de la fonction de la piste cyclable et de celle de la route traversée.

3. Recommandations concernant les angles de visibilité aux passages pour cyclistes

Il convient de garantir des angles de visibilité suffisants aux intersections (voir fig. II). L'angle de visibilité est composé de triangles définis par L_{cycle} (distance sur la piste cyclable) et L_{car} (distance sur la chaussée traversée). Le nombre et l'emplacement des triangles varient selon que la piste cyclable et la chaussée sont unidirectionnelles ou bidirectionnelles. Les valeurs de L_{cycle} et de L_{car} sont influencées par le type de trafic qui a la priorité à l'intersection, la vitesse des véhicules à moteur et la classe de l'itinéraire cyclable (qui détermine indirectement la vitesse des vélos).

Figure II

Angles de visibilité sur un passage pour cyclistes à une intersection entre une piste cyclable à double sens et une chaussée à double sens (circulation à droite)



Source : Interreg Europe du Nord-Ouest, projet CHIPS, Fédération européenne des cyclistes.

15. Le tableau II.1 indique les valeurs minimales recommandées de L_{cycle} et de L_{car} pour les intersections où les cyclistes ont la priorité et le tableau II.2 pour les intersections où les cyclistes doivent céder le passage.

Tableau II. 1

	<i>Itinéraire cyclable de base</i>	<i>Itinéraire cyclable principal</i>	<i>Autoroute à vélos</i>
L_{cycle}	14	22	48
L_{car}	4	10	15

Tableau II. 2

		<i>Itinéraire cyclable de base</i>	<i>Itinéraire cyclable principal</i>	<i>Autoroute à vélos</i>
L_{cycle}		2	4	8
L_{car}	30 km/h	23	33	48
	50 km/h	45	63	84
	60 km/h	59	83	99
	70 km/h	97	105	120
	80 km/h	120	140	145

4. Recommandations supplémentaires

a) La surélévation d'un passage pour cyclistes permet de le repérer plus facilement et réduit la vitesse des véhicules à moteur dans l'intersection.

b) Au niveau d'une intersection, la voie secondaire peut être aménagée sous la forme d'une « sortie », la piste cyclable et le trottoir étant maintenus tout au long du croisement.

c) Dans le cas d'un passage pour cyclistes à double sens, la signalisation devrait indiquer aux conducteurs en approche qu'ils doivent s'attendre à l'arrivée de cyclistes dans les deux sens.

Annexe III

Conditions permettant le partage de la route entre cyclistes et piétons

1. Lorsque les cyclistes et les piétons circulent sur la même surface, trois principaux types d'infrastructures sont à envisager, à savoir :

- a) Les pistes cyclables¹ ;
- b) Les pistes cyclables et piétonnes ;
- c) Les trottoirs (y compris des zones piétonnes) autorisés aux vélos.

2. Le tableau III.1 présente l'applicabilité de ces types d'infrastructures à différentes catégories d'itinéraires cyclables. Le tableau III.2 indique la densité maximale de la circulation de piétons (par heure et par mètre de largeur de la zone dégagée de tout obstacle) et d'autres considérations.

Tableau III. 1

	<i>Itinéraire cyclable de base</i>	<i>Itinéraire cyclable principal</i>	<i>Autoroute à vélos</i>
Piste cyclable	+	+	+
Piste cyclable et piétonne	+	À titre exceptionnel, par exemple sur les ponts	-
Trottoir autorisé aux vélos	À titre exceptionnel, par exemple sur les ponts, ou comme accès à une destination, par exemple une rue commerçante	-	-

3. Le paramètre clef dans ce cas est le nombre maximal de piétons par heure et par section transversale de 1 m, permettant la présence de cyclistes et de piétons sur une même surface. Dans le tableau III.2, on trouve les seuils proposés pour ce paramètre et différents types de solutions.

Tableau III. 2

	<i>Densité maximale de la circulation de piétons [piétons/m/h]</i>	<i>Autres considérations</i>
Piste cyclable	25	Conformément au paragraphe 3 de l'article 20 de la Convention sur la circulation routière, s'il n'est pas possible d'utiliser les trottoirs ou les accotements ou en l'absence de ceux-ci, les piétons peuvent circuler sur une piste cyclable.

¹ Dans la présente section, le terme « piste cyclable » concerne uniquement la situation où il n'existe pas de trottoir utilisable pour les piétons et où ces derniers peuvent circuler sur la piste cyclable conformément au paragraphe 3 de l'article 20 de la Convention sur la circulation routière (généralement en dehors des agglomérations). Lorsqu'il existe à la fois une piste cyclable et un trottoir, les cyclistes et les piétons ne partagent pas la même surface et la section ne s'applique pas.

	<i>Densité maximale de la circulation de piétons [piétons/m/h]</i>	<i>Autres considérations</i>
Piste cyclable et piétonne	100	Cette piste doit être éclairée la nuit pour que les cyclistes puissent remarquer les piétons suffisamment tôt. Il est nécessaire de garantir des paramètres de qualité tels que la distance de visibilité d'arrêt ou la distance par rapport aux obstacles.
Trottoir autorisé aux vélos	200	Les cyclistes ne sont pas obligés d'utiliser ce type de trottoir, qui comporte des zones piétonnes dans les centres-villes, les parcs, etc. ² .

4. Il convient également de noter que la circulation des vélos s'autorégule fortement³. Lorsque la densité de piétons rend la pratique du vélo difficile, les cyclistes cherchent un itinéraire de substitution. Le meilleur moyen d'éviter les conflits entre piétons et cyclistes dans un endroit très fréquenté est de prévoir un itinéraire cyclable de qualité qui contourne cet endroit.

² Étant donné que le volume de la circulation de piétons dans les zones piétonnes varie au cours de la journée (généralement plus faible le matin, plus élevé l'après-midi et le soir), une solution envisageable pourrait consister à n'autoriser la circulation des cyclistes qu'à certaines heures (par exemple jusqu'à 10 heures ou jusqu'à midi).

³ Voir par exemple la fiche d'information sur la mise en œuvre du projet PRESTO à l'adresse https://www.eltis.org/sites/default/files/trainingmaterials/07_presto_infrastructure_fact_sheet_on_cyclists_and_pedestrians.pdf.