



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral des routes OFROU



Velokonferenz Schweiz
Conférence Vélo Suisse
Conferenza Bici Svizzera

Voies express cyclables

Manuel

Impressum

Éditeur

Office fédéral des routes OFROU, 3003 Berne, www.ofrou.admin.ch
Conférence Vélo Suisse, 2502 Biel/Bienne, www.conferencevelo.ch

Conception et réalisation

Julian Baker, KONTEXTPLAN AG
Larissa Wyss, KONTEXTPLAN AG
Nina Heiniger, KONTEXTPLAN AG

Rédaction

Daniel Sigrist, planum biel ag, Secrétaire de la Conférence Vélo Suisse

Conseil technique

Laurent Dutheil, Urban Moving, Comité de la Conférence Vélo Suisse;
Kathrin Hager, Tiefbauamt Kanton Zürich, Présidente de la Conférence Vélo Suisse;
Michael Liebi, Verkehrsplanung Stadt Bern, Comité de la Conférence Vélo Suisse;
Silvio Zala, Office fédéral des routes OFROU

Graphisme, mise en page, relecture et traduction

Michael Rothenbühler, co.dex productions ltd. (graphisme, mise en page)
Iris Diem, diem.text (relecture)
Agnès Camacho-Hübner, IntenCity Sàrl (traduction)

Photos

Crédits photographiques en annexe

Commande

Office fédéral des routes (OFROU), 3003 Berne, info@astra.admin.ch
Conférence Vélo Suisse, 2501 Biel/Bienne, info@velokonferenz.ch

Download

www.mobilite-douce.ch, www.conferencevelo.ch

Valeur juridique

Dans la série « Guides de recommandations de la mobilité douce », l'OFROU publie des lignes directrices et des recommandations destinées aux autorités exécutives, dans le but d'harmoniser les mesures mises en œuvre. Ces recommandations doivent aider les autorités à développer des projets adaptés aux objectifs et conformes à la législation. Ceci n'exclut évidemment pas l'application de solutions adaptées à des cas particuliers. Cette publication est également disponible en allemand et en italien.

Publications de la mobilité douce de l'OFROU

Source et téléchargement : www.mobilite-douce.ch

© Office fédéral des routes OFROU, 1^{re} édition 2025

Avant-propos

L'infrastructure cyclable en Suisse doit devenir encore meilleure, encore plus sûre et encore plus attrayante. Ainsi en ont décidé le peuple et les cantons en septembre 2018, en acceptant l'arrêté fédéral sur les voies cyclables. La réalité du futur ressemblera à ceci : vous partez de chez vous le matin à vélo ou à vélo à assistance électrique et, après un court trajet, vous vous retrouvez sur une voie cyclable attrayante. Sa largeur suffisante vous permet de croiser et de dépasser d'autres cyclistes. Son aménagement intelligemment conçu ne comporte que peu de carrefours, auxquels vous bénéficiez de la priorité. Vous atteignez votre destination rapidement, en toute sécurité et de manière détendue. La voie express cyclable rend ce scénario possible.

L'idée de rendre les déplacements à vélo plus sûrs et plus rapides grâce à des voies express cyclables d'excellente qualité représente l'un des développements les plus importants de ces dernières années en matière de mobilité. Dans de nombreux pays, de telles voies cyclables à grand débit sont déjà largement répandues. Grâce à la loi sur les voies cyclables, qui mentionne explicitement les voies express cyclables, un nombre grandissant de cantons et de communes planifient également la construction de telles infrastructures en Suisse. Cela va dans le sens des électrices et électeurs ; l'OFROU a quant à elle pu démontrer dans différentes études que les voies express cyclables ont un fort potentiel, notamment dans les agglomérations. Les voies express cyclables illustrent en outre parfaitement ce à quoi ressemblent des voies cyclables de meilleure qualité et plus sûres. Telle est l'attente que la population a exprimée à l'époque en acceptant à une large majorité l'arrêté fédéral sur le vélo.

Avec ce manuel, nous facilitons aux autorités la planification et le développement de projet des voies express cyclables, et œuvrons en faveur de l'harmonisation des standards d'aménagement. Les indications et les exemples contenus dans le présent manuel ont également pour objectif d'être une source d'inspiration et de motivation pour continuer à améliorer l'infrastructure cyclable en Suisse, afin que la population voie son choix porter ses fruits et se déplace plus souvent à vélo, plus loin et avec encore plus de plaisir.

Jürg Röthlisberger
Directeur de l'Office fédéral des routes OFROU



Jürg Röthlisberger
Directeur de l'Office fédéral des routes OFROU

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| Impressum | 2 |
| Avant-propos | 3 |
| 1. Pourquoi ce manuel ? | 7 |
| 1.1 Les voies express cyclables, une infrastructure d'avenir | 7 |
| 1.2 Un manuel tourné vers la pratique | 7 |
| 2. Qu'est-ce qu'une voie express cyclable ? | 9 |
| 2.1 Définition | 9 |
| 2.2 Exigences | 10 |
| 2.3 Groupes d'usagers, véhicules et raisons de se déplacer | 12 |
| 2.4 Avantages..... | 14 |
| 3. Indications relatives à la planification | 17 |
| 3.1 Les voies express cyclables dans la planification des réseaux de voies cyclables..... | 17 |
| 3.2 Champ d'application des voies express cyclables..... | 18 |
| 3.3 Demande et potentiel | 19 |
| 3.4 Importance stratégique et facteurs de réussite lors de la planification..... | 20 |
| 4. Intégration dans l'espace et aménagement | 23 |
| 4.1 Principes en matière d'aménagement..... | 23 |
| 4.2 Éléments d'aménagement | 24 |
| 4.3 Exemples d'aménagement | 24 |
| 5. Indications relatives à la phase de projet | 29 |
| 5.1 Tracé direct..... | 29 |
| 5.2 Tracé sans interruption | 30 |
| 5.3 Carrefours..... | 31 |
| 5.4 Largeurs..... | 32 |
| 5.5 Vitesses | 34 |
| 5.6 Rayons | 34 |
| 5.7 Distances de visibilité..... | 35 |
| 5.8 Rampes | 35 |
| 5.9 Personnes à pied..... | 36 |
| 6. Les voies express cyclables en section | 39 |
| 6.1 Aperçu | 39 |
| 6.2 Aménagements adaptés..... | 40 |
| 6.3 Aménagements adaptés sous certaines conditions | 45 |
| 6.4 Aménagements non adaptés | 47 |
| 7. Les voies express cyclables aux carrefours | 49 |
| 7.1 Aperçu | 49 |
| 7.2 Types de carrefours adaptés..... | 50 |
| 7.3 Types de carrefours adaptés sous certaines conditions | 55 |
| 7.4 Types de carrefours non adaptés..... | 61 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 8. | Marquage au sol et signalisation | 63 |
| 8.1 | Marquage au sol | 63 |
| 8.2 | Aménagement coloré..... | 65 |
| 8.3 | Signalisation et balisage..... | 66 |
| 9. | Aménagement en dur, exploitation et entretien..... | 69 |
| 9.1 | Revêtement | 69 |
| 9.2 | Évacuation des eaux | 69 |
| 9.3 | Éclairage | 70 |
| 9.4 | Bordures | 71 |
| 9.5 | Végétalisation et désimperméabilisation..... | 72 |
| 9.6 | Mobilier urbain, aires de repos et stations-service | 73 |
| 9.7 | Exploitation et entretien..... | 74 |
| 10. | Aperçu des aspects importants de la planification et de la phase de projet | 77 |
| 10.1 | Liste..... | 77 |
| 11. | Annexe | 81 |
| 11.1 | Bases légales, normes et bibliographie | 81 |
| 11.2 | Crédits photographiques..... | 84 |
| 11.3 | Abréviations | 87 |



1. Pourquoi ce manuel ?

Au sein du réseau cyclable, les voies express cyclables sont des liaisons d'excellente qualité pouvant accueillir un volume de cyclistes élevé. Ce manuel présente leurs caractéristiques et indique les aspects essentiels à considérer lors de la planification et de la mise en œuvre, contribuant par la même occasion à l'uniformisation de l'infrastructure cyclable en Suisse.

1.1 Les voies express cyclables, une infrastructure d'avenir

La part de cycles augmente dans le nombre de déplacements totaux, et devra continuer à augmenter conformément aux objectifs de la Confédération, des cantons, des agglomérations et des communes. D'une part, la croissance du nombre de vélos à assistance électrique (VAE), permettant de franchir de plus grandes distances, contribue à cette évolution; d'autre part, des infrastructures cyclables d'excellente qualité s'avèrent essentielles pour promouvoir l'usage du vélo au quotidien. Les voies express cyclables représentent à cet égard l'un des développements les plus importants de ces dernières années. Elles sont une composante essentielle du réseau de voies cyclables et peuvent, grâce à leur qualité, contribuer de manière significative à désengorger le réseau routier.

Les voies express cyclables sont planifiées et aménagées dans de nombreux pays européens, parmi lesquels les Pays-Bas et le Danemark sont notamment considérés comme des précurseurs de premier plan. Les Pays-Bas misent avec succès sur des stratégies étatiques et une mise en œuvre décentralisée par les provinces et les villes. Un vaste réseau de voies express cyclables est ainsi développé en continu et à l'échelle nationale, et de nombreux projets exemplaires ont déjà vu le jour, comme le RijnWaalpad entre Arnhem et Nimègue. Dans la région de Copenhague, les communes se sont associées pour réaliser un réseau de voies cyclables long de 168 km, avec certains tronçons longs de 20 km ou plus.

1.2 Un manuel tourné vers la pratique

Certains cantons et certaines villes prennent en considération les voies express cyclables (parfois sous d'autres noms : axes forts vélo, itinéraires cyclables rapides, etc.) dans la planification de leurs réseaux de voies cyclables, et développent leurs propres standards en la matière. Étant donné que les voies express cyclables couvrent de longues distances, elles franchissent généralement les frontières communales, voire régionales ou cantonales. Avec le présent manuel, la Confédération entend soutenir la planification et l'aménagement des voies express cyclables, et également contribuer à l'harmonisation de la terminologie et des standards.

Le présent manuel se veut un ouvrage de référence pour les planificatrices et planificateurs au sein de l'administration et des bureaux d'études, ainsi qu'un guide pratique pour les responsables de l'exploitation et de l'entretien. Il s'appuie aussi bien sur la loi sur les voies cyclables que sur les guides de recommandations existants et les normes en vigueur, et présente également, comme source d'inspiration, plusieurs exemples de voies express cyclables à l'étranger.



2. Qu'est-ce qu'une voie express cyclable ?

Les standards d'aménagement des voies express cyclables sont particulièrement élevés. En tant que « liaisons haut de gamme », elles sont attrayantes pour une large part de la population. Grâce à cet attrait indéniable, les voies express cyclables contribuent en outre largement au report modal, favorisent la santé et la protection de l'environnement et du climat, tout en ayant des répercussions positives sur l'économie.

2.1 Définition

Les voies express cyclables représentent le niveau hiérarchique le plus élevé du réseau de voies cyclables pour la vie quotidienne. Il s'agit de liaisons d'excellente qualité, qui relient des espaces à fort potentiel cyclable sur de longues distances, tout en permettant de circuler de manière fluide et confortable. Les standards d'aménagement y sont particulièrement élevés, et elles passent généralement par des pistes cyclables en retrait et des routes peu fréquentées par les véhicules à moteur. Les voies express cyclables ont pour vocation de concentrer les déplacements à vélo pour la vie quotidienne.



L'aménagement d'une voie express cyclable hors localité offre un niveau élevé de sécurité, d'attrait et de confort (visualisation de la voie express cyclable de Wallisellen, canton de Zurich).



En milieu urbain également, les voies express cyclables permettent un trajet direct et sans interruption (« Velovorzugsroute » Mühlebachstrasse, Zurich).

2.2 Exigences

Les voies express cyclables répondent à des exigences élevées. Leur aménagement sûr et d'excellente qualité permettant de circuler de manière détendue, elles sont adaptées à toutes les personnes souhaitant faire du vélo. Les exigences suivantes se basent sur les principes en matière de planification selon la loi sur les voies cyclables, art. 6.

Les voies express cyclables sont directes et sans interruption

- Les voies express cyclables permettent un déplacement fluide et sûr. Elles sont en règle générale prioritaires aux carrefours.
- Les destinations importantes à fort potentiel cyclable sont reliées de manière optimale.
- Les voies express cyclables complètent le réseau de voies cyclables de manière cohérente.
- Les voies express cyclables font partie du réseau pour les déplacements quotidiens et doivent être indiquées sur les plans du réseau.
- Les voies express cyclables sont aussi directes que possible, et présentent peu de détours et aucun dénivelé inutile

Les voies express cyclables sont sûres

- Les voies express cyclables permettent un déplacement sûr et sont aménagées de manière à tolérer les erreurs de conduite.
- Sur les voies express cyclables, tous les usagers se sentent en sécurité. Lors de la planification et de l'aménagement, une attention particulière doit donc être portée aux carrefours, aux passages inférieurs, aux tronçons hors localité et à l'exploitation en dehors des heures de pointe.
- Les voies express cyclables sont aussi uniformes que possible; le type d'aménagement varie peu.
- Les voies express cyclables sont régulièrement entretenues et nettoyées.

Les voies express cyclables sont attrayantes et confortables

- Les voies express cyclables permettent de se croiser, de se dépasser et, le cas échéant, de rouler côte à côte, en toute détente.
- Des rayons et des distances de visibilité généreusement dimensionnés permettent une progression rapide.
- L'aménagement des voies express cyclables est d'excellente qualité et présente un aspect uniforme sur l'ensemble du parcours. Elles sont clairement reconnaissables et intégrées de manière optimale dans l'espace routier et leur environnement.
- Dans l'idéal, les voies express cyclables traversent un cadre attrayant.
- Les voies express cyclables ont une surface revêtue lisse et d'excellente qualité.

Dans les chapitres suivants, notamment les chapitres 4 à 9, ces exigences sont présentées de manière plus détaillée. Le chapitre 10 les résume sous forme de liste.

2. Qu'est-ce qu'une voie express cyclable ?



Les voies express cyclables sont, autant que possible, directes et sans interruption : ce passage inférieur raccourcit le trajet de 250 m tout en permettant d'éviter le croisement d'une route très fréquentée (RijnWaalpad, Pays-Bas).



On se sent en sécurité sur les voies express cyclables : cette famille emprunte une voie express cyclable à Zwolle (Pays-Bas).



Les voies express cyclables sont attrayantes et confortables : les écolières et écoliers roulent côte à côte sur la voie express cyclable Nijmegen-Arnhem (Pays-Bas).

2.3 Groupes d'usagers, véhicules et raisons de se déplacer

Afin de garantir une exploitation sûre et sans conflits des voies express cyclables tout en tirant parti de leur potentiel de report modal, il convient de tenir compte, lors de la planification, de la diversité des groupes d'usagers, des véhicules et des raisons de se déplacer, ainsi que des volumes de cyclistes élevés. C'est pourquoi les voies express cyclables doivent être généreusement dimensionnées.

Groupes d'usagers

Les personnes à vélo ne forment pas un groupe homogène : elles se distinguent notamment en ce qui concerne leur sentiment de sécurité, leur condition physique, leur capacité à se déplacer à vélo au sein du trafic, leur âge et leur sexe, leur expérience de la circulation, leur sensibilité aux détours et aux montées, la fréquence à laquelle elles utilisent leur vélo.

Véhicules

Les cyclistes se déplacent avec différents types de véhicules, par exemple des vélos conventionnels, des VAE (lents et rapides), des vélos-cargos, des vélos avec remorque, des vélos pour personnes en situation de handicap (tricycles, handbikes ou autres).

Raisons de se déplacer

Afin d'exploiter au maximum le potentiel de report modal vers le vélo, les voies express cyclables sont planifiées en premier lieu en fonction des déplacements liés au travail ou à la formation (trafic pendulaire). Les personnes qui se rendent à vélo sur leurs lieux de travail ou de formation ont en effet tendance à parcourir de plus longues distances que celles qui vont faire leurs courses, par exemple. Ces personnes s'attendent à pouvoir arriver à destination le plus directement et avec le moins d'interruptions possible tout en pouvant dépasser, ce qui leur permet de planifier leur temps de trajet.



Les voies express cyclables peuvent être utilisées par toutes et tous en toute sécurité, et ce quel que soit la raison du déplacement (RijnWaalpad entre Arnhem et Nimègue, Pays-Bas).

2. Qu'est-ce qu'une voie express cyclable ?

Du fait de leur aménagement d'excellente qualité et sûr, les voies express cyclables conviennent cependant à tous les groupes d'utilisateurs (selon le principe « pour toutes et tous de 8 à 80 ans »), quelle que soit la raison du déplacement. En localité notamment, elles sont ainsi utilisées par une large part de la population pour les trajets quotidiens (achats, rendez-vous et démarches privées, trajets jusqu'aux installations de loisirs ou de sport). Une superposition avec le réseau cyclable de loisirs est également possible, voire souhaitable, par exemple comme itinéraire de randonnée à vélo ou comme voie d'accès à des itinéraires VTT ou à des installations pour VTT. Il en résulte un effet de concentration dont il faut tenir compte lors de la planification.



Les voies express cyclables sont particulièrement intéressantes pour les pendulaires, car le nombre réduit d'interruptions rend le temps de trajet prévisible (Berne).



Sur les voies express cyclables, le déplacement est sûr et confortable, quel que soit le type de véhicule (piste cyclable bidirectionnelle Aeschengraben, Bâle).

2.4 Avantages

Ce sont surtout les cyclistes qui bénéficient de la qualité et de la sécurité des voies express cyclables, mais ces dernières peuvent aussi désengorger la route et le rail aux heures de pointe.

Les voies express cyclables favorisent la pratique du vélo

Grâce à leur aménagement sûr et d'excellente qualité, les voies express cyclables sont attrayantes pour tous les groupes d'usagers. Elles permettent en effet à toutes et tous, y compris aux deux tiers de la population qui ne font pas, ou rarement, du vélo (cf. Fig. 3-3, p. 19), de circuler en toute sécurité et de manière détendue. Grâce aux voies express cyclables, plus de personnes se déplacent à vélo, et sur de plus longues distances.

Les voies express cyclables désengorgent les routes et déchargent les transports publics

L'aménagement ciblé de voies express cyclables contribue au report du trafic individuel motorisé (TIM) et des transports publics (TP) vers le vélo. Plusieurs études menées en Suisse et à l'étranger ont montré un report modal (potentiel) de quelques pour cent à plus de 15 %. Cet effet dépend aussi bien de l'emplacement de la voie express cyclable que de la situation de la circulation (p. ex. charge de trafic sur le réseau routier, durée des embouteillages, nombre d'usagers, qualité et occupation des transports publics). Aux heures de pointe, un faible report peut déjà suffire à réduire le risque d'embouteillage. Les voies express cyclables peuvent ainsi contribuer à une meilleure fluidité du trafic sur les routes parallèles.

À l'intérieur des zones urbanisées, le vélo est un mode de transport compétitif, en termes de temps de trajet, par rapport au trafic individuel motorisé et aux transports publics. Les voies express cyclables renforcent encore cet avantage. Grâce à elles, le vélo devient une alternative rapide et fiable aux trajets



Une infrastructure cyclable d'excellente qualité engendre un report modal et une forte part de cyclistes (Copenhague, Danemark).

2. Qu'est-ce qu'une voie express cyclable ?

courts du TIM ou des TP. Elles peuvent en outre faire office de voies d'accès importantes aux transports publics (notamment aux grandes gares), renforçant ainsi les transports publics suprarégionaux.

Les voies express cyclables sont rentables

Les voies express cyclables présentent des avantages en termes d'économie publique (gain de temps, coûts d'exploitation réduits, diminution des accidents, etc.). Des études menées en Suisse et en Europe estiment un rapport coûts-bénéfices compris entre 1:2 et 1:30, selon les projets. Le bénéfice des voies express cyclables est donc supérieur à leur coût d'investissement.

Afin de pouvoir vérifier les avantages susmentionnés d'une voie express cyclable, il est recommandé de procéder à un monitoring avant et après la mise en œuvre.



Le vélo est un moyen de transport efficace : plus de 30'000 cyclistes traversent ce carrefour chaque jour (Copenhague, Danemark).



3. Indications relatives à la planification

Les voies express cyclables constituent le niveau hiérarchique le plus élevé du réseau de voies cyclables. Elles relient des destinations importantes et présentent un potentiel élevé pour les déplacements quotidiens à vélo. Elles sont généralement planifiées à l'échelle supracommunale voire suprarégionale. Leur planification et leur mise en œuvre nécessitent à la fois une organisation claire du projet, un comité de pilotage établi à un niveau politique et institutionnel élevé, ainsi que l'implication de toutes les parties prenantes.

3.1 Les voies express cyclables dans la planification des réseaux de voies cyclables

La loi sur les voies cyclables impose aux cantons de planifier des réseaux de voies cyclables cohérents et continus, et de les mettre en œuvre d'ici fin 2042, en collaboration avec les communes. Les voies express cyclables constituent à cet égard un élément important de ces réseaux. Suivant sa fonction, le réseau cyclable pour la vie quotidienne est divisé en trois niveaux hiérarchiques (cf. Fig. 3-1). Les voies express cyclables représentent les liaisons au potentiel cyclable le plus élevé, et sont également soumises aux exigences les plus élevées en termes d'infrastructure.

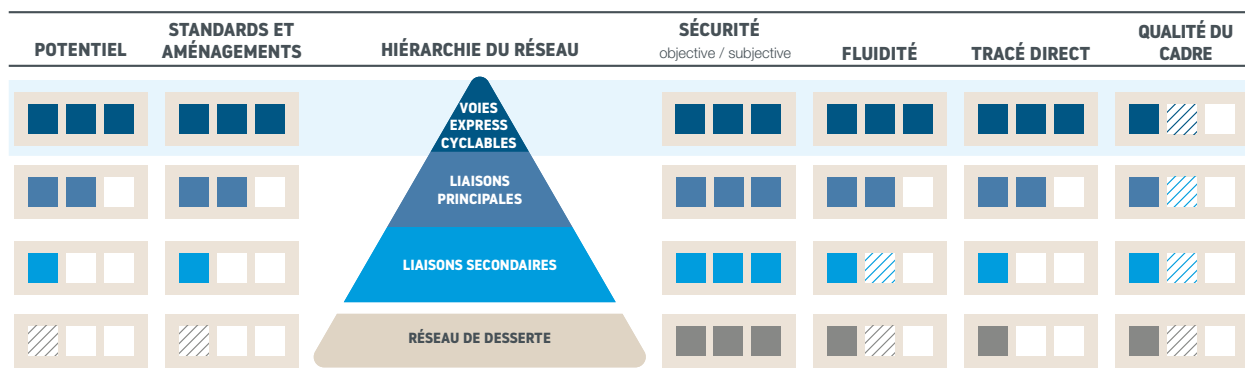


Fig. 3-1 : La hiérarchie du réseau cyclable pour la vie quotidienne, ainsi que les exigences et le potentiel cyclable correspondants (source : guide pratique Planification des réseaux de voies cyclables)

Les niveaux hiérarchiques du réseau cyclable se distinguent par leurs potentiels et les exigences correspondantes. En ce qui concerne les voies express cyclables, la sécurité, la fluidité et un tracé direct sont particulièrement importants. La sécurité ainsi qu'un sentiment de sécurité élevé doivent être garantis dans une large mesure sur toutes les liaisons cyclables.

Un cadre de qualité élevée augmente encore l'attrait d'une voie express cyclable (cf. chapitre 4). La fluidité du déplacement et le tracé direct restent toutefois les critères de qualité déterminants, et doivent par conséquent peser plus lourd dans la balance.

3.2 Champ d'application des voies express cyclables

Les voies express cyclables relient le plus directement possible et sur de longues distances des zones et des destinations importantes, et dont le potentiel cyclable est tout aussi important, au niveau (supra)régional, par exemple :

- zones résidentielles de grande taille
- lieux de formation et de travail importants
- centres commerciaux, sportifs, culturels et de loisirs à forte fréquentation
- gares et arrêts importants, ainsi que les pôles d'échange

Les voies express cyclables sont donc essentiellement aménagées pour relier les communes d'une agglomération entre elles ou aux noyaux urbains, en tant que liaisons importantes à l'intérieur des villes ou, dans certains cas, pour relier les agglomérations entre elles. Leur champ d'application principal se situe donc dans la ceinture de l'agglomération, dans les banlieues, dans les quartiers urbains et dans les noyaux urbains, à l'intérieur desquels elles peuvent pénétrer profondément. La desserte des destinations est généralement assurée par le réseau secondaire.

En règle générale, les voies express cyclables sont planifiées pour des distances d'au moins 5 km. Leurs avantages (p. ex. trajet sans interruption) sont toutefois déjà perceptibles à partir d'une distance d'env. 3 km.

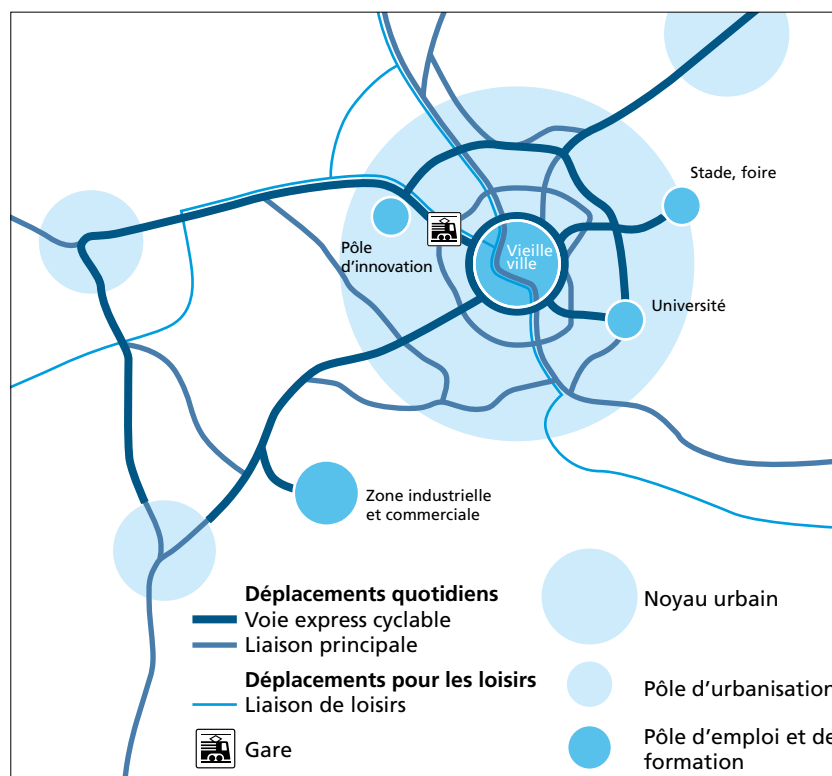


Fig. 3-2 : Les voies express cyclables relient les origines et les destinations importantes des déplacements quotidiens à vélo (représentation schématique d'après FGSV - H RSV, 2021)

3.3 Demande et potentiel

De nombreuses personnes évitent de se déplacer à vélo au quotidien parce qu'elles se sentent en danger et que l'infrastructure actuelle s'adresse presque exclusivement à des personnes expérimentées et sûres d'elles. Les voies express cyclables en revanche, avec leur aménagement d'excellente qualité, répondent aux besoins de tous les groupes d'utilisateurs. Pour la planification et le dimensionnement, ce n'est pas le volume actuel de vélos qui est déterminant, mais bien le potentiel cyclable futur et souhaité. Les voies express cyclables doivent en outre tenir compte des objectifs d'ordre supérieur des cantons, des agglomérations et des communes, par exemple en ce qui concerne l'aménagement du territoire, la stratégie globale de transport ou encore les émissions de CO₂. Outre l'infrastructure d'excellente qualité, un marketing additionnel adapté au groupe cible peut contribuer à exploiter pleinement le potentiel d'une voie express cyclable.

En règle générale, une voie express cyclable présente un potentiel d'au moins environ 1'000 à 1'500 cyclistes par jour (TJMO), mais elle peut aussi s'avérer pertinente en présence de volumes plus faibles.

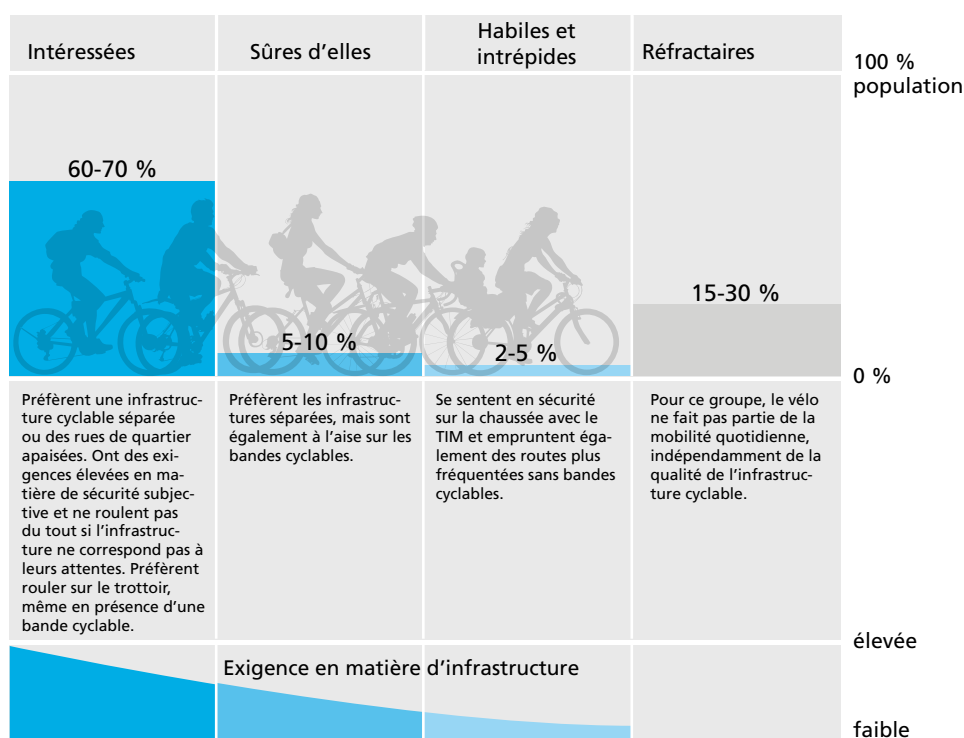


Fig. 3-3 : Les groupes d'utilisateurs et leurs exigences en matière de sécurité sur l'infrastructure cyclable (élaboré par les auteurs, sur la base de la Federal Highway Administration, 2019 et du Mineta Transportation Institute, 2012, entre autres)

3.4 Importance stratégique et facteurs de réussite lors de la planification

Les voies express cyclables sont des projets d'importance stratégique pour le système de transports. Leur planification et leur mise en œuvre doivent donc être portées à un haut niveau politique et institutionnel, comme c'est le cas pour d'autres projets d'infrastructure importants. Étant donné que les voies express cyclables ont généralement une portée supracommunale, voire suprarégionale ou supracantonale, la collaboration de tous les acteurs revêt une importance toute particulière. Les facteurs suivants sont importants pour le succès des projets de voies express cyclables :

- L'organisation du projet est clairement définie et les responsables disposent des compétences et des ressources nécessaires. Dans le cas où la voie express cyclable traverserait plusieurs communes, la direction du projet est, dans l'idéal, assurée par le canton. Selon la loi sur les voies cyclables, celui-ci est en effet également responsable de la mise en œuvre des réseaux de voies cyclables dans les délais légaux.
- La planification des voies express cyclables «est une affaire de chef ou de cheffe». Cela signifie que les projets sont également portés politiquement, conformément à leur grande importance.
- La coordination régionale doit être assurée. Les communes concernées doivent être associées à la planification des voies express cyclables.

Selon la loi sur les voies cyclables, il incombe aux cantons d'établir, d'ici fin 2027, des plans des réseaux de voies cyclables existant et prévu contraignants pour les autorités, et de les mettre en œuvre d'ici fin 2042. La Confédération peut cofinancer 30 à 50 % des coûts des voies express cyclables par le biais du Programme en faveur du trafic d'agglomération. Elle est en outre compétente en matière de construction des infrastructures cyclables sur les routes nationales de 3^e catégorie ainsi qu'aux jonctions aux routes nationales de 1^{re} et 2^e catégorie.

3. Indications relatives à la planification



La Radschnellweg Ruhr (RS1), longue d'environ 100 km dans sa version finale, traverse le cœur de la Ruhr, région densément peuplée.



Le réseau des « Cycle Superhighways » de Londres relie des destinations urbaines importantes.



La région métropolitaine de Copenhague et les municipalités concernées ont planifié et réalisé ensemble un réseau régional de voies express cyclables.



4. Intégration dans l'espace et aménagement

Une bonne intégration dans l'espace, associée à un aménagement moderne soulignent le caractère innovant d'une voie express cyclable. L'infrastructure attrayante et confortable est clairement reconnaissable et invite à un trajet détendu, ce qui permet de toucher des personnes qui ne se déplaçaient pas à vélo jusqu'ici. Une voie express cyclable d'excellente qualité peut devenir un élément marquant d'un territoire et contribuer à la valorisation de son environnement.

4.1 Principes en matière d'aménagement

Pour obtenir une intégration dans l'espace et un aménagement adaptés, il convient de respecter les principes suivants :

- L'aménagement des voies express cyclables repose sur un concept global sur l'ensemble du parcours prévu.
- Les voies express cyclables s'intègrent de manière optimale dans le paysage et l'espace urbain.
- Dans l'idéal, les voies express cyclables traversent un cadre attrayant.
- Il est possible de circuler sur les voies express cyclables de manière intuitive, et elles sont aisément reconnaissables par l'ensemble des usagers de la route.
- Les voies express cyclables sont protégées des émissions du trafic motorisé.
- Les voies express cyclables sont aménagées dans le respect du développement durable.

En raison des exigences élevées en matière de planification et d'aménagement dans l'espace urbain et paysager, les voies express cyclables sont généralement planifiées et construites avec l'aide d'équipes de travail interdisciplinaires. Les procédures garantissant la qualité (concours d'idées, mandats d'étude parallèles, ateliers participatifs, etc.) permettent d'obtenir d'excellents résultats en termes d'aménagement.



Cette piste cyclable bidirectionnelle en site propre à Copenhague est bien intégrée au sein du parc urbain grâce à son tracé sinueux et varié et à sa pente douce.

4.2 Éléments d'aménagement

Lors de l'aménagement d'une voie express cyclable, il convient de procéder en partant du contexte spatial et du type d'aménagement. La présence d'éléments d'aménagement récurrents (cf. Fig. 4-1), en renforce le caractère reconnaissable et l'identité.

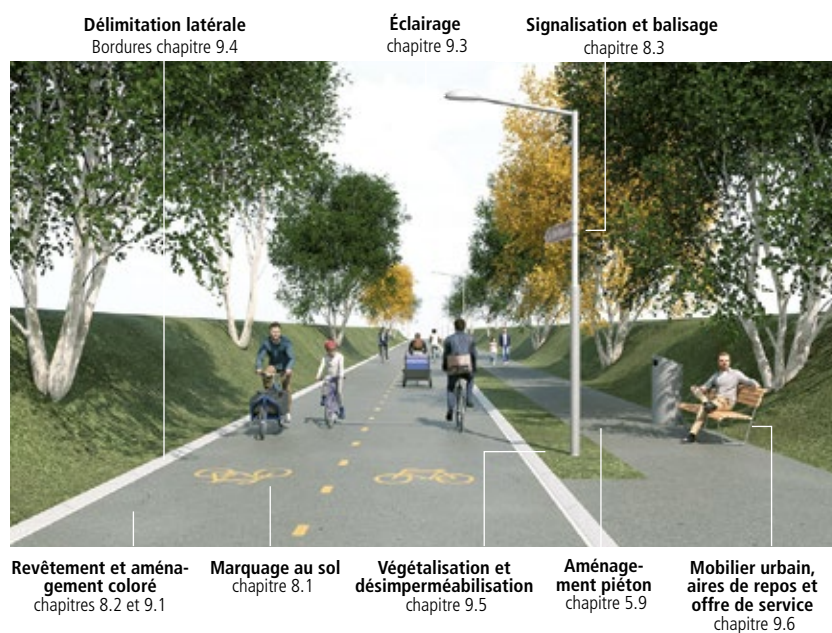


Fig. 4-1 : Les éléments d'aménagement à disposition

4.3 Exemples d'aménagement

Les exemples suivants illustrent la relation existant entre les principes en matière d'aménagement et les éléments d'aménagement eux-mêmes.

Cadre attrayant et compatible avec le quartier

Dans les villes, les axes principaux du trafic motorisé sont souvent aussi les liaisons les plus directes pour les cycles. Les voies express cyclables devraient donc, dans la mesure du possible, être aménagées en tant que pistes cyclables séparées le long de ces axes. Un cadre attrayant et un aménagement d'excellente qualité (p. ex. un boulevard) sont souhaitables.

Dans les quartiers résidentiels, en revanche, il n'est la plupart du temps ni possible ni souhaitable d'aménager des pistes cyclables séparées du trafic motorisé. Pour cette raison, et afin d'éviter les interruptions, il est possible de faire passer les voies express cyclables par des «rues cyclables». Dans ce cas, les aspects suivants doivent être pris en considération : vitesse limitée à 30 km/h, peu de véhicules à moteur (TJM du TIM \leq 2'000) et, aux carrefours, la priorité aux cyclistes (et à tous les usagers de la route circulant sur l'axe de la «rue cyclable»). Ces caractéristiques rendent les «rues cyclables» intéressantes pour un large groupe d'usagers.

4. Intégration dans l'espace et aménagement



La piste cyclable unidirectionnelle attrayante longe un axe principal urbain avec une allée et une séparation des modes de transport (Winkelriedstrasse, Berne).



En milieu urbain, les voies express cyclables sont souvent aménagées sur des « rues cyclables » compatibles avec le quartier. L'utilisation coordonnée du marquage au sol et de la signalisation assure la gestion des flux de cyclistes et facilite leur orientation (Bruchstrasse, Lucerne).

Concept global

Avant (cf. photo 4_5): cette piste cyclable bidirectionnelle est l'une des plus anciennes de Vienne et relie le centre-ville à la gare Centrale. Elle est nettement trop étroite, car jusqu'à 4'000 cyclistes l'empruntent désormais chaque jour.



À l'origine, espace-rue fortement fractionné, avec une piste cyclable bidirectionnelle beaucoup trop étroite, un stationnement quasi continu des deux côtés et un trottoir exigu (Vienne, Autriche).

Après (cf. photo 4_6): une « rue cyclable » selon le modèle néerlandais, un trottoir spacieux et plus de végétation revalorisent l'espace-rue, réduisent l'effet de coupure et offrent plus d'espace et de qualité aux personnes à pied et à vélo.



L'aménagement de façade à façade a permis à la fois d'aménager une « rue cyclable » attrayante et de créer plus d'espace pour les personnes à pied (Vienne, Autriche).

Intégration dans l'espace urbain et le paysage

L'Indre Ringrute à Copenhague montre la manière dont une voie express cyclable peut s'intégrer de façon à la fois fonctionnelle et esthétique dans l'espace urbain et le paysage. Les voies larges, l'éclairage, les possibilités de s'asseoir et les aires de repos créent un environnement agréable, les plantations améliorent le microclimat et les installations artistiques contribuent à l'enrichissement culturel.



Les voies express cyclables s'intègrent parfaitement dans leur environnement (Copenhague, Danemark).

Hors localité, l'aménagement harmonieux des pistes cyclables bidirectionnelles est essentiel, afin qu'elles restent attrayantes sur de longues distances pour les pendulaires, les personnes en quête de détente ou sportives. Un tracé bien intégré au paysage est varié, et augmente l'attractivité de la liaison cyclable.



Le mobilier, les plantations, l'entretien des espaces verts ainsi qu'un tracé légèrement sinueux, en harmonie avec le paysage et offrant des points de vue variés, rendent cette piste cyclable bidirectionnelle en site propre attrayante, même sur de longues distances (voie express cyclable près de Zwolle, Pays-Bas).



5. Indications relatives à la phase de projet

En tant que « liaisons haut de gamme », les voies express cyclables doivent répondre à des exigences particulièrement élevées en matière d'aménagement et de dimensionnement. Ceci en raison, d'une part, du volume de cyclistes élevé et des manœuvres de dépassement et de croisement qui en découlent et, d'autre part, de l'objectif de proposer un trajet sans interruption et détendu. Les indications suivantes doivent être prises en compte aussi bien en section (chapitre 6) qu'aux carrefours (chapitre 7).

5.1 Tracé direct

Les voies express cyclables doivent relier les lieux d'origine et de destination importants de la manière la plus directe possible. Dans un premier temps, les zones devant être desservies par la voie express cyclable sont déterminées (cf. Fig. 5-1). Dans un deuxième temps, les variantes sont comparées en tenant compte du critère « tracé direct » (cf. Fig. 5-2). Les tracés prévus sont alors comparés à la liaison théoriquement la plus courte sur une surface de circulation. Sur la base des expériences internationales et suisses, la valeur indicative suivante s'est avérée pertinente :

- longueur supplémentaire max. 20 % par rapport au tracé le plus court sur une surface de circulation

Étant donné que les montées entraînent une plus grande consommation d'énergie et réduisent le confort, la longueur d'un trajet est évaluée sur la base des kilomètres-effort : un dénivelé de 40 m correspond ainsi à un kilomètre supplémentaire.

Le tracé direct n'est qu'une seule des nombreuses conditions importantes à prendre en compte lors de la planification d'une voie express cyclable. Il faut également veiller à ce que le tracé soit attrayant et sans interruption.

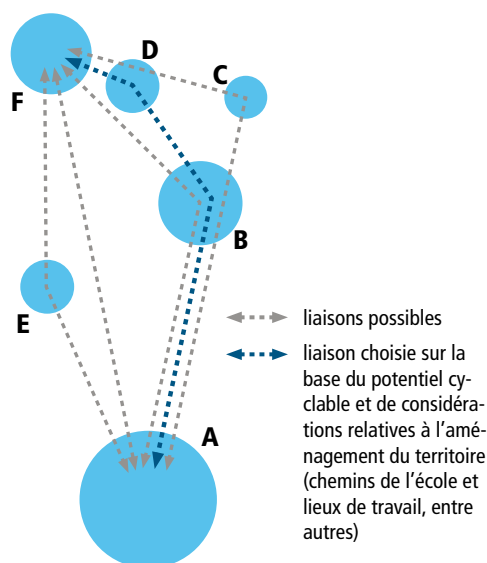


Fig. 5-1 : Quels lieux d'origine et de destination la voie express cyclable doit-elle relier ?

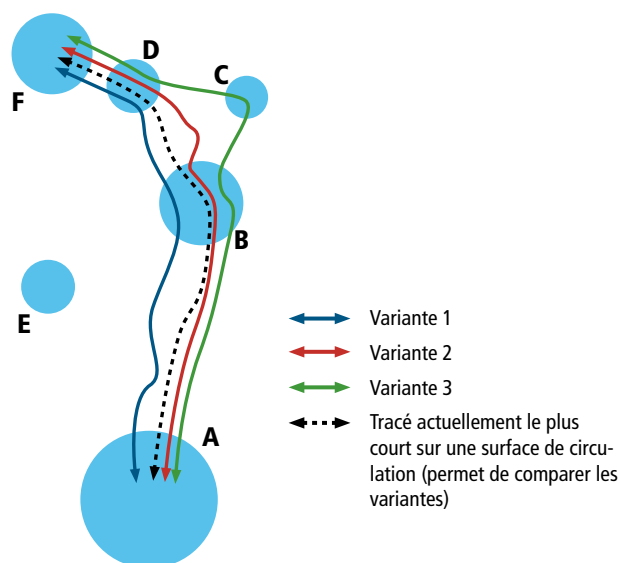


Fig. 5-2 : Comparaison de variantes pour la liaison A-B-D-F. La liaison vers C est examinée en tant que variante supplémentaire

5.2 Tracé sans interruption

En matière de transport, le **réseau principal** assume en premier lieu la fonction d'écoulement du trafic ou de liaison. En localité, et selon la situation, il peut également jouer un rôle de collecte du trafic ou de desserte. Les routes du réseau principal permettent un transport sûr, performant et économique. Le réseau principal décharge les routes secondaires du trafic extérieur aux localités.

Le **réseau secondaire** comprend les routes de niveau hiérarchique inférieur. En matière de transport, elles assument en premier lieu la fonction de collecte du trafic et de desserte, et permettent un transport sûr. Sur le réseau secondaire, le trafic est dirigé de manière concentrée vers le réseau principal.

Selon l'OCR, les **autoroutes et semi-autoroutes** sont des routes réservées au trafic motorisé et signalées comme telles.

Les **routes principales** sont des routes affectées à la circulation générale et prioritaires selon l'OSR. Le début d'une route principale est indiqué par le signal « **Route principale** » (3.03).

Toutes les autres routes sont des **routes secondaires**, sur lesquelles les règles générales de la circulation s'appliquent (p. ex. la priorité de droite). Lorsque des routes secondaires se rencontrent, l'autorité peut décider, si les conditions l'exigent, d'une réglementation dérogeant à la priorité de droite.

Les cyclistes s'engageant sur une route principale ou secondaire depuis une **piste cyclable** doivent accorder la priorité aux usagers de ces routes. En vertu de l'art. 74a, al. 4 OSR, une piste cyclable peut exceptionnellement bénéficier de la priorité sur les routes secondaires. Il y a alors lieu de retirer la priorité aux véhicules circulant sur la route secondaire en question au moyen des signaux « **Stop** » (3.01) ou « **Cédez le passage** » (3.02).

L'un des principaux avantages de la voie express cyclable est qu'elle permet de circuler avec aussi peu d'interruptions et de manière aussi prioritaire que possible (cf. chapitre 2.2). Il en résulte une fluidité du déplacement élevée et des temps de trajet courts ou planifiables. Étant donné que toute obligation de s'arrêter ou de freiner entraîne un effort physique, le nombre d'interruptions doit être réduit au minimum. En comparaison internationale et dans la pratique suisse, les valeurs indicatives suivantes se sont avérées pertinentes :

- hors localité : max. 1 interruption par kilomètre
- en localité : max. 2 interruptions par kilomètre

Est considérée comme interruption toute obligation de s'arrêter ou de freiner (y compris la priorité de droite). Les passages piétons, quant à eux, ne sont pas considérés comme des interruptions, car ils sont utilisés de manière irrégulière et limitée dans le temps. De plus, de bonnes conditions de visibilité et la compétence d'autorégulation des personnes à pied et à vélo permettent à ces dernières de ralentir à une grande distance du passage piéton, et d'éviter ainsi les manœuvres de stop-and-go.

Afin de limiter le nombre d'interruptions, la voie express cyclable doit être, dans la mesure du possible, prioritaire aux carrefours (ou bénéficier d'un franchissement dénivelé) :

- Au sein du réseau secondaire, un aménagement prioritaire est la règle sur les axes traversant des routes de liaison, collectrices ou de desserte.
- Aux croisements des routes secondaires avec des routes de liaison et collectrices du réseau principal, il sera décidé au cas par cas, en fonction du contexte local, s'il convient d'accorder la priorité.

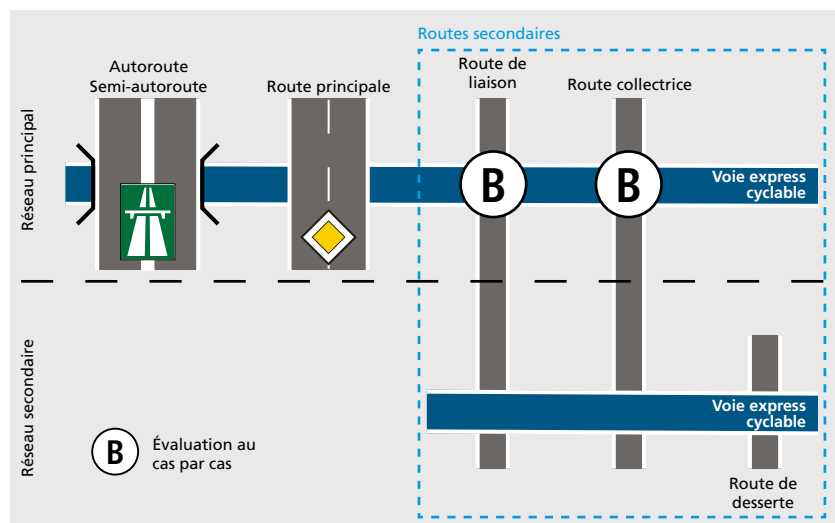


Fig. 5-3 : Indications sur le droit de priorité des voies express cyclables en fonction de la hiérarchie des réseaux du trafic motorisé. Ce graphique est uniquement valable pour les pistes cyclables

Les conditions-cadres suivantes entrent en ligne de compte comme bases de décision possibles pour un aménagement prioritaire :

- TJM du TIM faible sur la route à traverser
- part du trafic lourd < 6 %
- $V_{85} \leq 30$ km/h sur la route à traverser (signalée ou garantie d'une autre manière)
- distance de visibilité et éclairage selon VSS 40 241 et VSS 40 273
- l'accès est assuré par une piste cyclable (signal 2.60)
- pas de tram sur la route à traverser
- traversée de 2 x 1 voie de circulation au maximum
- situation routière claire, c'est-à-dire pas de carrefour complexe, l'attention peut être portée sur ce nouvel élément
- pas de forte descente sur la voie express cyclable

5.3 Carrefours

Les exigences propres aux voies express cyclables doivent également être satisfaites aux carrefours, car c'est justement là que le besoin d'une infrastructure sûre et tolérant les erreurs est le plus grand. Les standards élevés et le type d'aménagement choisi sur le tronçon adjacent doivent être maintenus à l'intérieur du carrefour. Dans le cas de carrefours de grande taille ou présentant un risque de conflit élevé (p. ex. carrefours avec un nombre moyen à élevé de véhicules à moteur et/ou des vitesses moyennes à élevées), une séparation doit être examinée (au moyen de passages inférieurs ou supérieurs, d'un bypass vélo, etc.)

Si la priorité n'est pas possible à un carrefour, les temps d'attente (aux feux ou en cas de perte de priorité) doivent être aussi courts que possible :

- max. 15 s hors localité (DNS B) et 25 s en localité (DNS C)
- dans certains cas exceptionnels et justifiés : max. 25 s hors localité (DNS C) et max. 45 s en localité (DNS D)

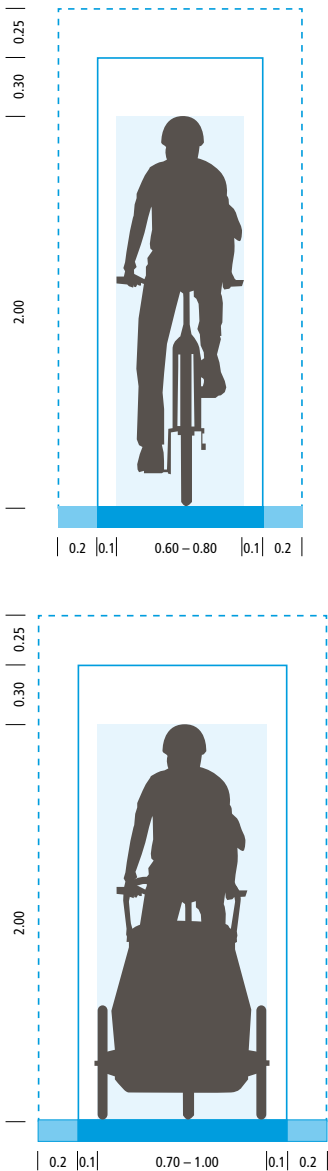


Fig. 5-4 : Profils géométriques types du vélo (en haut) et du vélo-cargo (en bas) ; dimensions de base selon le Manuel Gestion des cycles aux carrefours, et marges de mouvement et de sécurité selon VSS 40 201

5.4 Largeurs

La largeur de l'infrastructure est un critère essentiel pour la sécurité et le confort d'une voie express cyclable. En règle générale, la largeur doit être projetée selon les dimensions standard (cas normal). Les largeurs relatives aux différents types de gestion des cycles sont traitées au chapitre 6. Dans certaines situations, il arrive que les vélos aient besoin d'un espace supplémentaire. Celui-ci est pris en compte dans le dimensionnement sous forme de surlargeurs (voir illustrations 5-5 et 5-6).

Développement de projet selon les dimensions standard (cas normal)

Sur les voies express cyclables, il est possible de se croiser, de se dépasser et de circuler côte à côte¹ de manière sûre et confortable. Pour répondre à ces exigences, parmi d'autres (cf. chapitre 2.2), il est nécessaire de dimensionner généreusement l'infrastructure cyclable. Sur les voies express cyclables, il convient donc de respecter les dimensions standard indiquées aux chapitres 6.2 et 6.3. Une marge de sécurité doit être prévue le long des cases de stationnement, et parfois aussi le long de la chaussée du trafic motorisé, ainsi qu'en présence d'obstacles latéraux (cf. Fig. 5-5).

Un volume de cyclistes très élevé exige de plus grandes largeurs

En cas de volumes très élevés et/ou de potentiel cyclable très important, il peut s'avérer judicieux d'opter pour une largeur supérieure à la dimension standard. Le dimensionnement s'effectue alors selon le profil géométrique type (cf. Fig. 5-4) et le cas de croisement déterminant. Le cas de croisement déterminant est établi en premier, ce qui permet ensuite de déduire la largeur nécessaire de l'infrastructure cyclable. Pour cela, il convient de prendre en considération les exigences des différents groupes d'usagers en matière de sécurité routière objective et subjective, la vitesse des différents types de véhicules, le volume de cyclistes ainsi que les conditions topographiques.

Développement de projets selon la dimension standard réduite

Dans certains cas exceptionnels, il est possible d'avoir recours à la dimension standard réduite (cf. chapitres 6.2 et 6.3). Cette décision doit être justifiée (p. ex. dans le rapport technique et dans les commentaires de la consultation dans la cadre de la procédure d'approbation) et toutes les autres exigences (notamment en termes de sécurité) doivent être satisfaites. Sont considérés comme cas exceptionnels :

- une demande ou un potentiel cyclable inférieurs à env. 1'000 - 1'500 cyclistes par jour (TJOM)
- des rétrécissements ponctuels en accord avec le principe de proportionnalité (p. ex. pont existant qui sera remplacé dans quelques années ou objets classés monuments historiques).

¹ Circuler côte à côte selon l'art. 43 OCR

Marges de sécurité

Lors du dimensionnement de l'infrastructure cyclable, il faut tenir compte des marges de sécurité suivantes :

| Environnement / Remarque | Surlargeur |
|---|--|
| au droit d'obstacles latéraux (murs, garde-corps, etc.) | + 20 cm pour une hauteur de 10 cm–130 cm + 40 cm pour une hauteur \geq 130 cm |
| le long du stationnement longitudinal | + \geq 75 cm |
| bandes de séparation le long des pistes cyclables | \geq 100 cm hors localité pour les pistes cyclables unidirectionnelles/bidirectionnelles \geq 30 cm en localité pour les pistes cyclables bidirectionnelles En présence d'une forte charge de trafic ou lorsque le besoin de sécurité est particulièrement élevé, des bandes de séparation sont également recommandées pour les pistes cyclables unidirectionnelles en localité. |

Fig. 5-5: Marges de sécurité

Les éléments disposés latéralement, tels que les candélabres ou la signalisation, doivent se trouver à la distance appropriée de la piste cyclable.

Autres surlargeurs

En plus des marges de sécurité, les surlargeurs suivantes par rapport à la largeur totale de l'infrastructure cyclable doivent être prises en compte lors de la phase de projet, conformément au cas de croisement déterminant.

| Environnement / Remarque | Surlargeur |
|--|---|
| en cas de longues montées / descentes \geq 4 % | + 20 cm pour 4 % + 25 cm pour 5 % + 30 cm pour 6 % + 35 cm pour 7 % + 40 cm pour \geq 8 % |
| surlargeur en courbe | Rayon <20 m : + 50 cm Les surlargeurs en courbe doivent être prévues pour chaque sens de circulation, à l'exception des abords du carrefour. |
| surlargeur en cas de circulation en sens inverse | + 20 cm pour \geq 30 km/h + 50 cm pour \geq 50 km/h |

Fig. 5-6: Autres surlargeurs

Outre la surlargeur, des mesures supplémentaires peuvent également s'avérer nécessaires afin de garantir la sécurité (ligne de bordure, bordure de sécurité, etc.). Dans l'optique d'une infrastructure qui tolère les erreurs, les bordures de sécurité doivent être biaisées.

Voies express cyclables et stationnement

Le long des voies express cyclables, aucun stationnement pour les véhicules à moteur ne devrait être prévu. Si un stationnement s'avère malgré tout nécessaire, par exemple dans un quartier résidentiel le long d'une « rue cyclable », il doit être disposé longitudinalement et d'un seul côté à une distance \geq 0,75 m de la chaussée. Le stationnement oblique ou perpendiculaire, ainsi que le stationnement longitudinal des deux côtés (même décalé) doivent impérativement être évités.

5.5 Vitesses

La vitesse de projet (v_p) est la vitesse maximale à laquelle il est possible de circuler sur l'infrastructure cyclable de manière sûre. Elle détermine les rayons de courbure minimaux et les distances de visibilité requises (cf. chapitres 5.6 et 5.7). Pour les voies express cyclables, les vitesses de projet suivantes, dépendant de l'emplacement du tronçon, s'appliquent :

- 30 km/h en localité
- 45 km/h hors localité

Dans des cas justifiés, il est possible de s'écarter de ces valeurs et de signaler une limite de vitesse adaptée à la situation.

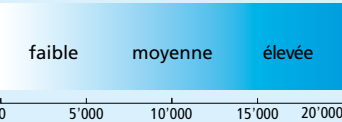
En localité, on opte à dessein pour une vitesse de projet plus basse que hors localité : d'une part, la voie express cyclable emprunte également des rues de quartier peu fréquentées, où la vitesse est limitée à 30 km/h (« rues cyclables ») ; d'autre part, les interactions entre les usagers de la route sont plus importantes en localité, en particulier aux abords des lieux de destination importants (gares, écoles, zones d'emploi, etc.). Les premières expériences sur les « rues cyclables » en Suisse montrent que la vitesse de 30 km/h est généralement très bien respectée par les cyclistes (même sur VAE rapides). Les cyclistes utilisant des VAE peuvent en outre être amendés s'ils ne respectent pas les limites générales de vitesse ou les vitesses signalées.

Les voies express cyclables doivent garantir un déplacement sûr à tous des groupes d'usagers (cf. chapitre 2.3). Une vitesse de projet plus basse, et donc des rayons plus courts, peuvent être choisis à dessein comme élément d'aménagement et de projet pour réduire la vitesse des cyclistes (p. ex. aux abords des établissements scolaires ou des passages à niveau). Dans certains cas exceptionnels et justifiés, la vitesse de projet peut être abaissée en dessous des valeurs indicatives mentionnées, si des mesures visant à assurer la sécurité des usagers de la route sont prises en parallèle (p. ex. la possibilité pour les cyclistes de percevoir à temps le changement de situation).

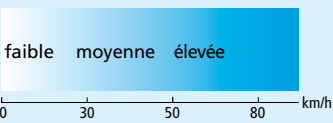
Charge de trafic et vitesse du trafic motorisé

La charge de trafic et la vitesse du trafic motorisé donnent des indications sur les types d'aménagement en section et les types de carrefours appropriés.

Dans le présent manuel, les charges de trafic (TJM) approximatives suivantes sont utilisées :



Les ordres de grandeur suivants sont utilisés pour la vitesse :



5.6 Rayons

Les rayons de courbure nécessaires dépendent de la vitesse de projet (cf. chapitre 5.5). Hors localité, en section courante, des rayons de courbure généreux, favorisant également des vitesses plus élevées, sont souhaitables. En localité, notamment à l'intérieur des quartiers, des rayons plus courts sont possibles. En fonction de la vitesse de projet, il faut viser les rayons de courbure suivants (rayon intérieur) :

| Rayon de courbure | A Sans mesures supplémentaires | B Mesures supplémentaires requises |
|-------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| si v_p 20 km/h | ≥ 15 m | ≥ 9 m |
| si v_p 30 km/h | ≥ 30 m | ≥ 18 m |
| si v_p 45 km/h | ≥ 60 m | ≥ 40 m |

Fig. 5-7 : Rayons de courbure (c'est le rayon intérieur qui importe) pour différentes vitesses de projet

Lorsque l'espace à disposition est restreint, il est possible d'opter pour les valeurs indicatives de la colonne B de la Figure 5-7. Dans ce cas, des mesures supplémentaires (surlargeurs en courbe, etc.) doivent être prises afin de garantir la sécurité. Dans les virages avec des rayons courts, il faut en outre garder à l'esprit que la largeur nécessaire augmente en raison de la position inclinée des cyclistes, et veiller à ce qu'il n'y ait aucun obstacle à l'intérieur du gabarit d'espace libre.

Les carrefours prioritaires et offrant une bonne visibilité doivent pouvoir être empruntés à une vitesse de 20 km/h. Dans le cas où des vitesses plus basses seraient ponctuellement nécessaires, par exemple aux carrefours avec perte de priorité, des rayons plus courts, et donc une réduction de la vitesse, peuvent s'avérer judicieux pour des raisons de sécurité routière. Les rayons correspondants ne doivent toutefois pas être inférieurs à 4 m.

5.7 Distances de visibilité

Les distances de visibilité d'arrêt nécessaires dépendent de la vitesse de projet (cf. chapitre 5.5). Elles doivent être suffisamment grandes pour que les obstacles inattendus puissent être perçus à temps, et deux fois plus longues sur les pistes cyclables bidirectionnelles sans attribution de voies à l'aide d'éléments physiques ou de marquage. En raison de l'essor des VAE, elles ne doivent en outre pas être réduites à la montée. En fonction de la vitesse de projet, les distances de visibilité d'arrêt suivantes doivent être respectées.

| Distance de visibilité d'arrêt | Montée, terrain plat ou descente < 4 % | Descente 4 % à 8 % |
|--------------------------------|--|--------------------|
| si v_p 20 km/h | 15 m | 20 m |
| si v_p 30 km/h | 25 m | 30 m |
| si v_p 45 km/h | 50 m | 55 m |

Fig. 5-8: Distances de visibilité d'arrêt pour différentes vitesses de projet

En plus des distances de visibilité d'arrêt, les distances de visibilité aux carrefours selon la norme VSS 40 273 doivent être respectées.

5.8 Rampes

Les passerelles et les passages inférieurs peuvent contribuer de manière significative à rendre un parcours direct et sans interruption, et ainsi réduire le temps de trajet (cf. chapitre 7.2). Les rampes d'accès à ses ouvrages sont soumises aux mêmes exigences que la section et l'ouvrage principal lui-même : elles doivent être engageantes, spacieuses, sûres et permettre une progression confortable. Une déclivité aussi faible que possible et une géométrie généreuse représentent à cet égard des critères de qualité importants. Les distances de visibilité indiquées au chapitre 5.7 doivent être respectées.

Déclivité longitudinale

La déclivité longitudinale a une influence déterminante sur le franchissement de la rampe. Une rampe longue dont la déclivité est faible est plus confortable et plus sûre pour les usagers qu'une rampe courte, mais plus raide. La déclivité longitudinale devrait donc être la plus faible possible. En fonction de la longueur, les déclivités suivantes sont recommandées :

- $\leq 3 \%$ pour les rampes > 120 m
- $\leq 5 \%$ pour les rampes ≤ 120 m
- $\leq 6 \%$ pour les rampes ≤ 60 m

Géométrie

Les rampes doivent permettre une progression fluide et continue. Pour ce qui est de leur géométrie, les exigences générales en matière de largeurs (cf. chapitre 5.4) et de rayons de courbure (cf. chapitre 5.6) doivent être respectées. Les rampes rectilignes offrent une vue bien dégagée et doivent être privilégiées. Les rampes hélicoïdales peuvent également convenir, par exemple pour franchir un dénivelé important dans un espace restreint. Elles nécessitent toutefois un aménagement aux dimensions généreuses. Pour des raisons de sécurité routière ou en raison du contexte spatial, d'autres formes de rampes peuvent également s'avérer appropriées.

5.9 Personnes à pied

Sur les voies express cyclables, il convient de séparer les personnes à pied et à vélo, tout en garantissant une perméabilité suffisante aux premières. Lors de la planification des voies express cyclables, il faut donc évaluer soigneusement la situation en tenant compte des personnes à pied, afin de garantir un déplacement sûr et fluide à l'ensemble des usagers.

Une attention particulière doit être portée aux aspects suivants :

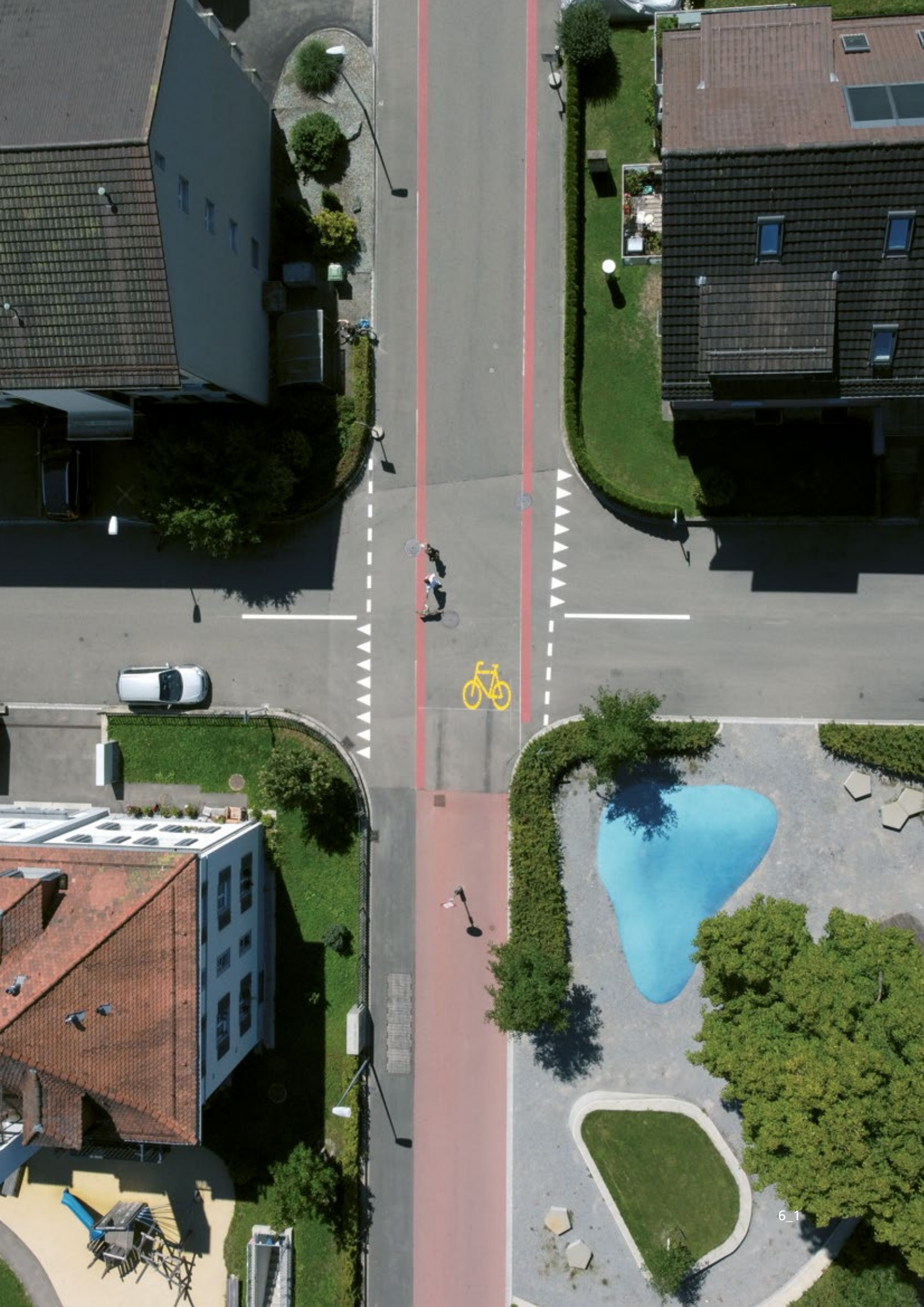
- tracé clairement défini
- séparation claire des surfaces de circulation (p. ex. au moyen d'éléments de séparation tels que des bordures, des bandes de verdure ou une différence dans la nature des surfaces)
- en l'absence de trottoirs ou de chemins piétons, les personnes à pied peuvent emprunter la piste cyclable

Les traversées piétonnes doivent en outre être soigneusement planifiées. Le type de traversée dépend de l'infrastructure cyclable elle-même : sur les « rues cyclables », la traversée est généralement une traversée libre (les personnes à pied peuvent traverser la route n'importe où) ; aux endroits sensibles (écoles, institutions pour personnes âgées, etc.) et sur les pistes cyclables où existe un besoin ponctuel de traverser (carrefours, écoles, arrêts, etc.), des passages piétons peuvent également être marqués.

5. Indications relatives à la phase de projet



Les voies express cyclables sont clairement reconnaissables par l'ensemble des usagers de la route. Dans cet exemple, les personnes à pied et à vélo sont séparées par une bande de verdure. En raison des revêtements, des pictogrammes et de la signalisation, l'attribution des surfaces est sans équivoque (Freigleis, Kriens).



6. Les voies express cyclables en section

Les voies express cyclables sont principalement aménagées sur des pistes cyclables en retrait ou des routes peu fréquentées par les véhicules à moteur. Elles permettent, à titre de « liaison haut de gamme », une progression fluide, des manœuvres de dépassement et de croisement sûres ainsi que de rouler côte à côte. Les types d'aménagement adaptés pour une voie express cyclable ainsi que leurs dimensions sont présentés ci-après.

6.1 Aperçu

| Type d'aménagement | Champ d'application | | Largeur | |
|--|---------------------|---------------|--------------------|---|
| | En localité | Hors localité | Dimension standard | Dimension standard réduite (p. ex. en cas de rétrécissement ponctuel) |
| Aménagements adaptés (chapitre 6.2) | | | | |
| Piste cyclable bidirectionnelle (adjacente à la chaussée ¹) | e | r | ≥ 4.00 m | ≥ 3.50 m |
| Piste cyclable bidirectionnelle (en site propre ²) | r | r | | |
| Piste cyclable unidirectionnelle | r | r | ≥ 2.50 m | ≥ 2.20 m |
| Bande cyclable protégée | r | r | ≥ 2.50 m | ≥ 2.20 m |
| « rue cyclable » (TJM du TIM ≤ 2'000) | r | e | ≈ 4.50 m–6.50 m | |
| Aménagements adaptés sous certaines conditions (chapitre 6.3) | | | | |
| Bande cyclable avec ligne continue | e | nr | ≥ 2.50 m | ≥ 2.20 m |
| Chemins avec circulation de véhicules agricoles ³ | e | e | ≈ 4.50 m | |
| Aménagements non adaptés (chapitre 6.4) | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Bande cyclable avec ligne discontinue (exception « rue cyclable »: mise en évidence de la gestion des cycles en sens inverse sur les routes à sens unique, cf. photo de couverture) ■ Voie bus autorisée aux vélos (« Umweltpur ») ■ Surfaces de circulation partagées piétons/vélos ainsi que zones de rencontre et zones piétonnes ■ Zones 30 ou tronçons limités à 30 km/h avec priorité de droite ■ Circulation sur la chaussée avec un grand nombre de véhicules à moteur et/ou des vitesses moyennes à élevées (TJM du TIM > 2'000) | | | | |

| | |
|----|----------------|
| r | recommandé |
| e | à examiner |
| nr | non recommandé |

Fig. 6-1 : Les types d'aménagement et leur pertinence pour les voies express cyclables

Outre la largeur de l'infrastructure, les marges de sécurité et autres surlargeurs doivent être prises en compte (cf. chapitre 5.4).

¹ Une piste cyclable est « adjacente à la chaussée » lorsqu'elle est contiguë à la chaussée du trafic motorisé (piste cyclable unidirectionnelle) ou en est séparée par une bande de sécurité ≤ 2,00 m (pistes cyclables unidirectionnelle et bidirectionnelle).

² Une piste cyclable est « en site propre » lorsque la distance qui la sépare de la chaussée du trafic motorisé est > 2.00 m ou si son tracé est indépendant de celui d'une chaussée du trafic motorisé (p. ex. le long d'un cours d'eau ou d'une voie ferrée).

³ Toutes les autres exigences décrites au chapitre 2.2 (p. ex. sécurité, revêtement en asphalte) doivent être satisfaites et l'entretien doit être garanti.

6.2 Aménagements adaptés

Piste cyclable bidirectionnelle

Les pistes cyclables bidirectionnelles permettent de circuler de manière sûre et confortable sur des surfaces exclusivement réservées aux cycles. Elles conviennent particulièrement bien pour une voie express cyclable.

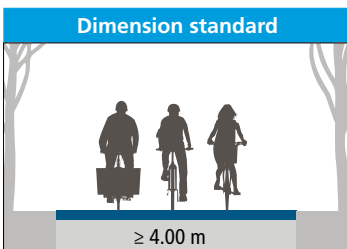


Fig. 6-2 : Piste cyclable bidirectionnelle



Large piste cyclable bidirectionnelle en site propre (Bregenz, Autriche).

Principe / Fonction

- infrastructure cyclable pour les deux sens de circulation
- séparée physiquement du reste du trafic

Champ d'application

- solution standard hors localité
- en localité:
 - idéale le long d'une voie ferrée, à travers un parc et le long de la rive d'un lac ou d'une rivière (en site propre)
 - en raison du risque de conflits aux débouchés, l'aménagement le long des routes en localité ne doit être envisagé qu'à titre exceptionnel, et doit donc être soigneusement examiné au cas par cas.

Aménagement

- dimension standard : ≥ 4.00 m | dimension standard réduite : ≥ 3.50 m
- bande de séparation hors localité ≥ 1.00 m par rapport aux voies du trafic motorisé
- surface revêtue (cf. chapitre 9.1)
- séparation physique d'avec les personnes à pied, p. ex. au moyen d'une bande de verdure / une allée d'arbres ou d'un élément de séparation (cf. chapitre 9.4)
- les débouchés et les accès privés doivent être soigneusement planifiés (cf. chapitre 7), car, dans de telles situations, un risque d'accident existe sur les pistes cyclables bidirectionnelles : lorsque les conductrices et conducteurs de véhicules à moteur ne reconnaissent pas la piste cyclable bidirectionnelle comme telle, ils ne s'attendent pas à ce que les cyclistes arrivent de la « mauvaise » direction.

Piste cyclable unidirectionnelle

Les pistes cyclables unidirectionnelles sont des espaces réservés aux cycles et offrant un niveau de confort et de sécurité élevé. Elles longent la chaussée et sont particulièrement adaptées pour une voie express cyclable en localité.



Large piste cyclable unidirectionnelle (Tiefenaustrasse, Berne).

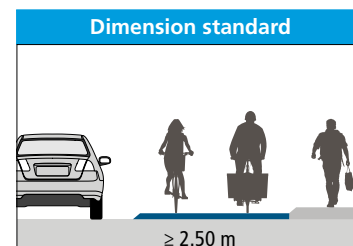


Fig. 6-3 : Piste cyclable unidirectionnelle

Principe / Fonction

- infrastructure cyclable pour un seul sens de circulation
- séparée physiquement du reste du trafic

Champ d'application

- solution standard en localité pour les pistes cyclables adjacentes à la chaussée
- également possible hors localité, p. ex. dans le cas d'un tronçon court ou pour éviter une traversée problématique de la chaussée vers une piste cyclable bidirectionnelle

Aménagement

- dimension standard : ≥ 2.50 m | dimension standard réduite : ≥ 2.20 m
- bande de séparation hors localité $\geq 1,00$ m par rapport aux voies du trafic motorisé
- séparation physique d'avec les personnes à pied, p. ex. au moyen d'une bordure (cf. chapitre 9.4)

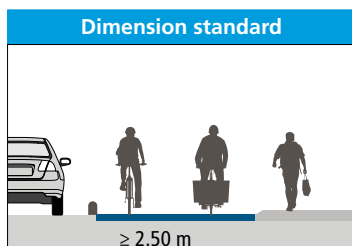


Fig. 6-4 : Bande cyclable protégée



Bande cyclable protégée séparée des voies du trafic motorisé par des potelets (Lorrainebrücke, Berne).

Principe / Fonction

- large bande cyclable avec ligne continue et séparée du reste du trafic par des éléments physiques
- possibilité de dépasser

Champ d'application

- en règle général comme mesure immédiate (réalisation rapide et peu coûteuse, car l'évacuation des eaux n'a pas besoin d'être adaptée)
- le long de la chaussée (p. ex revalorisation d'une bande cyclable existante ou transformation des voies de circulation d'autres modes de transport)

Aménagement

- dimension standard : ≥ 2.50 m | dimension standard réduite : ≥ 2.20 m
- séparation physique d'avec la chaussée du trafic motorisé au moyen d'éléments de guidage, de bouleroues, de barrières, de potelets, etc.
- l'accessibilité doit être garantie pour les véhicules d'entretien

« Rue cyclable »

Les rues dites « cyclables » sont des routes peu fréquentées par les véhicules à moteur. Afin de favoriser la fluidité du déplacement des cycles, elles bénéficient de la priorité sur les routes qui débouchent¹. Étant donné que les véhicules à moteur circulent aussi sur les « rues cyclables » ($TJM \leq 2'000$), leur qualité n'est toutefois pas équivalente à celle d'une authentique piste cyclable bidirectionnelle, mais elle s'en approche lorsque le TJM du TIM est très bas.



Sur les « rues cyclables », la vitesse est limitée à 30 km/h et la priorité est donnée aux carrefours (Bruchstrasse, Lucerne).

Principe / Fonction

- sur la chaussée avec les véhicules à moteur
- limite générale de vitesse 30 km/h (zone 30, tronçon à 30 km/h)
- peu de trafic motorisé (TJM du $TIM \leq 2'000$)
- traversée libre pour les personnes à pied avec quelques exceptions (chemin de l'école, devant les institutions pour personnes âgées, etc.)

Champ d'application

- solution standard en localité sur les rues de quartier et les routes secondaires; dans certains cas, une route peu fréquentée par les véhicules à moteur peut également être envisagée comme voie express cyclable hors localité.

Aménagement

- dimension standard : env. 4,50 m à 6,50 m
- bénéficie de la priorité sur les rues qui débouchent (suppression de la priorité de droite dans les zones 30)
- grands pictogrammes vélo (2.0 m x 2.0 m); uniquement sur une « rue cyclable »
- selon le droit en vigueur, l'aménagement se limite à des pictogrammes vélo et à la suppression de la priorité de droite. Certaines villes et certains cantons utilisent des éléments d'aménagement supplémentaires.

¹ Selon l'ordonnance du DETEC sur les zones 30 et les zones de rencontre du 28 septembre 2001, il est admis de déroger à la règle de la priorité de droite (signalisation « Stop » et « Cédez le passage ») uniquement si la route à laquelle il est prévu de conférer la priorité fait partie d'un réseau défini de voies cyclables. La notion de « rue cyclable » n'est actuellement pas inscrite dans le droit de la circulation routière.

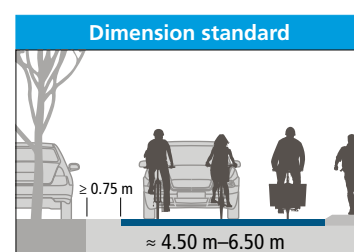


Fig. 6-5 : « Rue cyclable »

6. Les voies express cyclables en section

- éviter les décrochements à l'intérieur de l'espace-rue, afin de favoriser une progression fluide et sans obstacle
- dans la mesure du possible, aucun stationnement; sinon stationnement uniquement longitudinal et d'un seul côté, pas de stationnement oblique ou perpendiculaire
- distance au stationnement longitudinal: $\geq 0,75$ m
- mesures visant à augmenter la résistance au passage des véhicules à moteur (p. ex. sens unique, suppression des possibilités de bifurquer, réglementation des voies d'accès)

« Rue cyclable » sans véhicules à moteur

Sur les « rues cyclables », une double interdiction de circuler permet d'empêcher le trafic motorisé de transit (« filtre modal »). Le signal 2.13 de l'Ordonnance sur la signalisation routière (« double interdiction de circuler ») est utilisé à cet effet. Les cyclistes ne sont pas concernés par cette interdiction et peuvent y circuler librement. Une plaque complémentaire (p. ex. « Rive-rains autorisés ») est également possible en fonction de la situation.



Un court tronçon sans véhicules à moteur permet de réduire le trafic motorisé de transit à un niveau supportable sur l'ensemble du tronçon (« Veloroute Töss », Tössfeldstrasse, Winterthur).

6.3 Aménagements adaptés sous certaines conditions

Si les types d'aménagement mentionnés au chapitre 6.2 ne sont pas réalisables pour des raisons de construction ou d'exploitation, il est possible de recourir à des types d'aménagement adaptés sous certaines conditions, dans le respect du principe de proportionnalité. Les dérogations aux types d'aménagement adaptés doivent être justifiées et publiées dans les commentaires relatifs aux consultations ou aux procédures d'approbation (p. ex. dans le rapport technique).

Bande cyclable avec ligne continue

Principe / Fonction

- large bande cyclable avec ligne continue
- surface exclusivement réservée aux cycles, sans délimitation physique d'avec les voies du trafic motorisé
- sentiment de sécurité plus faible (en particulier en cas de trafic motorisé moyen à important et/ou de vitesses élevées)

Champ d'application

- en localité : à examiner au cas par cas
- hors localité : non recommandé
- uniquement sur des tronçons courts et lorsque la séparation physique n'est ni possible, ni judicieuse, ni proportionnée (p. ex. aux carrefours lorsque l'espace est restreint)
- convient comme solution provisoire à titre de mesure immédiate (p. ex. réduction des voies du trafic motorisé)
- peut également être aménagée sur une « rue cyclable » à sens unique afin de mettre en évidence les cyclistes circulant à contresens

Aménagement

- dimension standard : ≥ 2.50 m | dimension standard réduite : ≥ 2.20 m
- ligne continue



Bande cyclable avec ligne continue (Nordring, Berne).

Chemins avec circulation de véhicules agricoles

Principe / Fonction

- cohabitation avec les véhicules agricoles
- problèmes à résoudre :
 - le cas de croisement ne peut pas toujours être garanti
 - il peut arriver que la surface de circulation soit souillée
 - selon la saison, visibilité réduite en raison de la croissance de la végétation (p. ex. en présence de champs de maïs)

Champ d'application

- hors localité : à examiner au cas par cas
- en localité : à examiner au cas par cas

Aménagement

- dimension standard : ≥ 4.50 m
- double interdiction de circuler (signal 2.13) selon l'ordonnance sur la signalisation routière, avec plaque complémentaire « Véhicules agricoles autorisés »
- revêtement d'excellente qualité, les surfaces (partiellement) désimperméabilisées ne sont pas admissibles
- entretien / nettoyage régulier
- axe prioritaire par rapport aux rues qui débouchent
- si nécessaire : limiter la vitesse

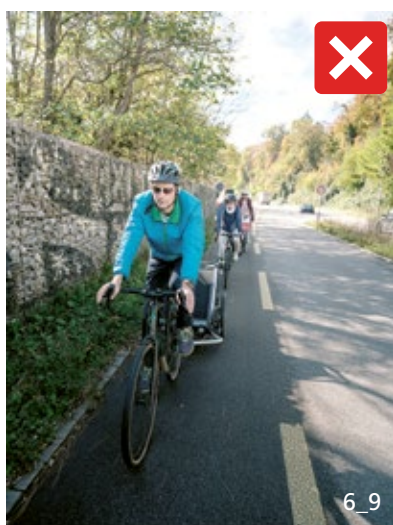


Chemin agricole avec double interdiction de circuler (Hallau, Schaffhouse).

6.4 Aménagements non adaptés

Les types d'aménagement mentionnés ci-dessous ne sont pas adaptés pour une voie express cyclable, que ce soit en termes de confort, d'attrait ou de sécurité. Cette liste n'est pas exhaustive.

- **Bande cyclable avec ligne discontinue**: en raison de la ligne discontinue, délimitation insuffisante par rapport au reste du trafic (possible à titre exceptionnel sur les «rues cyclables» à sens unique pour mettre en évidence les cyclistes circulant à contresens)
- **Bande cyclable en milieu de chaussée**: en raison de la ligne discontinue, délimitation insuffisante par rapport au reste du trafic et aucune échappatoire en cas de situation dangereuse
- **Voie bus autorisée aux vélos («Umweltspur»)**: cohabitation avec les transports publics; le champ d'application correspond essentiellement aux zones urbaines, où la fréquence des bus est généralement plus élevée, ce qui augmente le risque de conflits
- **Surface de circulation partagée piétons/vélos ainsi que zones de rencontre et zones piétonnes**: cohabitation avec les personnes à pied; risque de conflit, notamment en raison du différentiel de vitesse
- **Zone 30 ou tronçon à 30 km/h avec priorité de droite**: la priorité de droite entrave la fluidité du déplacement
- **Circulation sur la chaussée avec un nombre moyen à élevé de véhicules à moteur et/ou des vitesses moyennes à élevées**: cohabitation avec le trafic motorisé; du fait de l'absence d'infrastructure cyclable, certains endroits sont considérés comme peu sûrs, que ce soit de manière objective ou subjective; seul un petit groupe d'usagers se sent en sécurité dans de telles situations (cf. chapitre 2.3)



Les bandes cyclables avec ligne discontinue ne satisfont pas aux exigences propres aux voies express cyclables.



Les surfaces partagées avec les personnes à pied ne sont pas compatibles avec une voie express cyclable.



La priorité de droite entrave la fluidité du déplacement à vélo.



7. Les voies express cyclables aux carrefours

Aux carrefours, les voies express cyclables sont, dans la mesure du possible, prioritaires et ne s'interrompent pas, ce qui garantit une progression fluide sur l'ensemble du parcours. Le meilleur moyen d'y parvenir est d'aménager les carrefours en conséquence, à l'aide de franchissements dénivelés ou d'une signalisation lumineuse avec onde verte.

7.1 Aperçu

Le présent chapitre traite plus particulièrement de la question des voies express cyclables aux carrefours. D'autres informations utiles sont disponibles dans le guide de recommandations « Gestion des cycles aux carrefours » de l'OFROU et de la Conférence Vélo Suisse (cf. chapitre 11.1), qui décrit également le croisement de deux pistes cyclables, entre autres.

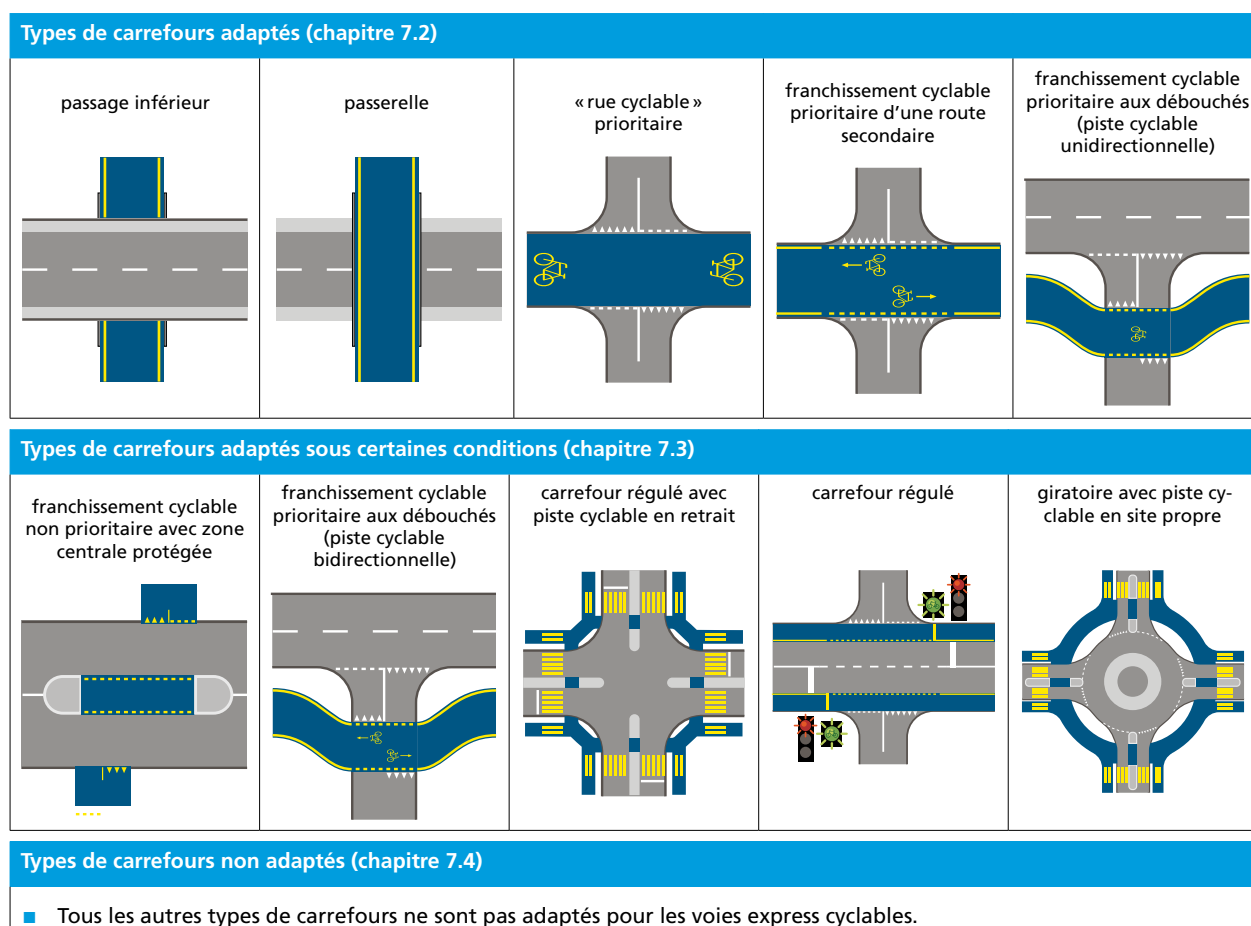


Fig. 7-1 : Types de carrefours et leur pertinence pour les voies express cyclables

7.2 Types de carrefours adaptés

Passerelles et passages inférieurs

Les passerelles et les passages inférieurs permettent de circuler sans interruption à l'écart du trafic motorisé. Ils sont notamment utilisés pour franchir les voies ferrées, les autoroutes et les routes de contournement, ainsi que les cours d'eau. Mais les passerelles et les passages inférieurs peuvent également permettre aux cyclistes de contourner en toute sécurité, sans interruption ni temps d'attente des tronçons complexes et très fréquentés, par exemple aux jonctions des routes à grand débit. Pour la mobilité cycliste en général et les voies express cyclables en particulier, ces infrastructures peuvent être la solution idéale, pour autant qu'elles respectent les exigences en matière de tracé direct et que l'infrastructure soit généreusement dimensionnée et confortable.



7_2

Passage inférieur avec piste cyclable bidirectionnelle (RijnWaalpad, F325, à Ressen, Pays-Bas).



7_3

Passerelle cyclable et piétonne avec piste cyclable bidirectionnelle (Nesciobrug à Amsterdam, Pays-Bas).

Principe / Fonction

- franchissement dénivelé
- séparé physiquement du reste du trafic

Champ d'application

- en localité et hors localité
- importance d'une intégration optimale dans le site et le paysage, donc souvent difficiles à réaliser en zone urbanisée
- les dénivelés franchis par les passages inférieurs sont en règle générale moins importants, tandis que les passerelles peuvent permettre de vivre une expérience paysagère et urbaine

Aménagement

Les passerelles et les passages inférieurs sont des infrastructures qui s'inscrivent dans la durée. Lors de leur dimensionnement, il convient donc de tenir compte de l'extension de l'urbanisation et de l'évolution des transports, ainsi que de la fréquentation attendue. Les aspects suivants doivent ici être pris en considération :

- Dans le cas où des personnes à pied utiliseraient également la passerelle ou le passage inférieur, elles devraient être séparées des cyclistes.
- En cas d'utilisation conjointe par les personnes à pied, la largeur totale (cf. Fig. 7-2 et 7-3, dimension L) est d'au moins 7,00 m et se décompose comme suit :

| Largeur utile pour les vélos (V) | Largeur utile pour les personnes à pied (P) | Surlargeur pour la délimitation latérale (S) | Bordure (B) |
|----------------------------------|--|---|--------------------------------|
| ≥ 4.00 m | ≥ 2.00 m | 0.20 m–0.40 m | ≥ 0.16 m |
| Dimension standard | - Dimension min. - Dimensionnement conforme aux exigences en matière de mobilité piétonne | Surlargeur des deux côtés - passerelle: 0.20 m pour un garde-corps ≤ 1.30 m - passage inférieur: 0.40 m pour un mur | Bordure A ou B selon chap. 9.4 |

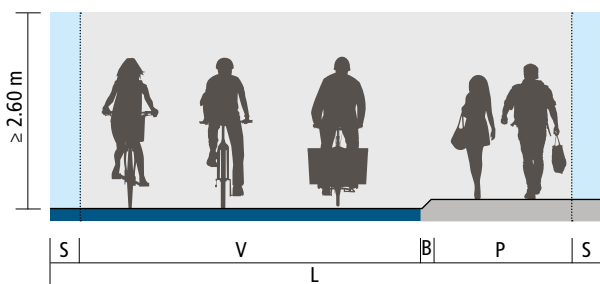


Fig. 7-2 : Coupe type d'un passage inférieur

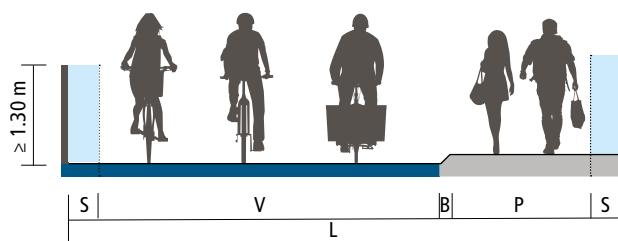


Fig. 7-3 : Coupe type d'une passerelle

- La hauteur libre minimale doit être déterminée en fonction de la longueur du passage inférieur. Plus le passage inférieur est long, plus il doit être spacieux, lumineux et haut. Pour les passages inférieurs les plus longs, il est en outre recommandé de prévoir des puits de lumière, qui ont une influence positive sur le sentiment de sécurité.

| Longueur du passage inférieur | Hauteur libre minimale |
|-------------------------------|------------------------|
| < 10.00 m | 2.60 m |
| 15.00 m–20.00 m | 2.80 m–3.00 m |
| > 25.00 m | 3.50 m |

- L'infrastructure doit être aménagée de manière à être utilisable en toute sécurité (objective et subjective), même dans l'obscurité (bien éclairée, bien dégagée, sans recoins, l'autre extrémité est bien visible, etc.).
- Les rampes doivent être aménagées conformément aux indications du chapitre 5.8.
- Les distances de visibilité doivent être respectées.

« Rue cyclable » prioritaire

Les « rues cyclables » prioritaires permettent de circuler sans interruption sur des routes secondaires où le trafic motorisé est faible. Elles sont compatibles avec le quartier et constituent, en localité, une solution standard pour les voies express cyclables.



« Rue cyclable » prioritaire (« Velovorzugsroute » Mühlebachstrasse, Zurich).

Principe / Fonction

- aménagement bénéficiant de la priorité sur les routes qui débouchent / qui croisent
- limite générale de vitesse 30 km/h
- peu de trafic motorisé (TJM du TIM $\leq 2'000$ véhicules à moteur)

Champ d'application

- routes secondaires (routes collectrices et de desserte)
- appréciation au cas par cas pour les routes de liaison

Aménagement

- perte de priorité des routes qui débouchent au moyen de la signalisation et du marquage au sol (« Cédez le passage » ou « Stop ») voire d'un trottoir traversant
- grands pictogrammes vélo (2,0 m x 2,0 m) de chaque côté ou au droit du croisement
- passage piéton en cas de besoin particulier de priorité pour les piétons

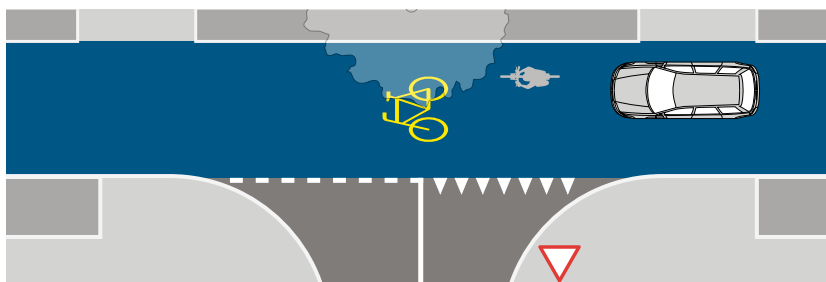


Fig. 7-4: « Rue cyclable » au tracé rectiligne avec perte de priorité pour la route qui débouche (au moyen de la signalisation et du marquage au sol « Cédez le passage »)

Franchissement cyclable prioritaire d'une route secondaire

La piste cyclable qui bénéficie de la priorité sur la route secondaire permet une progression sans interruption sur la voie express cyclable.



La piste cyclable bidirectionnelle prioritaire franchit une route secondaire (Farman-Strasse, Opfikon).

Principe / Fonction

- aménagement bénéficiant de la priorité sur les routes qui le croisent

Champ d'application

- routes secondaires (indications sur le droit de priorité, cf. Fig. 5-3, p. 30)
- faible volume de trafic sur la route qui croise
- vitesse basse sur la route qui croise
- conditions de visibilité optimales

Aménagement

- perte de priorité de la route qui croise au moyen de la signalisation et du marquage au sol « Cédez le passage » ou « Stop »
- pictogrammes vélo de chaque côté du croisement
- assurer une vitesse basse du trafic motorisé au moyen de mesures physiques (p. ex. décrochements verticaux)
- respecter les distances de visibilité d'arrêt et les distances de visibilité aux carrefours

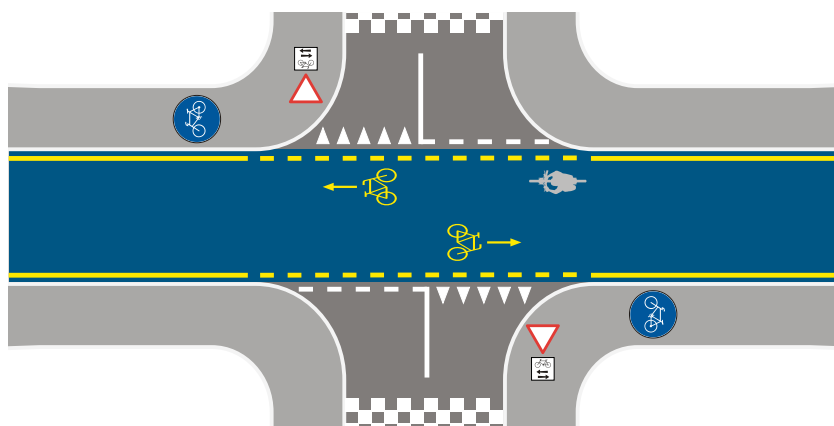


Fig. 7-5 : Franchissement cyclable prioritaire d'une route, avec perte de priorité de la route qui croise au moyen de la signalisation et du marquage au sol « Cédez le passage »

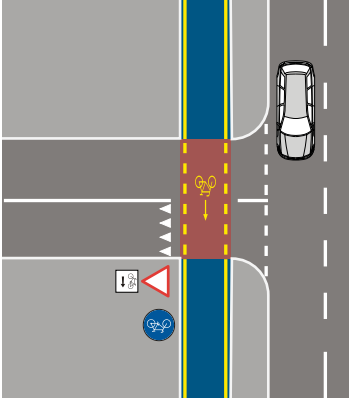


Fig. 7-6: Franchissement cyclable prioritaire adjacent à la chaussée (piste cyclable unidirectionnelle)

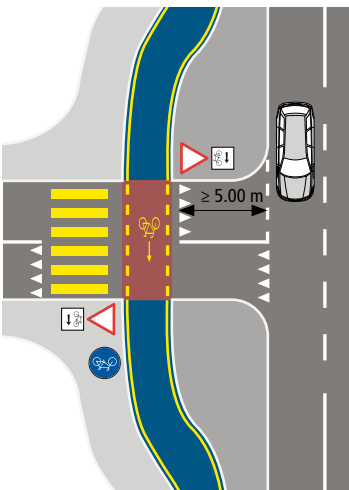


Fig. 7-7: Franchissement cyclable prioritaire en retrait (piste cyclable unidirectionnelle)

Franchissement cyclable prioritaire aux débouchés (piste cyclable unidirectionnelle)

La piste cyclable prioritaire aux débouchés permet une progression sans interruption sur la voie express cyclable. L'aménagement le plus adapté (en retrait ou adjacent à la chaussée) doit être déterminé au cas par cas. Ce type de croisement convient aussi bien en localité que hors localité.



Franchissement cyclable prioritaire, adjacent à la chaussée, du débouché d'une route secondaire (Neue Winterthurerstrasse, Baltenswil).

Principe / Fonction

- aménagement prioritaire aux débouchés

Champ d'application

- franchissement des débouchés des routes secondaires (indications sur le droit de priorité, cf. Fig. 5-3, p. 30)
- autre application comme décrit à la page 53: « Franchissement cyclable prioritaire d'une route secondaire »

Aménagement

- perte de priorité de la route qui croise au moyen de la signalisation et du marquage au sol « Cédez le passage » ou « Stop »
- lignes jaunes discontinues sur les côtés
- pictogrammes vélo au droit du croisement
- en règle générale, coloration rouge du franchissement
- franchissement cyclable adjacent à la chaussée, distance à la chaussée $\leq 2,00$ m: uniquement pour une piste cyclable unidirectionnelle et si le volume de trafic sur la route non prioritaire est faible (pertinence d'un décrochement vertical sur la route non prioritaire à examiner)
- franchissement cyclable en retrait, distance à la chaussée $\geq 5,00$ m: garantir la faible vitesse des véhicules à moteur qui traversent (pertinence d'un décrochement vertical pour le trafic motorisé sur la route non prioritaire à examiner)

7.3 Types de carrefours adaptés sous certaines conditions

Si les carrefours mentionnés au chapitre 7.2 ne sont pas réalisables pour des raisons de construction ou d'exploitation, il est possible de recourir à des types de carrefours adaptés sous certaines conditions, dans le respect du principe de proportionnalité. La dérogation aux types de carrefours adaptés doit être justifiée (cf. chapitre 6.3).

Franchissement cyclable non prioritaire avec zone centrale protégée

Dans le cas où un aménagement prioritaire ou un franchissement dénivelé ne serait pas possible, une aide à la traversée d'une profondeur suffisante (zone centrale protégée $\geq 3,50$ m), permettant de franchir la route en deux étapes, devrait être envisagée.



Franchissement d'une route avec perte de priorité, à l'aide d'une zone centrale protégée et d'un gué vélo (Hergiswilerstrasse, Horw).

Principe / Fonction

- perte de priorité en faveur des routes qui débouchent / croisent

Champ d'application

- routes principales; pour les routes de liaison et collectrices du réseau principal, à examiner en fonction de la situation (indications sur le droit de priorité, cf. Fig. 5-3, p. 30)
- volume de trafic moyen à élevé et/ou vitesses moyennes à élevées sur la route qui croise / qui débouche
- uniquement s'il n'y a pas plus d'une voie de circulation à traverser par direction

Aménagement

- zone centrale protégée d'une profondeur suffisante ($\geq 3,50$ m)
- perte de priorité au moyen de la signalisation et du marquage au sol « Cédez le passage »
- la largeur de la zone centrale protégée correspond à l'infrastructure d'accès aux débouchés, franchissement cyclable en retrait à une distance $\geq 5,00$ m de la chaussée
- en fonction de la situation, examiner la pertinence d'une régulation lumineuse



Visualisation du franchissement cyclable d'une route à l'aide d'une zone centrale protégée.

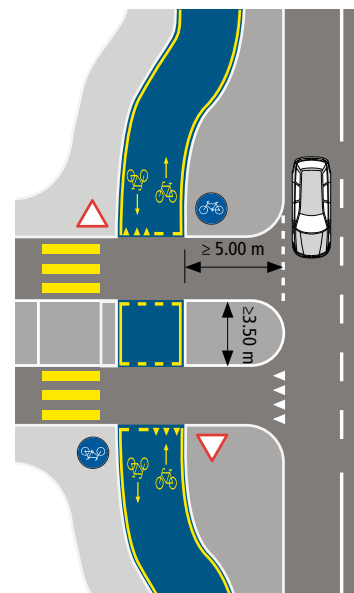


Fig. 7-8: Piste cyclable bidirectionnelle en retrait (avec perte de priorité)

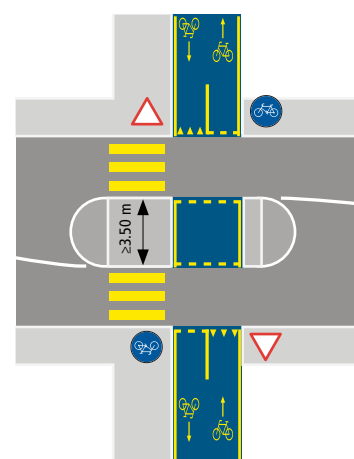


Fig. 7-9: Franchissement cyclable d'une route avec perte de priorité

Franchissement cyclable prioritaire aux débouchés (piste cyclable bidirectionnelle)

La piste cyclable prioritaire aux débouchés permet une progression sans interruption sur la voie express cyclable. Contrairement au cas de la piste cyclable unidirectionnelle, le franchissement prioritaire d'un débouché par une piste cyclable bidirectionnelle n'est adapté que sous certaines conditions: le risque existe en effet que les cycles circulant en sens inverse de la voie adjacente ne soient pas vus par les véhicules à moteur qui bifurquent.

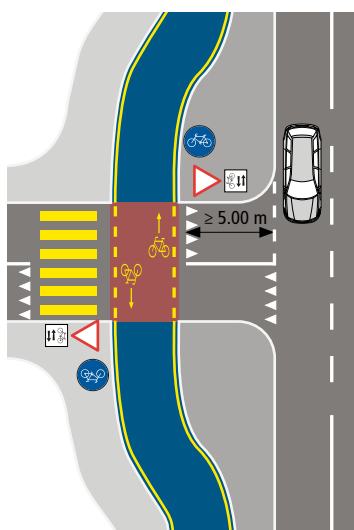


Fig. 7-10 : Aménagement prioritaire d'une piste cyclable bidirectionnelle (en retrait)



Franchissement cyclable prioritaire et en retrait d'un débouché (Sägegasse, Berthoud).

Principe / Fonction

- aménagement prioritaire aux débouchés

Champ d'application

- lorsqu'une piste cyclable bidirectionnelle adjacente à la chaussée franchit une route secondaire (indications sur le droit de priorité, cf. Fig. 5-3, p. 30)

Aménagement

- identique au « Franchissement cyclable prioritaire d'une route secondaire », (p. 53)

Autres éléments spécifiques dont il faut particulièrement tenir compte :

- conditions de visibilité optimales
- débouché à angle droit
- volume de trafic faible et vitesse basse sur la route non prioritaire
- vitesse basse des véhicules à moteur qui bifurquent
- dans la mesure du possible, décrochement vertical pour le trafic motorisé sur la route non prioritaire
- pictogrammes vélo avec flèches de direction au droit du croisement

Carrefour régulé avec piste cyclable en retrait « à la néerlandaise »

Le franchissement des branches d'un carrefour par les pistes cyclables qui y mènent s'effectue ici à l'aide de gués vélo : les cyclistes peuvent tourner à droite sans temps d'attente. Étant donné que les mouvements tout-droit et tourner-à-gauche se font de manière intermittente, ce type de carrefour convient toutefois aux voies express cyclables sous certaines conditions uniquement.

Principe / Fonction

- aménagement séparé du reste du trafic, exclusivement dédié aux cycles
- gestion à l'aide d'une signalisation lumineuse

Champ d'application

- routes principales; pour les routes de liaison et collectrices du réseau principal, à examiner en fonction de la situation (indications sur le droit de priorité, cf. Fig. 5-3, p. 30)
- volume de trafic élevé et/ou vitesses élevées au carrefour
- possibilité d'aménager des pistes cyclables aussi bien unidirectionnelles que bidirectionnelles

Aménagement

- les temps d'attente doivent être aussi courts que possible (cf. chapitre 5.3)
- demande anticipée au moyen de détecteurs env. 80 m avant la ligne d'arrêt, et un bouton-poussoir au feu pour les cyclistes non détectés; ce bouton est dans l'idéal placé de manière que tous les groupes d'usagers puissent l'atteindre sans avoir à descendre de vélo
- zones d'attente aux dimensions généreuses pour permettre à plusieurs cyclistes de se positionner sans se gêner ou se mettre en danger les uns les autres
- éviter les conflits entre le trafic motorisé qui bifurque et les cycles qui traversent



Carrefour régulé avec piste cyclable en retrait (Amsterdam, Pays-Bas).

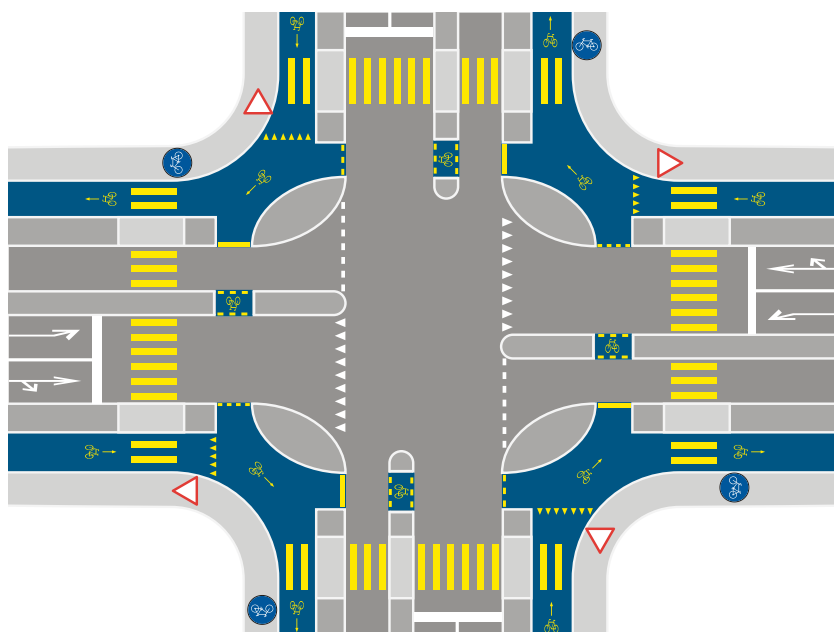


Fig. 7-11 : Carrefour régulé avec piste cyclable « à la néerlandaise »



Panneau indiquant la présence d'une onde verte basée sur une vitesse de référence de 20 km/h (Copenhague).

Carrefour régulé – Optimisations pour les voies express cyclables

Si ni un franchissement prioritaire (cf. chapitre 7.2) ni un autre type de carrefour adapté sous certaines conditions ne sont réalisables ou pertinents, une signalisation lumineuse conventionnelle pourrait être la solution. Afin de garantir la meilleure qualité possible pour les cyclistes circulant sur la voie express cyclable, il convient de tenir compte des aspects suivants lors de la mise en place de la régulation lumineuse.

Temps d'attente courts

- Les temps d'attente doivent être aussi courts que possible (cf. chapitre 5.3).
- Une demande anticipée au moyen de détecteurs / caméra à env. 80 m de la ligne d'arrêt, et un bouton-poussoir au feu pour les cyclistes non détectés ont un effet positif; dans l'idéal, ce bouton est placé de manière que tous les groupes d'utilisateurs puissent l'atteindre sans avoir à descendre de vélo.

Zones d'attente spacieuses

- Plusieurs cyclistes doivent pouvoir se positionner en toute sécurité sans se gêner ou se mettre en danger les uns les autres.
- Le cas échéant, il convient d'élargir l'infrastructure dans la zone d'attente.

Vert permanent

- La priorité est donnée aux cycles: en position de repos, le feu vélo est au vert.
- En position de repos, le feu pour le trafic motorisé sur la route qui traverse est au rouge, et passe au vert uniquement lorsqu'un véhicule approche.
- Si des lignes de bus circulent sur la route qui traverse, une pesée des intérêts s'impose: la pertinence du vert permanent pour les cycles doit alors être examinée de manière approfondie.

Onde verte

- Les carrefours régulés successifs doivent être coordonnés entre eux.
- Les cyclistes sur des vélos sans moteur sont plus sensibles aux arrêts que les cyclistes sur VAE. Les ondes vertes doivent donc cibler une vitesse moyenne plus basse (p. ex. 15-20 km/h sur le plat).
- Il faut également viser des temps d'attente réduits pour les cyclistes plus lents ou plus rapides qui manquent l'onde verte (cf. chapitre 5.3).

Bypass (contournement du feu)

- Un bypass permet un déplacement sûr et sans interruption.
- Un îlot met le régime de circulation en évidence et protège les cyclistes du trafic motorisé.
- Un bypass peut également être aménagé pour le tourner-à-droite aux carrefours non régulés.

Vert anticipé et/ou zone d'attente avancée, phase de feu dédiée

- Séparation physique et/ou temporelle des cycles d'avec le trafic motorisé.
- Vert anticipé: les cycles peuvent s'engager dans le carrefour avant les autres usagers de la route.
- La durée de l'avance accordée par le vert anticipé dépend de la longueur de la zone de conflit; une avance de 3-4 secondes est recommandée.
- La ligne d'arrêt avancée doit être placée au moins 4,00 m avant la ligne d'arrêt des véhicules à moteur.
- Phase de feu dédiée: les cycles peuvent traverser le carrefour pendant une phase de feu qui leur est réservée.

Giratoire avec piste cyclable en site propre

Les giratoires conventionnels constituent un type de carrefour exigeant pour les cyclistes et peuvent engendrer une grande insécurité. Ils ne conviennent pas pour une voie express cyclable, à moins qu'il ne s'agisse d'un giratoire exclusivement réservé aux cycles. Les giratoires où les cycles se déplacent à l'écart sur une infrastructure séparée sont en revanche adaptés. Si un aménagement séparé n'est pas possible, il convient d'examiner la pertinence d'autres types de carrefours.

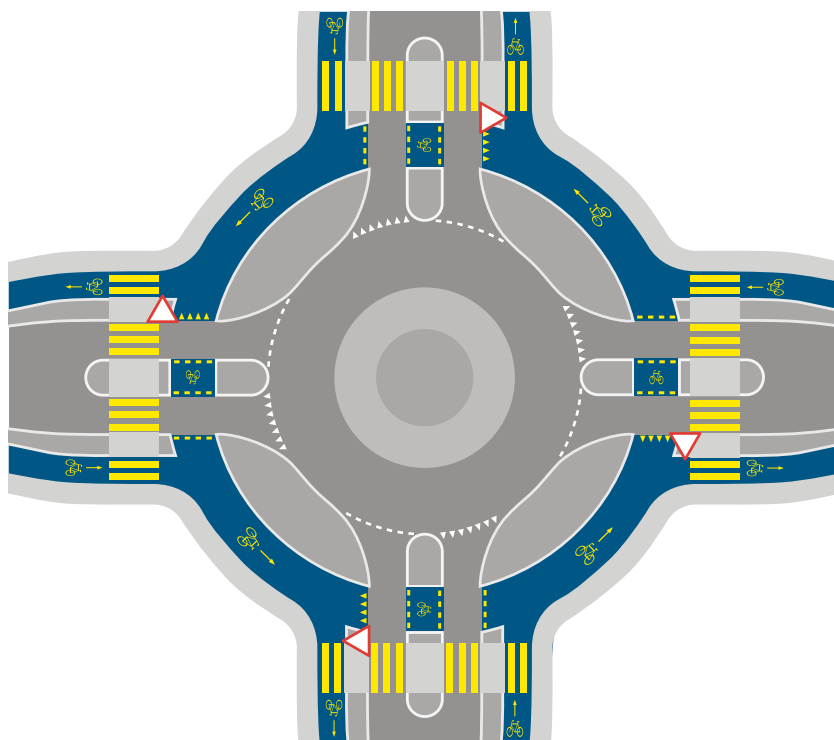


Fig. 7-12: Giratoire avec piste cyclable unidirectionnelle en site propre et traversées avec perte de priorité



Piste cyclable bidirectionnelle avec traversée non prioritaire à un giratoire (Bâle).

Principe / Fonction

- piste cyclable séparée physiquement de l'anneau de circulation du giratoire et parallèle à ce dernier

Champ d'application

- tous les giratoires

Aménagement

- piste cyclable unidirectionnelle ou bidirectionnelle
- gué vélo non prioritaire sur les bras du carrefour
- perte de priorité au moyen de la signalisation et du marquage au sol « Cédez le passage ».

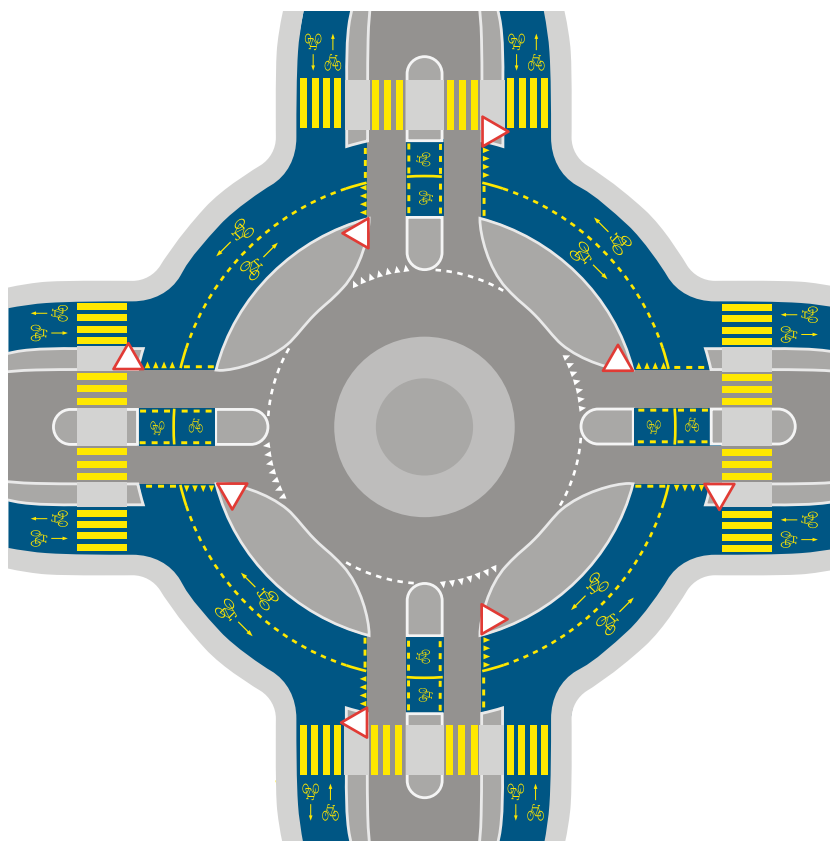
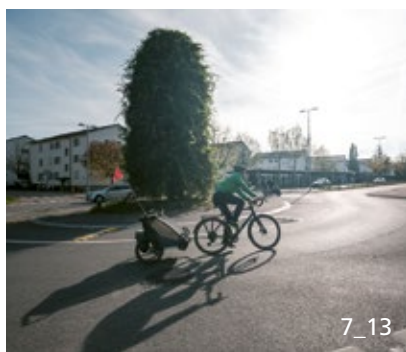


Fig. 7-13: Giratoire avec piste cyclable bidirectionnelle en site propre et traversées avec perte de priorité

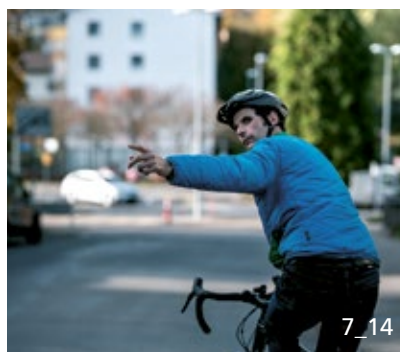
7.4 Types de carrefours non adaptés

Les types de carrefours mentionnés ci-dessous peuvent interrompre la progression, et ne conviennent donc pas pour une voie express cyclable. Ils ne correspondent pas non plus aux standards de cette dernière en matière de confort, d'attrait et de sécurité, notamment. La liste ci-dessous n'est pas exhaustive:

- giratoire sans piste cyclable séparée
- tourner-à-gauche direct
- lucarne vélo
- présélection
- priorité de droite



Les giratoires sans infrastructure cyclable séparée ne conviennent pas pour une voie express cyclable.



Le tourner-à-gauche direct est une manœuvre exigeante qui n'est pas appropriée sur une voie express cyclable.

Vous trouverez de plus amples informations sur ces types de carrefours dans le Manuel « Gestion des cycles aux carrefours » de l'OFROU et de la Conférence Vélo Suisse (cf. chapitre 11.1).



8. Marquage au sol et signalisation

Les voies express cyclables sont lisibles et il est possible d'y circuler de manière intuitive. Un marquage au sol et une signalisation ciblés peuvent également renforcer ces caractéristiques. Le présent chapitre traite des exigences relatives à un marquage et à une signalisation efficaces.

8.1 Marquage au sol

Lignes de bordure, lignes de direction et lignes de sécurité

Avec des lignes de bordure, des lignes de direction et des lignes de sécurité, il est possible de mettre en évidence le tracé de la voie express cyclable et l'organisation de la circulation sur cette dernière, contribuant ainsi à la sécurité de l'infrastructure. Le droit de la circulation routière ne réglemente actuellement pas de manière explicite le marquage de telles lignes sur les pistes cyclables. Pour les installations d'excellente qualité où la vitesse de déplacement est relativement élevée, comme les voies express cyclables, il pourrait toutefois être judicieux d'envisager ce type de marquage aux endroits névralgiques. Leur utilisation est laissée à l'appréciation des autorités chargées de l'exécution.

Les lignes de bordure indiquent le bord de la chaussée ou de la piste cyclable : la visibilité du tracé s'en trouve améliorée, en particulier en cas de faible luminosité. Le marquage des lignes de bordure permet ainsi d'augmenter la sécurité des cyclistes, en particulier sur les voies express cyclables hors localité.

Les lignes de direction et les lignes de sécurité marquent le milieu de la chaussée ou les limites des voies de circulation. Le marquage de ces lignes sur les pistes cyclables doit être examiné, notamment dans les situations suivantes :

- dans les virages
- lorsque la distance de visibilité d'arrêt est réduite
- aux carrefours
- en présence de rampes, de fortes déclivités, etc.



La ligne de direction sur la piste cyclable bidirectionnelle délimite les voies de circulation (Odense, Danemark).

Pictogrammes vélo

Les pictogrammes vélo facilitent l'orientation des cyclistes tout en contribuant à la visibilité de la voie express cyclable. Ils peuvent être marqués sur les pistes cyclables, sur les bandes cyclables et sur la chaussée dans les zones 30 faisant partie des voies express cyclables («rues cyclables»). Sur les «rues cyclables», de grands pictogrammes (2,0 m x 2,0 m) doivent être utilisés.

L'emplacement des pictogrammes vélo peut être choisi librement. La formule suivante s'est avérée appropriée dans la pratique :

- à l'entrée de l'infrastructure
- au droit des carrefours et à l'entrée et à la sortie de certains sites (parcs d'activités, lotissements, etc.)
- sur les tronçons les plus longs : en localité tous les 100 à 200 m, hors localité tous les 200 à 500 m

Indications de direction et inscriptions

Outre les pictogrammes vélo, des flèches et des inscriptions (indiquant par exemple les destinations importantes les plus proches) peuvent être appliquées au sol sur les voies express cyclables pour faciliter le guidage. De telles flèches et indications sont toutefois uniquement prévues pour les pistes cyclables et les bandes cyclables.

Passages piétons

Lorsque cela s'avère nécessaire, des passages piétons peuvent être marqués (p. ex. dans les zones 30 près des écoles et des institutions pour personnes âgées). Les normes doivent être respectées, notamment en ce qui concerne la distance de visibilité, qui dépend de la vitesse de projet.

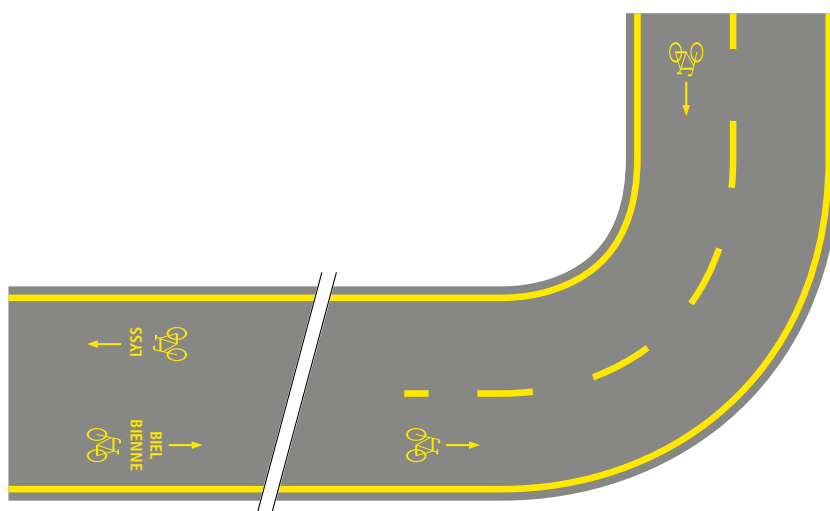


Fig. 8-1 : Exemple d'application de lignes de direction, lignes de bordure, pictogrammes vélo, indications de direction et flèches sur une piste cyclable bidirectionnelle

8.2 Aménagement coloré

L'aménagement de surfaces routières colorées (ASRC) est utilisé aux fins suivantes :

- structurer visuellement l'espace routier
- adapter l'aspect visuel aux exigences en matière d'usage, ici à l'importance de la route pour la mobilité cycliste

L'ASRC peut être réalisé soit par application de peinture soit par coloration du revêtement, et ne doit ressembler ni à un marquage au sol ni à un signal. Les teintes admissibles figurent dans la norme VSS-40 214 « Aménagement de surfaces routières colorées ». Dans un souci d'uniformisation de l'infrastructure cyclable, les tons rouges sont à privilégier.

La mise en couleur de la surface des routes et des chemins peut à la fois souligner leur importance pour la mobilité cycliste et mettre en évidence le tracé des voies express cyclables. Selon plusieurs enquêtes, elle augmente en outre le sentiment de sécurité des usagers de la route.



Exemple de revêtement rouge sur toute la surface d'une voie express cyclable (Winterthur).

Une alternative plus discrète et moins coûteuse à l'aménagement coloré sur toute la surface consiste à appliquer de larges bandes de couleur sur les bords des voies express cyclables. Outre les objectifs mentionnés ci-dessus,

ces bandes incitent également les cyclistes circulant sur les « rues cyclables » à éviter la zone de danger que représentent les portières de voitures.



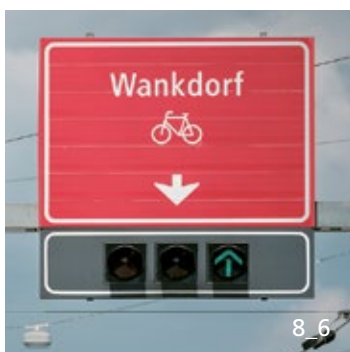
8_4

« Rue cyclable » avec bandes ASRC (Tössfeldstrasse, Winterthour).



8_5

Indicateur de direction (Mühlebachstrasse, Zurich).



8_6

Si nécessaire, de grands panneaux indicateurs peuvent être utilisés.

8.3 Signalisation et balisage

Les voies express cyclables sont signalées et balisées sur toute leur longueur. Leur signalisation et leur balisage sont effectués conformément à l'ordonnance sur la signalisation routière et la norme SN 640 829a « Signalisation du trafic lent ». Ils facilitent l'orientation des cyclistes et des autres usagers de la route ainsi que la reconnaissance des voies express cyclables.

Il convient d'utiliser les indicateurs de direction selon la norme SN 640 829a (indicateur de direction mentionnant la destination et la distance, indicateur de direction sous forme de tableau, indicateur de direction avancé et panneau de confirmation). Pour les situations les plus complexes, il est également possible d'utiliser des indicateurs de direction avancés (grands panneaux en hauteur, signaux avec image de carrefour, etc.). Les signalisations pour le « vélo au quotidien » et le « vélo pour les loisirs » doivent être planifiées et mises en œuvre de manière coordonnée. La signalisation pour le « vélo pour les loisirs » se distingue uniquement par la présence de champs de désignation d'itinéraire supplémentaires.

Il est également possible d'avoir recours à des panneaux d'information similaires à ceux utilisés pour la signalisation des itinéraires de loisirs. Ces panneaux doivent être mis en place à des endroits appropriés et informer sur le tracé de l'itinéraire au moyen d'une carte. Un texte peut également donner des informations supplémentaires.

8. Marquage au sol et signalisation



Grands pictogrammes vélo sur la Mühlebachstrasse, Zurich.



Ligne de bordure blanche le long de la Radschnellweg Ruhr RS1 (Essen-Mülheim, Allemagne).



Signalisation de l'itinéraire d'une voie express cyclable (région de Copenhague, Danemark)
Remarque : le « C » orange est également marqué sur la route pour faciliter la reconnaissance du tracé (non prévu en Suisse par le droit de la circulation routière).



9. Aménagement en dur, exploitation et entretien

Les voies express cyclables doivent répondre à des exigences élevées afin de garantir sécurité et confort. Le revêtement y est d'excellente qualité, les surfaces lisses et les bordures tolèrent les erreurs. Des stations-service et d'autres éléments physiques peuvent être installés à des endroits appropriés en tant qu'offre complémentaire. La sécurité et le confort sont en outre assurés par un entretien régulier ainsi que par le nettoyage, l'entretien des espaces verts et le service hivernal.

9.1 Revêtement

Exigences

Afin que le déplacement soit confortable et sûr, des revêtements d'excellente qualité sont nécessaires, en particulier sur les voies express cyclables. Ils doivent avoir les caractéristiques suivantes (informations supplémentaires VSS-40 525), entre autres :

- surface plane présentant une faible résistance au roulement
- anti-dérapant avec une excellente tenue

Matériau

Les revêtements en dur tels que l'asphalte, le béton ou toute autre surface présentant des caractéristiques similaires en termes d'adhérence, de planéité et de résistance au roulement conviennent pour les voies express cyclables. Les pavés et les revêtements naturels, quant à eux, ne conviennent pas.

Il est recommandé d'utiliser un nombre aussi faible que possible de matériaux différents. Des situations et des fonctions identiques devraient être aménagées avec des matériaux identiques.

9.2 Évacuation des eaux

L'évacuation des eaux sur les voies express cyclables doit être assurée en tout temps, même en cas de fortes pluies, afin d'éviter la formation de flaques d'eau et les salissures sur la surface de circulation. Durant le semestre d'hiver, l'écoulement de l'eau contribue en outre à empêcher la formation de verglas. S'agissant des enjeux climatiques, il est souhaitable que les eaux de chaussée s'infiltrent dans le bas-côté. Les grilles d'égout s'avèrent particulièrement nécessaires dans le cas d'infrastructures séparées par des éléments physiques (p. ex. pistes cyclables). S'agissant de l'évacuation des eaux, les aspects suivants doivent être pris en compte :

- dévers env. 3 %
- placer les grilles d'égout hors de la voie express cyclable ou s'assurer qu'elles puissent être franchies de manière sûre (adhérence, entre autres)
- ne pas placer les grilles d'égout dans les courbes (risque de glissade).
- opter pour un aménagement et un revêtement des surfaces adjacentes permettant une bonne infiltration de l'eau en excès



Revêtement d'excellente qualité sur la voie express cyclable Leiden-Den Haag (Pays-Bas).



Grille d'égout cyclo-conforme (Ipsach).

9.3 Éclairage

En règle générale, la puissance des phares de vélo (à l'exception des VAE rapides), bien que conforme à la législation, n'est pas suffisante pour éclairer la chaussée dans son ensemble. Un éclairage en suffisance est donc essentiel pour la sécurité et le sentiment de sécurité sur les voies express cyclables.

En localité / hors localité

En localité, l'éclairage doit être continu et adapté à l'environnement. Les tronçons hors localité sont, dans la mesure du possible, eux aussi éclairés, et le tracé est également mis en évidence au moyen de lignes de bordure.

Les emplacements suivants doivent notamment être éclairés la nuit :

- carrefours et traversées
- endroits où le tracé n'est pas clair ou avec des obstacles
- passerelles et passages inférieurs
- les espaces dits anxiogènes, comme les zones non fréquentées en milieu urbain ou les espaces peu visibles à côté des constructions routières et ferroviaires

Système d'éclairage adaptatif

Afin de réduire les émissions lumineuses, il est possible d'installer, hors localité, un système d'éclairage adaptatif prenant en considération certains aspects négatifs (pollution lumineuse, consommation d'énergie, etc.). L'éclairage est contrôlé par des détecteurs de mouvement qui s'allument ou s'éteignent automatiquement lorsque les usagers de la route s'approchent ou s'éloignent.

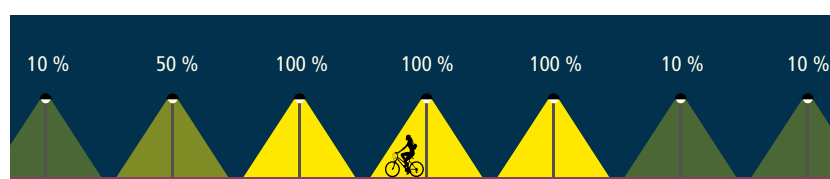


Fig. 9-1 : Système d'éclairage adaptatif (masterplan pour la voie express cyclable « Spoorbaanpad », Almere, Pays-Bas)



Cette piste cyclable bidirectionnelle traverse un espace aménagé avec des éléments d'éclairage et bien éclairé (Copenhague, Danemark).

L'éclairage comme élément d'aménagement

Un éclairage uniforme est recommandé, et peut être utilisé comme élément d'aménagement en tant que tel (cf. chapitre 4.2). Cela contribue à la reconnaissance de l'itinéraire tout en créant un lien avec le site.

9.4 Bordures

L'aménagement des bordures est également déterminant pour la sécurité et le confort de l'infrastructure cyclable. Les cyclistes doivent pouvoir rester concentrés sur la circulation sans être distraits pendant leur trajet par la présence de bordures droites. C'est pourquoi un aménagement des bordures tolérant les erreurs est particulièrement important sur les voies express cyclables, où le volume de cycles est élevé, les cyclistes roulent côte à côte et les manœuvres de dépassement sont fréquentes. De plus, la délimitation d'avec les surfaces piétonnes doit être détectable tactilement par les personnes aveugles ou malvoyantes.

Bordures parallèles au sens de circulation (pistes cyclables)

Les bordures longitudinales peuvent être utilisées pour délimiter la surface de circulation des cycles de celles qui lui sont parallèles. Grâce à leur profil en biseau, les cyclistes peuvent exceptionnellement les franchir ou rouler dessus (espace routier tolérant les erreurs).

Bordures longitudinales appropriées

- pour délimiter des surfaces de circulation parallèles telles que chemins piétons et trafic motorisé : bordures A, B et C
- pour délimiter des espaces verts : pas de bordure ou bordure au niveau du sol (+/- 0.0 cm)

En raison du risque accru de chute, les bordures verticales le long des voies express cyclables (en particulier celles d'une hauteur de 3 à 5 cm) doivent exclusivement être utilisées pour délimiter ces dernières d'avec une chaussée du trafic motorisé située légèrement en contrebas. Dans ce contexte, il faut veiller à ce que les voies express cyclables soient dimensionnées de manière particulièrement généreuse, car les cyclistes doivent respecter une distance de sécurité en raison du risque de chute. Les bandes de séparation permettent d'éviter ce risque et d'augmenter considérablement le sentiment de sécurité.

Bordures perpendiculaires au sens de circulation (pistes cyclables)

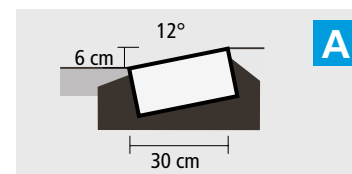
Les bordures transversales sont inconfortables et souvent dangereuses pour les cyclistes. Il faut donc les éviter, en particulier sur les voies express cyclables. Elles représentent une des raisons pour lesquelles les voies express cyclables ne doivent pas être aménagées sur les trottoirs traversants.

Bordures transversales appropriées

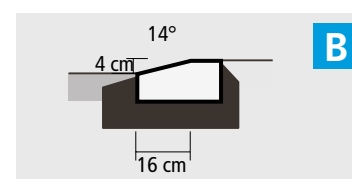
- pour les passages perpendiculaires au sens de circulation (y compris les traversées de chaussée) : bordures au niveau du sol (+/- 0.0 cm)
- en raison de leur caractère tactile, en cas de traversée de surfaces piétonnes : bordures A et B

Bordures au sein des quartiers (« rues cyclables »)

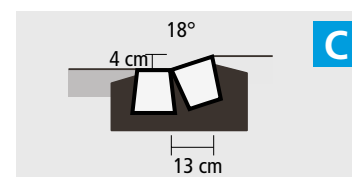
En raison du caractère de la rue et de ses dimensions généreuses, d'autres exigences que celles relatives aux pistes cyclables s'appliquent aux bordures le long des « rues cyclables ». En règle générale, les bordures habituelles au quartier peuvent être utilisées.



Largeur de la bordure 30 cm longitudinalement et transversalement.



Bordure avec une pente de 4 cm sur une distance de 16 cm longitudinalement et transversalement (franchissable en fauteuil roulant).



Largeur de la bordure 13 cm uniquement longitudinalement.



Bordure biaisée entre la chaussée et la piste cyclable unidirectionnelle (Murtenstrasse, Berne).

9.5 Végétalisation et désimperméabilisation

Les espaces verts, les arbres, les surfaces perméables, etc. réduisent les effets du réchauffement climatique. Sur les voies express cyclables, le recours à ces mesures en faveur du climat est toutefois limité en raison de certaines exigences (p. ex. revêtement en dur). Une multitude de possibilités existe toutefois qui favorise un aménagement de qualité tout en améliorant le micro-climat. Le long d'une voie express cyclable, les solutions suivantes peuvent être envisagées :

- **Ombre** : les arbres à grande couronne situés à proximité des voies express cyclables font de l'ombre et peuvent réduire la température locale jusqu'à 10° C.
- **Désimperméabilisation** : les surfaces désimperméabilisées le long des voies express cyclables absorbent et stockent l'eau de pluie, ce qui réduit les dommages en cas de fortes précipitations. De plus, cette eau s'évapore à nouveau en cas de chaleur, ce qui a pour effet de réduire la température.
- **Bande bleu-verte** : une bande de verdure aussi continue que possible avec des arbres et des surfaces d'infiltration (appelée « bande bleu-verte ») le long des voies express cyclables a un impact positif sur le climat. Il est également possible d'y avoir recours de manière ciblée comme élément d'aménagement.



Piste cyclable bidirectionnelle avec bande bleu-verte adjacente (Amsterdam, Pays-Bas).

9.6 Mobilier urbain, aires de repos et stations-service

Le mobilier urbain, les aires de repos et les stations-service peuvent augmenter l'attrait d'une voie express cyclable. Dans l'optique d'exploiter les synergies, ces éléments sont de préférence combinés avec des infrastructures ou des offres déjà existantes (arrêts de transports publics, places de stationnement pour vélos, vélostations, etc.). La longueur de la voie express cyclable doit être prise en compte dans la répartition et la quantité des offres : plus une voie express cyclable est longue, plus le nombre d'offres doit être élevé. Des offres au caractère uniforme sur l'ensemble du parcours sont idéales pour en renforcer la reconnaissance et l'identité (cf. chapitre 4.2). Les offres suivantes peuvent être envisagées :

- **Services** : sur le trajet : pompe et outils ; aux places de stationnement pour vélos : casiers et stations de recharge pour VAE
- **Aires de repos et protection contre les intempéries** : abri, possibilités de s'asseoir, poubelles, fontaine d'eau potable, toilettes, borne de secours, distributeur de boissons, kiosque.
- **Information** : carte, indicateurs de direction, indications des distances, horaires des transports publics
- **Loisirs et tourisme** : informations touristiques



Station de gonflage pratique sur une voie express cyclable à Copenhague (Danemark).



Cette vélostation dispose d'une station de recharge pour les VAE, de places de stationnement pour les vélos spéciaux, de vélos en libre-service, d'une station de gonflage, d'outils et de casiers (vélostation de la gare de Berne).

9.7 Exploitation et entretien

Entretien et maintenance

La maintenance et l'entretien réguliers et fréquents des différents éléments de l'offre contribuent à assurer la fonctionnalité, la sécurité et le confort d'une voie express cyclable sur le long terme, tout en répondant aux besoins des cyclistes. Il faut s'assurer que les véhicules de la voirie peuvent circuler sur la voie express cyclable, et que celle-ci peut faire l'objet d'un entretien mécanique. Les aspects suivants doivent être pris en compte :

- réparation des dommages dans la couche de roulement
- nettoyage du système d'évacuation des eaux
- ramassage des déchets, des feuilles mortes, etc.
- réparation des bordures endommagées
- réparation du mobilier urbain
- remise en état des marquages au sol et de la signalétique
- contrôle de l'éclairage



Ramassage des feuilles mortes sur une piste cyclable unidirectionnelle (Winkelriedstrasse, Berne).

Une réparation rapide des dommages, et ce quelle que soit la saison, est décisive pour la sécurité des cyclistes et la longévité de la voie express cyclable. Il convient de noter que même de petites inégalités peuvent poser un problème aux cyclistes et compromettre leur sécurité.

Entretien des espaces verts

Les arbres, les plantes et la végétation en général contribuent à créer un environnement attrayant. L'entretien régulier des espaces verts est essentiel pour la sécurité et le confort des cyclistes. Les travaux suivants doivent être prévus :

- taille régulière pour assurer une bonne visibilité aux carrefours ainsi qu'aux traversées, et pour maintenir la largeur de l'infrastructure en section (fluidité du trafic)
- contrôle de la croissance des racines afin d'éviter les dommages à la surface de l'infrastructure cyclable (p. ex. fissures, inégalités).



Surfaces vertes taillées et arbres entretenus le long de la piste cyclable bidirectionnelle (Rüeggisingerstrasse, Emmen).

Service hivernal

En raison de leur importance et de leur emplacement au sein du réseau de voies cyclables, les voies express cyclables sont empruntées de manière intensive tout au long de l'année. C'est pourquoi elles doivent faire partie des priorités du service hivernal.

Les aspects suivants doivent être pris en compte :

- Les surfaces de l'infrastructure cyclable ont tendance à être plus fraîches que celles du trafic motorisé, ce qui entraîne la formation plus rapide de verglas.
- Sur les infrastructures cyclables, « l'auto-déblaiement » ne fonctionne pas.
- Les sillons laissés dans la neige par les roues des vélos peuvent durcir et former de dangereuses ornières.

Pour toutes ces raisons, le service hivernal sur les voies express cyclables doit être effectué plus souvent. Il est également recommandé de recenser les endroits problématiques (par exemple les endroits où la formation de glace commence plus tôt).

Le service hivernal comprend, entre autres, les mesures suivantes :

- déneigement et épandage de sel réguliers
- nettoyage des grilles d'égout de manière que la neige fondue s'écoule et qu'il n'y ait pas de formation de verglas pendant la nuit/au matin
- espace suffisant pour les dépôts de neige
- utilisation de véhicules de déneigement appropriés (tenir compte de la largeur)



10. Aperçu des aspects importants de la planification et de la phase de projet

Ce chapitre résume les éléments importants pour la planification, la phase de projet et la mise en œuvre des voies express cyclables.

10.1 Liste

La liste suivante sert d'aperçu et de repère rapide, et peut aussi être consultée pour comparer les variantes au cours d'une étude de corridors, entre autres. Cette liste ne remplace toutefois pas la planification par des professionnels, qui comprend l'application correcte des différents éléments, la prise en compte et la pondération de chaque aspect ou la pesée des divers intérêts.

L'organisation des critères suit l'ordre des chapitres du présent manuel. La colonne « Objectif » indique, pour chaque critère, la valeur cible à atteindre ou la mise en œuvre souhaitable.

Pour chaque critère est en outre indiqué à quelles étapes de la planification il doit être pris en compte. Certains critères sont importants dès le départ (p. ex. le type d'aménagement), d'autres seulement à des stades ultérieurs de la phase de projet (p. ex. les bordures).

| Critère | Objectif | Important pour... | | | |
|---|--|-------------------|------------------------------------|------------------------------|--|
| | | Étude de corridor | Étude préliminaire Phase SIA 21 | Avant-projet Phase SIA 31 | Projet de construction Phase SIA 32 |
| Indications relatives à la planification (chapitre 3) | | | | | |
| Planification du réseau, champ d'application et potentiel cyclable: Les voies express cyclables relient les zones et les destinations à fort potentiel cyclable (chapitres 3.2 et 3.3). | <ul style="list-style-type: none"> Les destinations importantes à fort potentiel cyclable sont reliées de manière optimale (p. ex. zones résidentielles, lieux de travail et de formation, centres commerciaux et culturels, gares et arrêts). Cohérence optimale entre le réseau de voies cyclables secondaire et la voie express cyclable. | x | (x) | | |
| Intégration dans l'espace et aménagement (chapitre 4) | | | | | |
| Aménagement: Les voies express cyclables sont des aménagements d'excellente qualité (chapitres 4.1, 4.2 et 4.3). | <ul style="list-style-type: none"> Les voies express cyclables sont aménagées avec un soin tout particulier et sont intégrées de manière optimale à l'espace-rue ou à leur environnement. Les voies express cyclables sont clairement reconnaissables et permettent, dans la mesure du possible, de circuler de manière intuitive. L'aménagement a été élaboré avec l'aide d'une équipe interdisciplinaire et, le cas échéant, au moyen d'une procédure garantissant la qualité. | | x | x | x |
| Indications relatives à la phase de projet, types d'aménagement et carrefours (chapitres 5-7) | | | | | |
| Types d'aménagement: Les voies express cyclables passent par des infrastructures cyclables d'excellente qualité séparées du trafic motorisé ou sur des « rues cyclables » où le trafic motorisé est faible (chapitre 6). Les profils en travers et les surlargeurs correspondent aux spécifications des chapitres 5.4 et 6. | <p>adaptés (dimension standard dimension standard réduite):</p> <ul style="list-style-type: none"> Piste cyclable bidirectionnelle ≥ 4.00 m ≥ 3.50 m Piste cyclable unidirectionnelle ≥ 2.50 m ≥ 2.20 m Bande cyclable protégée ≥ 2.50 m ≥ 2.20 m « rue cyclable » (TJM du TIM ≤ 2'000) ≈ 4.50 – 6.50 m <p>adaptés sous certaines conditions (dimension standard dimension standard réduite):</p> <ul style="list-style-type: none"> Bande cyclable avec ligne continue ≥ 2.50 m ≥ 2.20 m Chemins avec circulation de véhicules agricoles ≥ 4.50 m | x | x | x | x |

10. Aperçu des aspects importants de la planification et de la phase de projet

| Critère | Objectif | Important pour... | | | | |
|---|---|--|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---|
| | | Étude de corridor | Étude préliminaire Phase SJA 21 | Avant-projet Phase SJA 31 | Projet de construction Phase SJA 32 | |
| Indications relatives à la phase de projet, types d'aménagement et carrefours (chapitres 5-7) | | | | | | |
| Tracé direct: Les voies express cyclables relient le plus directement possible les destinations importantes à fort potentiel cyclable. Les détours ainsi que les dénivelés inutiles sont évités (chapitre 5.1). | <ul style="list-style-type: none"> max. 20 % de longueur supplémentaire par rapport au parcours actuellement le plus court sur une voie de circulation (l'évaluation se fait sur la base des kilomètres-effort : 40 m de dénivelé correspondent ici à un kilomètre supplémentaire parcouru). | x | x | (x) | | |
| Fluidité: Les voies express cyclables sont, dans la mesure du possible, sans interruption et prioritaires (chapitre 5.2). | <ul style="list-style-type: none"> hors localité : max. 1 interruption / km en localité : max. 2 interruptions / km (est considérée comme interruption toute obligation de s'arrêter ou de freiner, y compris la priorité de droite, à l'exception des passages piétons). | x | x | x | x | |
| Temps d'attente: Les temps d'attente inévitables au carrefour doivent être aussi courts que possible (chapitre 5.3). | <ul style="list-style-type: none"> hors localité : 15 sec (DNS B), max. 25 sec (DNS C) en localité : 25 sec (DNS C), max. 45 sec (DNS D) | | (x) | (x) | x | |
| Rayons de courbure et distances de visibilité d'arrêt: La vitesse de projet choisie (chapitre 5.5) détermine les rayons de courbure nécessaires (chapitre 5.6) et la distance de visibilité d'arrêt requise (chapitre 5.7). Cette vitesse s'élève généralement à 45 km/h hors localité, 30 km/h en localité et 20 km/h aux croisements. | Rayons de courbure - valeur cible: <ul style="list-style-type: none"> 45 km/h: ≥ 60 m 30 km/h: ≥ 30 m 20 km/h: ≥ 15 m | Rayons de courbure - valeur minimale (avec mesures): <ul style="list-style-type: none"> 45 km/h: ≥ 40 m 30 km/h: ≥ 18 m 20 km/h: ≥ 9 m | | x | x | x |
| | Distances de visibilité d'arrêt - valeur cible terrain plat, montée ou descente: <ul style="list-style-type: none"> 45 km/h: ≥ 50 m 30 km/h: ≥ 25 m 20 km/h: ≥ 15 m | Distances de visibilité d'arrêt - valeur cible pente 4 - 8 %: <ul style="list-style-type: none"> 45 km/h: ≥ 55 m 30 km/h: ≥ 30 m 20 km/h: ≥ 20 m | | x | x | x |
| Déclivité des rampes: Sur les voies express cyclables, les rampes doivent permettre une progression confortable et sûre. La déclivité longitudinale d'une rampe a une influence déterminante sur son confort (chapitre 5.8). | <ul style="list-style-type: none"> ≤ 3 % pour les rampes > 120 m ≤ 5 % pour les rampes ≤ 120 m ≤ 6 % pour les rampes ≤ 60 m | | x | x | x | |
| Types de carrefours: La qualité élevée des voies express cyclables est également garantie aux carrefours. Dans l'idéal, les cycles sont séparés du trafic motorisé ou circulent sur un aménagement prioritaire (chapitres 5.3 et 7). | Adaptés: <ul style="list-style-type: none"> passerelles et passages inférieurs « rue cyclable » prioritaire franchissement cyclable prioritaire des routes secondaires franchissement cyclable prioritaire aux débouchés (piste cyclable unidirectionnelle) Adaptés sous certaines conditions: <ul style="list-style-type: none"> franchissement cyclable non prioritaire avec zone centrale protégée franchissement cyclable prioritaire aux débouchés (piste cyclable bidirectionnelle) carrefour régulé avec piste cyclable en retrait « à la néerlandaise » carrefour régulé – optimisations pour les voies express cyclables Giratoire avec piste cyclable en site propre | x | x | x | x | |

10. Aperçu des aspects importants de la planification et de la phase de projet

| Critère | Objectif | Important pour... | | | |
|---|---|-------------------|------------------------------------|------------------------------|--|
| | | Étude de corridor | Étude préliminaire Phase S/A 21 | Avant-projet Phase S/A 31 | Projet de construction Phase S/A 32 |
| Marquage au sol et signalisation (chapitre 8) | | | | | |
| Marquage au sol, signalisation et ASRC: Les voies express cyclables sont lisibles et il est possible d'y circuler de manière sûre et intuitive (chapitres 8.1, 8.2 et 8.3). | <ul style="list-style-type: none"> ■ Mettre en évidence à la fois les exigences en matière d'usage et l'importance de la mobilité cycliste. | | (x) | x | x |
| Aménagement en dur (chapitre 9) | | | | | |
| Revêtement: Les voies express cyclables bénéficient d'un revêtement d'excellente qualité (chapitre 9.1). | <ul style="list-style-type: none"> ■ Asphalte (ou revêtement équivalent) sans inégalités. | | (x) | x | x |
| Évacuation des eaux: Sur les voies express cyclables, l'évacuation des eaux doit être garantie en tout temps (chapitre 9.2). | <ul style="list-style-type: none"> ■ Dévers: env. 3 % ■ Placer les grilles d'égout hors de la voie express cyclable ou en permettre un franchissement sûr. ■ Opter pour un aménagement des abords permettant une bonne infiltration de l'eau en excès. | | | | x |
| Éclairage: Les voies express cyclables sont sûres et le sentiment de sécurité y est élevé, même dans l'obscurité (chapitre 9.3). | <ul style="list-style-type: none"> ■ La voie express cyclable est éclairée (en localité de bout en bout et hors localité dans la mesure du possible). ■ Hors localité, un système d'éclairage adaptatif est mis en place (réduction des émissions lumineuses). | | | (x) | x |
| Bordures: Les voies express cyclables sont sûres, confortables et tolèrent les erreurs de conduite (chapitre 9.4). | <p>Pistes cyclables: bordures parallèles aux surfaces piétonnes et à la chaussée</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Type A (arête 6 cm biseau, largeur 30 cm) ■ Type B (arête 4 cm biseau, largeur 16 cm) ■ Type C (arête 4 cm biseau, largeur 13 cm) <p>En plus d'une chaussée située légèrement en contrebas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ les bordures verticales sont également possibles; pour des raisons de sécurité et de confort, envisager une bande de séparation pour réduire le risque de chute <p>Piste cyclable: bordures transversales</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ au niveau du sol (+/- 0.0 cm) <p>Pistes cyclables: bordures pour traverser les surfaces piétonnes</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Type A (arête 6 cm biseau, largeur 30 cm) ■ Type B (arête 4 cm biseau, largeur 16 cm) <p>Bordures longitudinales dans les quartiers («rues cyclables»)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ bordures habituelles au quartier | | | (x) | x |
| Végétalisation et désimperméabilisation: Elles améliorent le microclimat sur la voie express cyclable (chapitre 9.5). | <ul style="list-style-type: none"> ■ Le potentiel de végétalisation et de désimperméabilisation le long de la voie express cyclable (p. ex. « bande bleue-verte ») est exploité de manière optimale. | | x | x | x |



11. Annexe

11.1 Bases légales, normes et bibliographie

Bases légales

- RS 741.01 Loi sur la circulation routière LCR
- RS 741.21 Ordonnance sur la signalisation routière (OSR)
- RS 741.11 Ordonnance sur les règles de la circulation routière (OCR)
- RS 705 Loi fédérale sur les voies cyclables (loi sur les voies cyclables)
- RS 704 Loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre LCPR

Normes et directives

- VSS-40 022 – Capacité, niveau de service, charges compatibles; Carrefours sans feux de circulation
- SN-640 060 – Trafic des deux-roues légers; Bases
- SN-640 064 – Guidage du trafic des deux-roues légers sur des routes avec transports publics
- SN-640 075 – Trafic piétonnier; espace de circulation sans obstacles
- SN-640 075 – Trafic piétonnier; espace de circulation sans obstacles, commentaires, exigences et dimensions - Annexe normative
- VSS-40 120 – Tracé ; pentes transversales en alignement et dans les virages, variation du dévers
- VSS-40 200A – Profil géométrique type; Principes généraux, définitions et éléments
- VSS-40 201 – Profil géométrique type; Dimensions de base et gabarit des usagers de la route
- VSS-40 202 – Profil géométrique type; Élaboration
- SN-640 211 – Conception de l'espace routier; Bases
- VSS-40 212 – Conception de l'espace routier; Éléments d'aménagement
- VSS-40 214 – Conception de l'espace routier; Aménagement de surfaces routières colorées
- VSS-40 238 – Trafic des piétons et des deux-roues légers; Rampes, escaliers et rampes à gradins
- VSS-40 240 – Traversées à l'usage des piétons et des deux-roues légers; Bases
- VSS-40 242 – Traversées pour la mobilité douce ; Trottoirs traversants
- VSS-40 246 – Traversées à l'usage des piétons et des deux-roues légers; Passages inférieurs
- VSS-40 247A – Traversées à l'usage des piétons et des deux-roues légers; Passages supérieurs
- SN-640 250 – Carrefours; Norme de base
- VSS-40 252 – Carrefours; Gestion des cycles
- VSS-40 273A – Carrefours; Conditions de visibilité dans les carrefours à niveau
- VSS-40 525 – Caractéristiques de surface des chaussées; Exigences
- SN-640 829A – Signaux routiers; Signalisation du trafic lent, y c. l'annexe: Signalisation du trafic lent, Dimensions
- SN-640 850A – Marquages; Aspect et domaines d'application
- VSS-40 862 – Marquages; Applications pour routes principales et secondaires

Bibliographie

- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e.V. (ADFC), So geht Verkehrs- wende – Infrastrukturelemente für den Radverkehr, Berlin, 2018
- Canton de Berne, Guide Aménagements cyclables, 2021
- Canton de Lucerne, Standards Fuss- und Veloverkehr, ébauche 2024
- Canton de Zurich, Kosten-Nutzen-Analyse Veloschnellroute Limmattal, Zurich, 2018
- Canton de Zurich, Standards Veloverkehr, 2023
- Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema), Réseau cyclable à haut niveau de service: Objectifs et principes d'aménagement, Lyon, 2016
- Conférence Vélo Suisse, Gestion des cycles aux abords des routes à grand débit (RGD), Guide de recommandations pour la planification, la réalisation et l'entretien cyclo-conforme des zones de transition, Biel/Bienne, 2012
- Conférence Vélo Suisse / Fondation SuisseMobile, Balisage pour les vé- los, oui ou non? Recommandations pour la signalisation de direction des vélos sur les liaisons de trafic quotidien et les itinéraires de loisirs, 2017
- CROW, Design Manual for Bicycle Traffic, Ede, 2016
- CROW, Inspiratieboek snelle fietsroutes, 2014
- Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC, Instructions concernant les marques particulières sur la chaussée, 2021
- Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC, Mobilité et territoire 2050, Plan sectoriel des transports, partie Programme, 2021
- Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten, 2021
- Interreg North-West Europe CHIPS, le 11.06.2024 sur www.cyclehighways.eu
- Le Conseil fédéral, Message concernant la loi fédérale sur les voies cyclables, 2021
- Le Conseil fédéral, L'importance des voies express cyclables dans le système de transport suisse – Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat 19.4631 Cattaneo (groupe PLR.Les Libéraux-Radicaux), 2019
- Mineta Transportation Institute, MTI Report 11-19, Low-stress bicycling and network connectivity, 2012
- Office fédéral des routes OFROU, Entflechtung der Veloführung in Kreuzungen, étude, 2022
- Office fédéral des routes OFROU / Conférence Vélo Suisse, Gestion des cycles aux carrefours, Manuel d'infrastructure, Berne / Biel/Bienne, 2021
- Office fédéral des routes OFROU / Conférence Vélo Suisse, Guide pratique Planification des réseaux de voies cyclables, Berne / Biel/Bienne, 2024
- Office fédéral des routes OFROU / Conférence Vélo Suisse, Voies express vélo, Document de base, Berne / Biel/Bienne, 2016

- Office fédéral des routes OFROU / Fondation SuisseMobile, Signalisation de direction pour vélos, VTT et engins assimilés à des véhicules, 2010
- Office fédéral des routes OFROU sur demande de l'Association suisse des ingénieurs et experts en transports (SVI), Hinweise für die Planung von Veloschnellrouten (« Velobahnen») in Städten und Agglomerationen, projet de recherche, Berne, 2017
- Office for cycle superhighways, Cycle Superhighway Bicycle Account 2019: Key figures from the cycle superhighways in the Capital Region of Denmark, 2019
- SINUS Markt und Sozialforschung GmbH, Fahrrad-Monitor 2023, Ergebnisse einer repräsentativen Online-Befragung, Kurzfassung, Heidelberg, 2023
- Stefan Oberer, Szenografie auf Velowegen, Masterarbeit an der OST, Rapperswil-Jona, 2024
- SuperCykelstier, consulté le 11.06.2024 sur www.supercykelstier.dk
- Thiemo Graf, Handbuch: Radverkehr in der Kommune, Nutzertypen, Infrastruktur, Stadtplanung, Marketing, 3^e revision, édition 2022
- U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Bikeway selection guide, 2019
- Ville de Zurich, Standards Veloverkehr, 2024

11.2 Crédits photographiques

| n° | Lieu | Nom |
|-------------------|---|---|
| Couverture | | |
| | Mühlebachstrasse, Zurich | Urs Walter |
| | Freigleis, Kriens | Canton de Lucerne |
| Chapitre 1 | | |
| 1_1 | Freigleis, Kriens | Kontextplan |
| Chapitre 2 | | |
| 2_1 | Tiefenaustrasse, Berne | OFROU |
| 2_2 | Visualisation d'une voie express cyclable à Wallisellen | Canton de Zurich, Nightnurse Images |
| 2_3 | Mühlebachstrasse, Zurich | Kontextplan |
| 2_4 | RijnWaalpad, Pays-Bas | Aleksander Buczyński, European Cyclists' Federation |
| 2_5 | Zwolle, Pays-Bas | Michael Liebi |
| 2_6 | Arnhem-Nijmegen, Pays-Bas | Aleksander Buczyński, European Cyclists' Federation |
| 2_7 | Arnhem-Nijmegen, Pays-Bas | Urs Walter |
| 2_8 | Berne | OFROU |
| 2_9 | Aeschenstrasse, Bâle | Kontextplan |
| 2_10 | Copenhagen, Danemark | Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark |
| 2_11 | Copenhagen, Danemark | planum biel ag |
| Chapitre 3 | | |
| 3_1 | C76 Jyllinge-Stenløseruten, «Skrædderbakken» | Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark |
| 3_2 | Visualisation de la Radschnellweg Ruhr (RS1) | P3 Agentur / Total Real / wbp Landschaftsarchitekten GmbH / Stadt Mülheim an der Ruhr / Peter Obenaus |
| 3_3 | Londres | European Cyclists' Federation |
| 3_4 | Copenhagen, Danemark | Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark |
| Chapitre 4 | | |
| 4_1 | Argentinerstrasse, Vienne, Autriche | zoomvp.at/Mobilitätsagentur Wien Digital |
| 4_2 | Copenhagen, Danemark | Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark |
| 4_3 | Winkelriedstrasse, Berne | Ville de Berne |
| 4_4 | Bruchstrasse, Lucerne | Canton de Lucerne |
| 4_5 | Argentinerstrasse, Vienne, Autriche | Kontextplan |
| 4_6 | Argentinerstrasse, Vienne, Autriche | Karin Baker et René Reidinger, Vienne |

11. Annexe

| n° | Lieu | Nom |
|------------|--------------------------------------|--|
| 4_7 | Copenhague, Danemark | Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark |
| 4_8 | Zwolle, Pays-Bas | Kontextplan |
| Chapitre 5 | | |
| 5_1 | Wankdorf-Zollikofen, Berne | OFROU |
| 5_2 | Freigleis, Kriens | Canton de Lucerne |
| Chapitre 6 | | |
| 6_1 | Rosenastrasse, Winterthour | Ville de Winterthour |
| 6_2 | Bregenz, Autriche | Kontextplan |
| 6_3 | Tiefenastrasse, Berne | OFROU |
| 6_4 | Lorrainebrücke, Berne | OFROU |
| 6_5 | Bruchstrasse, Lucerne | Canton de Lucerne |
| 6_6 | Tössfeldstrasse, Winterthour | Kontextplan |
| 6_7 | Nordring, Berne | Noëlle Petitdemange |
| 6_8 | Hallau, Schaffhouse | SuisseMobile |
| 6_9 | - | OFROU |
| 6_10 | - | Kontextplan |
| 6_11 | - | Kontextplan |
| Chapitre 7 | | |
| 7_1 | Eindhoven, Pays-Bas | UrbanMoving |
| 7_2 | Ressen, Pays-Bas | Kontextplan |
| 7_3 | Amsterdam, Pays-Bas | Kontextplan |
| 7_4 | Mühlebachstrasse, Zurich | Kontextplan |
| 7_5 | Farman-Strasse, Opfikon | Urs Walter |
| 7_6 | Neue Winterthurerstrasse, Baltenswil | Urs Walter |
| 7_7 | Visualisation | Conférence Vélo Suisse co.dex production ltd. / Aerostudio GmbH |
| 7_8 | Hergiswilerstrasse, Horw | Kontextplan |
| 7_9 | Sägegasse, Berthoud | Martin Dolleschel |
| 7_10 | Amsterdam, Pays-Bas | Kontextplan |
| 7_11 | Copenhague, Danemark | Aleksander Buczyński, European Cyclists' Federation |
| 7_12 | Bâle | planum biel ag |
| 7_13 | - | OFROU |

11. Annexe

| n° | Lieu | Nom |
|--------------------|--|---|
| 7_14 | - | OFROU |
| Chapitre 8 | | |
| 8_1 | Ittigen | Kontextplan |
| 8_2 | Odense, Danemark | Aleksander Buczyński, European Cyclists' Federation |
| 8_3 | Winterthour | Kathrin Hager |
| 8_4 | Tössfeldstrasse, Winterthour | Urs Walter |
| 8_5 | Mühlebachstrasse, Zurich | Kontextplan |
| 8_6 | Lorrainebrücke, Berne | OFROU |
| 8_7 | Mühlebachstrasse, Zurich | Kontextplan |
| 8_8 | Radschnellweg RS1 Essen-Mülheim, Allemagne | Aleksander Buczyński, European Cyclists' Federation |
| 8_9 | Copenhagen, Danemark | Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark |
| Chapitre 9 | | |
| 9_1 | Wabern | Kontextplan |
| 9_2 | Pays-Bas | Urs Walter |
| 9_3 | Ipsach | Kontextplan |
| 9_4 | Copenhagen, Danemark | Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark |
| 9_5 | Murtenstrasse, Berne | Kontextplan |
| 9_6 | Amsterdam, Pays-Bas | Kontextplan |
| 9_7 | Copenhagen, Danemark | Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark |
| 9_8 | Berne | Kontextplan |
| 9_9 | Winkelriedstrasse, Berne | Dölf Barben (Der Bund) |
| 9_10 | Rüeggisingerstrasse, Emmen | Kontextplan |
| Chapitre 10 | | |
| 10_1 | Bregenz, Autriche | Kontextplan |
| Chapitre 11 | | |
| 11_1 | Pratteln | Kontextplan |

11.3 Abréviations

| | |
|--------------|---|
| ASRC | Aménagement de surfaces routières colorées |
| DNS | Degré de niveau de service |
| OFROU | Office fédéral des routes |
| SN | norme suisse de l'Association suisse de normalisation SNV |
| SVI | Association Suisse des ingénieurs et experts en transports |
| TJM | Trafic journalier moyen |
| TJMO | Trafic journalier moyen des jours ouvrables |
| VAE | Vélo à assistance électrique |
| VSS | Association Suisse des professionnels de la route et des transports |

