



Principes de conception et d'aménagement des itinéraires cyclables

Critères à prendre en compte et exigences de qualité de la planification
des itinéraires cyclables

29 juin 2016

Plan Directeur de mobilité cyclable

Annexe 3 : Principes de conception et d'aménagement des itinéraires cyclables

Edition

Canton de Neuchâtel – Département du développement territorial et de l'environnement

Auteur

Citec Ingénieurs Conseils SA

Groupe de suivi

Service des ponts et chaussées

Service des transports

Service de l'aménagement du territoire

Neuchâtel, 29 juin 2016



INGENIEURS CONSEILS

Aménagements Régulation du trafic
Modélisation Transports urbains
Planification Etude d'impacts
Ferroviaire Large events

Citec Ingénieurs Conseils SA

Route des Gouttes-d'Or 40
CH-2000 Neuchâtel

Tél +41 (0)32 854 20 79 ■

Fax +41 (0)22 809 60 01 ■

e-mail: citec@citec.ch ■

www.citec.ch ■

Sommaire

1. Introduction	3
1.1. Objectif du document	3
1.2. Structure du document	3
2. Exigences fondamentales et critères de qualité des réseaux cyclables	5
3. Aménagements types pour les itinéraires	9
3.1. Les éléments contextuels à prendre en considération	9
3.2. Mixité des modes de transport	12
3.3. Séparation visuelle des voies : bandes cyclables	14
3.4. Séparation complète des trafics : pistes cyclables	16
3.5. Franchissements des carrefours	18
4. Jalonnement et signalisation	23
4.1. Les types d'itinéraires jalonnés	23
4.2. Le jalonnement des itinéraires utilitaires	24
4.3. Positionnement et forme de la signalisation verticale	25
5. Marche à suivre pour l'aménagement d'un itinéraire	26
6. Dimensionnement et caractéristiques du stationnement vélo	29
6.1. Besoins en stationnement public	29
6.2. Infrastructures de stationnement	30
7. Annexes	35
Annexe 1 : Listes des figures	36
Annexe 2 : Bibliographie	37
Annexe 3 : Gabarits de la chaussée	38

1. Introduction

1.1. Objectif du document

L'existence d'itinéraires cyclables attrayants, sûrs, continus et les plus homogènes possibles est une condition essentielle à une utilisation plus fréquente du vélo dans les déplacements utilitaires et de cyclotourisme de la population. Cette note est un guide pratique pour l'aménagement des réseaux cyclables, présentant les **standards d'équipements** à respecter lors de la réalisation d'un itinéraire pour les deux-roues.

Si les normes, directives et recommandations qui existent à l'échelle nationale contiennent des bases pour la conception d'infrastructures particulières destinées aux cyclistes, **il n'existe pas d'instrument applicable à tous les itinéraires cyclables**. Le guide de l'OFROU « Conception d'itinéraires cyclables » fournit toutefois des bases et des méthodes à la fois pour l'étude de nouveaux itinéraires et pour l'examen et l'amélioration des cheminements existants.

La présente notice a pour objet de compiler les recommandations issues des normes suisses (normes VSS) et des différents guides techniques¹, mais ambitionne également de recommander des **aménagement-types adaptés au contexte du canton de Neuchâtel**.

1.2. Structure du document

Ce document est structuré en **cinq parties** :

- La première (cf. chapitre 2) résume les **exigences fondamentales et les critères de qualité** que les itinéraires cyclables doivent garantir. Si toutes les routes ouvertes aux vélos doivent théoriquement satisfaire à des exigences fondamentales minimales de confort et de sécurité pour les cyclistes, il est nécessaire que les itinéraires cyclables identifiés comme tels satisfassent à certaines règles d'aménagement.
- La seconde partie (cf. chapitre 3) établit des **standards d'aménagement en matière d'infrastructures cyclables** à appliquer dans le canton de Neuchâtel, en fonction avant tout des caractéristiques du trafic routier de l'axe. Des aménagements-types, avec des exemples de coupes standards sont préconisés en fonction du contexte et des enjeux cyclables identifiés.
- La troisième partie (cf. chapitre 4) définit les règles régissant l'installation de la **signalisation de direction** à appliquer sur le canton afin de permettre aux cyclistes de trouver et de suivre simplement les itinéraires cyclables.
- La quatrième partie (cf. chapitre 5) explique la **marche à suivre** afin de réaliser un projet d'itinéraire cyclable dans le canton de Neuchâtel. Il résume les différentes étapes de projet nécessaires et indique tous les éléments à prendre en considération pour réaliser le choix de l'aménagement pertinent à implanter.
- Enfin, la dernière partie (cf. chapitre 6) résume les caractéristiques que doit présenter le **stationnement vélo** sur les emplacements publics, notamment aux abords des gares et pôles d'échange multimodaux.

¹ L'ensemble de la bibliographie consultée est listée dans l'annexe 2. Ce guide représente l'état de l'art en matière d'aménagement d'infrastructures cyclables. Il sera mis à jour parallèlement au Plan directeur cantonal de mobilité cyclable (PDCMC).

2. Exigences fondamentales et critères de qualité des réseaux cyclables

Ce chapitre, basé sur le guide de l'OFROU « Conception d'itinéraires cyclables », pose les fondements à respecter pour la création d'un itinéraire cyclable². Le guide de l'OFROU définit les itinéraires cyclables comme suit :

« Les itinéraires cyclables sont des liaisons particulièrement appropriées aux cyclistes. Ils présentent en général les caractéristiques suivantes :

- Ils attirent un volume ou un potentiel minimal de déplacements à vélo.
- Ils sont attrayants, sûrs et continus.
- Ils sont inscrits dans des plans adoptés officiellement par les autorités. »

Selon les cas, les itinéraires cyclables sont équipés d'aménagements spécifiques (pistes ou bandes cyclables par exemple) et sont communiqués spécialement (signalisation de direction, panneaux d'information, imprimés, internet, etc.). Pour l'OFROU, il est nécessaire de combler en priorité les lacunes de sécurité du réseau existant, en **améliorant en premier lieu les sections dangereuses ou peu attrayantes**, par des optimisations de l'aménagement en place ou des nouvelles infrastructures.

Le comportement des cyclistes dépend du motif d'utilisation du vélo mais aussi de l'aptitude de conduite.

*L'usage du vélo se répartit en **plusieurs catégories d'usagers** qui ont chacune des comportements et des besoins différents. Une distinction doit être faite entre les déplacements utilitaires et les déplacements de cyclotourisme.*

- Les **déplacements utilitaires** ont pour but d'atteindre une destination (le travail, la formation, les achats, etc.) et les usagers sont souvent des cyclistes expérimentés qui cherchent avant tout le chemin le plus court et pour lesquels l'attrait de l'itinéraire (p.ex. la vue ou les endroits traversés) est secondaire. Les enfants se rendant à l'école à vélo font également partie de cette catégorie d'utilisateurs utilitaires. Cependant, ils ont des besoins supplémentaires en termes de sécurité et confort par rapport aux cyclistes expérimentés.
- Les **déplacements de cyclotourisme** (aussi dits de loisir) sont ceux pour lesquels l'attrait de l'itinéraire est prépondérant alors que le chemin le plus court est secondaire. Il s'agit d'itinéraires qui sont parcourus uniquement pour le plaisir de réaliser un trajet de plusieurs jours, une excursion journalière ou pour l'entraînement sportif (VTT ou route). C'est pourquoi les itinéraires pour le cyclotourisme seront tracés dans un environnement paysager attrayant et le plus tranquille possible, quitte à ce que l'itinéraire fasse des détours.

*Il est important de souligner cette diversité dans la mesure où la promotion du vélo doit viser ces différents publics de manière ciblée, tout comme les réseaux cyclables doivent être planifiés en tenant compte du **comportement différencié des usagers** dans le trafic.*

Tant la stratégie du réseau cyclable du canton de Neuchâtel que le plan directeur visent plus directement les itinéraires utilitaires. L'objectif principal est en effet de promouvoir l'utilisation du vélo dans les déplacements utilitaires afin notamment de **faire remonter la part modale vélo et se rapprocher de la moyenne suisse**.

Cependant ce document traite les aménagements pour l'ensemble des utilisateurs, car aussi souvent que possible les itinéraires devraient être communs aux deux usages et des synergies de réseau sont systématiquement à rechercher. Les

² Ce chapitre emprunte la même terminologie que le guide OFROU afin d'éviter toute confusion.

aménagements doivent toutefois être adaptés prioritairement aux usagers principaux de chaque itinéraire.

Le guide de l'OFROU fixe trois exigences fondamentales que les itinéraires cyclables doivent respecter : **attrait, sécurité et continuité**. Ces exigences sont évaluées à travers neuf critères qui peuvent être classés selon quatre niveaux de qualité :

« bon », « suffisant », « insuffisant » et « mauvais ». L'évaluation peut être différente en fonction des usagers de l'itinéraire.

■ Les trois critères qualifiant l'**attrait** d'un itinéraire cyclable :

□ **Avancement (continuité et fluidité)**

L'objectif est de permettre aux cyclistes d'avancer de manière fluide. Les interruptions qui consomment du temps et de l'énergie sont à éviter. Le niveau de qualité de l'avancement est évalué quantitativement en fonction du **nombre d'interruptions par tronçon** de 500m en localité et de 2'000m hors localité.

D'autre part, certains éléments ont des effets négatifs et sont à éviter : géométries défavorables (p.ex. rétrécissements ou disparition des pistes cyclables, etc.), topographie défavorable (fortes pentes, notamment lors de passages supérieurs ou inférieurs), arrêt forcé de longue durée (p.ex. feu rouges sans détection vélos), ralentissements obligés répétés, etc.

□ **Environnement**

Les itinéraires cyclables, et particulièrement les itinéraires destinés aux loisirs, doivent être situés le plus possible dans un **environnement attractif**.

Les éléments ayant un impact positif sur le critère « environnement » sont les paysages naturels et les habitats préservés, les alternances, la proximité des cours d'eau, la tranquillité et la vue. Les espaces routiers monotones, les forts volumes de trafic et les constructions inhospitalières (p.ex. les zones industrielles) ont a contrario des effets négatifs et peuvent dissuader la pratique du vélo.

□ **Revêtement**

Idéalement, les itinéraires cyclables doivent être le plus plats possible et revêtus en dur (bitume ou béton), en particulier ceux destinés à accueillir les déplacements quotidiens. L'indicateur utilisé pour l'évaluation quantitative est la **proportion du parcours équipée d'un revêtement en dur**. Les revêtements en bitume ou béton ainsi que des revêtements fins avec un liant à l'eau sont les plus confortables pour les cyclistes. La bonne évacuation de l'eau est aussi importante.

Les pavés, les revêtements endommagés, les discontinuités, les différences de hauteurs, etc. sont autant d'éléments qui ont des effets négatifs sur la qualité de l'itinéraire. Si plusieurs de ces éléments se répètent le long de l'itinéraire, le parcours sera évalué d'un niveau inférieur.

■ Quatre critères définissent la question de la **sécurité** des itinéraires cyclables :

□ **Circulation motorisée**

Les itinéraires cyclables doivent emprunter, dans la mesure du possible, des **voies avec peu de trafic et des vitesses modérées**, soit des axes routiers situés au bas de la hiérarchie routière (routes de desserte, chemins agricoles, etc.). Si cela n'est pas possible, les routes seront alors équipées d'aménagements cyclables ad hoc.

Bon : jusqu'à 1 interruption

Suffisant : jusqu'à 2 interruptions

Insuffisant : jusqu'à 3 interruptions

Mauvais : plus de 3 interruptions

L'indicateur pour l'environnement est qualitatif, il est basé sur l'attractivité du voisinage de l'itinéraire.

Bon : 100%

Suffisant : quotidien plus de 98% / loisirs plus de 90%

Insuffisant : quotidien plus de 95% / loisirs plus de 80%

Mauvais : quotidien 95% ou moins / loisirs 80% ou moins

L'indicateur est évalué quantitativement en fonction de la proportion des catégories de routes faisant partie de l'itinéraire.

Les aménagements cyclables appropriés en fonction des principales caractéristiques des axes et adaptés au contexte neuchâtelois sont détaillés dans le chapitre suivant (cf. page 9).

Bon : sans changements

Suffisant : max. 1
changement

Insuffisant : max. de 2
changements

Mauvais : plus de 2
changements

Bon : max 1 endroit

Suffisant : max 2 endroits

Insuffisant : max 3 endroits

Mauvais : plus de 3 endroits

Bon : aucun endroit

Suffisant : max 1 endroit
avec solution

Insuffisant : max 1 endroit
sans solution

Mauvais : plus d'un endroit
sans solution

L'évaluation quantitative est une fonction mesurant l'écart par rapport à la ligne droite et à la dénivellation naturelle.

□ Homogénéité

L'objectif est de faciliter la lisibilité des itinéraires cyclables, en minimisant autant que possible les changements dans les principes de guidage et les régimes de circulation.

L'indicateur utilisé pour l'évaluation quantitative est le **nombre moyen de changements** par tronçon de 500m en localité et par tronçon de 2'000m hors localité.

□ Endroits dangereux

Un itinéraire cyclable ne doit idéalement recenser aucun point noir. L'indicateur utilisé ici est le **nombre de points dangereux pouvant être éliminé** avec un rapport coûts – avantages raisonnable.

Les endroits dangereux sont des secteurs où des accidents sont déjà effectivement arrivés ou ceux où les risques sont objectivement plus élevés, ou alors subjectivement ressentis par un nombre important d'usagers. Les exemples suivants peuvent être cités :

- des routes avec une vitesse maximale souvent nettement dépassée ;
- des chaussés avec des largeurs insuffisantes pour le trafic mixte (dépassements dangereux) ;
- les accès et les sorties des pistes cyclables, à cause des différences de niveau ;
- les approches aux carrefours mal aménagés, notamment les secteurs de présélection communs aux fils d'attente voitures.

□ Sentiment de sécurité

L'objectif est d'éviter au maximum les endroits angoissants pouvant provoquer des peurs de dérangements ou d'agressions.

L'animation sociale, la prévisibilité et l'éclairage ont à cet égard des effets positifs sur ce critère (les passages inférieurs sombres, étroits et longs sont à éviter). Le sentiment de sécurité est évalué en fonction du **nombre d'endroits problématiques**.

■ La **continuité** des itinéraires cyclables est définie par deux critères :

□ Détours et dénivellations

Les itinéraires cyclables doivent relier les points d'intérêt par le **plus court chemin possible**, en évitant les détours ou dénivellations inutiles, notamment pour les déplacements quotidiens.

Pour les itinéraires de loisirs l'écart peut être plus important, car la qualité de l'environnement à plus d'importance.

□ Desserte

L'objectif est de desservir au plus proche possible les principaux pôles générateurs de déplacements, c'est-à-dire de **ne pas passer à plus de 200m à l'écart des points d'intérêt en localité ou à plus de 500m hors localité.**

Les destinations importantes pour les déplacements quotidiens sont multiples : les localités voisines, les zones de résidence, les établissements de formation, les équipements de sport et de loisirs, les zones de travail, les centres d'achats, les gares, les hôpitaux et les équipements culturels. Si certaines destinations majeures obligent l'itinéraire à trop s'écarter de la ligne directe, il peut toutefois être préférable de les connecter à l'itinéraire principal par le biais d'une antenne.

L'indicateur qualitatif est évalué en fonction des conditions d'accès aux destinations les plus importantes de l'itinéraire.

Les neuf critères précités résument parfaitement l'ensemble des éléments à prendre en compte lors de la création ou évaluation d'un itinéraire. Les formules nécessaires pour l'évaluation spécifique peuvent être retrouvées dans le guide « Conception d'itinéraires cyclables », qui les définit dans le détail.

Pour les déplacements quotidiens, les critères prépondérants sont les volumes de la circulation motorisée, les endroits dangereux et les détours et dénivellations. Pour les déplacements de loisirs, l'attrait de l'environnement, la circulation motorisée et les endroits dangereux sont les critères principaux.

3. Aménagements types pour les itinéraires

3.1. Les éléments contextuels à prendre en considération

L'aménagement cyclable nécessaire pour chaque itinéraire ou tronçon d'itinéraire est très variable. S'il dépend avant tout des caractéristiques du trafic routier de l'axe emprunté, les caractéristiques topographiques ainsi que la typologie et la fréquentation des usagers peuvent également être importantes pour le choix de l'aménagement.

L'ensemble des **facteurs à prendre en compte** au moment de réfléchir à l'aménagement d'un itinéraire cyclable est listé ci-dessous :

- **Le contexte de l'axe**
 - Urbain : centre de localité, milieu densément bâti, nombreux accès latéraux et carrefours
 - Périurbain : milieu bâti, à proximité ou en entrée de localité avec de nombreux accès latéraux / carrefours
 - Rural : milieu non bâti ou très faiblement bâti, hors localité et sans ou avec peu d'accès latéraux / carrefours
- **Le rôle de l'itinéraire cyclable**
 - Trafic cyclable existant
 - Potentiel de l'axe : faible, moyen, élevé
 - Usage utilitaire et / ou usage pour le cyclotourisme
 - Typologie d'usagers : expérimentés ou débutants (par exemple des écoliers)
- **Le trafic routier sur l'axe**
 - Volume moyen de trafic journalier et / ou aux heures de pointe
 - Vitesse légale, vitesse de projet et vitesse du percentile 85³
 - Composition du trafic, notamment la part de véhicules poids-lourds
- **Les caractéristiques géographiques et géométriques de l'axe**
 - La pente : plus de 6%, de 12%
 - Le profil en travers et les gabarits de chaussée

En plus de facteurs précités, les flux et les besoins piétonniers, ainsi que la présence d'itinéraires alternatifs sont également à prendre en considération.





³ *Vitesse de projet : vitesse considérée pour la définition de la géométrie de l'infrastructure*
Vitesse du percentile 85 : vitesse non dépassée par le 85% des véhicules circulant sur l'axe.

Trois grands principes d'aménagement existent et sont à appliquer en fonction des facteurs précédents. Ils sont résumés ci-après et ensuite traités en détail dans les sous-chapitres suivants :

■ Mixité des trafics (cf. chapitre 3.2)

Le partage de la route entre les cyclistes et les automobilistes est recommandé en cas de vitesses basses (zone 30, zone de rencontre) et de faible trafic (moins de 3'000 véh/j), avec également une part poids-lourds peu importante.

Les différents cas d'aménagement en mixité sont résumés dans la figure 1 ci-dessous. Cette dernière est reprise de la stratégie cyclable cantonale.

Réglementation de la voirie	Grands principes d'aménagements en faveur des mobilités douces
 Axe 50 et plus	Principe général : la sécurisation des déplacements des piétons et cyclistes conduit à l'aménagement de trottoirs, pistes, bandes cyclables ou couloirs-bus autorisés aux vélos, sauf si les volumes de trafic sont faibles.
 Zone 30	Principe général : la cohabitation vélo + voiture sur la chaussée est la règle. Le trottoir est ainsi réservé au seul bénéfice des piétons. Cas particulier : certaines configurations peuvent néanmoins justifier un aménagement cyclable : fort volume de trafic, déclivité importante, maillon structurant du réseau cyclable.
 Zone de rencontre	Principe général : la cohabitation piéton + vélo + voiture est la règle. Un espace "préférentiel" piéton repérable et détectable peut toutefois être matérialisé afin de mieux répondre aux attentes des personnes aveugles ou malvoyantes.
 Zone piétonne	Principe général : la cohabitation piéton + vélo est la règle, dès lors que les vélos évoluent à l'allure du "pas" (8 km/h)*. Des couloirs de circulation "préférentiels" pour les vélos peuvent être envisagée en aire piétonne (notion de "bande de confort") permettant, dans une certaine mesure, de "canaliser" les vélos et ainsi de réduire les conflits d'usage avec les piétons. Le réseau cyclable structurant évite tant que possible les secteurs piétonniers et propose des alternatives crédibles. Cas particulier : l'interdiction de circulation des vélos en aire piétonne peut ponctuellement ou périodiquement être envisagée en cas de densité de piétons élevée (critère de mesure : piétons / mètre / heure) ou d'absence de visibilité.

* "Aller au pas" est une expression très ancienne pour désigner l'allure du cheval la plus lente. Elle s'est ensuite étendue aux véhicules hippomobiles puis aux voitures.

Figure 1 – Synthèse des principes d'aménagement des itinéraires cyclables : mixité ou séparation de trafics

■ Séparation visuelle des voies ou bandes cyclables (cf. chapitre 3.3)

La cohabitation entre les cyclistes et les automobilistes sur la même chaussée peut aussi avoir lieu par des vitesses et trafics supérieurs s'il existe une séparation visuelle des espaces de circulation de chaque mode. C'est-à-dire, avec un marquage jaune de bande cyclable.

■ Séparation complète des trafics ou pistes cyclables (cf. chapitre 3.4)

Pour les routes à fort trafic, ou avec des différentiels de vitesses importants entre la circulation automobile et les vélos, une séparation physique des cycles est recommandée. Dans ces cas, on parle de pistes cyclables, ou de chemins pour les mobilités douces en marge de la chaussée.

Différents documents et normes détaillent les caractéristiques et exigences des équipements en faveur des cycles pour ces trois principes d'aménagement. La présente note, basée sur cette documentation existante, recommande les aménagements-types à utiliser dans le canton de Neuchâtel, afin de garantir la qualité et l'homogénéisation des futurs itinéraires.

Les aménagements types proposés sont illustrés par des **coupes standards indiquant les gabarits cibles**, et sont à préconiser en fonction du contexte et des enjeux cyclables identifiés sur les différents axes routiers. Des recommandations portant sur les manières de franchir les différents types des carrefours (à feux, à perte de priorité, giratoire, etc.) sont également faites dans ce chapitre, tandis que les directives concernant le jalonnement et la signalisation sont présentées dans le chapitre suivant.

La quantité de cyclistes attendue influence plus le dimensionnement des aménagements que les principes d'aménagement.

Le choix de l'un ou l'autre de ces principes d'aménagement doit se faire sur la base d'une analyse multicritères tenant compte des contraintes et des nombreux paramètres précités. Le graphe présenté sur la figure 2 ci-dessous permet d'identifier le principe d'aménagement nécessaire en fonction des deux paramètres principaux : le trafic journalier sur l'axe et la vitesse du trafic (percentile 85%).

*Il n'existe bien évidemment pas de règle absolue : ce graphe donne une **première idée du type d'aménagement à prévoir** pour sécuriser les cyclistes en fonction des principales caractéristiques de l'axe considéré, mais il est impératif de vérifier ensuite la pertinence de l'aménagement préconisé à l'aulne des autres critères précités.*

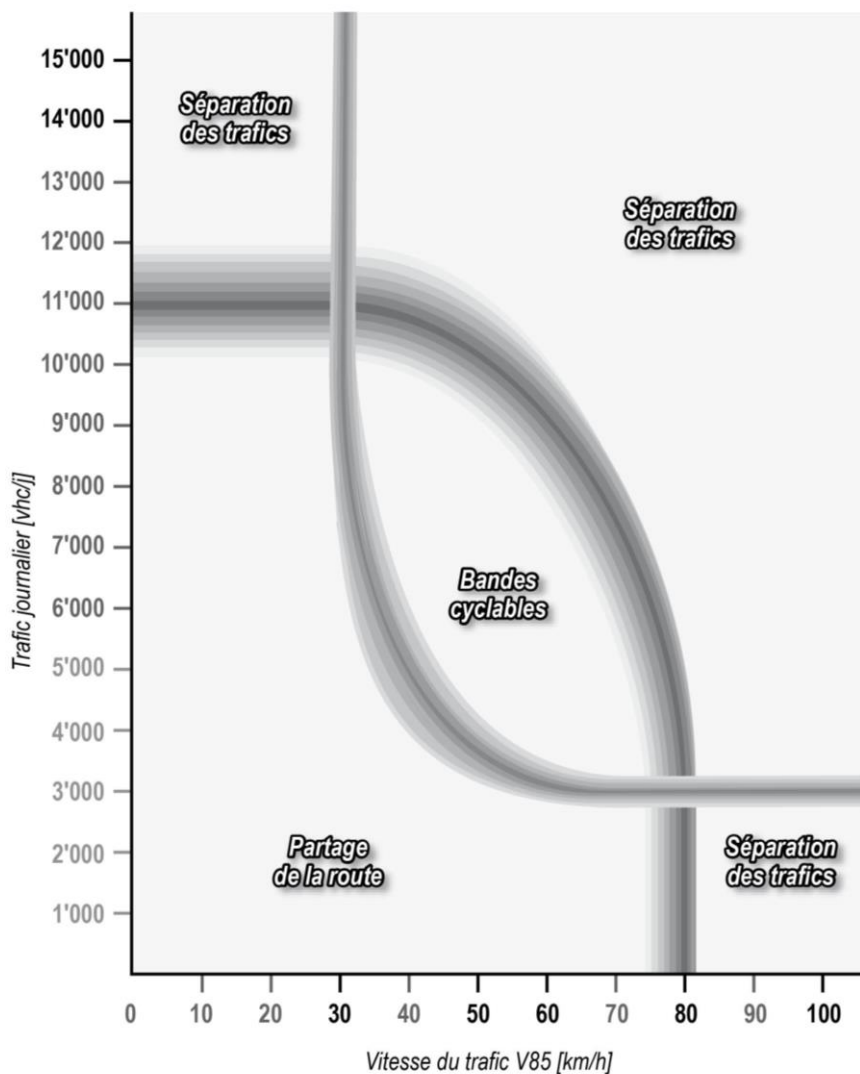


Figure 2 - Aide au choix du type d'aménagement nécessaire pour les itinéraires cyclables

3.2. Mixité des modes de transport

La mixité, à savoir le **partage de la chaussée entre les vélos et les véhicules motorisés** est recommandé dans les cas explicités ci-dessous :

- Dans les **zones à trafic modéré**, c'est-à-dire, dans les zones 30 (vitesse limitée à 30 km/h), les zones de rencontre (vitesse limitée à 20 km/h) et, éventuellement, dans les zones piétonnes (cf. ci-dessous).
- Sur les **routes à faible trafic** (TJM inférieur à 3'000 uv/j⁴) et à moins de 80 km/h, mais à adapter en fonction des autres conditions.

Ces limites sont à nuancer en fonction des autres caractéristiques de l'itinéraire, par exemple, un itinéraire desservant une école ou un pôle de loisirs est plus difficilement acceptable en mixité avec le trafic routier. Ces utilisateurs nécessitent plus rapidement un aménagement propre à leur circulation pour se sentir en sécurité. D'autre part, si le pourcentage de poids-lourds est très important et/ou que des dépassements de cyclistes sans respecter les distances de sécurité sont fréquents, la mixité doit être remise en question.

Pour les axes avec une **forte pente (de 6% ou plus)**, la mixité est envisageable dans le sens de la descente (faible différentiel des vitesses entre les véhicules motorisés et les vélos) mais un aménagement séparé est souvent nécessaire dans le sens de la montée, car le différentiel des vitesses est trop important.

En outre, s'il s'agit d'un itinéraire très emprunté par les vélos, et donc avec de forts flux cyclistes pendant les mêmes heures de pointe que le trafic motorisé, la possibilité de créer un itinéraire séparé du trafic devra être étudiée.

La **mixité entre les piétons et les cyclistes dans les zones piétonnes**, est possible mais n'est pas à généraliser. En effet, un différentiel de vitesses existe aussi entre les piétons et les cyclistes et peut provoquer des conflits dans les zones à forte affluence. La réalisation d'un itinéraire cyclable à travers une zone piétonne est acceptable si :

- l'itinéraire à travers la zone piétonne correspond à la ligne de désir des cyclistes ;
- aucun autre itinéraire n'est possible sans allonger le parcours ;
- les flux vélos sont faibles ;
- la pente est inférieure à 4% ;
- les cyclistes roulent « au pas », c'est-à-dire à une vitesse de 8 km/h à 10 km/h maximum.

La possibilité de canaliser les flux vélos dans la zone piétonne est à étudier. L'objectif est de minimiser la possibilité des conflits piétons – vélos.

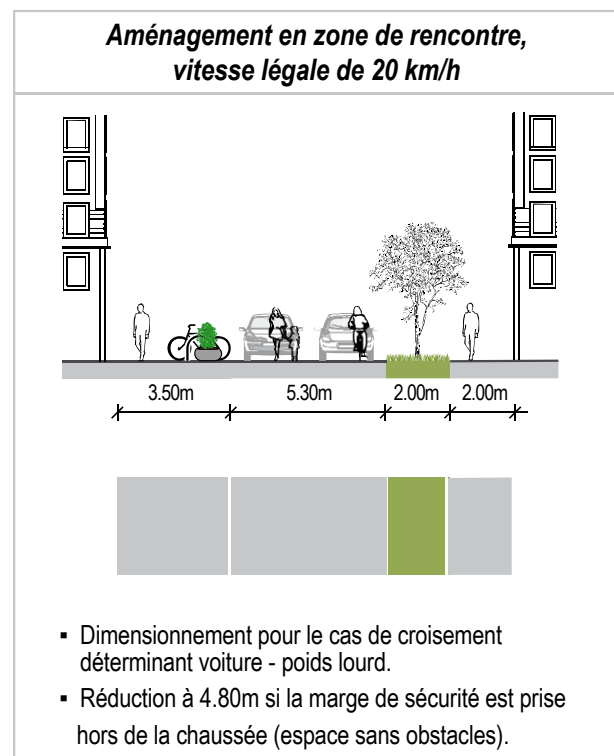
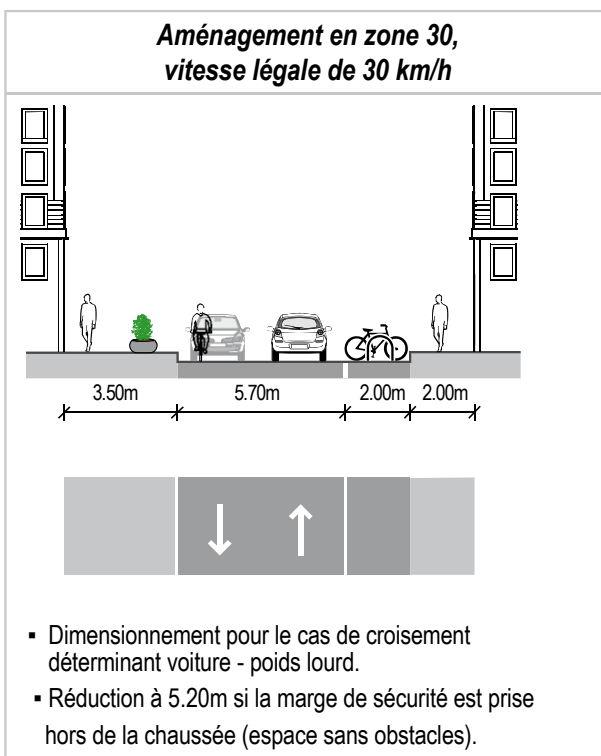
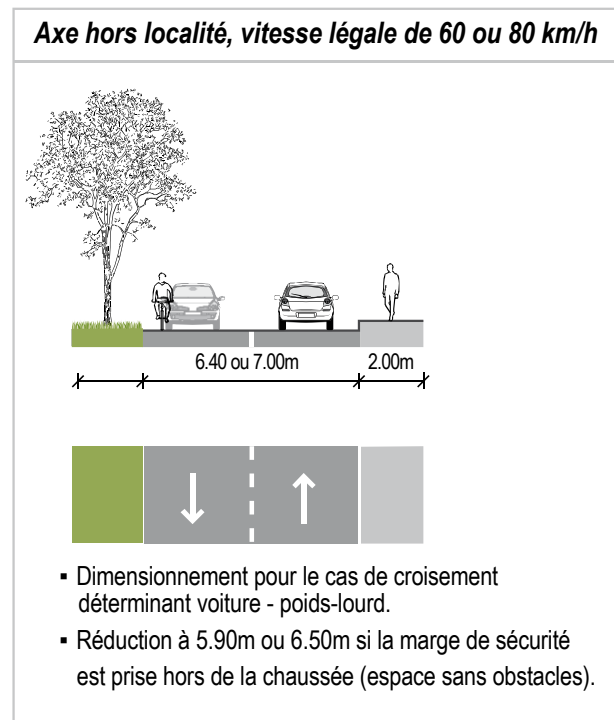
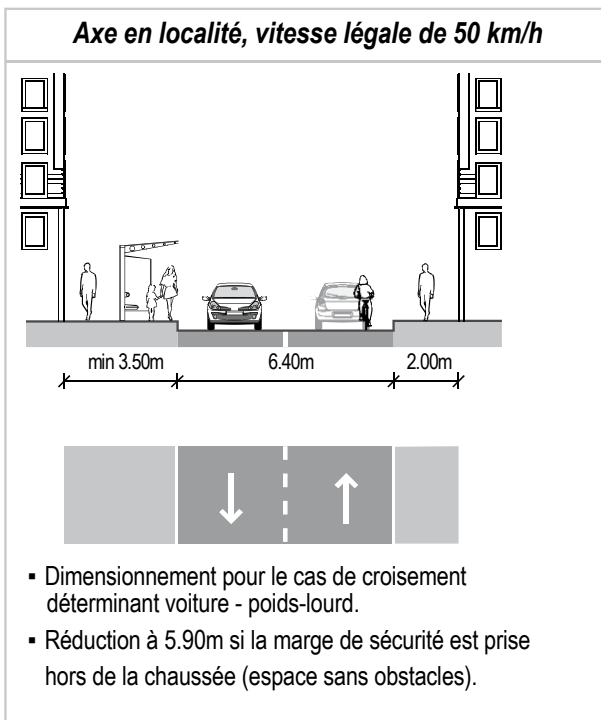
La figure 4⁵ sur la page ci-contre, présente les **coupes-types** pour les différents cas de mixité possibles évoqués. Chaque coupe a été dessinée avec un gabarit de chaussée correspondant à un cas de croisement déterminant et à une vitesse de projet donné. Ces gabarits sont à adapter selon le cas, une explication détaillée est donnée à l'annexe 3.



Figure 3 – Mixité dans la zone de rencontre de Corcelles

⁴ uvj : unité véhicule jour.

⁵ L'ensemble des coupes type présentées dans ce guide considère des largeurs de trottoirs « standards » de 2,0m. Si les normes VSS établissent que le gabarit libre minimal d'un trottoir doit être de 1,50m (acceptable ponctuellement, en aucun cas sur de longs tronçons), le gabarit libre recommandé est de 2,0m pour des chemins piétonniers standards, ce qui permet le dépassement ou la marche de deux personnes côte à côte.



Zone piétonne

Les vélos seront acceptés dans une zone piétonne si:

- elle correspond à la ligne de désir des cycles;
- aucun autre itinéraire n'est pas possible;
- les flux vélos sont faibles;
- la déclivité est inférieure à 4%.

La possibilité de canaliser le flux vélo doit être étudiée.

Figure 4 - Coupes types pour l'aménagement en mixité

3.3. Séparation visuelle des voies : bandes cyclables

La séparation visuelle, autrement dit, les aménagements où le cycliste dispose de sa **propre voie de circulation contigüe à la chaussée** (bande cyclable), est indiquée dans les cas explicités ci-dessous.

- En **milieu urbain**, si le trafic (volume et nombre de voies) n'est pas excessif (inférieur à 12'000 véhicules/jour), qu'il s'agit d'un itinéraire pour la desserte de proximité et que les carrefours et les accès latéraux sont nombreux.
- Sur les **liaisons interurbaines** avec un trafic journalier moyen compris entre de 3'000 et 10'000 véhicules/jour (limite en fonction de la vitesse), mais avec au maximum une voie par sens de circulation. Les limites d'adéquation des bandes cyclables ne sont pas strictes. Comme signalé dans le graphe de la figure 2 (page 11), plus les vitesses sont élevées, plus le trafic doit être faible pour pouvoir implanter des bandes cyclables.

Comme pour la mixité, **les limites sont à nuancer** en fonction des autres caractéristiques de l'itinéraire. Pour un itinéraire avec une forte part d'utilisateurs en âge scolaire ou de loisirs, il peut être plus adéquat de réaliser une piste cyclable clairement séparée de la circulation routière, afin de donner une sensation de sécurité complète à ces utilisateurs. S'il s'agit d'un itinéraire avec de forts flux cyclistes pendant les mêmes heures de pointe que le trafic motorisé, la possibilité de créer un itinéraire séparé physiquement du trafic est à considérer. En contrepartie, s'il s'agit d'un itinéraire très peu utilisé, avec des horaires décalés par rapport aux heures de pointe du trafic motorisé, et où un élargissement de la chaussée impliquerait potentiellement des coûts trop élevés, le maintien de la mixité peut être envisagé.

La figure 6 (page 15) illustre les différents types d'aménagement assimilés à des séparations visuelles du trafic décrits ci-dessous :

- Les **bandes cyclables standards** à intégrer dans une rue à double sens limitée à 50, 60 ou 80 km/h. Le gabarit des voies de circulation est à déterminer selon les normes VSS 640 200 et 640 201 en fonction de la vitesse et du cas de croisement déterminant (annexe 3). Si la bande cyclable se situe entre une voie de circulation et des cases de stationnement voiture, une séparation de 50 cm entre la bande cyclable et le stationnement est nécessaire pour garantir la sécurité des cycles.
- Dans les rues à sens unique, il faut autoriser **la circulation des vélos à contre-sens** afin d'éviter des détours inutiles, sauf si une raison valable s'y oppose. Le contre-sens vélo est à matérialiser avec une bande cyclable si le gabarit de la rue le permet, sinon par de simples pictogrammes vélos (éventuellement complétés par une flèche directionnelle).
- Les **voies bus partagées avec les vélos** sont également considérées comme des aménagements avec séparation visuelle des voies de circulation. Ces voies nécessitent une largeur minimale de 4m et la largeur totale des voies de circulation dans le même sens doit être au minimum de 7m, afin de permettre au bus le dépassement des vélos en toute sécurité.
- En localité, dans les cas où la largeur de la route ne permet pas l'aménagement des voies voiture et des bandes cyclables en respectant les gabarits nécessaires, une solution possible est la réalisation d'une **chaussée à voie centrale banalisée**, qui consiste en la suppression de la ligne blanche (continue ou traitillée) de séparation entre les deux voies de circulation. Cela permet de réduire le gabarit nécessaire afin de donner cet espace aux cycles. Cet aménagement est uniquement adapté à certaines conditions définies dans la norme VSS 640 212 (cf. annexe 3). Cet aménagement n'est notamment pas autorisé en dehors des localités.



Figure 5 – Bandes cyclables sur la rte de Boudry à Cortaillod

L'aménagement de bandes cyclables nécessite un traitement spécifique aux carrefours qui est résumé au chapitre 0 (page 18).

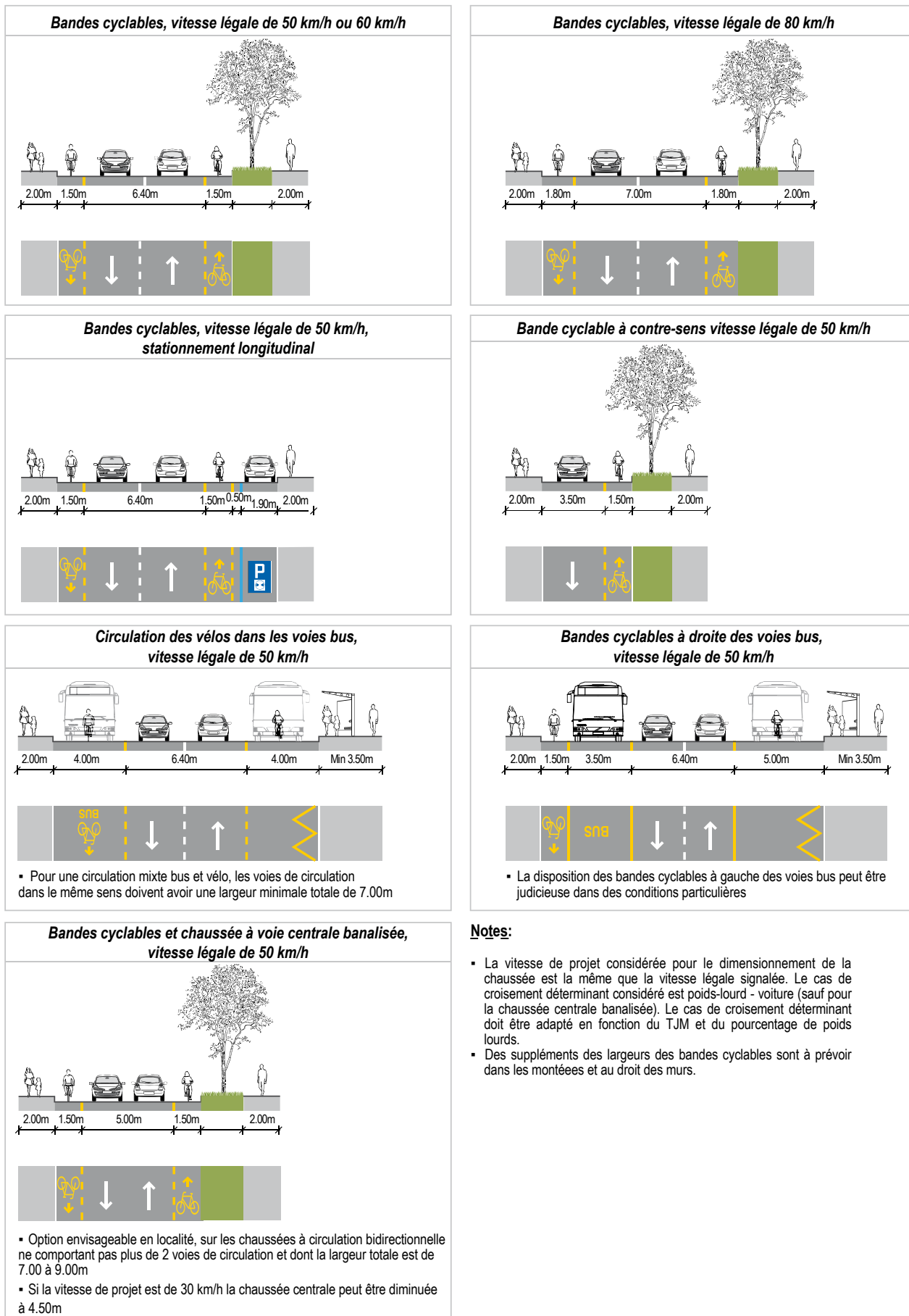


Figure 6 - Coupes types pour l'aménagement avec une séparation visuelle

3.4. Séparation complète des trafics : pistes cyclables

La piste cyclable, soit la **séparation physique** des cyclistes du trafic motorisé, est l'aménagement offrant la plus grande sécurité pour les cyclistes mais également, le plus souvent, la plus onéreuse et compliquée à mettre en œuvre. La figure ci-contre illustre différents cas possibles d'aménagement de pistes cyclables, ainsi que les gabarits-types associés. Il y a lieu de distinguer deux types de pistes cyclables :

- **La séparation physique « simple »**, le plus souvent unidirectionnelle et réservée aux seuls cycles, où le cycliste est séparé physiquement de la chaussée et de la circulation motorisée par un décrochement vertical, sans en être éloignée. Ce type de solution est à prévoir sur les grandes voies de circulation (en ville, en périphérie ou entre les localités principales) présentant les caractéristiques suivantes :
 - fort trafic ;
 - vitesses élevées ;
 - intersections rares et bien gérées ;
 - un potentiel d'usagers vélos avéré.
- **Le site propre intégral**, à savoir un chemin dédié à la mobilité douce, éloigné de la chaussée roulante par une séparation physique (p.ex. une bande herbeuse), voir empruntant un itinéraire distinct. Ces aménagements sont le plus souvent bidirectionnels et ouverts également aux piétons. La cohabitation avec les piétons peut être gérée en mixité (trottoir partagé) ou par le biais d'un partage des aires de circulation piétonne et cycle (marquage au sol ou séparation physique, telle qu'une différence de hauteur ou de revêtement). Ce type d'aménagement est pertinent :
 - en contexte rural (réseaux inter-villages), si des tronçons d'une longueur suffisante peuvent être créés et des emprises supplémentaires sont possibles ;
 - en bordure de grandes voies de communication (voies ferrées, routes principales) ou en lieu et place de voies ferrées désaffectées (voies vertes) ;
 - en traversée de parc.

Cet aménagement doit être réalisé en portant une attention spéciale à la mixité piétonne – vélo, la sécurité des personnes à mobilité réduite doit toujours être garantie (conformément à la norme VSS 640 075). Deux documents sur les espaces piétons – vélos doivent être pris en compte pour ce type d'aménagement :

- Vélos sur le trottoir. Manuel d'aide pour la mise en place de la signalisation «Chemin pour piétons» complétée par l'indication «autorisés». Conférence Vélo Suisse, 2005.
- Surfaces partagées entre piétons et cyclistes. Recommandations relatives à l'opportunité, l'introduction l'organisation et l'aménagement de surfaces communes (en localité). Mobilité piétonne et Provélo, 2007.

Il est nécessaire, pour chaque aménagement de trottoir partagé préconisé, de choisir la signalisation la plus adaptée. Deux possibilités existent :

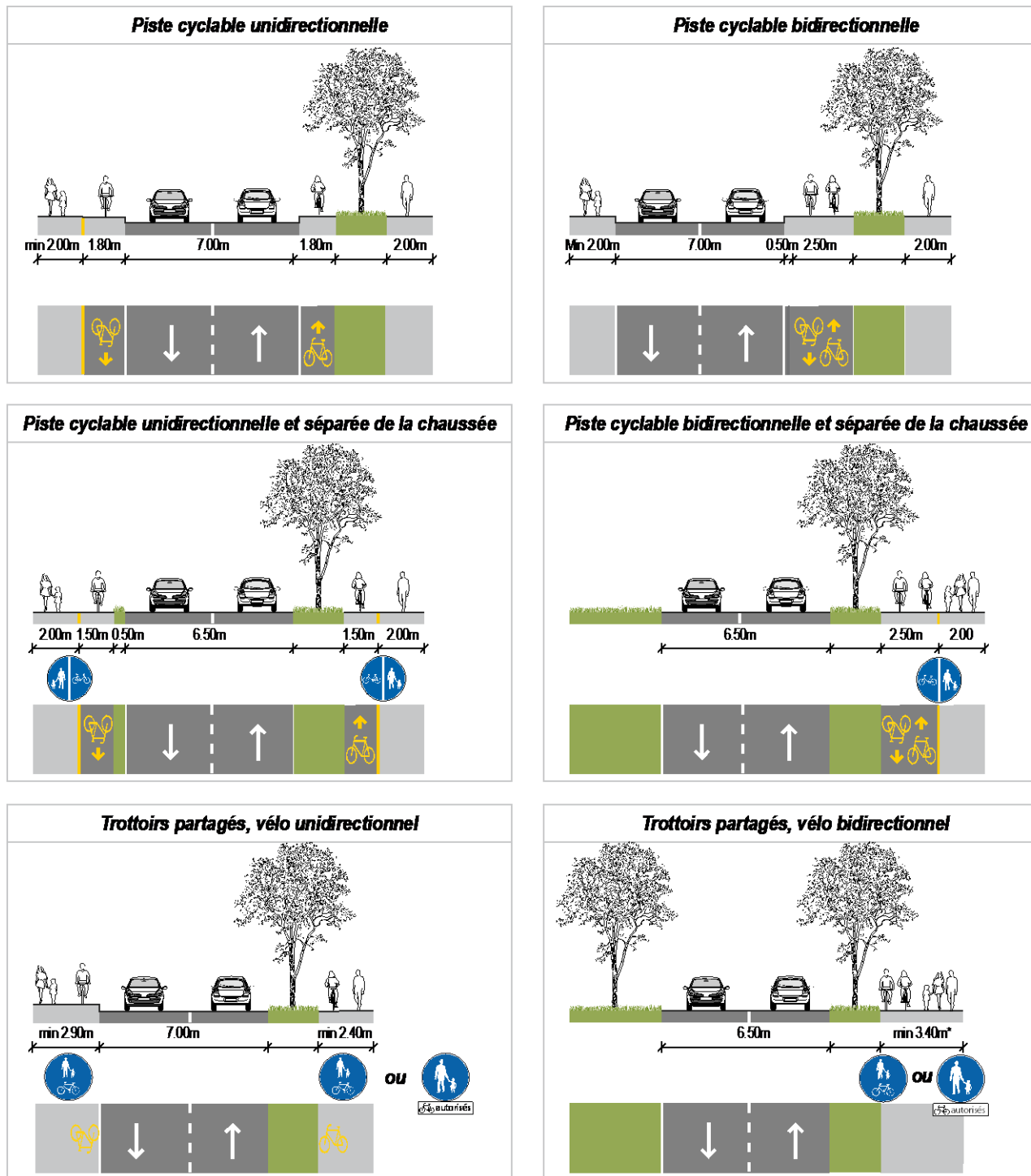
- L'obligation aux vélos d'emprunter le trottoir partagé, à signaler avec le panneau 2.63.1 *Piste cyclable et chemin pour piétons sans partage de l'aire de circulation*.
- La possibilité aux vélos d'emprunter ou pas le trottoir partagé, à signaler avec le panneau 2.61 *Chemin pour piétons* complété avec l'indication « Vélos autorisés ».



Figure 7 – Piste cyclable sur le Col-de-Roches au Locle



Figure 8 – Site propre MD le long de la rte du Seyon au Val-de-Ruz



Notes:

- Gabarits de chaussée standards pour une route à 80km/h et avec dimensionnement selon le cas de croisement poids-lourds - voiture. Le gabarit de 7.00m intègre toutes les marges de sécurité dans l'espace routier, le gabarit de 6.50m nécessite en plus 25cm de chaque côté libres de la circulation de vélos ou piétons.
Si la vitesse ou le cas de croisement déterminant sont différents, il est nécessaire d'adapter le gabarit de la chaussée à utiliser.
- A 80 km/h s'il n'y a pas de séparation entre la chaussée et la piste cyclable, le gabarit de celle-ci doit être 50 cm supérieur à cause de la vitesse des véhicules (>50km/h).
- Des suppléments de largeur des pistes cyclables sont à prévoir dans les montées et au droit des murs.
- Le trottoir partagé bidirectionnelle pour les vélos est dimensionné ici pour le cas de croisement vélo-vélo-piéton, si les flux attendus sont très faibles, un cas de croisement moins contraignant peut être utilisé.

Figure 9 - Coupes types pour l'aménagement avec une séparation physique

Les pistes cyclables **remplissent les critères de sécurité et de confort**, tant pour les usagers pendulaires que pour les déplacements de cyclotourisme. Cela n'est toutefois valable que si les coupures, accès privés latéraux ou carrefours routiers, sont peu nombreuses et aménagées de manière adéquate. Les pistes cyclables étant à prévoir pour des itinéraires avec un très fort trafic automobile ou un fort potentiel de cyclistes, la continuité de l'aménagement dans les carrefours est cruciale pour l'attractivité et la sécurité de l'itinéraire (cf. chapitre 0).

La mixité avec les piétons ne devrait être prévue que sur des tronçons avec un volume de piétons très faible et une bonne visibilité, ce qui est typiquement le cas des liaisons inter-localités. En milieu urbain, la mixité entre vélos et piétons doit être évitée autant que possible. Même dans des tronçons à forte pente, la cohabitation avec les cycles doit être limitée. En effet l'avènement des vélos à assistance électrique implique des différentiels de vitesses importants avec les piétons même dans les montées et donc des risques de conflit accrus.

L'aménagement en piste cyclable doit aussi être utilisé dans le cas d'une voie express vélo (pas prévu dans le plan directeur cantonal de mobilité cyclable) selon ce qui est défini dans le nouvel document MD édité par l'OFROU et la Conférence Vélo Suisse : « *Voies express vélo* », décembre 2015. Ces voies « *relient certaines destinations importantes, au potentiel élevé, sur de plus grandes distances, tout en offrant aux cycliste la possibilité de rouler de manière fluide et confortable.* ».

3.5. Franchissements des carrefours

Comme indiqué dans les chapitres précédents la continuité des aménagements cyclables dans les carrefours est un **facteur clé pour la sécurité et le succès d'un réseau cyclable**.

Pour la planification d'aménagements cyclables, trois grandes typologies de carrefours doivent être distingués :

- Les carrefours non régulés ;
- Les carrefours régulés ;
- Les carrefours giratoires.

En plus de la typologie de carrefour, le type d'aménagement cyclable en amont et en aval du carrefour est également important. Il importe principalement de distinguer le cas des bandes cyclables ou des pistes unidirectionnelles qui se trouvent sur ou accolées à la chaussée, des pistes cyclables (bidirectionnelles) en site propre intégral.

Le nombre de configurations de carrefour dans lesquelles doivent s'insérer les aménagements cyclables est quasiment infini et tous le décrire dépasserait le cadre du présent document. La norme SN 640 252, bien que relativement ancienne, donne des recommandations d'aménagement pour un grand nombre de situations possibles. Pour les cas particuliers des carrefours à proximité des axes routiers à fort trafic (notamment les jonctions autoroutières), qui sont des zones potentiellement très dangereuses pour les cyclistes, les recommandations du guide de la Conférence Vélo Suisse⁶ sont particulièrement indiquées.

Le présent chapitre donne des **recommandations générales** qui devront être précisées et évaluées au cas par cas, en fonction de la configuration précise du carrefour. De manière générale, les paragraphes suivants traitent du cas de l'intégration des bandes cyclables (ou pistes cyclables unidirectionnelles) dans les carrefours. En effet, les pistes cyclables bidirectionnelles présentent - quel que soit le type de carrefour – les deux cas principaux suivants :

- **La piste cyclable bidirectionnelle est présente de part et d'autre du carrefour** : dans ce cas, le franchissement du carrefour par la piste cyclable se fait à l'écart du carrefour à proprement parler (p.ex. en parallèle du passage piéton) et généralement les cycles perdent la priorité (marquage ou signalisation lumineuse) sur le trafic motorisé qu'ils croisent.

Dans le cas d'une voie cyclable d'importance qui croise une route de desserte à faible trafic, la priorité peut également être donnée aux cycles. En plus d'un marquage au sol, un seuil mettant en évidence le franchissement prioritaire de cycles est recommandé.

- **La piste cyclable bidirectionnelle finit ou commence d'un côté du carrefour**. Dans ce cas, des aides à la traversée (marquage, signalisation lumineuse dédiée, sas de tourne-à-gauche indirect) doivent être prévus, afin de permettre aux cyclistes de passer d'une circulation bidirectionnelle à une circulation unidirectionnelle.

Les aménagements à préconiser dépendent de la configuration précise du carrefour, il importe toutefois dans tous les cas que le cycliste puisse clairement identifier sa place dans le carrefour pour qu'il appréhende bien les changements de direction (marquage, signalisation verticale).

⁶ « Gestion des cycles aux abords des routes à grand débit – Guide de recommandations pour la planification, la réalisation et l'entretien cyclo-conformes des zones de transition ».

Carrefours non régulés

Deux cas sont possibles pour les carrefours non régulés :

- **L'itinéraire cyclable suit la route prioritaire avec des pertes de priorité sur les routes sécantes.** Dans ce cas, la voie cyclable doit être marquée en traversée de carrefour.

Le marquage d'une surface rouge au droit des points de conflits potentiel est recommandé afin d'augmenter leur visibilité et rendre attentifs les automobilistes à la présence potentielle de cyclistes sur la route.

- **L'itinéraire cyclable se trouve sur une route qui perd la priorité ou dans un carrefour à priorité de droite.** Le plus souvent ces situations se trouvent sur des routes à faible trafic, ou dans des zones 30, et aucun aménagement cyclable spécifique n'est nécessaire.

Si les caractéristiques de la route exigent un aménagement cyclable, il importe d'éviter les conflits entre véhicules et cycles souhaitant prendre de directions différentes. Ainsi, en absence de voies de présélection, et si tous les mouvements sont autorisés dans le carrefour, l'aménagement cyclable doit être arrêté en amont du carrefour, afin de permettre le bon positionnement du vélo au carrefour. Si des présélections existent, ou si les directions autorisées permettent d'exclure des conflits, l'aménagement doit continuer jusqu'au carrefour.



Figure 10 – Carrefour non régulé, vélo prioritaire

Carrefours régulés

Les principaux enjeux de l'insertion des cycles dans les carrefours régulés sont l'accès des cycles aux voies de présélection d'une part et les conflits lors de tourne-à-droite simultanés au mouvement de tout droit. Dans un cas idéal de carrefour à feux, les cycles disposent d'une voie de présélection qui leur est dédiée à la droite de la voie de présélection TIM. Cette voie cyclable doit être suffisamment longue et être aménagée de manière à **permettre aux vélos de changer de voie de manière sécuritaire**.

Toutefois, il est très rare que la place à disposition dans les carrefours permette un aménagement « idéal » pour les cycles ; beaucoup de carrefours n'ont pas de voie de **tout-droit et de tourne-à-droite** distincte. Si une bande ou piste cyclable existe à droite de la voie TIM, cela conduit à des situations potentiellement dangereuses entre vélos voulant aller tout-droit et les voitures tournant à droite. Dans ce cas deux aménagements sont préconisés :

- un **marquage rouge** sur la longueur du point de conflit afin d'en améliorer la visibilité ;
- l'aménagement d'un « **sas vélo** », devant la ligne d'arrêt des voitures. Cette bande cyclable élargie devant la ligne de feux voitures permet aux vélos d'être devant les voitures lors du passage au vert du feu et réduit le risque qu'ils se retrouvent dans l'angle mort des voitures voulant tourner.

Pour les **voies de tourne-à-gauche**, si la place disponible ou les flux de trafic ne permettent pas d'aménager une présélection vélo de bonne qualité, il est préconisé d'aménager des tourne-à-gauche indirects. Cet aménagement consiste à franchir le carrefour en deux temps. Le vélo voulant tourner à gauche, utilise dans un premier temps la phase de tout-droit pour s'arrêter devant la voie de tout-droit de la branche perpendiculaire (dans un sas vélo spécifiquement aménagé et signalé comme tel) et franchit ensuite le carrefour, toujours en allant tout-droit. Cet aménagement permet également d'autoriser les vélos à tourner à gauche même si ce mouvement est interdit aux TIM.



Figure 11 – Marquage rouge pour signalisation conflit



Figure 12 – Sas vélo sans bande cyclable

En plus de ces deux cas spécifiques d'aménagement, des sas vélos sont préconisés dans les carrefours à feux et ce même en absence de bande cyclable menant à la voie en question. Ces sas doivent être avancés autant que possible dans le carrefour. En effet, la possibilité pour les vélos de se placer devant les voitures et de commencer le franchissement du carrefour avec quelques mètres d'avance augmente considérablement la sécurité. Des **feux vélos dédiés** doivent également être installés là où cela est possible. Cela permet de prévoir certaines phases de feux spécifiques pour les vélos (p.ex. en parallèle d'une phase bus ou en rallongeant la phase de vert vélo si le carrefour à feux a une fonction de contrôle d'accès voiture) et/ou de permettre d'anticiper le départ au feu pour les vélos. De manière analogue au sas vélo, permettre le franchissement des carrefours (en partie) en dehors des flux voitures favorise la sécurité pour les cycles. Toutefois, l'aménagement des carrefours doit être réalisé au cas par cas et adapté aux conditions locales (flux de trafic sur les différentes branches, géométrie, etc.).

Carrefours giratoires

Les carrefours giratoires représentent le plus souvent des points noirs pour la continuité des itinéraires cyclables et se prêtent mal à un aménagement cyclable de qualité. Il existe **deux types de gestion** des cycles dans les giratoires :

- A l'approche du giratoire, l'aménagement cyclable est interrompu afin que le vélo puisse **se positionner au centre de la voie de circulation** et éviter d'être dépassé par les voitures à l'entrée du giratoire. Dans le giratoire le vélo se positionne également au centre de la voie de circulation afin d'éviter les dépassements. Dans les branches de sortie du giratoire, l'aménagement cyclable doit reprendre dès que possible. Ce type d'aménagement et de comportement se prête bien à des giratoires de petite taille (une seule voie d'entrée et de sortie ainsi qu'une seule voie à l'anneau) et pour des itinéraires plutôt à vocation pendulaire.
- L'itinéraire cyclable est mené sous forme de **piste cyclable séparée à l'extérieur du giratoire**. Les cycles doivent dans ce cas céder le passage lors de chaque franchissement des voies TIM. Ce type d'aménagement est adapté pour des très grands giratoires (plusieurs voies à l'anneau et d'entrée/sortie) et pour des itinéraires cyclables dont la vocation première sont les déplacements de cyclotourisme et qui nécessitent donc un très haut niveau de sécurité.

Dans tous les cas, le marquage d'une bande cyclable à l'intérieur des giratoires est à proscrire.

4. Signalisation de direction

La signalisation de direction⁷ doit permettre de trouver et de suivre simplement les itinéraires cyclables. Elle contribue ainsi également à la constitution d'un réseau cyclable attrayant, sûr et continu.

La norme suisse SN 640 829a « Signaux routiers – Signalisation du trafic lent » règle la « signalisation des chemins à trafic lent, qui sont les infrastructures convenant en règle générale particulièrement bien au trafic lent telles que routes, chemins, sentiers, ouvrages d'art, don on recommande l'utilisation avec une signalisation selon la norme. Les chemins pour piétons et les pistes cyclables obligatoires ne sont pas des chemins de trafic lent, à moins d'être signalés, en plus, selon la norme ».

En complément, le manuel MD n°10 de l'OFROU « Signalisation de direction pour vélos, VTT et engins assimilés à des véhicules » montre, à partir de situations courantes, comment les signaux doivent être en pratique implantés.

Il n'existe pas de norme ou de recommandation spécifique à la circulation cyclable utilitaire : tant la norme que le manuel sont focalisés sur les longs itinéraires de cyclotourisme.

4.1. Les types d'itinéraires jalonnés

La signalisation des itinéraires cyclables est fonction de sa hiérarchie. Les quatre niveaux de hiérarchie du réseau cyclable suisse et les caractéristiques que la signalisation doit respecter sont décrits ci-dessous :



Figure 13 – Itinéraires internationaux

- Les **itinéraires internationaux EuroVélo** correspondent à des parcours cyclables sur plusieurs pays, et sont destinés avant tout au cyclotourisme.

En Suisse, la fondation *SuisseMobile* est le partenaire compétent. Aucun itinéraire international ne transite actuellement à travers le canton de Neuchâtel.



Figure 14 – Itinéraires nationaux

- Les **itinéraires nationaux** traversent une grande partie de la Suisse et sont aussi destinés principalement au cyclotourisme. Ces itinéraires sont de la responsabilité des cantons, en collaboration avec les autorités fédérales, la fondation *SuisseMobile*, les régions et les communes. Le canton de Neuchâtel est actuellement traversé par l'**itinéraire 7, route du Jura**, qui relie Nyon à Bâle.

La signalisation de ces itinéraires indique les destinations avec le kilométrage, ainsi qu'un numéro à un chiffre correspondant à la numérotation du réseau « La Suisse à vélo ».



Figure 15 – Itinéraires régionaux

- Les **itinéraires régionaux** parcourent plusieurs cantons et ont habituellement entre 50 et 250km. Ils sont destinés aux déplacements de cyclotourisme mais aussi aux déplacements utilitaires dans les zones construites. Ces itinéraires sont de la compétence des cantons, en collaboration avec les autorités fédérales, la fondation *SuisseMobile*, les régions et les communes. Actuellement, le canton de Neuchâtel accueille les 3 itinéraires régionaux suivants : le 22 « Nord Vaudois – Jura », le 50 « Route du Pied du Jura » et le 94 « L'Areuse – Emme – Sihl ».

La signalisation indique les destinations avec le kilométrage et un numéro à deux chiffres, qui permet d'identifier cet itinéraire sur le réseau « La Suisse à vélo ».

⁷ Les termes *signalisation de direction* et *jalonnement* sont synonymes.

- Enfin, **les itinéraires locaux** sont tous les autres itinéraires de moins de 50km de longueur, destinés principalement aux déplacements utilitaires et en moindre mesure au cyclotourisme. Les cantons, les régions ou les communes sont responsables de ces itinéraires. Actuellement, seul un itinéraire local – de cyclotourisme – est signalé sur le canton de Neuchâtel (la boucle du Creux-du-Van).

La signalisation des itinéraires locaux comportent toujours des indications sur la destination et le kilométrage, mais sont numérotés (à trois chiffres) uniquement s'ils font partie du réseau de cyclotourisme. **Les itinéraires locaux destinés aux déplacements utilitaires n'ont pas de numéro d'identification.**

Actuellement SuisseMobile n'a pas d'intention de créer de nouveaux itinéraires pour le cyclotourisme, le projet *SuisseMobile 2030* prévoyant principalement l'amélioration des itinéraires actuels. Eventuellement, le projet phare du Val-de-Ruz, qui a une vocation à la fois cyclotouristique et utilitaire, pourrait devenir le deuxième itinéraire local de cyclotourisme du canton de Neuchâtel, au même titre que celui du Creux-du-Van.

Selon les définitions des normes actuelles, l'ensemble des itinéraires prévus dans le plan directeur cantonal cycliste sont donc des itinéraires locaux à vocation utilitaire. Ils devront être signalés avec des indications de destination et de distance, sans champ de désignation d'itinéraire.

4.2. Le jalonnement des itinéraires utilitaires

Alors que les itinéraires pour les déplacements de cyclotourisme seront a priori toujours jalonnés selon les indications de la norme et le manuel, les itinéraires pour les déplacements utilitaires ne seront **jalonnés que sous certaines conditions**. Si la signalisation des itinéraires utilitaires aménagés sur de chemins alternatifs à la route principale, difficilement repérables sans signalisation, fait sens, le jalonnement sur les axes principaux n'est pas nécessaire et fait doublon avec la signalisation voiture.

La signalisation des itinéraires utilitaires doit **rester simple et compréhensible**, il ne faut pas jalonner tous les points d'intérêt locaux ni généraliser les panneaux de direction à tous les carrefours.

En effet, les cyclistes utilitaires connaissent bien leur territoire de vie et utilisent généralement le même itinéraire porte à porte tous les jours. Il n'est donc pas nécessaire de généraliser la signalisation vélo sur tous les itinéraires, elle doit être étudiée au cas par cas, et implémentée seulement si nécessaire (principalement quand l'itinéraire vélo n'a pas d'aménagement reconnaissable ou qu'il se sépare de l'axe principal).

En contrepartie, pour la promotion du vélo en tant que moyen de transport utilitaire, il est nécessaire :

- d'imprimer et de distribuer des cartes sur le réseau cyclable, c'est-à-dire avec des indications sur les axes le plus adaptés à la circulation cycliste ;
- d'inclure les différents itinéraires utilitaires dans les plans de ville ou région qui sont distribués habituellement à la population ;
- de distribuer ces informations sur internet ou via d'autres canaux de communication.



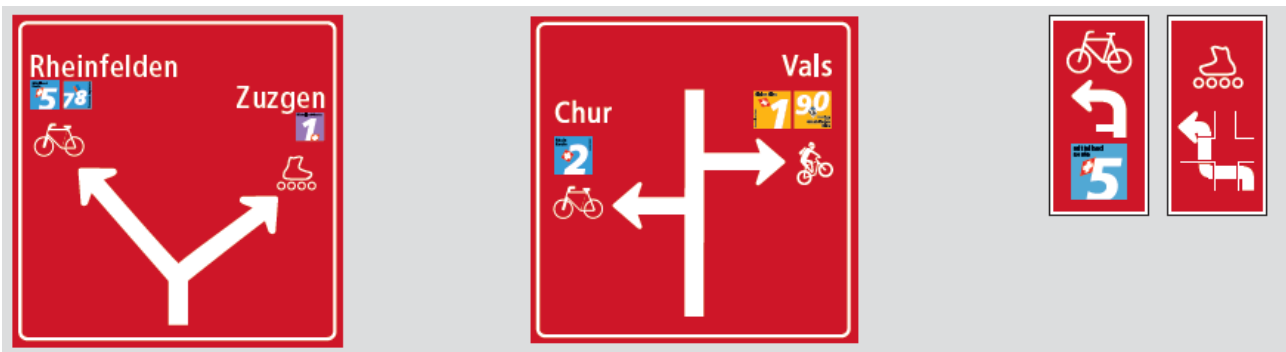
Figure 16 – Itinéraires locaux de cyclotourisme et utilitaires

4.3. Positionnement et forme de la signalisation verticale

Les emplacements des signaux seront déterminés en prenant soigneusement en compte les circonstances et les influences locales du point de vue des cyclistes. Ils doivent pouvoir être perçus à temps et correctement compris. Si des supports de signaux existants remplissent ces exigences, ils doivent être pris en compte lors de la recherche des emplacements. Le jalonnement des itinéraires de mobilité douce superposés (piétons et vélos) se trouvera si possible au même endroit.

Dans les situations complexes (manque de visibilité, influences optiques et acoustiques, forte circulation), les exigences pour le jalonnement sont à augmenter car il est nécessaire d'assurer la lisibilité à temps et sans malentendu. C'est pourquoi il est possible, dans certains cas, d'intégrer le jalonnement pour la mobilité douce, et en particulier les cycles, dans la signalisation de direction normale et d'installer des formes particulières avec le schéma du carrefour (voir ci-dessous les exemples à ce sujet). Pour des itinéraires utilitaires les signaux ne comportent pas d'indications sur le numéro d'itinéraire, uniquement les noms des destinations ou même un simple pictogramme vélo.

Formes spéciales avec le schéma du carrefour



Intégration à la signalisation générale

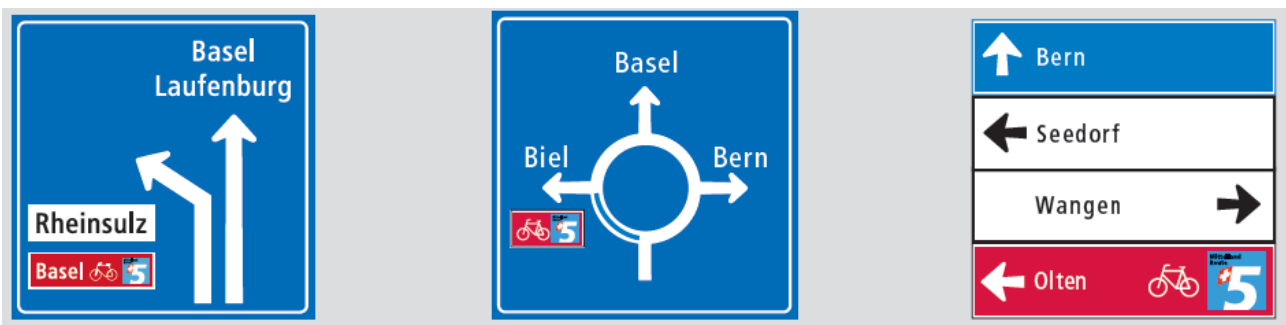


Figure 17 - Exemples de signalisation vélo possible pour de situations complexes

Source : guide OFROU « Conception d'itinéraires cyclables »

5. Marche à suivre pour l'aménagement d'un itinéraire

Les études et la réalisation d'itinéraires cyclables, existants ou nouveaux, se déroulent habituellement en six phases (voir schéma) :

■ Phases d'étude

1. Etudes de réseaux
2. Subdivision en sections
3. Examen de variantes
4. Elaboration de l'avant-projet et / ou du projet

■ Phases de réalisation

5. Construction et exécution
6. Exploitation et entretien

Le déroulement des phases peut varier en fonction du cas à l'étude. Pour la réalisation d'un nouvel itinéraire, les phases d'étude (1 à 4) et de réalisation (5 et 6) s'enchaînent à la suite et dans l'ordre. Lorsque les résultats d'une phase ne sont pas satisfaisants, une partie de la procédure doit recommencer (itération).

Les phases 1 à 3 sont nécessaires lorsqu'il n'y a pas encore d'itinéraires ou de propositions déjà fixées. **Pour le réseau cyclable cantonal, les itinéraires sont signalés dans le plan directeur cyclable cantonal et ont été affectés sur le réseau routier, les phases 1 à 3 sont ainsi déjà réalisées.** Par contre, pour les communes souhaitant réaliser des itinéraires complémentaires sur leur territoire, l'ensemble de la procédure devra être suivie. Tout nouvel itinéraire communal doit s'inscrire dans une logique de réseau cyclable, un plan directeur cyclable communal peut être nécessaire pour prouver l'adéquation de l'itinéraire.

Les phases une à quatre sont décrites dans le guide OFROU « *Conception d'itinéraires cyclables* ». Seul la 4^{ème} phase « *Elaboration de l'avant-projet et/ ou du projet* », qui détermine les aménagements à réaliser, est détaillée ici. La procédure de cette 4^{ème} phase, que ça soit pour la réalisation d'un avant-projet, ou directement pour la réalisation d'un projet, est décrite ci-dessous, étape par étape.

■ Etape 1 : Relevé de la situation issue de l'examen des variantes

Lors de cette première étape, le parcours de l'itinéraire doit être analysé en détail afin d'identifier l'ensemble des problèmes ou lacunes pour la circulation cyclable. En plus d'identifier le contexte du parcours (urbain, périurbain, rural), les données suivantes sont à récolter sur l'ensemble du parcours :

- Le **trafic cycliste** : potentiel de l'axe, usage utilitaire ou / et usage cyclotouriste et typologie d'usagers (expérimentés ou débutants, par exemple des écoliers).
- Le **trafic routier** sur l'axe : volume moyen de trafic journalier et / ou aux heures de pointe, vitesse du trafic (légale, de projet ou du percentile 85), composition du trafic, notamment la part de véhicules poids-lourds.
- Les **caractéristiques géographiques et géométriques** : la pente, le profil en travers et les gabarits de chaussée
- Les flux et les besoins piétonniers

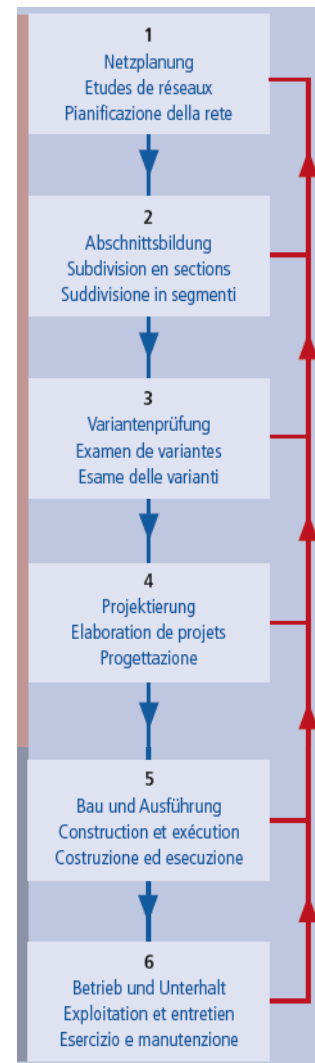


Figure 18 - Phases d'étude et de réalisation d'un itinéraire
Source : guide OFROU « *Conception d'itinéraires cyclables* »

■ Etape 2 : Evaluation de l'urgence des mesures selon les problèmes

L'ensemble des données récoltées doivent permettre d'établir un diagnostic de l'état actuel, et de relever notamment les **principaux problèmes pour la sécurité et le confort des cycles**. Les endroits les plus problématiques seront ceux à résoudre en priorité.

■ Etape 3 : Recherche de variantes de mesures

Définition des mesures nécessaires pour la création de l'itinéraire, c'est-à-dire des aménagements cyclables nécessaires pour garantir les exigences fondamentales définies dans le chapitre 2 (page 5), grâce aux données récoltées lors des étapes 1 et 2. Les aménagements à implémenter sont à choisir entre les options données dans le chapitre 3 (page 9).

Dans un premier temps, **une variante de base sera définie en fonction du trafic journalier moyen et de la vitesse du trafic sur l'axe**, selon le graphe présenté à la figure 2 - aide au choix du type d'aménagement nécessaire pour les itinéraires cyclables (page 11). Ensuite, les autres caractéristiques de l'itinéraire récoltées lors de la première étape entrent en jeu, afin de décanter le choix d'un aménagement vers l'une ou l'autre variante, selon les critères de choix décrits dans le chapitre 3 (page 9).

■ Etape 4 : Evaluation des variantes de mesures selon les coûts, le temps nécessaire, l'adéquation et l'homogénéité

Si plusieurs variantes d'aménagement sont possibles (notamment avec élargissement ou pas du gabarit de l'axe à l'étude), elles vont devoir être comparées selon les coûts, le temps nécessaire à leur mise en œuvre, l'exploitation et l'entretien futur, l'adéquation aux besoins et l'homogénéité de l'itinéraire dans sa globalité.

■ Etape 5 : Sélection des mesures avec le meilleur rapport coûts / avantages pour l'exécution

Les différentes mesures nécessaires pour l'aménagement de l'itinéraire sont classées en fonction de son rapport coûts / avantages. Le plan des aménagements est réalisé, avec plus ou moins de détails, selon que l'objectif est de réaliser un avant-projet ou directement un projet d'exécution.

■ Etape 6 : Programme d'exécution des projets en fonction de l'urgence et du temps nécessaire

En sixième étape, un calendrier de l'exécution des mesures est réalisé, celui-ci se fait en fonction de ce qui a été défini dans la deuxième et cinquième étape (urgence et rapport coûts / avantages).

■ Etape 7 : Etude de la signalisation de direction

L'avant-dernière étape, consiste à établir la signalisation nécessaire pour la bonne lisibilité de l'itinéraire. Cela doit être réalisé selon ce qui est décrit dans le chapitre 4 (page 23) et intégré dans les plans du projet.

■ Etape 8 : Intégration dans les plans d'alignement

En dernière étape, si la réalisation du nouvel aménagement cyclable nécessite de modifications des alignements prévus dans les planifications en vigueur, le plan d'alignement de la commune devra être adapté.

Si, lors de cette 4^{ème} phase, les défauts majeurs de l'itinéraire ne peuvent pas être éliminés à des coûts raisonnables et dans un délai utile, il faut reprendre la recherche de parcours (retour à la phase 3).

A noter que suite à la réalisation de l'itinéraire (phase 5 construction et exécution), il est impératif d'en **garantir l'exploitation et l'entretien** (contrôle du revêtement, déneigement, etc.).

D'autre part, il est intéressant de réaliser un **suivi de l'efficacité de l'itinéraire** (monitoring). Cela peut se faire à travers des comptages annuels ou d'un bilan plus complet après une année ou deux de la mise en service (comptage, analyse sécurité, etc.).

6. Dimensionnement et caractéristiques du stationnement vélo

Ce chapitre donne les indications sommaires sur le dimensionnement des besoins de stationnement vélo public, c'est-à-dire du stationnement localisé dans l'espace public pour les besoins des gares et pôles multimodaux, ainsi que les principaux points d'intérêt (zones sportives, écoles, centre-ville, etc.). Le chapitre se centre principalement sur l'aménagement de n'importe quel stationnement vélo, public ou privé, et dicte les caractéristiques nécessaires pour le confort des usagers.

Les besoins en stationnement vélo pour les bâtiments privés doivent être assumés par les propriétaires dans la mesure du possible. Notamment pour les bâtiments de nouvelle construction, les promoteurs doivent déjà planifier et réaliser le stationnement vélo nécessaire.

Actuellement, dans le canton de Neuchâtel, les besoins en stationnement vélo pour les bâtiments privés ne sont pas définis dans la loi, le RELConstr prévoit que des places de stationnement doivent être aménagées en nombre suffisant pour le stationnement deux-roues sans toutefois renvoyer à des normes existantes. Dans des directives de 1996, il est prévu que les besoins peuvent être déterminés selon les normes VSS. La problématique sera reprise dans le cadre de la prochaine modification de la loi cantonale sur l'aménagement du territoire et la législation sera adaptée en conséquence.

Plusieurs documents existent au sujet du stationnement vélo et en réglementent tant le besoin que les caractéristiques géométriques :

- SN 640 065 « Trafic des deux-roues légers – Installations de stationnement, détermination du besoin » ;
- SN 640 066 « Trafic des deux-roues légers – Installations de stationnement, géométrie et équipement » ;
- Manuel MD n°7 de l'OFROU « Stationnement des vélos – Recommandations pour la planification, la réalisation et l'exploitation » ;
- Guide MD n°127 de l'OFROU « Vélostations – Recommandations pour leur planification et mise en service ».

Les installations de stationnement pour vélos nécessitent une **planification soignée**. Le manuel MD n°7 de l'OFROU cité ci-dessus est un document très complet, et qui recueille l'ensemble des informations nécessaires au sujet du stationnement vélo. Ce chapitre en synthétise les éléments principaux mais ne remplace pas les informations et les recommandations détaillées du manuel.

6.1. Besoins en stationnement public

Le manuel OFROU propose des valeurs pour le nombre de places de stationnement nécessaires aux nouvelles constructions ; pour les constructions existantes, la proposition étant de baser le dimensionnement du stationnement sur des comptages réalisés à un moment représentatif. La demande augmente en général après la réalisation d'une installation. Le résultat d'un comptage correspond donc à des besoins minimaux qui doivent être multipliés par un facteur d'augmentation.

Les valeurs proposées dans le document au sujet du dimensionnement des besoins pour le stationnement vélo sont très généreuses et correspondent plutôt à des contextes urbains avec déjà une part modale vélo importante. Ils doivent donc être pris comme référence pour le canton de Neuchâtel mais peuvent être adaptés à la baisse dans un premier temps. Cette problématique sera traitée dans la future législation en lien avec la loi cantonale sur l'aménagement du territoire.

A titre d'exemple, dans le manuel, pour les gares, terminus de tram ou de bus, il est recommandé de prévoir de une à quatre places pour 10 passagers au départ. Or, dans les fiches gares et pôles d'échange du plan directeur cyclable, environ **0.5 places pour 10 passagers au départ sont visées**.

Le stationnement vélo situé dans le périmètre des gares ferroviaires doit respecter les standards imposés par la Confédération, car c'est le fond FIF qui en finance l'aménagement.

6.2. Infrastructures de stationnement

Emplacement et accès

La distance entre la destination et le stationnement des vélos influence son utilisation : l'installation de parcage doit ainsi être située **au plus proche possible de la destination finale** et, idéalement, positionnée sur le chemin qui y conduit.

Les entrées et sorties à la zone de stationnement doivent pouvoir se réaliser sans entrer en conflit avec les usagers des autres moyens de transport. Les parkings à vélos doivent pouvoir être atteints en roulant.

Les parkings vélos doivent être **accessibles à plain-pied** ou – là où c'est impossible – accessibles par de larges rampes à faible pente. Des paliers suffisamment grands sont à prévoir devant les portes.

Types d'installation et systèmes de support

Les installations de stationnement peuvent être :

- **Ouvertes** : accessibles sans restrictions, avec ou sans dispositif de fixation, et à l'air libre ou couvertes.
- **« Verrouillables »** : seuls certains usagers peuvent y entrer, elles peuvent être dans des locaux à l'intérieur, dans des garages souterrains en combinaison avec les voitures, ou dans une *vélostation*.

Par exemple, pour les immeubles d'habitation, il est judicieux de combiner les deux types afin de couvrir les besoins des résidents à longue aussi bien qu'à courte durée, ainsi que les besoins de courte durée des visiteurs. Les locaux à l'intérieur qui ne peuvent pas être verrouillés ou surveillés sont inappropriés.

La figure 19 ci-contre résume les types d'installation le plus adaptés en fonction de son utilisation et des usagers.

Sur le domaine public et dans les installations ouvertes, un **système d'attache** des vélos doit être prévu afin d'empêcher le vol et le renversement des vélos. Les arceaux ou les poteaux ont nettement fait leurs preuves et peuvent être utilisés sans problèmes dans des endroits où les exigences d'aspect sont élevées. Les différents systèmes d'attache existant sont présentés sur la figure 20 et sur la figure 21 (pages 32 et 33). Le manuel définit aussi quels systèmes d'installation sont les plus appropriés en fonction du type d'installation.





Les systèmes de support où les vélos sont tous à la même hauteur, doivent garantir une distance minimale entre les vélos de 65 cm. Pour les supports avec les roues en avant en surélévation alternée, la distance minimale peut être réduite à 45 cm. S'il n'y a aucun système de support, il faut prévoir 1 m de séparation entre les vélos. La distance recommandée entre les arceaux est de 1.30 m, et la distance minimale est de 1 m. Il est nécessaire de prévoir de l'espace supplémentaire pour les vélos spéciaux, les remorques et les vélos d'enfants dans les immeubles d'habitation. Le manuel permet de vérifier les besoins en surfaces pour le stationnement des vélos et des vélos spéciaux, les dimensions de base des vélos et des systèmes d'attache, ainsi que les caractéristiques techniques que doivent respecter les toitures.

En effet, les places couvertes préservent les vélos et en prolongent leur durée de vie, et améliorent le confort des cyclistes. Les places à longue durée pour les lieux d'habitation, les écoles, les arrêts de transports publics et les postes de travail doivent donc être au maximum couvertes.

Utilisation	Usagers	Durée de stationnement	Type d'installation				
			ouverte avec dispositifs de fixation		verrouillable		
			à l'air libre	couverte	locaux à l'intérieur, enclos	garages souterrains (combinés avec les autos)	station pour vélos
Logement	habitants	longue	○	●	●	●	◐
	habitants	courte	●	●	○	○	○
	visiteurs	courte	●	●	○	○	○
Services, achats, commerces, industries, restaurants, hôtels	clientèle	courte	●	●	○	○	○
	personnel	longue	○	●	●	●	●
Gares, arrêts, parkings d'échange	passagers	longue	○	●	●	◐	●
	clientèle	courte	●	●	○	○	○
	personnel	longue	○	●	●	●	●
Ecoles, universités	élèves	longue	○	●	○	○	○
	étudiants	longue	○	●	●	●	●
	enseignants	longue	○	●	●	●	●
Autres utilisations telles que sports, loisirs, culture	clientèle	courte	●	●	○	○	○
	personnel	longue	○	●	●	◐	◐
Rues et places publiques	clientèle	courte	●	●	○	○	○
	personnel	longue	◐	●	●	●	●
Manifestations temporaires	visiteurs	courte	●	●	○	○	○
	personnel	longue	●	●	◐	○	○



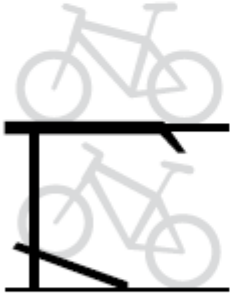

● = approprié ◐ = en partie approprié ○ = inapproprié

Figure 19 - Application des types d'installation
Source : Guide de recommandation MD n°7 de l'OFROU

Systèmes de supports	Schéma	Description	Protection contre le vol	Stationnement de courte durée	Stationnement de longue durée	Coûts approximatifs par vélo (sans revêtement, avec fondations)	Avantages / inconvénients
Surface libre		- surface signalisée ou marquée sans autre équipement ; approprié tout au plus pour du provisoire	faible	○	○	50.–	<p>avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> - bon marché - réalisable rapidement - simple à entretenir - pour toutes les catégories de deux-roues possédant un pied <p>inconvénients</p> <ul style="list-style-type: none"> - pas de fixations - nécessite un pied aux vélos - pas de protection contre le renversement - désordre - danger de stationnement sauvage de véhicules à moteur - consommation d'une grande surface
Arceaux, poteaux (définitifs)		- possibilité d'appuyer et d'attacher le cadre - idéal pour presque chaque utilisation sur le domaine public	élevée	●	●	400.– (c.-à-d. 800 par arceau)	<p>avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> - bon ordre - facile à nettoyer - adapté aux véhicules spéciaux et aux remorques - peut être démontés pour des fêtes, des cortèges etc. (si vissés ou dans des manchons) <p>inconvénients</p> <ul style="list-style-type: none"> - fondations nécessaires
Arceaux (mobiles)		- possibilité d'appuyer et d'attacher le cadre - idéal pour une utilisation mobile ou saisonnière	élevée	●	●	100.–	<p>avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> - pas de fondations - bon ordre - adapté aux véhicules spéciaux et aux remorques <p>inconvénients</p> <ul style="list-style-type: none"> - frais de nettoyage augmentés
Glissières (surélévation alternée)		- glissières, possibilité d'attacher le cadre et évent. de maintenir une pédale - recommandé pour du stationnement de longue durée dans des endroits où les exigences esthétiques sont faibles	élevée	◐	●	300.–	<p>avantages</p> <ul style="list-style-type: none"> - économise l'espace - en partie sans fondations <p>inconvénients</p> <ul style="list-style-type: none"> - frais élevés d'entretien et, selon le système, aussi de nettoyage - problèmes avec les sièges d'enfants et les paniers - inadapté aux véhicules spéciaux et aux remorques - effet de barrière, donc problématique sur les places et dans les rues

● = approprié ◐ = en partie approprié ○ = inapproprié

Figure 20 - Vue d'ensemble des systèmes et de leurs propriétés (1/2)
Source : Guide de recommandation MD n°7 de l'OFROU

Systèmes de supports	Schéma	Description	Protection contre le vol	Stationnement de courte durée	Stationnement de longue durée	Coûts approximatifs par vélo (sans revêtement, avec fondations)	Avantages / inconvénients
Etrier de roue avant (surélévation alternée possible)		- fixation de la roue avant, adéquat seulement dans les locaux fermés	faible	●	○	75.–	avantages - bon marché inconvénients - pas de fixation pour le cadre - risque de renversement - peut plier les jantes et endommager les freins à disque - frais de nettoyage augmentés
Support de guidon		- cintre pour accrocher le guidon	faible	○	○	200.–	avantages - facile à nettoyer inconvénients - peu convivial - peut endommager les câbles de freins, de vitesses et d'éclairage - le cadre ne peut pas être attaché ou alors qu'avec un câble en plus - ne convient pas à tous les vélos - la pratique montre que les supports de guidon sont peu utilisés
Système à double niveau		- stationnement à deux étages en cas d'espace restreint (p. ex. aux gares)	élevée	○	●	500.–	avantages - économise l'espace inconvénients - seulement pour du stationnement de longue durée - inadapté aux enfants - inapproprié aux véhicules spéciaux et aux remorques - bruit lors de manipulations de l'étage supérieur - frais d'entretien élevé
Fixation murale / crochet de suspension		- seulement pour le stationnement permanent (p. ex. vélos de sport) dans les caves	faible	○	●	25.– 250.– (avec ressort à gaz)	avantages - économise l'espace inconvénients - peu convivial, sauf avec une assistance au levage (p. ex. ressort à gaz) - inadapté aux vélos spéciaux et d'enfants

● = approprié ● = en partie approprié ○ = inapproprié

Figure 21 - Vue d'ensemble des systèmes et de leurs propriétés (2/2)

Source : Guide de recommandation MD n°7 de l'OFROU

Eclairage et entretien

Afin d'éviter le sentiment d'insécurité la nuit et d'éviter de rendre l'accès au stationnement difficile à cause de l'obscurité, un système d'éclairage est nécessaire. Sur le domaine public, il faut renoncer à des installations qui ne seraient pas visibles.

D'autre part, les installations de stationnement pour vélos doivent être **régulièrement nettoyées**. De plus, le contrôle périodique de l'état du stationnement montre si des réparations ou des corrections sont nécessaires.

Dans les secteurs où les besoins de stationnement sont élevés, il faut éviter que de motos occupent les places pour vélos. En cas de séparation des places, il faut que celles pour vélos soient plus proches de la destination que celles pour motos. Les cases de stationnement seront désignées par des signaux. Si l'information et l'appel au bon sens ne suffisent pas, il ne reste plus qu'à contrôler et mettre des amendes aux motocyclistes en infraction.

7. Annexes

Sommaire des annexes

Annexe 1 : Listes des figures	36
Annexe 2 : Bibliographie	37
Annexe 3 : Gabarits de la chaussé	38

Annexe 1 : Listes des figures

Figure 1 – Synthèse des principes d'aménagement des itinéraires cyclables : mixité ou séparation de trafics.....	10
Figure 2 - Aide au choix du type d'aménagement nécessaire pour les itinéraires cyclables.....	11
Figure 3 – Mixité dans la zone de rencontre de Corcelles	12
Figure 4 - Coupes types pour l'aménagement en mixité	13
Figure 5 – Bandes cyclables sur la rte de Boudry à Cortaillod.....	14
Figure 6 - Coupes types pour l'aménagement avec une séparation visuelle	15
Figure 7 – Piste cyclable sur le Col-de-Roches au Locle.....	16
Figure 8 – Site propre MD le long de la rte du Seyon au Val-de-Ruz	16
Figure 9 - Coupes types pour l'aménagement avec une séparation physique.....	17
Figure 10 – Carrefour non régulé, vélo prioritaire	20
Figure 11 – Marquage rouge pour signalisation conflit	20
Figure 12 – Sas vélo sans bande cyclable.....	21
Figure 13 – Itinéraires internationaux.....	23
Figure 14 – Itinéraires nationaux.....	23
Figure 15 – Itinéraires régionaux	23
Figure 16 – Itinéraires locaux de cyclotourisme et utilitaires.....	24
Figure 17 - Exemples de signalisation vélo possible pour de situations complexes	25
Figure 18 - Phases d'étude et de réalisation d'un itinéraire	26
Figure 19 - Application des types d'installation	31
Figure 20 - Vue d'ensemble des systèmes et de leurs propriétés (1/2)	32
Figure 21 - Vue d'ensemble des systèmes et de leurs propriétés (2/2)	33
Figure 22 – Gabarits de la chaussée selon la norme VSS 640 201.....	38

Annexe 2 : Bibliographie

- AG, P. v., GmbH, F., & Ghielmetti, I. (2009). *Forschungsauftrag Velomarkierungen*. OFROU.
- Capirone, M., Ledergerber, T., & Schranz, N. (2010). *Signalisation de direction pour vélos, VTT et engins assimilés à des véhicules*. OFROU; Fondation SuisseMobile.
- Capirone, M., Leupi, D., & Stadtherr, L. (2008). *Conception d'itinéraires cyclables. Manuel*. OFROU; Fondation SuisseMobile; Fonds de sécurité routière.
- Dietiker, J., & Kobi, F. (2011). *Standards pour les routes cantonales. Guide*. Berne: Office des ponts et chaussées du canton de Berne (OPC).
- OFROU. (2003). *Modérer le trafic à l'intérieur des localités*. Berne: OFROU.
- Sigrist, D., Bähler, C., & Balsiger, O. (2012). *Gestion des cycles aux abords des routes à grand débit (RGD)*. Biel: Conférence Vélo Suisse.
- Suisse, C. V. (2007). *Velomassnahmen mit ungenügender rechtlicher Abstützung*. Biel: OFROU.
- VSS. (1994). SN 640 060 - Trafic des deux-roues léger. Bases.
- VSS. (1999). SN 640 252 - Carrefours. Guidage des deux-roues légers.
- VSS. (2000). SN 640 064 - Guidage du trafic des deux-roues légers sur des routes avec transports publics.
- VSS. (2003). SN 640 240 - Traversées à l'usage des piétons et des deux-roues légers. Bases.
- VSS. (2007). SN 640 238 - Trafic des piétons et des deux-roues légers. Rampes, escaliers et rampes à gradins.
- VSS. (2010). SN 640 246a - Traversées à l'usage des piétons et des deux-roues légers. Passages inférieurs.
- VSS. (2010). SN 640 247a - Traversées à l'usage des piétons et des deux-roues légers. Passages supérieurs.

Annexe 3 : Gabarits de la chaussée

Les gabarits de la chaussée nécessaires pour la circulation sont à définir selon normes SN 640 200 et SN 640 201. Les gabarits nécessaires pour les trois cas de croisement d'une circulation à double sens et à différentes vitesses de projets sont résumés dans le tableau ci-dessous. La distance x prend en compte de marges de sécurité différentes d'un côté du véhicule par rapport à l'autre. La marge de sécurité peut empiéter sur les éléments du profil en travers non destinés à la circulation et englober par conséquent les délimitations latérales des voies jusqu'à une certaine hauteur dépendant du véhicule déterminant.



Croisement	Vitesse de projet			
	20	30 ou 40	50 ou 60	80
 x y	4.00m 4.40m	4.40m 4.80m	5.10m 5.50m	5.70m 6.10m
 x y	4.80m 5.30m	5.20m 5.70m	5.90m 6.40m	6.50m 7.00m
 x y	5.60m 6.20m	6.00m 6.60m	6.70m 7.30m	7.30m 7.90m

Figure 22 – Gabarits de la chaussée selon la norme VSS 640 201

De plus, pour déterminer les gabarits nécessaires dans le cas d'application de la chaussée à voie centrale banalisée, il est nécessaire de consulter la norme VSS SN 640212.