

Le référentiel des pistes cyclables départementales

Ille & Vélo ³⁵

Favoriser l'usage du vélo
en Ille-et-Vilaine



**CONSTRUIRE DES PISTES CYCLABLES DÉPARTEMENTALES
À HAUT NIVEAU DE SERVICE HORS AGGLOMÉRATION**

Monsieur Stéphane Lenfant, Vice-Président délégué aux mobilités, aux infrastructures et au ferroviaire

&

Madame Schirel Lemonne, Conseillère départementale déléguée au plan vélo départemental et aux liaisons vertes



Quels sont les engagements du Département concernant la pratique cyclable ?

Stéphane Lenfant

Fin 2017, le Département d'Ille-et-Vilaine a initié une démarche partenariale visant à recenser les **besoins d'infrastructures cyclables** dans les territoires breilliens. L'objectif : développer la pratique pour les déplacements du quotidien. Ce travail d'identification des liaisons cyclables d'intérêt départemental, de courtes distances et dotées d'un potentiel de report modal important de l'automobile vers le vélo, a été réalisé avec les EPCI et les communes. Trois ans plus tard, en avril 2021, l'Assemblée départementale actait, la réalisation **d'un réseau cyclable de pistes à haut niveau de service pour un budget inédit de 70 millions d'Euros.**



À quels enjeux doivent répondre les choix techniques de ce référentiel départemental ?

Schirel Lemonne

Tout d'abord, il s'agit de répondre aux objectifs de part modale vélo fixés par la Stratégie Nationale Bas Carbone et le Plan Vélo National : 15 % en 2050. C'est une ambition très forte qui nécessite un changement culturel et technique dans la création d'infrastructures dédiées à la pratique cyclable. L'enjeu est de **convaincre et faire de la pratique cyclable une alternative crédible et concurrente à la voiture** pour réaliser les courts trajets du quotidien (moins de 8km). Pour ce faire, le Département doit proposer **des infrastructures sécurisées, confortables et rapides.**

Par ailleurs, il faut **permettre à chaque Breillien et Breillienne**, quel que soit son âge, son motif de déplacement, son territoire de vie, **de se déplacer à vélo en toute sécurité.** Et enfin, **relever le défi technique de concevoir, dès à présent, des infrastructures cyclables de qualité.** Ces pistes doivent offrir un haut niveau de service à même d'accueillir l'augmentation considérable qui est attendue du trafic vélo.

Une piste à haut niveau de service, c'est quoi ?

Schirel Lemonne

Afin de définir les critères techniques de ces pistes à haut niveau de service, le Département a **recensé les recommandations et les principes techniques qu'il s'attachera à mettre en œuvre pour la réalisation de son réseau express vélo hors agglomération.**

Ce référentiel, inspiré des techniques éprouvées dans les pays du nord de l'Europe où le vélo est devenu une culture, un art de vivre et un réel moyen de déplacement, constitue donc un préalable indispensable. En effet, si le premier guide de conception cyclable néerlandais est paru dès les années 1970, aucun référentiel technique équivalent n'existait en France en 2017.

Comment va se structurer le réseau cyclable départemental ?

Stéphane Lenfant

Les pistes à haut niveau de service constitueront le réseau structurant du Département. Il sera ensuite complété par les collectivités locales afin de mettre à disposition des Breilliennes et des Breilliens un maillage cyclable hiérarchisé, continu et attractif. C'est notamment l'objectif des pactes de mobilités locales, outil de co-construction des politiques de mobilité des territoires, qui seront établis entre le Département et chacun des EPCI.

Ce référentiel permet ainsi de présenter les caractéristiques des pistes à haut niveau de service. **Cependant, la très grande majorité des liaisons cyclables réalisées par les collectivités ne justifieront pas un niveau de service aussi élevé. Ainsi, ces caractéristiques seront à adapter à chaque projet au regard des particularités du territoire.** Les infrastructures existantes (cyclables ou routières) pourront, par exemple en premier lieu, être optimisées, limitant ainsi les impacts fonciers et environnementaux.

Sommaire

CONCEVOIR UN RESEAU CYCLABLE ATTRACTIF ET DE QUALITE POUR INCITER AU REPORT MODAL

I.	Éléments de contexte.....	5
II.	Créer un réseau cyclable départemental favorisant l'intermodalité.....	6
III.	Créer des infrastructures cyclables sécurisées, attractives et de qualité pour inciter à la pratique cyclable.....	8
IV.	Un niveau de service adapté aux objectifs de report modal.....	8

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES PISTES CYCLABLES A HAUT NIVEAU DE SERVICE

I.	Des pistes dissociées du trafic routier.....	10
II.	Largeur utile – roulable.....	11
III.	Créer des pistes colorées identifiant l'usage cyclable.....	12
IV.	Obstacles latéraux et marges de retrait.....	14
A.	La visibilité aux intersections.....	14
B.	Les marges de retrait de la chaussée.....	16
C.	Les obstacles latéraux.....	18
V.	Rayons de courbure.....	19
VI.	Les pentes.....	20
VII.	Le revêtement.....	20
VIII.	L'éclairage de la piste.....	23

PRINCIPES TECHNIQUES RELATIFS AU FRANCHISSEMENT DES INTERSECTIONS

I.	Les régimes de priorité.....	25
A.	Les différents types d'intersections.....	25
B.	Le franchissement des giratoires.....	33
II.	Les ouvrages d'art.....	37
A.	Les passages supérieurs.....	38
B.	Les passages inférieurs.....	40

Synthèse des principales recommandations pour la réalisation des pistes cyclables à haut niveau de service hors agglomération.....	42
--	----

I. Éléments de contexte

Construire un réseau express vélo départemental attractif, de nature à faire changer les comportements d'une part importante d'automobilistes pour qu'ils délaissent leurs voitures au profit d'un mode de transport plus respectueux de l'environnement, constitue un enjeu pour l'Ille-et-Vilaine.

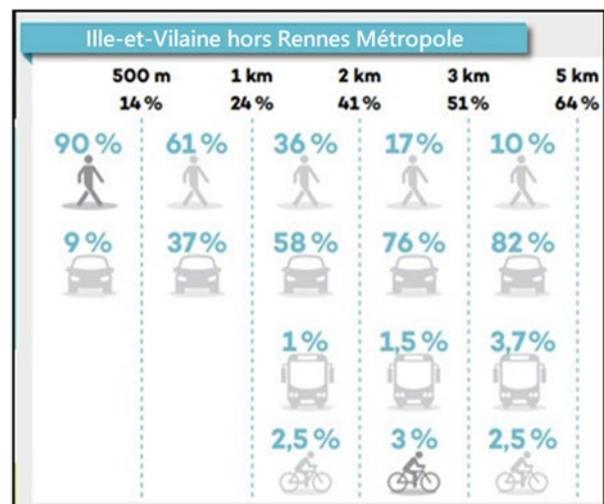
En effet, **le transport est en France l'activité qui contribue le plus aux émissions de gaz à effet de serre (GES)**. Les émissions liées à la circulation routière incombent à hauteur de 54 % aux véhicules particuliers, de 24 % aux poids lourds et de 20 % aux véhicules utilitaires légers¹.

Les résultats de l'enquête « Ménages-Déplacements en Ille-et-Vilaine² » réalisée en 2018 par l'Agence d'urbanisme et de développement intercommunal de l'agglomération rennaise (AUDIAR) montrent que **la voiture reste prédominante au quotidien, et ce, même pour des distances très courtes, inférieurs à deux kilomètres**. Seuls 2,5 % des déplacements sont ainsi effectués en vélo.

Les courts trajets du quotidien (inférieurs à 5 km), qui représentent plus de 60 % des déplacements des Breilliens, constituent un fort potentiel de report modal cyclable. En effet, **avec l'essor des vélos à assistance électrique, les temps de trajets sont revus et les contraintes topographiques plus facilement levées**.

Et c'est bien là, l'enjeu traduit dans la stratégie Bas-Carbone (feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique en atteignant la neutralité carbone à l'horizon 2050) et le Plan vélo national qui visent à **augmenter de manière substantielle la part modale du vélo en la portant à 15 % en 2050**. Il convient de prendre la mesure de cet enjeu au regard de l'augmentation du nombre de déplacements prévue sur les 30 prochaines années.

Il importe donc de concevoir dès à présent des infrastructures cyclables de qualité, en capacité d'offrir un haut niveau de service à même d'accueillir l'augmentation considérable qui est attendue du trafic vélo.



¹ <https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/defis-environnementaux/changement-climatique/emissions-de-gaz-a-effet-de-serre/article/les-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-du-secteur-des-transport>

² https://www.audiar.org/sites/default/files/documents/etudes/synthese_emd-2018_web_0.pdf

II. Créer un réseau cyclable départemental favorisant l'intermodalité

Avec l'essor des **vélos à assistance électrique (VAE)**, les temps de déplacement pour les courts trajets sont revus et les difficultés topographiques facilitées. Dans l'absolu (trajet direct sans intersections) et en utilisant un VAE à une vitesse maximale 25 km/heure, 12 minutes sont nécessaires pour parcourir 5 km.

De même, le vélo est un maillon important d'une chaîne de déplacements multimodaux³ : les premiers et derniers kilomètres pour rejoindre une gare, une aire de covoiturage, un transport en commun peuvent être réalisés en vélo.

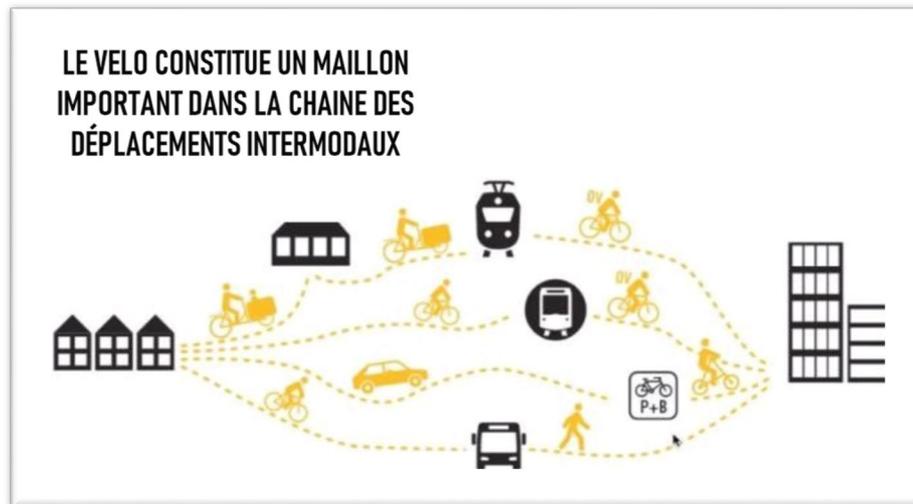
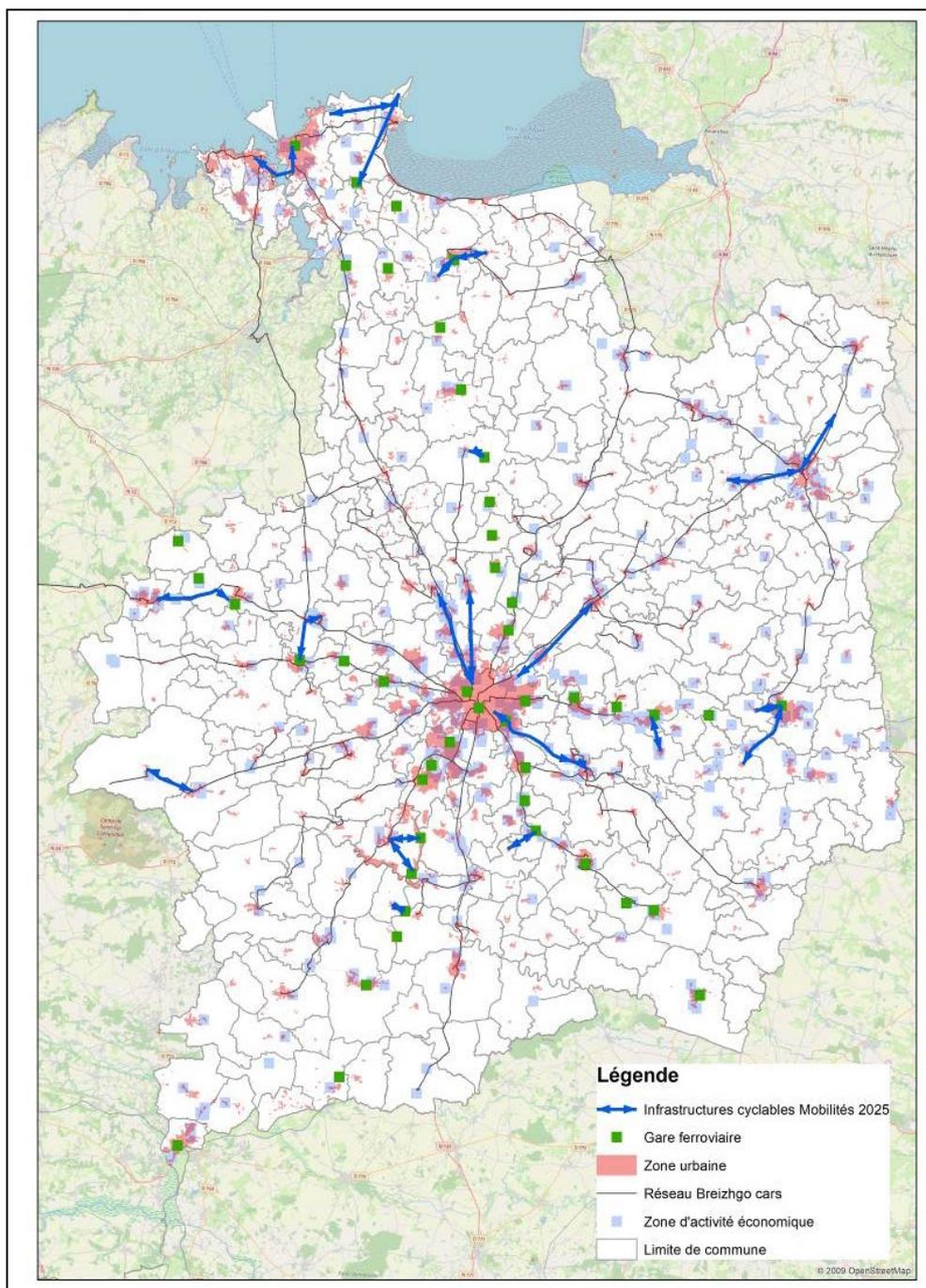


Illustration néerlandaise – A noter les différents types de vélo représentés selon l'usage Source : Internet

L'Ille-et-Vilaine présentant de nombreux points d'échanges multimodaux (46 gares ferroviaires, 274 aires formelles et informelles de covoiturage, 769 arrêts de cars Breizhgo sont recensés sur notre territoire). **Le potentiel de rabattement vers les transports en commun est donc important.**

C'est dans cet objectif d'intermodalité que certaines liaisons cyclables ont été considérées comme structurantes et seront réalisées en maîtrise d'ouvrage départementale selon un haut niveau de service.

³ <https://link.springer.com/article/10.1007/s12469-020-00240-2>



Localisation des pistes départementales à haut niveau de service (avril 2021)

Ces liaisons départementales seront complémentaires aux itinéraires communautaires et locaux assurant, à terme, un maillage organisé et structuré en Ille-et-Vilaine. La création d'un réseau cyclable s'inscrit donc dans une stratégie globale d'aménagement du territoire.

Par ailleurs, rappelons que le vélo n'est pas une unique solution : il permet de réaliser de courts trajets (jusqu' à 8 km voire plus pour les initiés). Au-delà de cette distance, le citoyen est amené à utiliser un autre moyen (transports en commun, covoiturage, autopartage...) adapté à la distance qu'il doit parcourir.

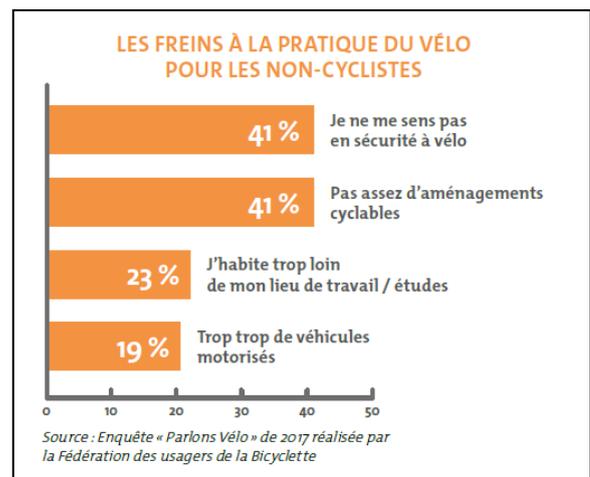
III. Créer des infrastructures cyclables sécurisées, attractives et de qualité pour inciter à la pratique cyclable

En France, les grands itinéraires cyclables touristiques, constitués de véloroutes et de voies vertes, sont recensés et considérés, sur le site Opencyclemap, comme des aménagements cyclables stricto-sensu. Créés dans un objectif de loisirs et de tourisme, ce qui n'empêche pas pour autant la mixité des usages, ces itinéraires sont souvent éloignés des pôles générateurs de mobilité. De même, leur niveau de service n'est pas adapté à des déplacements sécurisés, rapides et confortables.

C'est le cas en Ille-et-Vilaine qui compte près de 1 000 kilomètres d'itinéraires cyclables à vocation touristique et de loisirs d'envergures européennes, régionales, départementale et locale.

Les résultats de l'enquête menée par la **Fédération des usagers de la bicyclette (FUB)** en 2017 montrent que **41 % des interrogés estiment ne pas être en sécurité en vélo**.

Le manque d'aménagements cyclables est également un frein (41 % des réponses) à la pratique cyclable. Autre élément important : la création d'aménagements cyclables séparés du trafic motorisé est sollicitée par 80 % des répondants. **La sécurité contribue à l'attractivité et donc à l'utilisation d'une infrastructure.**



Enquête "Parlons vélo" - FUB - 2017

IV. Un niveau de service adapté aux objectifs de report modal

Ce référentiel interne est constitué de recommandations et de principes, inspirés de travaux de recherche et de réalisation concrètes, notamment aux Pays-Bas. Il s'agit d'objectifs techniques à atteindre. **La très grande majorité des liaisons cyclables qui seront réalisées en Ille-et-Vilaine par les territoires (EPCI et / ou communes) ne justifient pas le niveau de service établi par le Département.**

Le niveau de service (largeur, type de revêtement, régime de priorité) départemental sera adapté à un fort trafic cyclable journalier répondant à des enjeux de report modal ou venant conforter des flux existants déjà conséquents.

V85 VITESSE LIMITE RÉELLEMENT PRATIQUÉE	TRAFFIC MOTORISÉ EN UNITÉS DE VÉHICULE PARTICULIER PAR JOUR (DANS LES DEUX SENS)	DÉBIT CYCLISTE SOUHAITÉ (EN NOMBRE DE VÉLOS PAR JOUR)		
		RÉSEAU CYCLABLE SECONDAIRE (TRAFFIC INFÉRIEUR À 750 CYCLISTES/JOUR)	RÉSEAU CYCLABLE PRINCIPAL (TRAFFIC COMPRIS ENTRE 500 ET 3000 CYCLISTES/JOUR)	RÉSEAU CYCLABLE À HAUT NIVEAU DE SERVICE (TRAFFIC > 2000 CYCLISTES/JOUR)
30 KM/H OU MOINS	< 2000	Trafic mixte	Vélorue ou trafic mixte	Vélorue ou piste cyclable
	2000 À 4000		Bande cyclable ou trafic mixte	
	> 4000	Piste ou bande cyclable		Piste cyclable
50 KM/H	< 1500	Trafic mixte		Piste cyclable
	1500 À 6000	Piste ou bande cyclable		
	> 6000			Piste cyclable
70/80 KM/H	< 1000	Trafic mixte	Piste cyclable/voie verte/bande cyclable/ bande dérasée de droite	Piste cyclable
	1000 À 4000	Piste cyclable/voie verte/bande cyclable/ bande dérasée de droite	Piste cyclable ou voie verte	
	> 4000			Piste cyclable
RÉGIME DE PRIORITÉ		À choisir selon le contexte		Prioritaire sur le trafic sécant

Tableau d'aide à la décision - CEREMA

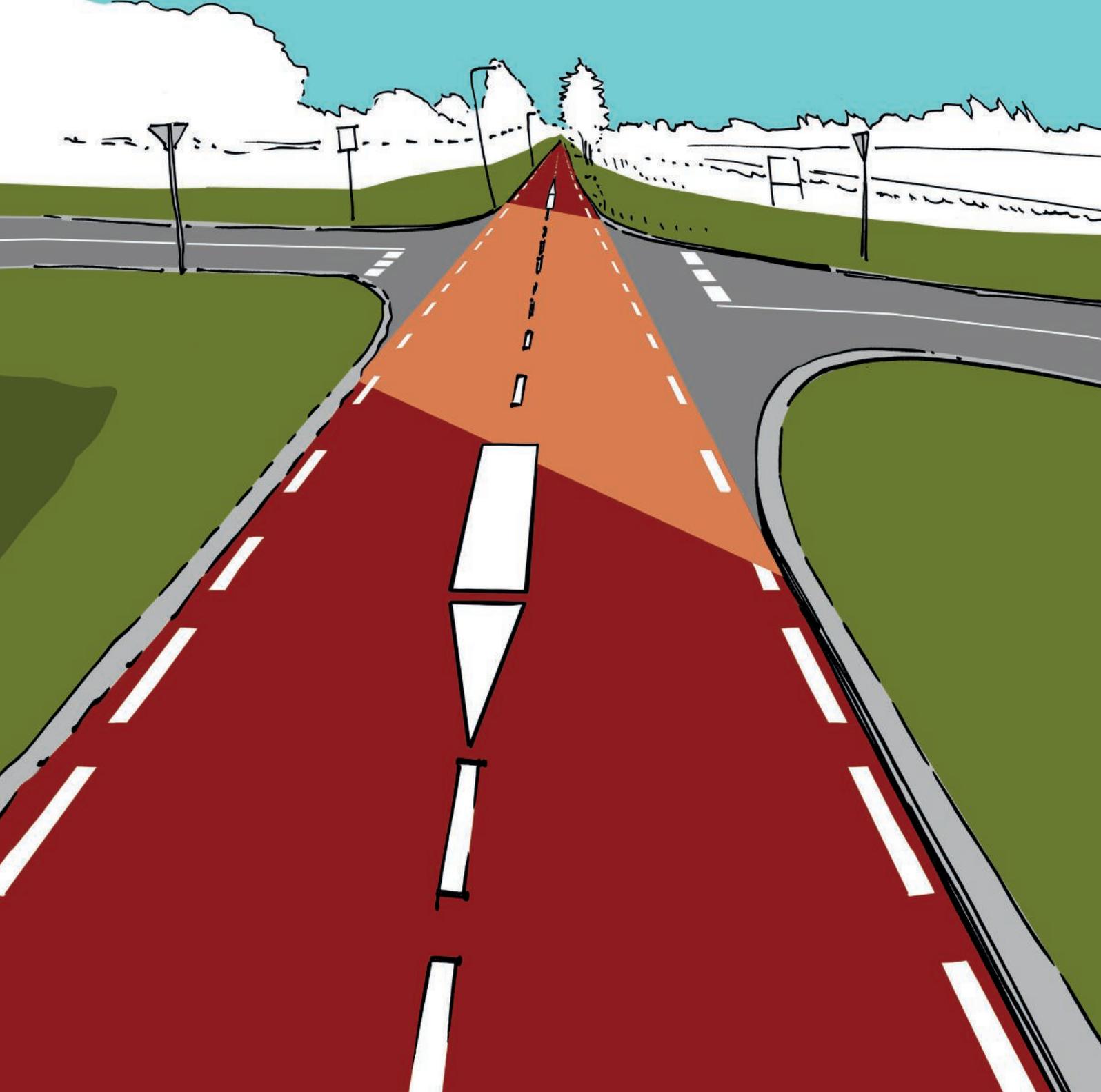
Le CEREMA propose une typologie des aménagements cyclables à adapter selon les enjeux, les flux visés, les vitesses pratiquées, le trafic motorisé mesuré et tenant compte des voiries et aménagements existants. Les EPCI et communes auront, après avoir défini leur propre réseau (principal, secondaire ou local), le choix d'aménagements dont le niveau de service (largeur, revêtement, régime de priorité) sera lui aussi adapté à leurs objectifs stratégiques (colonnes de gauche). **Ce travail de définition d'un réseau hiérarchisé demeure le préalable au choix de l'aménagement à mettre en œuvre.**

Le réseau express vélo du Département sera uniquement constitué de sections à très fort potentiel de trafic entre des communes hors agglomération. Cependant, la très grande majorité des liaisons cyclables sur les territoires ne justifient pas un niveau de service très élevé et pourront, en règle générale, optimiser les infrastructures existantes (voiries communales et voies vertes) limitant ainsi les impacts fonciers et environnementaux.

Rappelons que les infrastructures cyclables créées génèreront des impacts sur les milieux naturels (consommation foncière, impacts environnementaux, artificialisation des sols).

Cependant, les enjeux de lutte contre le réchauffement climatique et la volonté de décarboner nos déplacements en changeant nos modes de transport par l'utilisation des mobilités actives sont indéniables et partagés.

La sobriété foncière et la limitation des impacts environnementaux (mise en œuvre de la séquence « Eviter, Réduire, et en dernier lieu Compenser ») seront donc systématiquement recherchées dans la création de ces nouvelles infrastructures.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES PISTES CYCLABLES À HAUT NIVEAU DE SERVICE

Les orientations techniques départementales exposées dans ce guide s'inscrivent dans un triptyque (**Sécurité, Confort et Rapidité de déplacement**). Elles sont **précisées** ci-après et sont issues de différentes sources (CEREMA, sites Internet⁴) nous ayant permis d'acter nos choix.

Ces principes et recommandations constituent des objectifs techniques à atteindre. Toutefois, la multiplicité et la complexité de certains secteurs nous amèneront à déroger et adapter au cas par cas ces derniers.

I. Des pistes dissociées du trafic routier

Les pistes cyclables réalisées par le Département seront dissociées du trafic routier.



Piste cyclable dissociée du trafic routier. Source : CEREMA®

Ce **choix répond avant tout à des préoccupations sécuritaires**. En effet, partager la chaussée avec des véhicules à moteur se déplaçant rapidement est à la fois un danger pour la sécurité et une gêne. Selon l'enquête « Parlons vélo » de 2017 réalisée par la Fédération des Usagers de la Bicyclette (parlons-velo.fr), 80 % des enquêtés estiment qu'à vélo, il est important d'être séparé du trafic motorisé. La sécurité demeure un enjeu important pour que les citoyens osent faire du vélo.

Pour mémoire, le degré de séparation nécessaire entre les cyclistes et les voitures dépend principalement de la vitesse et du volume de la circulation des véhicules. Si les véhicules à moteur ne sont pas fréquents et conduisent lentement, les cyclistes peuvent partager la chaussée avec eux en toute sécurité. À mesure que la vitesse et le volume du trafic augmentent, le besoin de séparation augmente également.

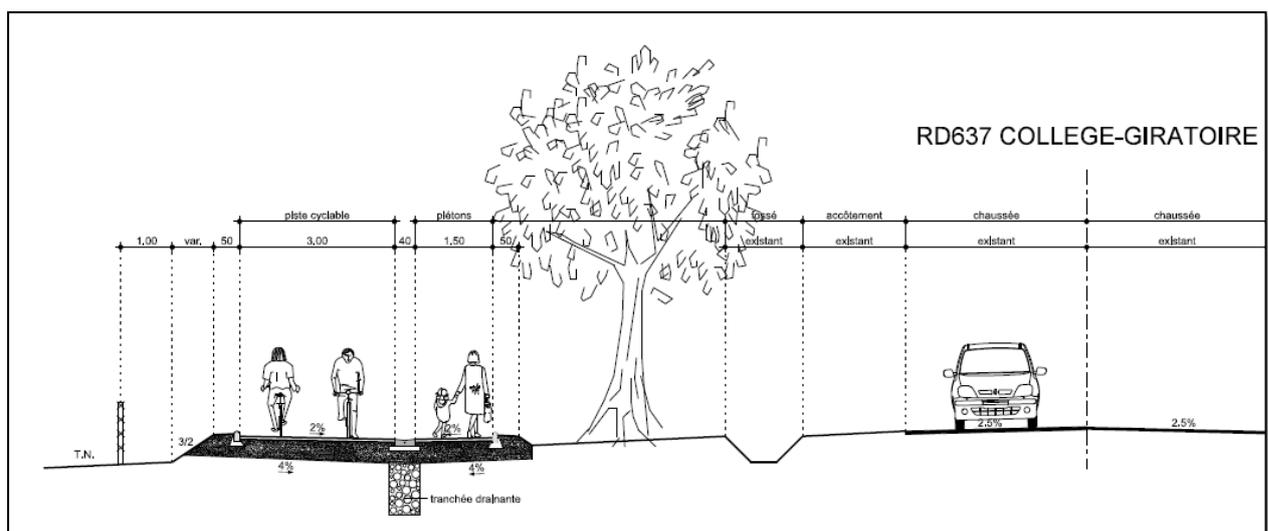
II. Largeur utile – roulable

La piste cyclable doit accueillir confortablement des cyclistes avec différents niveaux de condition physique et d'habileté. De même, différents vélos sont dorénavant utilisés comme les vélos cargos. Enfin, la largeur d'une piste cyclable doit permettre aux cyclistes plus rapides de dépasser en toute sécurité les plus lents.

La plupart des recommandations existantes préconisent :

- 4 mètres de largeur utile pour une piste cyclable bidirectionnelle, avec une largeur minimale de 3 mètres ;
- 2,5 mètres à 3 mètres par piste cyclable unidirectionnelle avec une largeur minimale de 2 à 2,5 mètres.

Le Département a choisi de créer des pistes bidirectionnelles d'une largeur utile de 3 mètres soit des emprises foncières variant de 4 à 5 mètres (de 0,5 à 1 mètre de part et d'autre du bord de la piste).



Liaison cyclable entre La Mézière et La Chapelle-des-Fougeretz- Profil en travers. Département d'Ille-et-Vilaine®

Ces largeurs, inférieures à celles préconisées dans les pays du Nord de l'Europe et du CEREMA, ont été actées au regard :

- de l'anticipation nécessaire de l'augmentation de la part modale du vélo attendue en 2050 (15%).
- du confort offert pour des dépassements sécurisés, et ce à différentes vitesses ;
- de la volonté de limiter la consommation foncière et les impacts sur l'environnement.

Pour limiter les impacts fonciers et ne pas complexifier les continuités cyclables (raccordement), le Département a écarté le choix de créer des pistes unidirectionnelles dont la largeur recommandée varie de 2 à 3 mètres.

III. Créer des pistes colorées identifiant l'usage cyclable

Le Département a fait le choix de créer des pistes de couleur « bordeaux » par l'apport d'oxyde de fer intégré dans l'enrobé en section courante. Pour éviter tout risque de chute, le choix d'une peinture a été exclu. Une piste colorée permet de :

- **Identifier et séparer visuellement les usages.** La couleur rouge identifiera l'usage cycliste dans des environnements où, à ce jour, il se confond dans la circulation sans être clairement visible augmentant ainsi les risques de collision ;



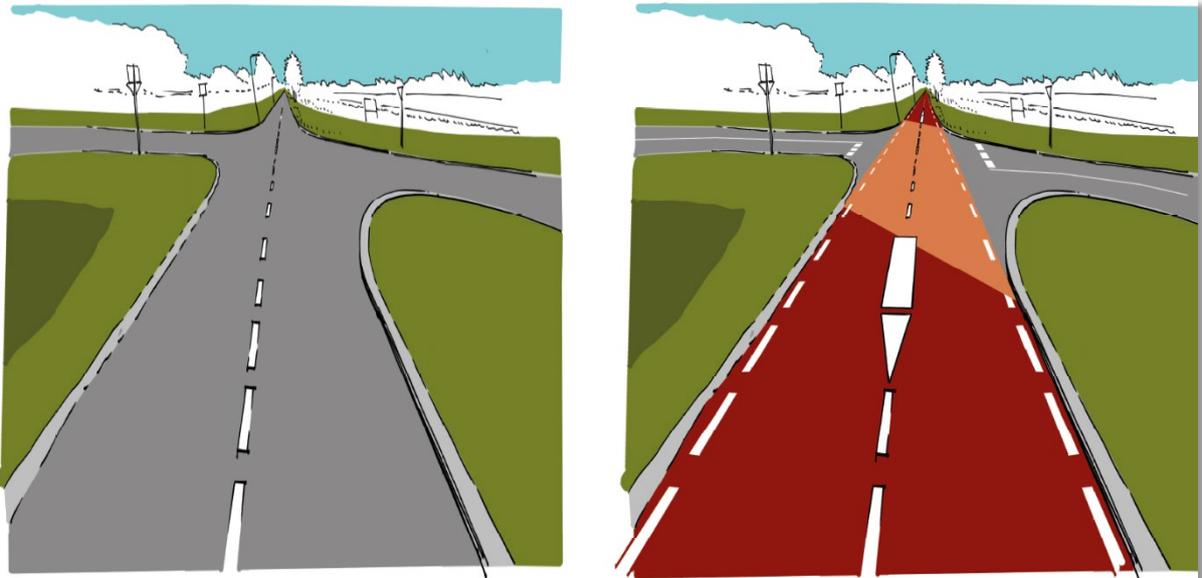
Ville de Saint-Nazaire – boulevard Albert 1er. Bandes cyclables colorées avant et après application d'une peinture. Streetview®

- **Attribuer la priorité aux cyclistes.** La couleur indique aussi le régime de priorité qui est donné aux cyclistes. A l'inverse, toute interruption de couleur annule cette priorité ;
- **Alerter les usagers** (cyclistes, automobilistes, piétons...), notamment lorsque l'aménagement est proche du bord de chaussée d'une voirie ;
- **Susciter la curiosité et l'envie de parcourir ces aménagements** surtout en période de congestion où le vélo est parfois, voire souvent plus efficace que la voiture même en milieu urbain.

Bien évidemment, nous dérogerons à ce principe dans des secteurs environnementaux sensibles ou situés dans le périmètre de sites classés. Il s'agit ainsi de faciliter l'intégration paysagère de ces infrastructures.

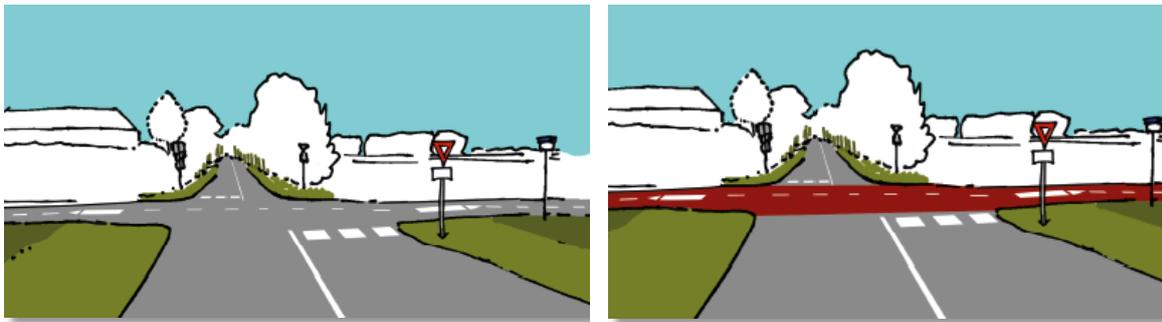


Vues d'un automobiliste intersectant une piste cyclable colorée - Département d'Ille-et-Vilaine



Vues d'un cycliste intersectant une voie routière - Département d'Ille-et-Vilaine®

Le franchissement des intersections sera marqué d'une couleur différente pour des enjeux de sécurité. Une résine aux nuances de beige permettra d'alerter à la fois les cyclistes et les automobilistes du franchissement.



Projections permettant de définir l'intérêt d'une couleur différente de la piste aux intersections - Département d'Ille-et-Vilaine®

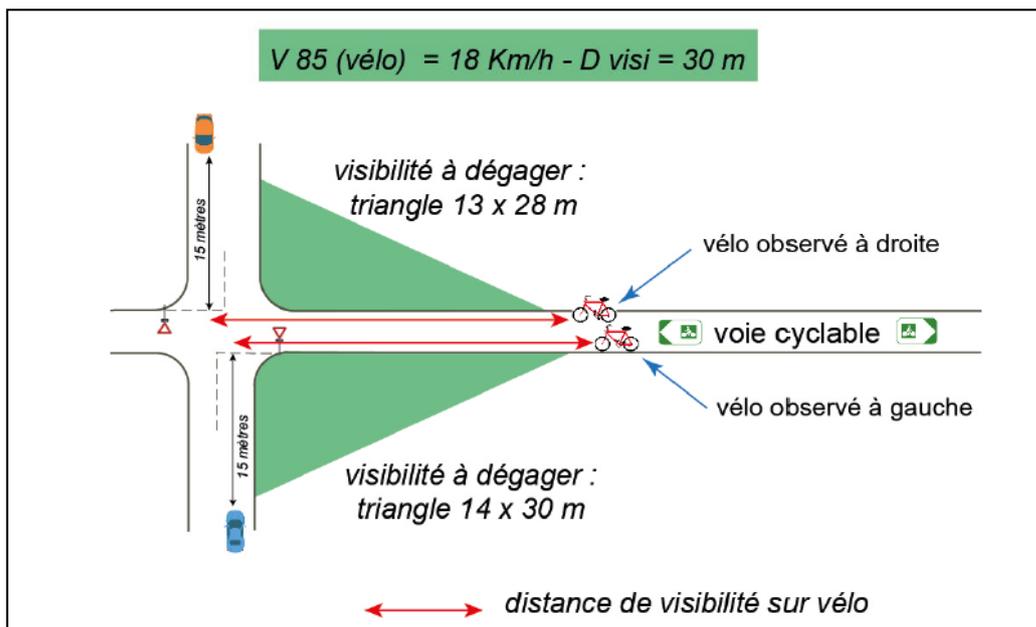
IV. Obstacles latéraux et marges de retrait

A. La visibilité aux intersections

La vitesse de conception affecte les exigences de sécurité aux intersections. Afin de céder le passage aux vélos, les automobilistes doivent pouvoir les voir à une distance qui leur laisse suffisamment de temps pour réagir.

Les exigences sont généralement exprimées en termes de visibilité, illustrées par un triangle qui doit être exempt d'obstacles.

Les valeurs varient selon les recommandations observées en Europe. À titre d'information, le CEREMA préconise les visibilités suivantes :



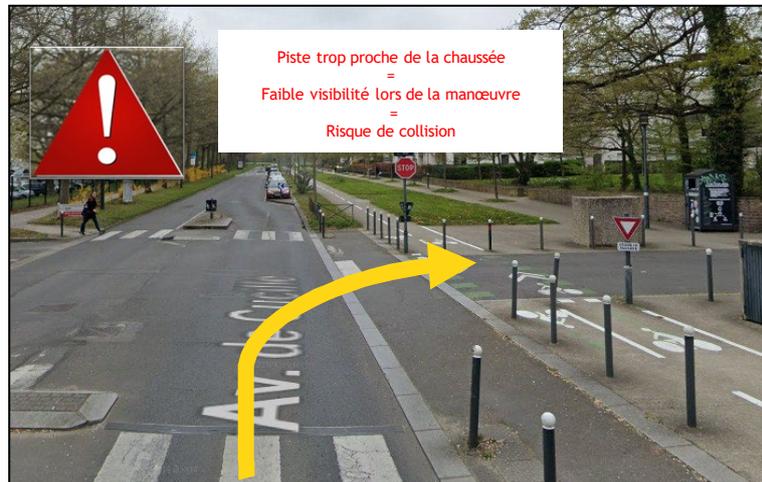
Triangle de visibilité pour une véloroute prioritaire de type piste cyclable ou voie verte - Source : CEREMA

Bien que plusieurs directives ou manuels mentionnent des vitesses de conception plus élevées pour les pistes cyclables, la plupart d'entre eux ne fournissent pas d'exigences géométriques concrètes pour des vitesses supérieures à 30 km / h (cf. tableau ci-dessous).

Lignes directrices / norme	vitesse de conception	vitesse moyenne	min. rayon de la courbe horizontale	distance de vue
Manuel de conception pour la circulation cycliste (CROW)	30 km / h (40 km / h hors agglomérations)	25 km / h	20 m (pour 30 km / h)	35-42 m (minimum), 70-84 m (confortable)
Vademecum Fietsvoorzieningen (Flandre)	30 km / h	20 km / h	35 m	
Kwaliteitscriteria voor fietssnelwegen (Vlaams-Brabant)	-	20 km / h	20 m	70 m (Trajet de 8 à 10 secondes)
Qualitätsstandards für Radschnellverbindungen (Baden-Württemberg)	30 km / h	20 km / h	20 m	

B. Les marges de retrait de la chaussée

De nombreux aménagements réalisés sans réelle visibilité ni marge de retrait des bords de chaussées routières entraîne une faible visibilité lors de manœuvre de tourne à gauche ou droite augmentant ainsi le risque de collision



Situation en agglomération : piste proche de la chaussée routière. Streetmap® - Ville de Rennes

Pour permettre à chaque usager de circuler en toute sécurité, le Département se conforme aux prescriptions de son « Guide pour les projets d'aménagement en faveur des modes actifs le long des routes départementales » qui définit trois grands principes fondamentaux :

- La sécurité de tous les usagers ;
- La pérennité et conservation du patrimoine routier départemental vis-à-vis du drainage des corps de chaussées ;
- La concertation dès le début des études entre le gestionnaire de voirie et le maître d'ouvrage.

Et les prescriptions techniques suivantes :

- L'aménagement doit être prioritairement réalisé en dehors de la plateforme de la route, au-delà du fossé ;
- Si la largeur de l'emprise est suffisante et que l'aménagement en dehors de la plateforme a été étudié mais ne peut aboutir, l'aménagement peut être réalisé le long des voies circulées dans les conditions suivantes :

Les aménagements et valeurs indiqués ci-dessous sont des minimas à respecter selon la vitesse limitée et le trafic supporté par la route.

Trafic Vitesse limitée	< 1000 veh/j 2156 km de RD	Entre 1 000 et 4 000 veh/j 1779 km de RD	> 4 000 veh/j 467 km de RD
50 km/h	Aménagement éloigné ≥ 1m Accotement revêtu CVCB (Cf fiche dédiée) Itinéraire vélo voirie partagée	Aménagement éloigné ≥ 1m Accotement revêtu CVCB (Cf fiche dédiée)	Aménagement éloigné ≥ 1m CVCB jusqu'à 5000 (Cf fiche dédiée)

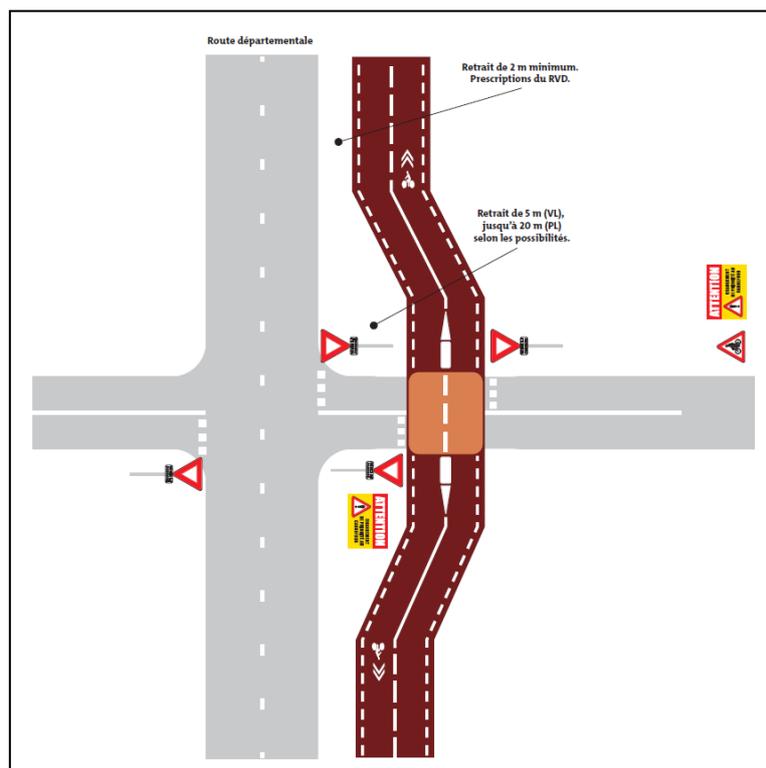
<p>70 km/h 80 km/h</p>	<p>Aménagement éloigné $\geq 1\text{m}$ Accotement revêtu (si 70km/h ou berme existante) Itinéraire voirie partagée</p>	<p>Aménagement éloigné $\geq 1,5\text{m}$</p>	<p>Aménagement éloigné $\geq 2\text{m}$</p>
--	--	--	--

Si l'éloignement de la voie circulée est impossible (bâti ou foncier non négociable par exemple) :

- L'aménagement pourra ponctuellement être protégé par un dispositif de retenue plutôt qu'éloigné de la voie circulée.
- Les busages pourront être étudiés en fonction du corps de chaussée (structure légère/hors gel), des bassins versants, et des techniques de drainage proposées.

Au regard de ces prescriptions et du nombre de cyclistes attendus sur ces pistes à haut niveau de service, le Département privilégiera une implantation de ses aménagements cyclables selon les distances minimales du bord de chaussée circulé des routes départementales, définies ci-dessus.

Toutefois et pour plus de sécurité, ces marges de retrait seront augmentées aux intersections, et **uniquement dans ce cadre**. Elles seront portées à 5 m pour permettre à un véhicule léger de réaliser une manœuvre de tourne à gauche. Cette marge pourra être portée jusqu'à 20 m pour qu'un poids-lourd puisse également réaliser cette manœuvre sans risque de collision.

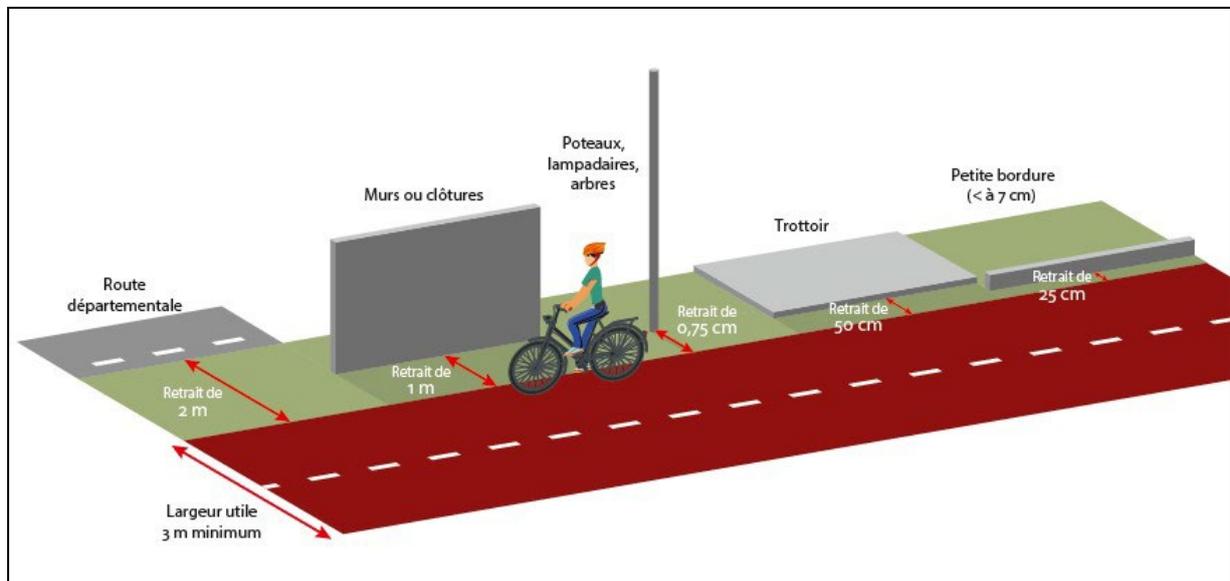


Recommandations des marges de retrait

Ces distances de retrait aux intersections sont des recommandations qui s'appliqueront selon les possibilités foncières existantes, le type de trafic, les vitesses et visibilité existantes.

C. Les obstacles latéraux

Les obstacles latéraux (clôtures, arbres, murets...) près de la piste cyclable peuvent présenter un risque pour la sécurité. Ils créent, en effet, un risque de collision entre le vélo ou le cycliste et l'obstacle lui-même augmentant potentiellement la gravité des blessures en cas de chute ou de collision (objets durs, arêtes vives, etc.). **Les pistes seront donc implantées selon des marges de retrait de ces obstacles, préconisées pour la construction de « routes à vélo »** ⁵.



Marges de retrait préconisées selon le type d'obstacle latéral – Source : Département d'Ille-et-Vilaine®

Ces marges de retrait visent à éviter « l'effet paroi », décalage instinctif du cycliste lui permettant d'éviter l'obstacle mais diminuant de fait la largeur utile et roulable de la piste. Des solutions techniques existent pour que cet effet paroi disparaisse ou soit atténué.



Enrochement créé pour éviter l'érosion d'un talus planté sur la piste créée. Commune de Noyal-sur-Vilaine. Ille-et-Vilaine. Streetview®

Enfin et dans le cas où il n'est pas possible d'éviter complètement les obstacles, ils doivent être bien visibles à l'avance (cas de contextes contraints) et signalés.

⁵ <https://cyclehighways.eu/design-and-build/design-principles.html>

V. Rayons de courbure

Les principes relatifs aux rayons de courbure sont liés à la vitesse de l'infrastructure. Deux paramètres différents sont couramment utilisés pour décrire la vitesse d'une piste cyclable à haut niveau de service :

- La vitesse moyenne (déplacement, parcours) qui prend en compte les arrêts et les interruptions de trajet ;
- La vitesse de conception qui définit les exigences géométriques de l'itinéraire ou de ses sections. Plus elle est élevée, plus cela signifie un temps de trajet court et augmente ainsi l'attractivité de la pratique cyclable. De même, une vitesse de conception constante offre du confort réduisant les besoins de freinage et d'accélération.

Avec l'essor des vélos à assistance électrique, le Département a fait le choix de concevoir des infrastructures adaptées à la vitesse de ces vélos, soit 25 km/h.

Le cycliste doit donc pouvoir parcourir les courbes à la vitesse de conception tout en gardant une position stable. Dans la plupart des préconisations européennes, **une vitesse de conception de 30 km/h se traduit par un rayon de courbe minimum de 20 mètres. C'est le principe retenu par le Département d'Ille-et-Vilaine.**

En France, le CEREMA recommande différents rayons de courbe. Pour une vitesse de 27 km/h, le rayon préconisé est de 15 mètres⁶.

En effet, « pour les aménagements cyclables, notamment structurants, il est nécessaire de proposer des rayons de courbure importants, ne contraignant pas les cyclistes à ralentir pour aborder les girations. Car le rayon de courbure affecte la vitesse à laquelle un cycliste peut rouler : inférieur à 10 mètres, il oblige généralement les cyclistes à ralentir, voire à freiner. Plus l'aménageur veut garantir un niveau de service élevé, par exemple en permettant aux cyclistes de circuler à 20 km/h en section courante, plus le rayon de courbure devra être grand. »



Préconisations du CEREMA

Au regard des études réalisées pour la conception des premières pistes cyclables départementales, il apparaît que cette recommandation est difficilement applicable notamment dans des contextes contraints ou aux abords des ouvrages d'art.

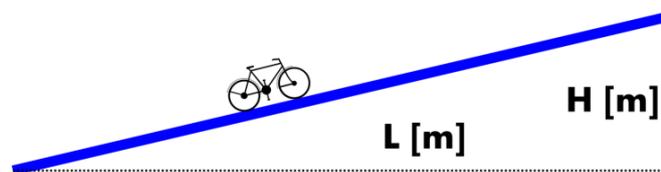
⁶ [8 recommandations pour réussir votre piste cyclable | Cerema](#)

VI. Les pentes

L'objectif est de créer des pistes cyclables destinées à tous les publics, tous les usages et tous les territoires. Pour autant, tous les cyclistes ne sont pas sportifs, tous les vélos n'ont pas une large gamme de vitesses, donc tout le monde n'est pas en mesure de gravir des pentes abruptes.

La descente peut sembler plus facile, mais avec des pentes raides, cela peut être risqué, en raison de vitesses plus élevées et d'une distance de freinage beaucoup plus longue (la gravité contrecarre la puissance de freinage).

Le gradient de pente se mesure en divisant la hauteur (H) sur la distance horizontale (L) sur ($G = H / L$). Par exemple, une pente de 3% signifie que le cycliste monte ou descend 3 m sur 100 mètres.



La pente d'une piste ne devrait généralement pas dépasser 6%, bien que des sections très courtes jusqu'à 10 % de pentes puissent être acceptables. Pour des ascensions plus longues, les gradients doivent être réduits à 2 voire 3%.

Le Département s'est fixé les principes suivants : 4 % jusqu'à 4 km ; 5 % jusqu'à 2 km ; 6 % jusqu'à 240 m et 10 % jusqu'à 30 mètres. Là encore rappelons qu'il s'agit de principes et non de normes. En toute évidence, la piste suivra un maximum le terrain naturel évitant ainsi des mouvements (déblais-remblais) de terre importants et onéreux.

Néanmoins et inévitablement (contraintes topographiques, rampes d'accès aux ouvrages de franchissement des points durs), des pourcentages forts pourront s'appliquer sur de très courtes distances.

VII. Le revêtement

Ces éléments techniques sont extraits de la fiche « Revêtements des aménagements cyclables » publiée par l'association Vélo&Territoires.⁷

« Les aménagements sont déterminants pour permettre le développement de l'usage du vélo et autres modes actifs. **Pour les cyclistes, le revêtement est un marqueur important de l'attention portée à la qualité des infrastructures par les aménageurs.** Un revêtement peu roulant, non entretenu voire absent génère de l'inconfort ou de l'insécurité et impacte directement l'usage, qu'il soit quotidien ou touristique.

⁷ <https://www.velo-territoires.org/ressources/categorie/documents-techniques/>

L'offre des revêtements est aujourd'hui pléthorique : il existe des revêtements à liants bitumineux (enrobés aussi appelés bétons bitumineux, bicouches, grave émulsion...) ou à liants hydrauliques comme la chaux ou le ciment (sables stabilisés, béton hydraulique aussi appelé béton de ciment). Des revêtements à liant de synthèse, d'origine pétrochimique ou végétale ont également été développés récemment. S'ajoutent à cela des revêtements sans liant (sables stabilisés compactés).

Cette offre abondante ne facilite pas le choix du maître d'ouvrage. Ce dernier doit opter pour un revêtement approprié au contexte, s'interroger sur la question de leur résilience face aux conditions climatiques, étudier leur impact sur l'environnement et anticiper le coût prévisionnel de l'entretien de ces revêtements pour un réseau cyclable en augmentation. »

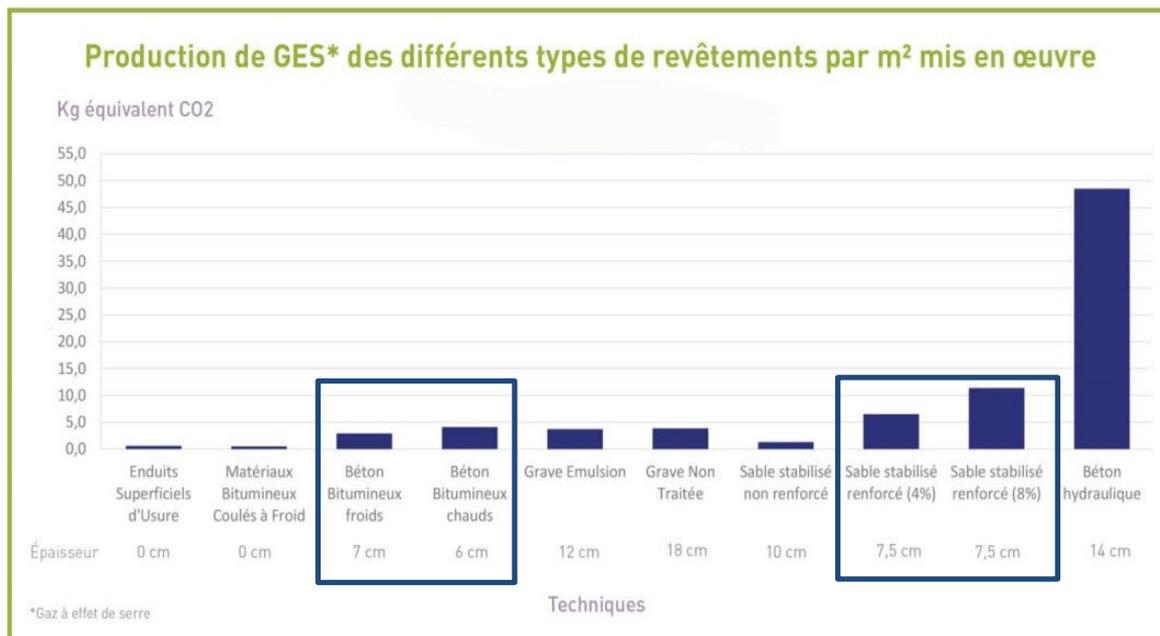
Le revêtement est un marqueur important de la qualité des infrastructures et du confort des usagers. Afin de faciliter le choix d'un revêtement approprié au contexte, voici quatre critères à prendre en compte :

Critères	Détail
Environnemental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impact sur le milieu naturel et le réseau hydrographique pendant le chantier ▪ Comportement du revêtement avec l'eau Intégration paysagère de l'aménagement ▪ Durée de vie de l'aménagement et évolution
Economique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coût maximum du mètre linéaire ▪ Coût de l'entretien ▪ Pérennité ▪ Balance entre dépenses d'investissement et de fonctionnement
Usage	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adaptation aux usages ▪ Niveau de service, confort et sécurité ▪ Cohabitation possible ▪ Capacité du revêtement à orienter ou favoriser un type de fréquentation
Géographique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mise en œuvre du revêtement ▪ Portance du sol ▪ Accessibilité des véhicules de chantier ▪ Approvisionnement et acheminement des matériaux ▪ Présence de forte pente

Dans l'attente de matériaux innovants voire neutres d'un point de vue environnemental, le Département a fait **le choix d'un enrobé au regard de ces éléments :**

- **Un matériau roulant et confortable ;**
- **Un bilan carbone moindre comparé à d'autres revêtements.**

Selon une étude menée par le CEREMA, les émissions de gaz à effet de serre, la quantité d'eau et de ressources naturelles requises lors de sa fabrication et de sa mise en œuvre sont, en moyenne pour l'enrobé, moindres que pour un sable stabilisé qu'il soit renforcé ou non.



Extrait d'une étude du CEREMA, disponible sur le forum de Vélo & Territoires – fiche action n°9 "Revêtements des aménagements cyclables ».

- Une meilleure durabilité dans le temps et un entretien moins onéreux :

« Les coûts sont très variables selon le projet et le contexte (entreprises locales, présence de ressources et matériaux localement recyclables ou utilisables) et selon l'entretien nécessaire pour le revêtement (balayage, rechargement, désherbage manuel, réparation).

La pondération se fait entre la durée de vie du revêtement et le coût d'investissement. En effet, la durabilité des différents revêtements est très variable : un revêtement deux fois plus cher à l'investissement mais quatre fois plus durable nécessite un budget annuel deux fois moins élevé ». **Sur dix ans, le coût global de l'enrobé présente, à ce jour, le meilleur compromis.**

		Sable stabilisé	Sable stabilisé renforcé (chaux, ciment)	Enrobé à liant bitumineux	Béton de ciment	Enrobé à base de liant végétal (ex Végécol)
	Couche de roulement	8 à 10 cm	8 à 10 cm	3 à 5 cm (+ 5 cm GNT 0-25)	10 à 14 cm	3 à 8 cm (+ 5 cm GNT 0-35)
	Durée de vie moyenne estimée (en années)	7	15	30	35	30
Coût global annuel moyen k€/km/an	Investissement	4,9	3,5	1,7	5,0	4,3
	Entretien	5,8	2,8	1,6	1,9	1,6
	Total	10,8	6,3	3,4	6,9	6,0

Extrait d'une synthèse réalisée par B. Carrouée, FCDE, « Revêtements de voies vertes, coûts de la couche de roulement » à partir de 4 sources : CG56, DRC 2010, CG 60 2010 et CG78 2011

Comparatif des revêtements et de leur entretien. Vélo & Territoires - fiche action n°9 "Revêtements des aménagements cyclables ».

VIII. L'éclairage de la piste

En préambule, rappelons que le code de la route rend obligatoire l'équipement de feux de position à l'avant et à l'arrière des vélos. Il est en effet de la responsabilité des cyclistes d'être équipés pour voir et être vu.



Equipements obligatoires et recommandés à vélo. Source : site Internet de la sécurité routière®

Pour des raisons de sobriété énergétique et de non perturbation de la faune et de la flore, les pistes cyclables ne seront pas éclairées sauf à l'intérieur des passages inférieurs des ouvrages d'art.

Moins impactantes en termes de pollution lumineuse, les peintures photoluminescentes ne seront pas non plus appliquées en section courante.



Marquage photoluminescent. Campus Universitaire Pessac (33). Source : Luminokrom.com®

En effet, la luminescence de ces peintures s'estompe au fil de la nuit et n'est pas toujours optimal, au regard de l'implantation et de l'exposition de la piste.

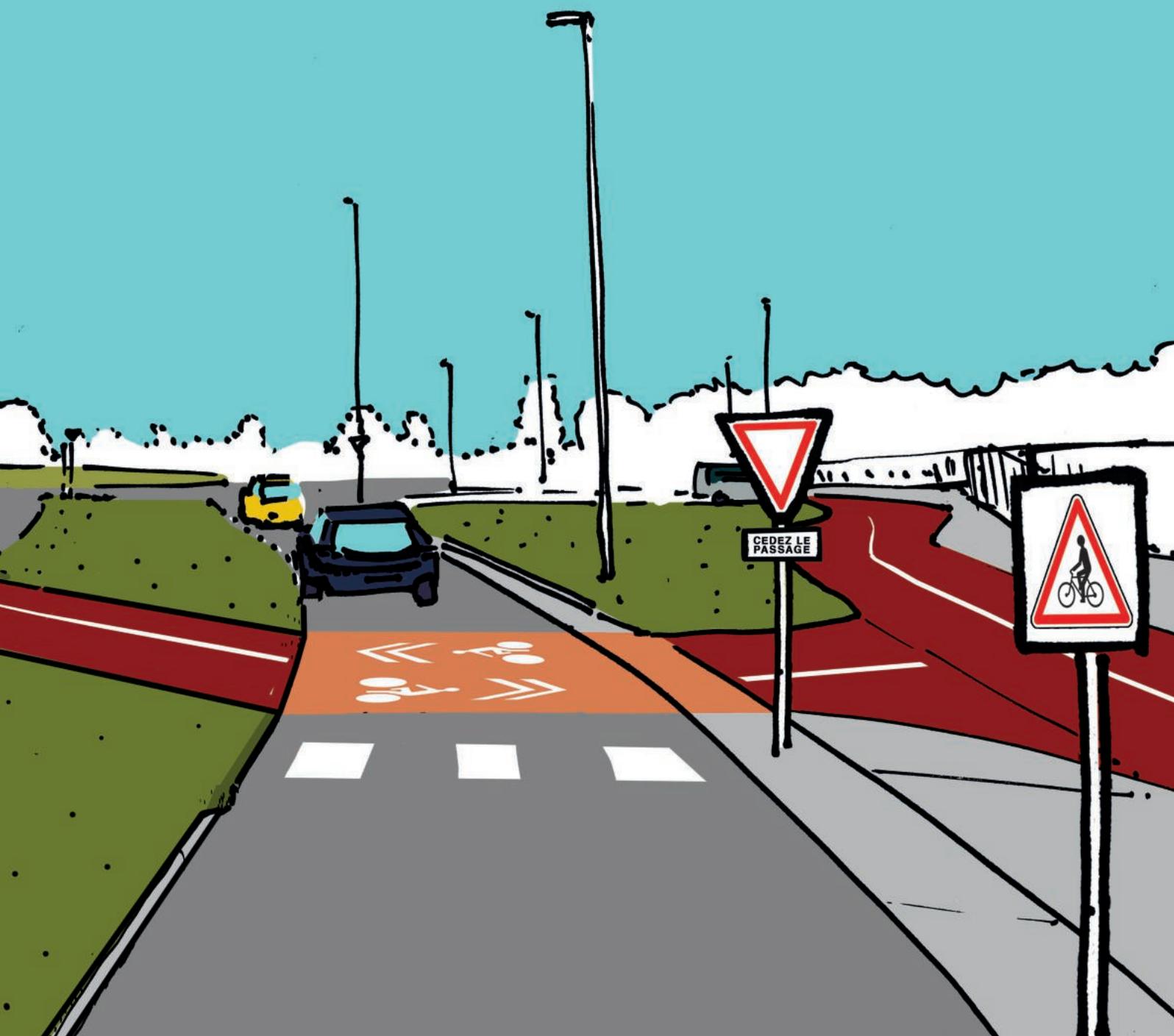


Marquage au sol luminescent avec et sans éclairage sur un vélo. Photographie prise à 22h30. Département d'Ille-et-Vilaine®



Marquage au sol luminescent avec et sans éclairage puis avec flash. Photographie prise à 5h30. Département d'Ille-et-Vilaine®

Cependant, cette technique pourra être utilisée pour marquer certains points singuliers aux intersections ou dispositifs de sécurité (bordures).



PRINCIPES TECHNIQUES RELATIFS AU FRANCHISSEMENT DES INTERSECTIONS

I. Les régimes de priorité

L'attractivité d'une piste cyclable dédiée aux déplacements du quotidien va être renforcée par la rapidité de son temps de parcours.

Le régime de priorité aux intersections est un levier permettant d'impacter fortement la durée du trajet du cycliste.

A titre d'exemple d'exemple, une étude néerlandaise a permis de comparer le temps de parcours d'un cycliste sur 2,2 km. Sans régime de priorité il s'arrête 6 fois et parcourt cette distance en 9 minutes à une vitesse de 15 km/h.

En lui donnant la priorité son temps de parcours est réduit de près de 3 minutes et sa vitesse moyenne passe à plus de 20 km/h. Dans l'absolu, ces 3 minutes lui permettraient de réaliser 1 km supplémentaire.

A. Les différents types d'intersections

Après l'étude des préconisations du CEREMA, d'aménagements réalisés en France et aux Pays Bas et de situations différentes, il est apparu impossible de formaliser une règle générale. Chaque régime de priorité et chaque aménagement seront adaptés ainsi au cas par cas avec une attention particulière portée à la sécurité des usagers.

Le régime de priorité et les aménagements créés devront être adaptés au trafic mesuré, au contexte (densification urbaine, espace rural...), à la vitesse et au gabarit des véhicules, aux visibilitées existantes ou à créer. D'une manière générale, la priorité sera majoritairement donnée aux cyclistes.

Afin d'expliquer et d'alerter des nouvelles règles de circulation, il est prévu la pose temporaire (pendant 1 an) de panneaux annonçant en amont des intersections ce nouveau régime de priorité.

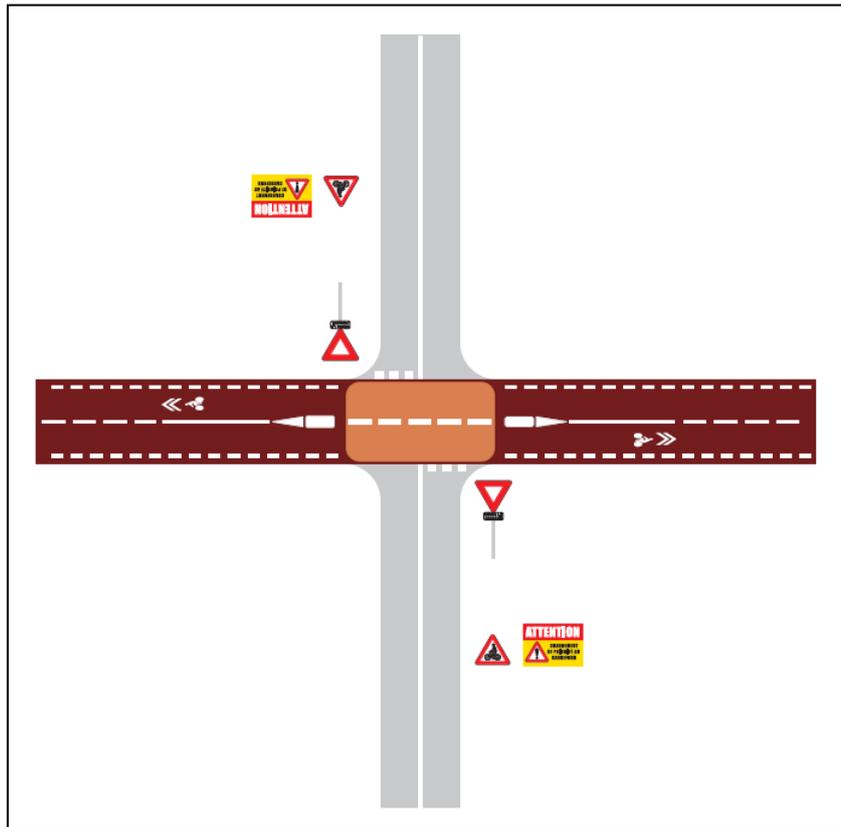


*Panneau indiquant la priorité aux vélos.
Rennes - Quartier de Beaugard.
Département d'Ille-et-Vilaine®*

Les situations suivantes ont été définies :

a. Carrefour ordinaire où le cycliste est prioritaire

Au regard de la visibilité et du trafic, l'automobiliste est informé en amont de l'intersection du changement de régime de priorité, il cède le passage aux cyclistes. La résine colorée à l'intersection permet d'indiquer ce régime de priorité aux cyclistes tout en interpellant chaque usager.



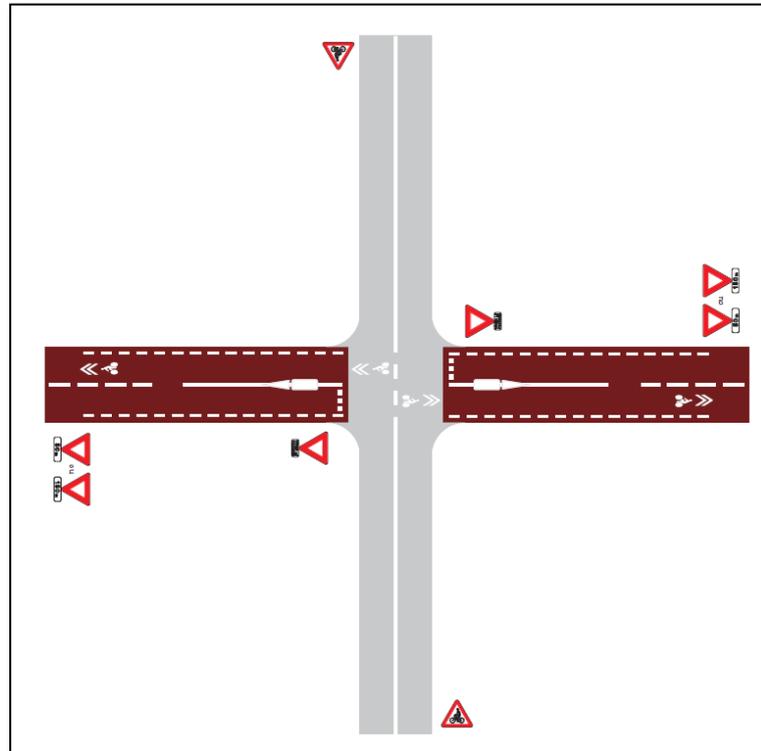
Priorité cycliste à un carrefour. L'automobiliste cède le passage - La couleur différente à l'intersection alerte les usagers. Département d'Ille-et-Vilaine®



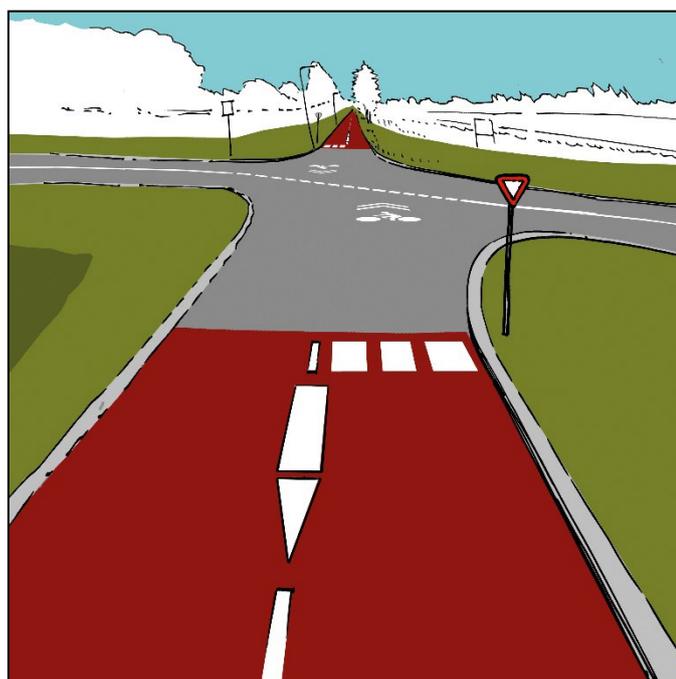
Vue d'un automobiliste arrivant à un carrefour où le cycliste est prioritaire : il cède le passage. Département d'Ille-et-Vilaine®

b. Carrefour ordinaire où l'automobiliste est prioritaire :

Dans des secteurs jugés dangereux, l'automobiliste conserve la priorité. L'intersection n'est donc pas colorée. Toutefois des pictogrammes sont apposés dans l'intersection prévenant l'automobiliste de la présence de cycles. De même, le cycliste est informé en amont qu'il doit céder le passage (panneau et marquage au sol adaptés à cette situation).



Priorité automobiliste à un carrefour. Le cycliste cède le passage - Département d'Ille-et-Vilaine®

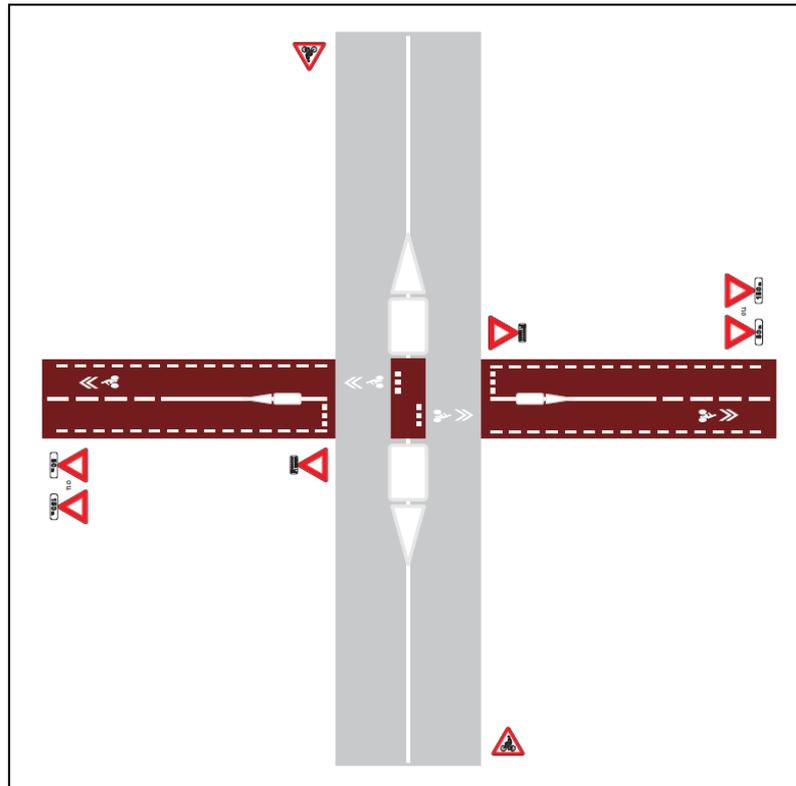


Vue d'un cycliste arrivant à un carrefour où l'automobiliste est prioritaire : il cède le passage. Département d'Ille-et-Vilaine®

c. Carrefour ordinaire où l'automobiliste est prioritaire mais où le cycliste franchit l'intersection en profitant d'un passage protégé.

Cette configuration est possible lors de la création ou de la requalification d'une voirie routière existante. Cet aménagement permet :

- la réduction des voies routières circulées ;
- la création d'un ilot central peint sur la chaussée circulé ;
- la matérialisation de passages protégés entre chaque voie circulée.



*Priorité automobiliste à un carrefour. Le cycliste cède le passage mais franchit l'intersection en utilisant des passages protégés.
Département d'Ille-et-Vilaine®*

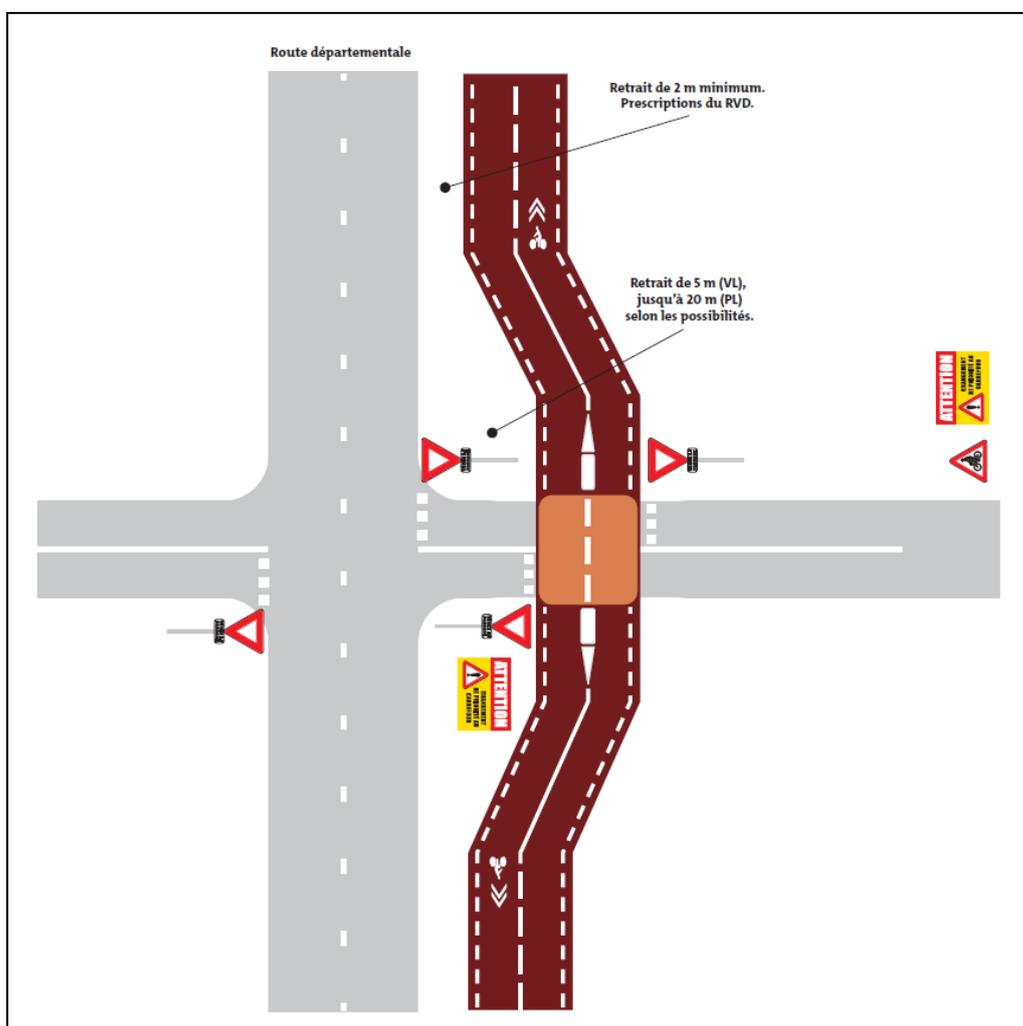


*Priorité automobiliste à un carrefour. Le cycliste cède le passage mais franchit l'intersection en utilisant des passages protégés.
Département d'Ille-et-Vilaine®*

Lorsque les visibilitées et le trafic ne permettent pas de donner la priorité aux cyclistes, l'automobiliste conserve la priorité. L'intersection n'est dans ce cas pas colorée. Toutefois des pictogrammes sont apposés à l'intersection et l'automobiliste est prévenu de la présence de cycles. De même, le cycliste est informé qu'il doit céder le passage (panneau et marquage au sol adaptés à cette situation) et profite des passages protégés pour franchir en 2 temps la voie routière principale en toute sécurité.

d. Carrefour complexe où le cycliste est prioritaire

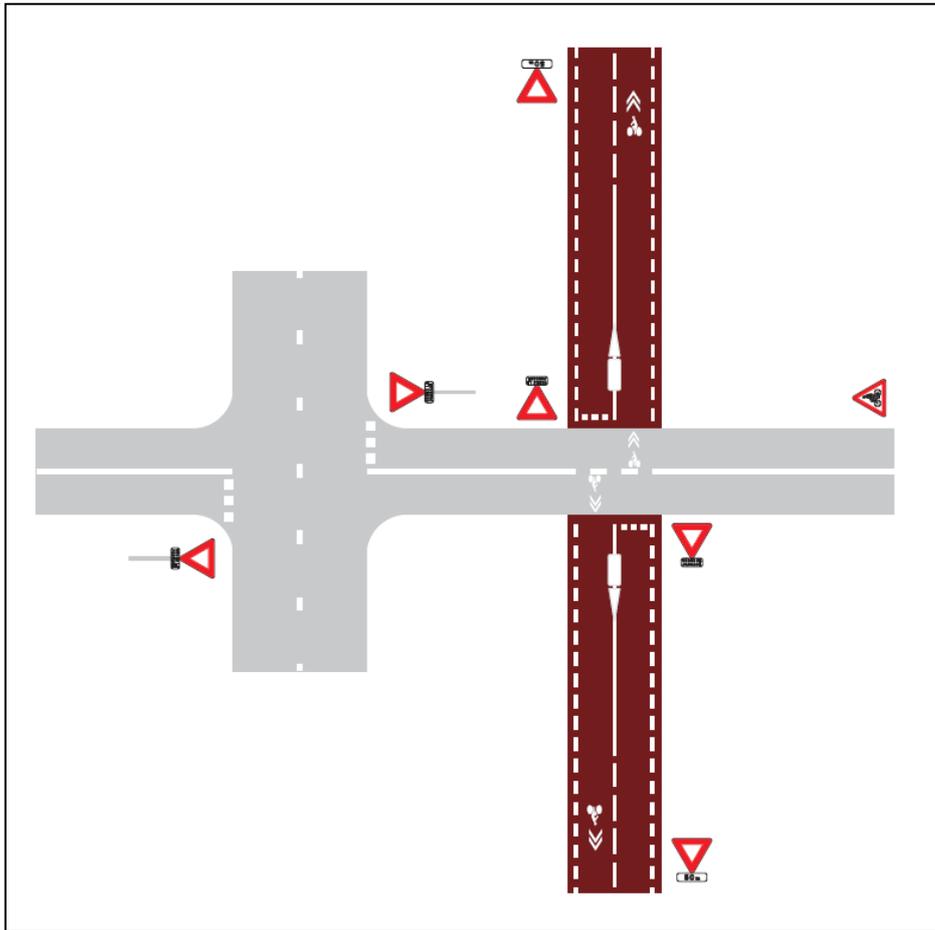
Les visibilitées et le trafic permettent de donner la priorité aux cyclistes. L'automobiliste cède le passage. Il est informé en amont de l'intersection du changement de régime de priorité. Dans le cas suivant, un passage piéton est accolé à la piste.



Priorité donnée à un cycliste en agglomération : l'automobiliste cède le passage - La couleur différente à l'intersection alerte les usagers.
Département d'Ille-et-Vilaine®

e. Carrefour complexe où l'automobiliste est prioritaire

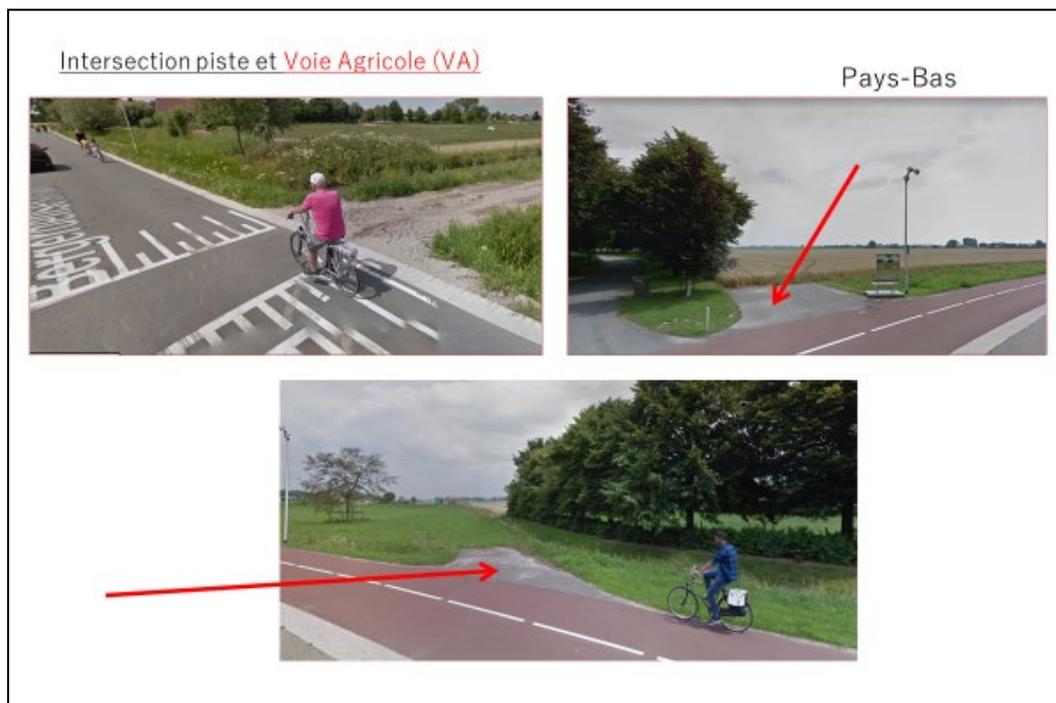
C'est la situation inverse de la précédente. Les visibilitées et le trafic ne permettent pas donner la priorité aux cyclistes. Il est informé en amont de l'intersection du changement de régime de priorité. La couleur à l'intersection est rompue, l'automobiliste reste prioritaire.



Priorité donnée à l'automobiliste. Département d'Ille-et-Vilaine®

f. Intersection de voies et de sorties agricoles

Dans le cas où la piste intersecterait une voie agricole ou une sortie de parcelle, une amorce en enrobé en amont de l'intersection sera créée afin d'éviter un maximum les salissures laissées par les engins agricoles. Il n'est pas prévu de mettre en œuvre une signalétique particulière tant pour l'exploitant agricole que pour le cycliste.

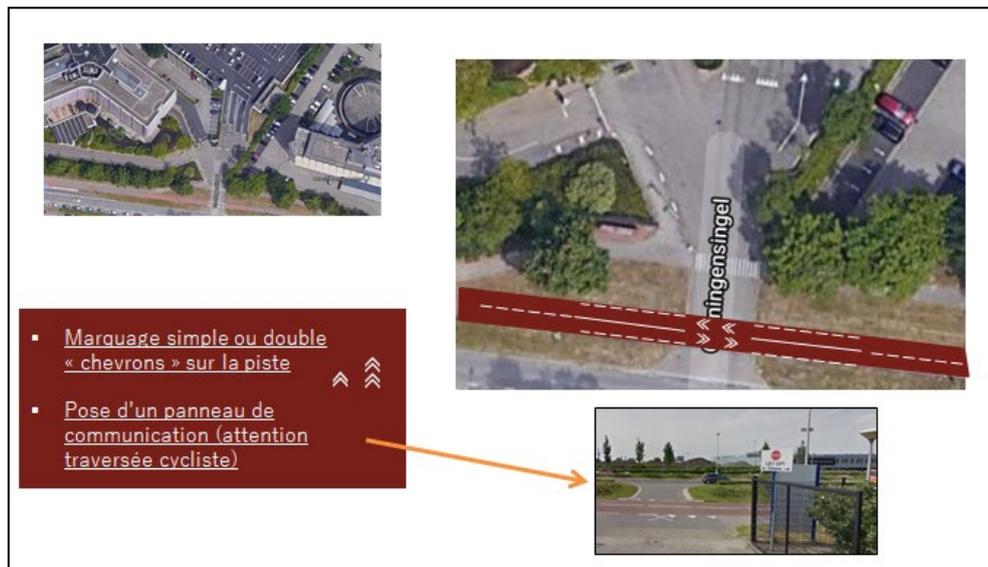


g. Intersection en zone dense

Même si ce référentiel technique ne s'applique qu'en dehors des agglomérations, certains projets peuvent être amenés à étudier des intersections en zone dense (notamment la traversée des zones d'activités).

Les aménagements et la signalisation peuvent se distinguer selon que **l'appréhension des cyclistes soit quotidienne ou non habituelle**

- **Appréhension quotidienne** : elle se ressent dans des secteurs (quartiers résidentiels, zones de bureaux, etc.) où la pratique cyclable est présente et où des aménagements dédiés existent. Dans ce cas, la pose de chevrons, utilisés comme rappel et alerte, sera suffisante. En complément, il sera proposé de poser à la sortie des sites d'entreprises des panneaux d'information rappelant la présence de cyclistes



Aménagements prévus dans des quartiers résidentiels, zones d'entreprises et bureaux : l'appréhension du cycliste est quotidienne et n'amène pas des aménagements complexes. Googlemaps® - Streetview®

- **Appréhension inhabituelle** : elle se ressent dans des secteurs où la pratique cyclable est faible avec des déplacements occasionnels. Afin de renforcer la sécurité, les intersections des sorties de site seront colorées. En complément, des panneaux d'informations indiquant la présence de cyclistes seront également proposés.



Aménagements prévus dans des secteurs peu fréquentés et où le déplacement cyclable est occasionnel : l'appréhension du cycliste est inhabituelle et amène une vigilance renforcée. Googlemaps® - Streetview®

Au regard du contexte et de la situation singulière des projets et de l'environnement, chaque solution sera envisagée et choisie en cohérence.

Le haut niveau de service imaginé tend à concurrencer l'utilisation de la voiture en permettant des déplacements rapides. Nous excluons d'implanter des dispositifs techniques (chicane ou barrière anti-intrusion) diminuant le temps de parcours et parfois considérés comme dangereux lors de collision.



Barrières - chicanes disposées sur une piste cyclable - Département d'Ille-et-Vilaine®

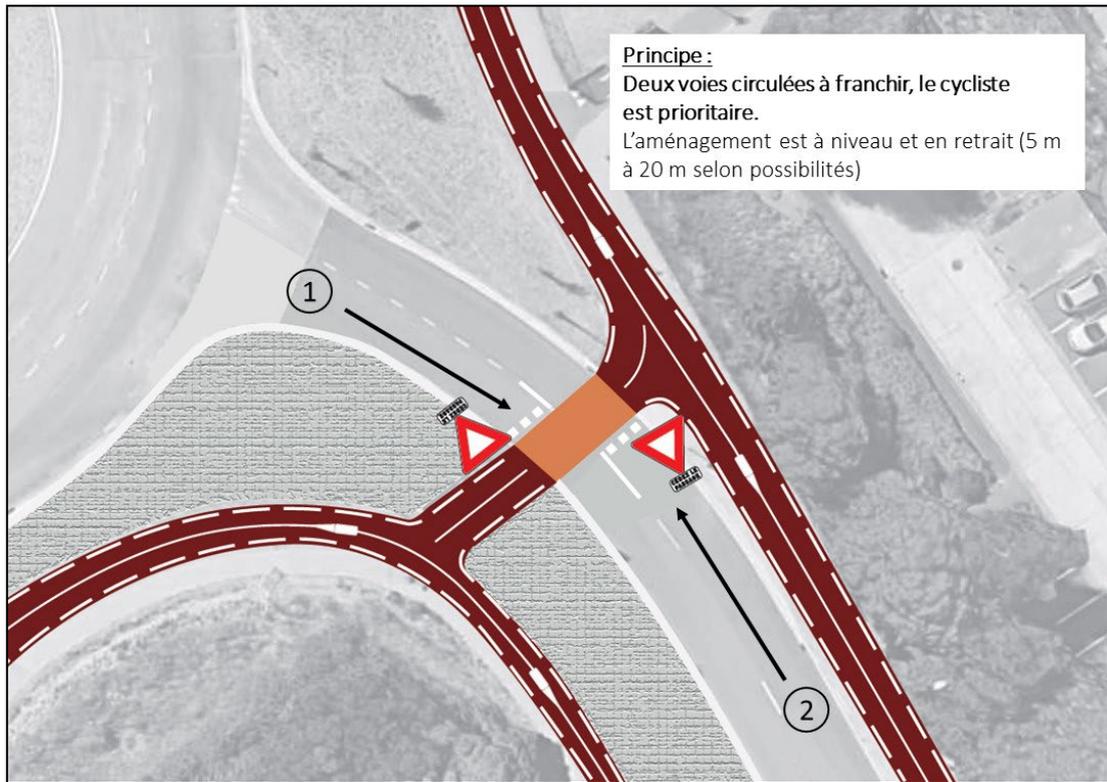
B. Le franchissement des giratoires

Le principe de franchissement est le même que pour les intersections : sécuriser et faciliter le déplacement rapide d'un cycliste. Pour autant, il ne s'agit pas de le rendre prioritaire mais plutôt de l'isoler du trafic routier en créant une piste indépendante et en retrait de l'anneau circulé.

Après études d'aménagements observés dans les pays du nord de l'Europe les principes appliqués seront les suivants :

- **Circulation du cycliste à l'extérieur de l'anneau** circulé par la création d'une piste de manière dissociée du trafic motorisé ;
- En amont du giratoire, le **franchissement se fait soit à niveau soit en empruntant un ouvrage** (passerelle, tunnel) si le trafic est important ;
- **Le franchissement se fait dans le cadre d'un passage protégé implanté en retrait de l'anneau**, (minimum de 5 mètres) avec indications du régime de priorité.

Jusqu'à 2 voies de circulation intersectées, le vélo est prioritaire. Au-delà, la priorité cyclable est rompue.



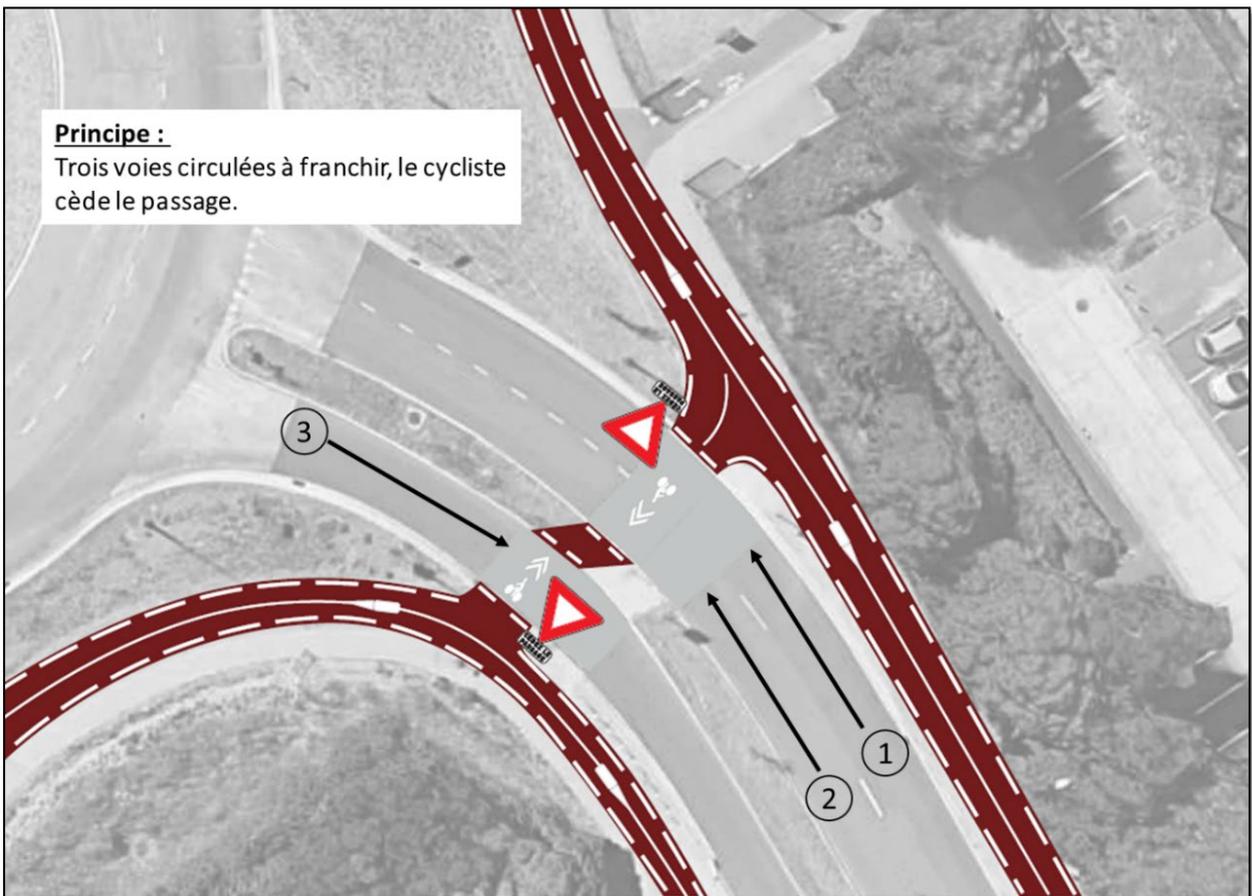
Franchissement des giratoires : priorité donnée aux cyclistes.



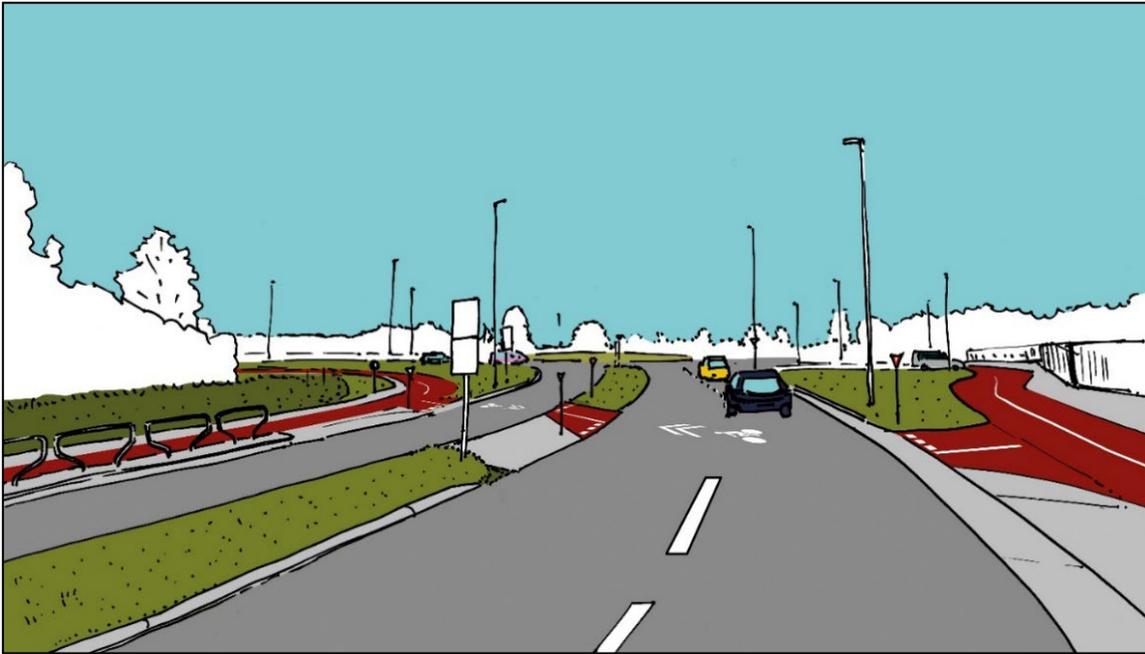
Vue d'un automobiliste intersectant une piste cyclable à l'amont d'un giratoire – Deux voies circulées, il cède la priorité



Vue d'un cycliste intersectant une voie circulée à l'amont d'un giratoire – Deux voies circulées, il conserve la priorité.



Franchissement des giratoires : priorité donnée aux automobilistes.



Vue d'un automobiliste intersectant une piste cyclable à l'amont d'un giratoire – Trois voies circulées, il conserve la priorité.



Vue d'un cycliste intersectant une voie circulée à l'amont d'un giratoire – Trois voies circulées, il cède la priorité.

Ces principes et recommandations restent théoriques et parfois difficilement réalisables dans certains contextes. Il s'agit d'objectifs à atteindre dans le cadre d'infrastructures à haut niveau de service.

Ce travail d'analyse nous a aussi permis d'identifier des adaptations de giratoire comme ci-dessous en Angleterre (Cambridge) où sa capacité a été réduite pour permettre l'intégration d'une piste à l'extérieur de l'anneau.



Situation avant et après aménagement - GoogleMaps® et Streetview® -
<https://www.google.com/maps/@52.1793113,0.1492982,143m/data=!3m1!1e3>

Le CEREMA, dans son guide « Rendre sa voirie cyclable »⁸ (page 38), a décrit récemment les modalités de mise en œuvre de ce giratoire à îlots intra-annulaires.

Nous n'écartons pas ce principe sous réserve qu'une continuité cyclable soit créée.

II. Les ouvrages d'art

La création d'une piste cyclable peut, dans certains cas, amener la construction d'ouvrages d'art permettant le franchissement en toute sécurité de voiries fortement circulées ou de points singuliers (cours d'eau par exemple).

Au regard de la singularité des projets et des situations, il est nécessaire d'interroger leurs caractéristiques techniques afin de concevoir des ouvrages attractifs et fonctionnels :

- **Sécurité** : il convient d'offrir une perspective dégagée en amont, pendant le franchissement et à l'aval de l'ouvrage renforçant ainsi le sentiment de sécurité ;
- **Confort** : le dégagement (vertical et horizontal) et la largeur roulable (anticipation de flux importants) sont les principaux objectifs à définir ;
- **Design** : un ouvrage attractif est aussi un ouvrage, esthétique, visible et identifiable.

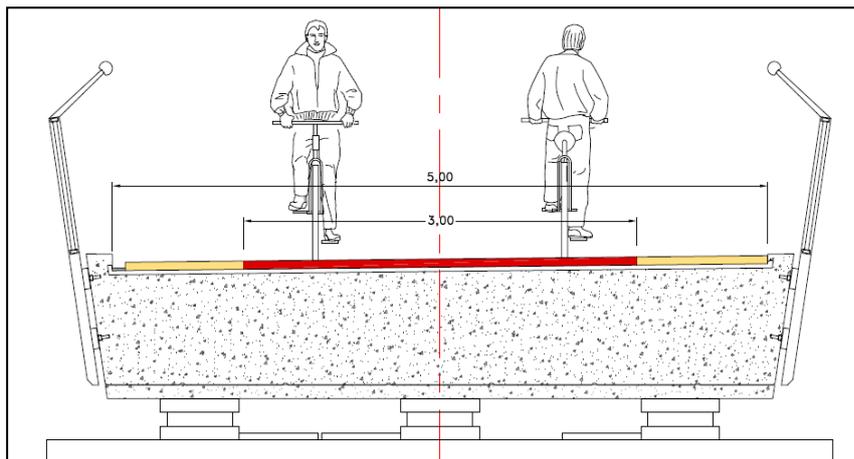
Les ouvrages d'art peuvent également constituer des points de repère singuliers qui peuvent contribuer à identifier et promouvoir l'itinéraire concerné.

A. Les passages supérieurs

Afin de garantir le confort et la sécurité des cyclistes (effet paroi) et d'anticiper les flux cyclables, la largeur roulable de la piste sera maintenue sur les ouvrages. Ainsi, la largeur totale de l'ouvrage sera portée à 5 mètres dont 3 mètres seront dédiés à la piste.



*Passerelle mixte (cyclistes et piétons) avec garde-corps. L'effet paroi décalera instinctivement le cycliste diminuant ainsi la largeur utile de la passerelle.
Département d'Ille-et-Vilaine®**

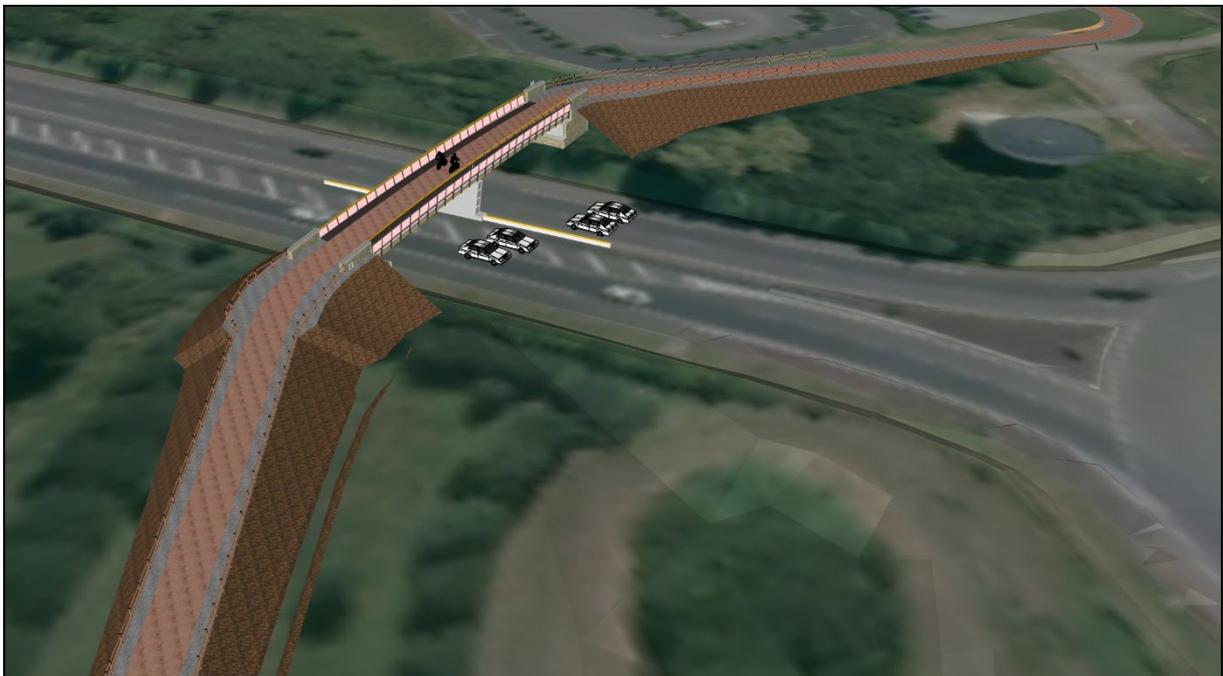


Profil en travers d'une passerelle où la largeur de la piste est maintenue (coloration rouge). Département d'Ille-et-Vilaine®

À titre d'exemple, les ouvrages réalisés sur la piste cyclable entre la commune de Saint-Sauveur-des-Landes et le futur pôle d'échange multimodal de la commune de Romagné nécessaires au franchissement de l'autoroute n°84 et le barreau de la commune de Fougères ont respecté les 5 mètres de large.



Liaison cyclable entre Saint-Sauveur-des-Landes et le futur pôle d'échange multimodal de la commune de Romagné. Vue 3D de la future passerelle au-dessus de l'A84. Département d'Ille-et-Vilaine®

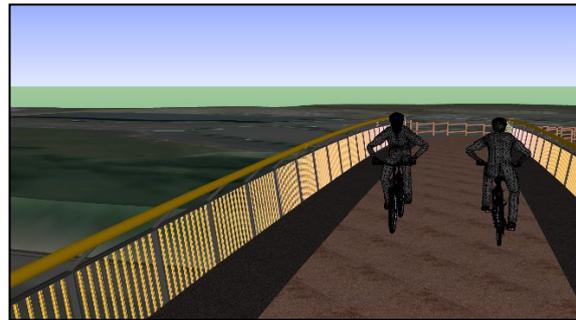


Liaison cyclable entre Saint-Sauveur-des-Landes et le futur pôle d'échange multimodal de la commune de Romagné. Vue 3D de la future passerelle au-dessus du barreau de Fougères. Département d'Ille-et-Vilaine®

Concernant les dispositifs de retenue, le Département a repris la préconisation du CEREMA visant à poser des garde-corps épousant la silhouette des cyclistes.



Garde-corps épousant la silhouette d'un cycliste. CEREMA®



Application des principes du CEREMA - Liaison cyclable entre Saint-Sauveur-des-Landes et le futur pôle de change multimodal de la commune de Romagné. Vue 3D de la future passerelle au-dessus du barrage de Fougères. Département d'Ille-et-Vilaine®

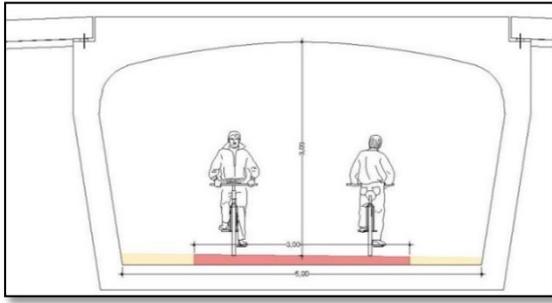
Outre ces principes généraux, une attention particulière doit aussi être apportée à la gestion des eaux pluviales. L'inclinaison retenue est de 2 % permettant une évacuation efficace des eaux pluviales. Les dévers de la piste seront identiques (pente unique ou pente en toits) en amont, en aval et sur l'ouvrage.

B. Les passages inférieurs

Les tunnels cyclables sont souvent un sujet de préoccupation en termes de sécurité. Par conséquent, des précautions particulières doivent être prises lors de la phase de conception pour garantir que les usagers se sentent en sécurité. Une perspective dégagée diminue voire lève toute appréhension du franchissement de l'ouvrage.



*Ouvrage inférieur néerlandais offrant une perspective dégagée.
Source : <https://detours.canal.fr/pays-bas-inventent-velo-toroute/>*



Ouvrage type Bretonnien. Département d'Ille-et-Vilaine®

Comme pour les ouvrages supérieurs, la largeur totale de l'ouvrage sera de 5 mètres afin de garantir une largeur roulable de 3 mètres à la piste cyclable. La hauteur sous ouvrage, sera de 3 mètres. Cette hauteur est supérieure de 50 cm à celle préconisée dans de nombreux guides. Elle permettra d'offrir un confort et un sentiment de sécurité renforcé. Cependant, cette marge pourra être diminuée selon les contextes.

Enfin, les recommandations suivantes issues du site « Cyclehighways.eu » seront suivies :

- **Le tunnel cyclable n'a pas besoin d'être aussi profond qu'un tunnel routier**, même s'il est placé à côté. Le dégagement requis pour les vélos est généralement inférieur d'environ 2 m à celui requis pour la circulation automobile.
- **Laissez les cyclistes voir jusqu'à l'autre côté.** Pour ce faire, il peut être nécessaire de surélever légèrement la route (ou un autre obstacle) pour réduire la profondeur du tunnel.
- **Laissez les cyclistes utiliser la vitesse qu'ils gagnent en descendant pour sortir rapidement du tunnel.**
- **Les murs penchés vers l'extérieur contribuent à créer une sensation d'espace.**
- **Envisagez de faire des « puits de lumière » dans le toit du tunnel pour permettre à la lumière du jour d'entrer dans certaines sections du tunnel.**
- **Des courbes lisses dans les éléments de construction** au lieu des angles droits traditionnels peuvent également augmenter la perception de la sécurité.

Synthèse des principales recommandations pour la réalisation de pistes cyclables à haut niveau de service hors agglomération

- **Création de pistes dissociées du trafic routier et implantées en retrait des voiries principales et de tout obstacle latéral** pouvant nuire à la sécurité des usagers ;
- **Largeur utile de 3 mètres.** Cette largeur sera maintenue dans les ouvrages de franchissement (passages inférieurs et supérieurs) en respectant les marges de recul définies en fonction de la hauteur des obstacles ;
- **Revêtement : choix d'un enrobé coloré (rouge) avec un traitement spécifique aux intersections** par l'application d'une résine de couleur nuancée ;
- **Géométrie et visibilité adaptées à la vitesse d'un vélo à assistance électrique (25 km/h) :** les pistes présenteront de faibles pentes et des rayons de courbure permettant de circuler à la vitesse précitée ;
- **Traitement des intersections avec un retrait minimal pour garantir la visibilité ;**
- **Pistes cyclables prioritaires par rapport aux routes secondaires avec création d'ouvrages d'art** assurant le franchissement lorsqu'il s'agit de voies principales ;
- **Ouvrages de franchissement ouverts et lumineux** avec un traitement architectural soigné rendant attractive l'infrastructure créée ;
- **Traitement des giratoires en dehors de l'espace annulaire** circulé par les véhicules motorisés.

Ce guide définit les principes et recommandations techniques que le Département souhaite mettre en œuvre pour la réalisation d'aménagements cyclables à haut niveau de service sur les routes départementales hors agglomération. Il ne s'agit cependant pas de normes et le Département pourra y déroger si nécessaire.

Par ailleurs, certains sujets s'étudieront au cas par cas selon des contextes précis :

- Le jalonnement (en cours de réflexion)
- L'assainissement ;
- Les dispositifs de séparation de voies ;
- La requalification de certains tronçons de voies vertes ;
- L'entretien.

Ce guide s'enrichira de nos retours d'expériences.

*Ce guide a été conçu par le Direction des grands travaux d'infrastructures,
avec le concours du studio graphique du Département d'Ille-et-Vilaine..*

Un réseau cyclable départemental

- doté d'un budget de 70 millions d'euros,
- composé de pistes à haut niveau de service,
- pour se déplacer à vélo en toute sécurité,
- pour faire de la pratique cyclable une alternative à la voiture,
- pour créer un réseau d'infrastructures confortables, sécurisées et rapides pour les courts trajets du quotidien.



Département d'Ille-et-Vilaine

Pôle construction et logistique

Direction déléguée aux nouvelles mobilités

1, avenue de la Préfecture • CS 24218 • 35042 Rennes Cedex

Tél. : 02 99 02 40 86

Suivez-nous sur



www.ille-et-vilaine.fr