

ANNEXE ACTION 1.2 : RESEAU VELO EXPRESS (ReVE) REFERENTIEL D'AMENAGEMENTS

Ce référentiel est l'annexe technique de la fiche action 1.2 du 3^{ème} Plan Vélo métropolitain.

A. Une ambition d'aménagement et de performance dans une démarche de co-construction

Les itinéraires du Réseau Vélo Express sont composés d'aménagements cyclables qualitatifs larges, confortables, sécurisés et facilement identifiables pour les cyclistes. Ils permettent à tous les habitants et tous types de cyclistes de choisir le vélo pour leurs déplacements quotidiens (domicile-travail, études, loisirs) et/ou professionnels (cyclo-logistique, artisans à vélo) pour parcourir des distances allant jusqu'à une bonne vingtaine de kilomètres et à une allure pouvant être soutenue (vitesse moyenne de 15-20km/h avec des pointes jusqu'à 25km/h en milieu péri-urbain ou rural).

Ce document pose les principes d'aménagement du Réseau Vélo Express, qui devra bénéficier d'un référentiel supérieur en termes de sécurité, de largeur, de confort de roulement tout en s'adaptant à l'environnement traversé. Ces standards sont le fruit d'un travail collaboratif avec les communes, les associations d'usagers et les services de la Métropole. Ils reprennent, en les adaptant au contexte local, les recommandations du Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA) en matière de réseau cyclable à haut niveau de service (juin 2016 et mai 2021).

Dans les zones contraintes (emprise insuffisante, contraintes environnementales, patrimoniales, foncières...) dans lesquelles ces principes ne pourront pas être respectés, il conviendra de co-construire le projet en l'adaptant au territoire et à l'ambition donnée pour le Réseau Vélo Express afin de créer le projet d'aménagement cyclable le plus optimisé et le plus performant dans son environnement.

L'objectif est de créer un réseau cyclable ambitieux et continu et de réaliser de nouveaux aménagements cyclables sur le territoire métropolitain.

B. Principes généraux d'aménagement

La piste cyclable séparée des trafics (piétons et circulation motorisée) est l'aménagement préférentiel. Toutefois, suivant les contextes, il peut être envisagé d'emprunter, sous réserve d'un trafic compatible, de larges bandes cyclables, des couloirs bus / vélos ou de larges voies vertes adaptés au territoire. L'insertion du ReVE peut amener à requestionner la place de la voiture (stationnement, sens de circulation, nombre de voies) voire à modifier le profil de la voirie (éclairage, mobilier urbain...)

La largeur des aménagements prend en compte le contexte (bâti ou non bâti ; urbain, péri-urbain ou rural), la fréquentation cycliste attendue, les équipements et services présents. L'ambition est que les profils d'aménagement permettent la circulation de deux cyclistes côté à côté et le dépassement entre cyclistes, y compris à deux de front, quel que soit le type de vélo. Des surlargeurs pourront être prévues en fonction de la présence d'obstacles ponctuels ou linéaires (montée, virage).

Le dévers est à gérer de façon à permettre l'écoulement de l'eau et à assurer le confort et la stabilité des cyclistes, et notamment des gros gabarits ou des cycles transportant des charges : dévers inférieur ou égal à 2%.

L'insertion du ReVE ne doit en aucun cas remettre en question la place du piéton.

Au regard de l'ambition du projet, les principes et standards d'aménagements cyclables sont détaillés ci-dessous :

1. Pistes cyclables

	Trafic attendu < 500 cyclistes/jour	Trafic attendu > 500 cyclistes/jour
Piste monodirectionnelle	2.00m	2.50m
Piste bidirectionnelle	3.00m	4.00m

Ponctuellement, les largeurs pourront être abaissées à 2.00 m pour une piste unidirectionnelle et à 3.00 m pour une piste bidirectionnelle afin de s'adapter par exemple à l'environnement et ses contraintes.

2. Voie verte

Le ReVE peut emprunter une voie verte sous réserve de trois conditions :

- ✓ Une fréquentation vélo + piéton < 500 usagers/jour
- ✓ Une bonne cohabitation entre les modes piétons et vélos
- ✓ Un nombre d'accès riverains et/ou de carrefours limités.

	Fréquentation vélo + piéton < 500 usagers/jour	Fréquentation vélo + piéton > 500 usagers/jour
Voie verte	4.00 m (ou plus)	Non réalisable

3. Rue résidentielle/Vélorue

Le ReVE peut emprunter une rue résidentielle sous réserve que le trafic automobile soit compatible et que le profil en travers permette le dépassement des cyclistes par les automobilistes. Dans ce cas-là, l'aménagement sera la vélorue. Pour la mise en place d'une vélorue, il convient de se référer aux recommandations du CEREMA et donc de répondre aux quatre objectifs suivants :

- 1) Trafic vélo attendu supérieur à 500 cyclistes/jour
- 2) Trafic motorisé apaisé : vitesse réellement pratiquée à 30km/h ou moins
- 3) Trafic motorisé faible : au maximum 1000 véhicules/jour par sens de circulation
- 4) Volume de cyclistes majoritaire par rapport au flux motorisé : ratio minimum : 1 vélo pour 1 véhicule motorisé

Les voiries à sens unique seront privilégiées pour ce type d'aménagement.

4. Couloir vélo-bus

Le ReVE peut emprunter un couloir vélo-bus, en respectant les prérequis suivants :

- ✓ Une vitesse maximum inférieure ou égale à 50km/h pour garantir la sécurité des cyclistes

- ✓ La prise en compte de la fréquence des bus (1 bus toutes les 10 minutes) et du flux cycliste attendu. Il est possible de déroger à la fréquence maximale des bus à condition de prévoir des couloirs bus/vélo plus larges afin de permettre le dépassement des vélos et garantir une meilleure cohabitation entre bus et cyclistes.

Les largeurs minimales du couloir bus/vélos sont précisées dans le tableau ci-dessous :

	Couloir bus/vélos ouvert	Couloir bus/vélos (entre bordures)
Sens unique	3.50 m	4.50 m
Double sens de circulation		6,30 m

5. Bandes cyclables

Ce type d'aménagement est dérogatoire. Les largeurs indiquées sont minimales (hors marquage) et à augmenter en fonction de la fréquentation cyclable attendue.

	Trafic attendu < 500 cyclistes/jour	Trafic attendu > 500 cyclistes/jour
Bande cyclable	2,00m	Non préconisée

NB : lorsque le trafic motorisé est fort (>4000 véhicules/jour dans les deux sens de circulation) et la vitesse pratiquée élevée (V85 > 50km/h) la piste cyclable doit être privilégiée.

C. Géométrie

1. Principes de traitement en section courante

1.1 Tracé en plan

Afin de conserver aux cyclistes une vitesse de roulement homogène, le réseau Vélo Express proposera un tracé le plus roulant possible avec des rayons de courbure de :

Section courante	Rayon tracé en plan : 20m <i>Ponctuellement : 10m (au niveau d'un point dur)</i>
Changement de direction (carrefour cyclable)	5 m (ce qui impose aux cyclistes de ralentir) <i>Minimum : 3m</i>

Les tracés en courbe / contre courbe (pour franchir un obstacle ou équipement ponctuel) avec des rayons faibles (3 à 5m) doivent rester exceptionnels.

1.2 Profil en long

Afin de conserver un confort et une vitesse de roulement homogène, le ReVE proposera un tracé évitant les pentes excessives :

- ✓ Une pente maximale de 6% pourra être acceptée ponctuellement
- ✓ Les passages inférieurs seront privilégiés tout en veillant à une bonne co-visibilité de part et d'autre de l'ouvrage

2. Principes de traitement en intersections et carrefours

Aux carrefours et intersection, la continuité de l'aménagement cyclable doit être particulièrement lisible et visible. L'objectif est de rendre l'aménagement cyclable prioritaire, y compris les voies vertes, sur les voies sécantes sauf cas particuliers (sortie de rocade par exemple). Le régime de priorité sera explicite et en conformité avec la priorité visuelle définie par le design de l'aménagement et par la signalisation réglementaire.

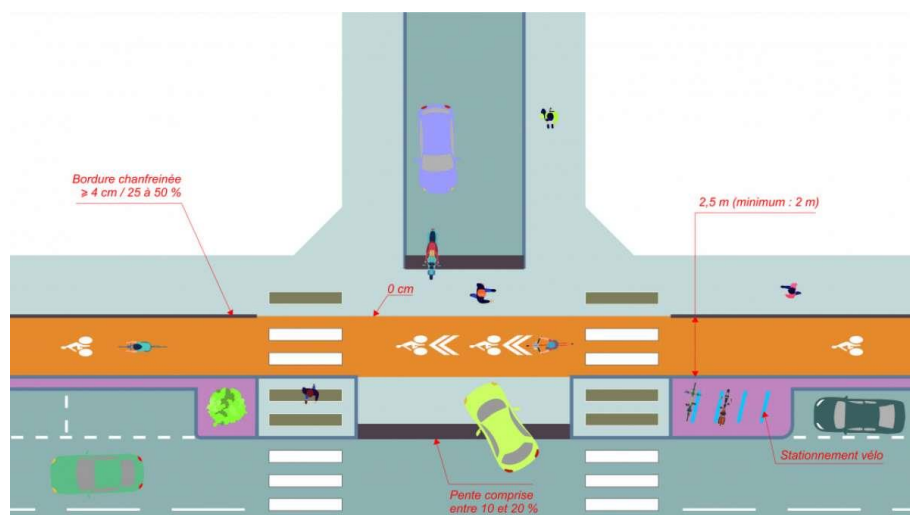
Les franchissements des bordures de trottoirs / caniveaux seront à limiter afin de marquer la continuité de l'aménagement cyclable et s'effectueront avec une vue de 0cm (sans ressaut).

Les recommandations du CEREMA (cf : schémas infra, source : 8 recommandations pour réussir votre piste cyclable) sur le traitement des intersections à priorité pour les vélos pour les différentes typologies de carrefours devront être prise en compte pour le ReVE.

2.1 Intersections

Exemples de traitements d'un franchissement d'une voie non prioritaire

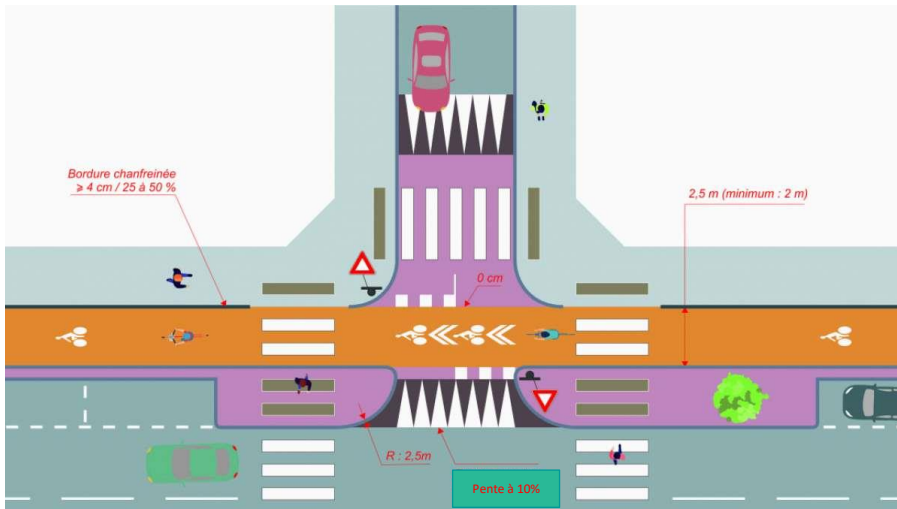
- **Trottoir-piste traversant**



Interruption de la
chaussée par le
trottoir-piste

Inversion de la
logique routière

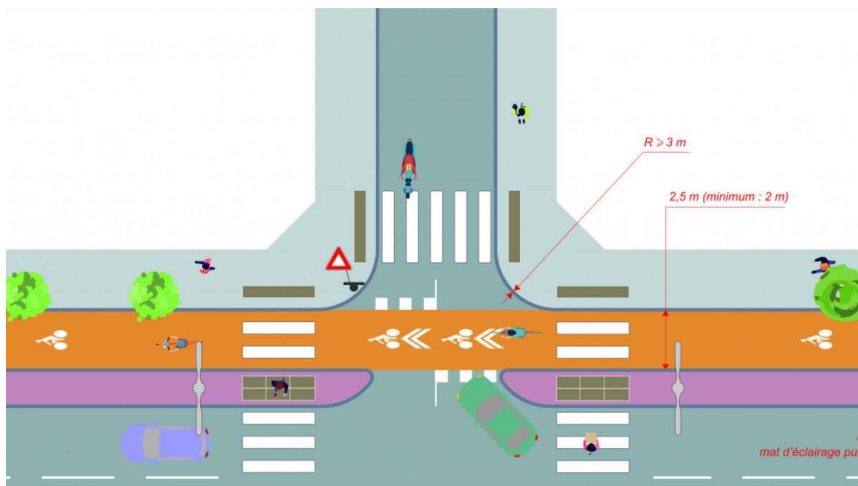
- Plateau



Traversée de la piste au niveau d'un plateau.

Ralentissement de la voiture en sortie de voie secondaire

- Franchissement au niveau de la chaussée



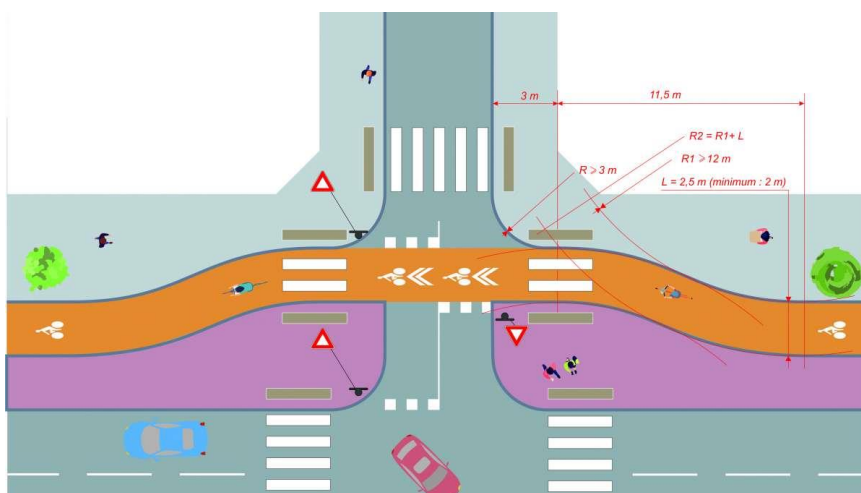
Orthogonalisation des voies

Meilleure visibilité réciproque

Réduction de la vitesse des véhicules tournant à gauche ou à droite

Création d'un espace de stockage pour les véhicules motorisés quittant la voie principale

- Déviation de la piste au droit de l'intersection



Continuité visuelle de l'itinéraire cyclable

Marquage du cédez-le-passage pour expliciter la priorité donnée aux cyclistes

2.2 Carrefour à feux

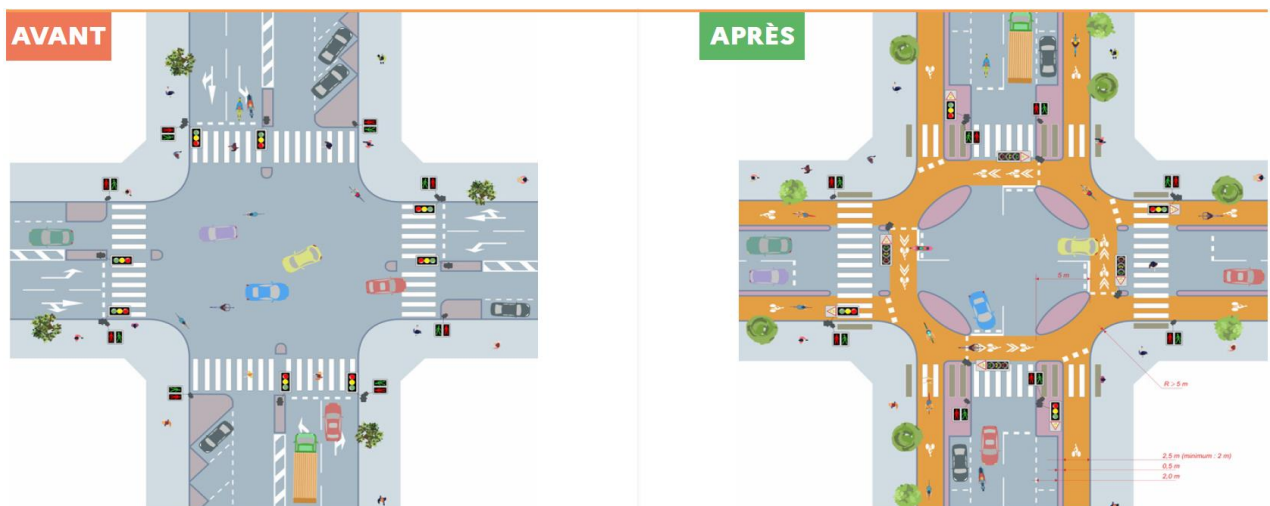
Il convient en premier lieu de s'interroger sur le maintien ou non de feux à l'intersection. En cas de maintien, l'objectif est de faciliter/sécuriser la traversée des cyclistes.

Plusieurs possibilités pourront être étudiées pour rendre le carrefour à feux cyclable :

- ✓ Systématisation des panneaux M12 en étudiant la possibilité de toutes les directions ou signaux lumineux R19 pour limiter les arrêts « inutiles »
- ✓ Limitation de l'attente à un carrefour à feux : par exemple par l'insertion de plusieurs phases de feux vélos dans un même cycle
- ✓ Limitation des arrêts : permettre aux cyclistes de traverser le carrefour en une seule fois
- ✓ Sécurisation des cyclistes par des îlots amandes ou gestion des Tourne-à-gauche
- ✓ Sas vélo généralisé au moins sur les branches non contiguës au ReVE
- ✓ Vert anticipé de quelques secondes pour les cyclistes (avec ou sans détection)

La traversée est traitée par une continuité de revêtement, un plateau surélevé ou une signalétique horizontale lisible.

Exemple de traitement d'un carrefour à feux avec îlots-amandes (source : CEREMA) :

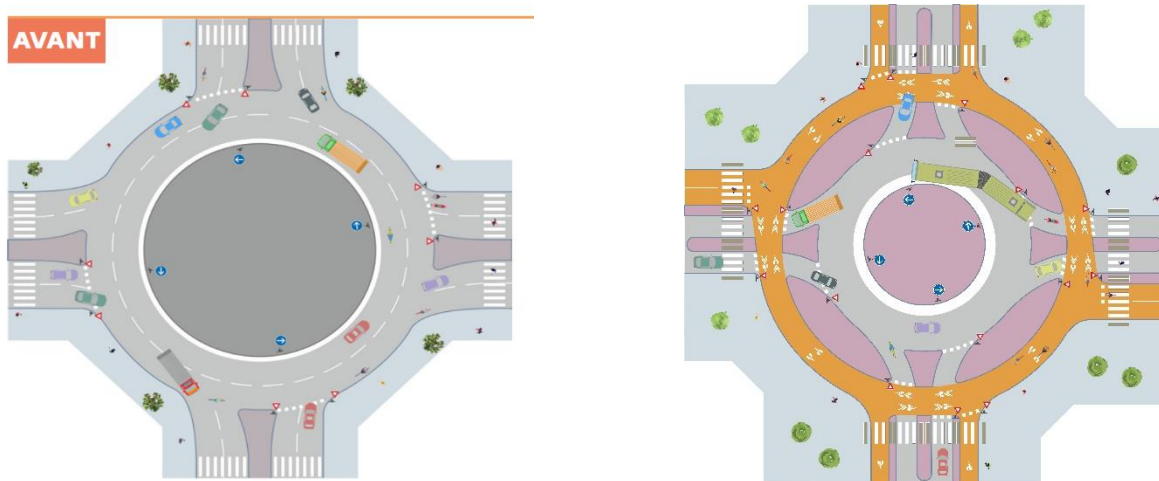


- ✓ Modération de la vitesse des véhicules
- ✓ Manœuvre de tourne à droite des cyclistes isolée du trafic motorisé
- ✓ Manœuvre de tourne à gauche en un temps (M12) ou deux temps
- ✓ Amélioration de la visibilité des cyclistes et de leur espace de stockage grâce à un feu vélo avancé
- ✓ Orthogonalisation des voies via le dévoiement de la piste cyclable : meilleure visibilité réciproque entre usagers.
- ✓ Matérialisation des traversées cyclables à l'aide de figurines cyclistes et de doubles chevrons.

2.3 Giratoires

Le principe de traitement est le contournement en site propre avec une priorité donnée aux vélos sur les flux motorisés.

Exemple de traitement : giratoire à îlots intra-annulaires (source : CEREMA) :

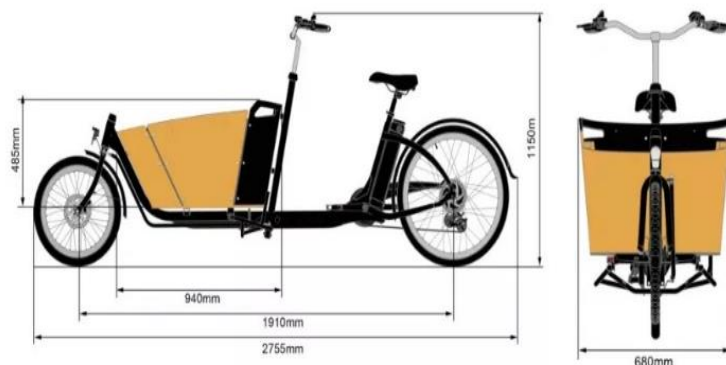


- ✓ Giratoire ceinturé par une piste cyclable unidirectionnelle ou bidirectionnelle prioritaire sur les flux motorisés,
- ✓ Îlots à l'intérieur de l'anneau permettant le stockage d'un véhicule en cas de passage d'un cycliste.
- ✓ Rayons de girations pour les véhicules motorisés : 12 m en entrée de giratoire et 15 mètres en sortie

Stockage des vélos aux intersections/carrefours

Si la priorité des cyclistes ne peut être maintenue imposant l'arrêt des cyclistes, le stockage de vélo est calibré pour accueillir plusieurs vélos de tous gabarits (vélo à assistance électrique, vélo-cargo, triporteur, tricycle).

Exemple de gabarit de vélo-cargo



D. Sécurité

La séparation entre les cyclistes et les flux piéton et motorisé est un principe du ReVE.

1. Séparation piétons / vélos

La séparation entre les piétons et les vélos répond aux critères suivants :

- Respect des recommandations sur l'accessibilité
- Prise en compte de la densité du trafic piéton afin notamment d'éviter la circulation de piétons sur la piste cyclable.
- Le trottoir contigu devra offrir un confort au moins équivalent en termes de largeur et de revêtement que l'aménagement cyclable.
- Avertissement des traversées piétonnes
- Du côté de la piste cyclable, la bordure devra être chanfreinée et avoir **une vue inférieure ou égale à 5cm** (cf : rue François de Sourdis à Bordeaux)

2. Séparation voitures / vélos :

La séparation entre les véhicules motorisés et les vélos répond au principe de séparation de la piste cyclable du trafic automobile par un dispositif séparatif adapté au contexte. Cet espace constitue une zone tampon multi fonctionnelle qui participe à la sécurisation des aménagements cyclables tout en proposant différents usages en fonction du contexte urbain (zone plantée, zone de stationnement vélos, zone pour la signalisation, l'éclairage, etc..). Cette séparation devra cependant limiter les effets de paroi en recourant notamment à des bordures chanfreinées, à un entretien régulier de la végétation.

Selon les vitesses pratiquées, les principes de séparation suivants seront adoptés :

- **Espace motorisé contigu**



V85 < 30km/h

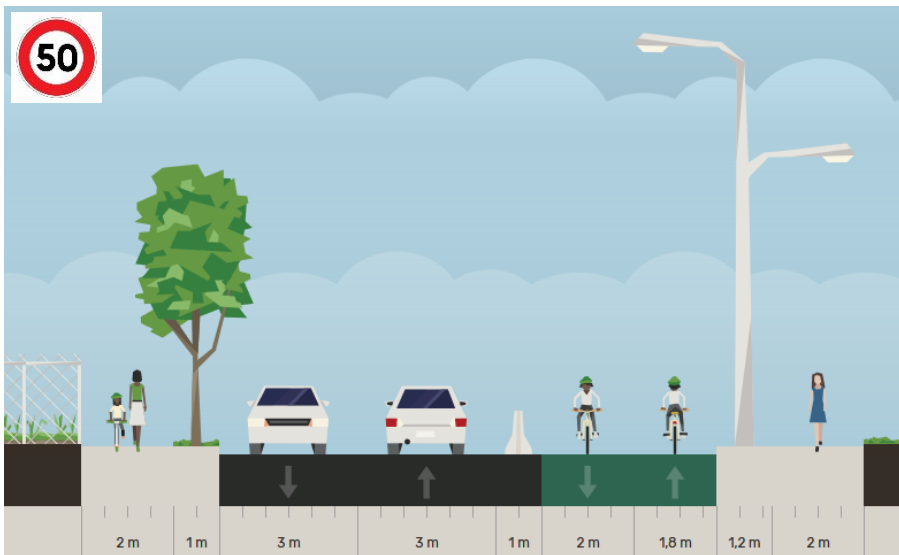
Zone tampon de 0,5 m minimum et séparée de l'aménagement cyclable par une bordure haute (anti-stationnement).



V85 > 30km/h

Zone tampon de 1 m minimum et séparation de l'aménagement cyclable par une bordure haute

Elle peut également servir de bande technique (implantation de la signalisation et équipements de voirie)



V85 > 50km/h

Milieu péri-urbain

Séparation de l'aménagement cyclable par un dispositif de retenue homologué

3. Stationnement

Le principe de base est l'interdiction du stationnement en épis ou en bataille et l'encadrement au cas par cas du stationnement longitudinal le long d'un axe du ReVE



L'aménagement cyclable est séparé de la zone de stationnement par une **zone tampon de 0,80m au minimum** pour éviter le risque d'emportierage

4. Ilots ou dispositifs anti-intrusion

La mise en place de tels dispositifs doit rester exceptionnelle. Elle ne s'envisage qu'après avoir constaté des usages non autorisés, et comparé l'acceptabilité sociale de ces usages avec la contrainte d'un dispositif physique potentiellement pénalisant pour les cyclistes. Ils seront conçus afin d'être non dangereux pour les cyclistes. Ils porteront la signalisation réglementaire et devront laisser libre un passage de 1.40m entre bordures par sens de circulation. Les dispositifs seront implantés afin que le passage laissé libre pour les cyclistes soit le plus possible dans la trajectoire de ces derniers.

Les dispositifs de type chicane sont déconseillés et leur usage sur le Réseau Vélo Express doit être exceptionnel, leur implantation étant alors conçue avec soin pour ne pas être un obstacle aux vélos de grandes dimensions.

5. Sortie charretière

L'aménagement cyclable est prioritaire sur les accès riverains. Lorsque la piste cyclable croise une sortie riveraine il convient de veiller au dégagement de visibilité en prenant en compte la vitesse potentielle d'un cycliste utilisant un vélo à assistance électrique (25 Km/h) ; l'aménagement cyclable doit rester prioritaire et à niveau. Une signalisation horizontale au droit de l'accès riverain pourra également venir en complément pour rappeler la traversée de l'aménagement cyclable.

E. Aménités

Eclairage : le ReVE pourra être éclairé lorsqu'il ne bénéficie pas de l'éclairage général de la voirie. Cet éclairage est fortement recommandé dans les zones très sombres et sans co-visibilité (tunnel, cheminement cyclable isolé, etc..) afin de créer un environnement favorable et renforcer la sécurité subjective et le confort des cyclistes.

Cet éclairage sera défini conformément au niveau de service des gestionnaires des réseaux d'éclairage.

Signalétique / équipement : le ReVE bénéficiera d'une signalétique spécifique et d'équipements homogènes sur le tout le territoire métropolitain afin de renforcer la lisibilité de ce réseau.

Stationnement / multimodalité : des stationnements vélos seront positionnés le long du ReVE. Ils seront implantés en fonction des besoins identifiés sur site et permettront le stationnement sécurisé de tous types de vélos. Afin de favoriser la multimodalité, le ReVE pourra intégrer des parkings de rabattement permettant aux usagers motorisés de finir leur trajet à vélo.

F. Tableau d'aide à la décision

Ce tableau d'aide à la décision est une adaptation des recommandations du CEREMA (fiche réseau cyclable haut niveau juin 2016 et « Rendre sa voirie cyclable » mai 2021) au regard du territoire de Bordeaux Métropole.

Il est le fruit d'une co-construction avec les communes, les associations d'usagers et les services de la Métropole dans le cadre des ateliers du 3^{ème} Plan Vélo.

V85 (Vitesse limite réellement pratiquée)	Trafic motorisé en unités de véhicule particulier par jour (dans les deux sens)	Débit cycliste attendu (en nombre de vélos par jour)	
		< 500 cyclistes/jour	> 500 cyclistes/jour
30 km/h ou moins	< 2000	Piste cyclable Couloir vélo-bus	Vélorue Piste cyclable Couloir vélo-bus*
	2000 à 4000	Piste cyclable Couloir vélo-bus*	Piste cyclable Couloir vélo-bus*
	> 4000	Piste cyclable	
50 km/h	< 1500	Piste cyclable Voie verte Couloir vélo-bus*	Piste cyclable Couloir vélo-bus*
	1500 à 6000		
	> 6000	Piste cyclable Voie verte	
70/80 km/h	<1000	Piste cyclable Voie verte	Piste cyclable
	1000 à 4000	Piste cyclable Voie verte	
	> 4000	Piste cyclable	

* sous réserve des conditions décrites en 4. Couloir vélo-bus (p. 2)