

Schéma directeur des itinéraires cyclables de Nantes Métropole

Le Référentiel d'Aménagements Cyclables



L'ambition générale du Schéma Directeur des Itinéraires Cyclables 2020 de Nantes Métropole

Faire émerger un **réseau magistral métropolitain** performant et consolider un **réseau structurant** efficace et irrigant tout le territoire.

Anticiper une **part modale du vélo à 12% à horizon 2030** et une démultiplication des types d'usagers et des engins de déplacement (vélos et autres).

Créer une **rupture dans l'aménagement et l'usage de l'espace public**, en accompagnant une logique globale de transition écologique et d'apaisement de la ville.

Innover et s'inspirer des **meilleures pratiques** pour faire de Nantes Métropole un laboratoire de la ville cyclable du 21^{ème} siècle (porter des innovations et des expérimentations pour accompagner les évolutions du code de la route).



Crédit photos: Reddit.com (ville de Copenhague)

Objectifs & contenu du RAC

OBJECTIFS

Qualifier les ambitions d'aménagement et de pratique cyclable

Définir les bases d'un aménagement cyclable à respecter et à décliner dans l'opérationnel

CONTENU

Une introduction présentant des éléments de cadrage fondamentaux pour l'application du RAC dans l'opérationnel

4 niveaux dans la hiérarchie des itinéraires du Schéma

Directeur

2 premiers niveaux : magistral et structurant

2 autres niveaux : secondaire et maillage

➡ *Seuls les 2 premiers niveaux sont traités dans le RAC, les deux autres devront suivre les règles de conception indiquées dans le guide vélo métropolitain*

4 familles de critères pour décrire les aménagements en section et en intersection pour chaque niveau

Le type d'aménagement

Les leviers de performance de l'aménagement

Les solutions de sécurité

Les aménités

Des annexes présentant les modalités d'application du RAC

SOMMAIRE

PAGE 5 : Introduction / éléments de cadrage

PAGE 9 : Les types d'aménagement

PAGE 13 : Les leviers de performance

PAGE 18 : Les solutions de sécurité

PAGE 21 : Les aménités

PAGE 23 : Annexes (Appliquer le RAC en situation contrainte)

Le niveau de service : une notion centrale

Le niveau de service d'une voie qualifie son aptitude à satisfaire les besoins de l'utilisateur, notamment en termes de fluidité, d'intuitivité du parcours, de garantie de temps de déplacement et de sécurité.

Ainsi, pour des flux quotidiens marqués par des heures de pointes, des solutions de surlargeur par rapports aux largeurs classiquement recommandées doivent être recherchées et accentuées aux arrêts et dans les sections courbes. La diversité des usages et des usagers, les phénomènes d'interruption ou de rupture de continuité, ainsi que la morphologie de l'aménagement (largeur utile) doivent être intégrés à la réflexion. En matière de largeur, la notion de niveau de service peut justifier des largeurs jusqu'à 5m pour une piste bidirectionnelle et 3m pour une piste monodirectionnelle.

La conception des aménagements doit intégrer à la fois la diversité des usages de transit et de desserte locale ainsi que les différents types d'usagers selon la largeur des cycles, les vitesses pratiquées (vélo, VAE, cargos, trottinettes...) et la fréquence des dépassements.

Les itinéraires cyclables doivent être lisibles, efficaces, confortables et éloignés au maximum du trafic motorisé, tout en préservant des espaces piétons confortables.

Niveau de service et vitesse de déplacement des cycles

Un vélo se déplace en moyenne à 15km/h en ville avec des pointes à 25km/h pour les cyclistes non sportifs, notamment du fait du développement des VAE et des Engins de Déplacement Personnels Motorisés (EDPM).

Sur un axe magistral, l'aménagement doit permettre une vitesse moyenne de 20km/h avec des sections pouvant accepter des pointes jusqu'à 25km/h hors polarités, en étant très bien protégé du trafic automobile et d'éventuels conflits piétons/vélos.

Le vélo doit ponctuellement abaisser sa vitesse de déplacement pour s'adapter à des dangers potentiels et en particulier la présence de piétons. Ainsi, des zones de limitation de la vitesse pour les cyclistes signalant de lever le pied pour gérer des contextes moins roulant peuvent être envisagées.

Principes d'application du RAC dans la réalisation des études de faisabilité

Le Référentiel des Aménagements Cyclables vise à orienter la réalisation des études de faisabilité **en respectant les priorités suivantes** dans le choix et la mise en œuvre des aménagements :

- 1 - Respecter en priorité l'intention du **site propre**
- 2 - Interroger les **fonctions automobiles** (plan de circulation et stationnement)
- 3 - Étudier les possibilités d'**itinéraires alternatifs**
- 4 – Envisager des **aménagements dérogatoires** sur une ou plusieurs section(s) d'un axe (temporairement ou définitivement) mais en conservant les éléments identitaires (traitement au sol et jalonnement) identiques à l'ensemble de l'axe (voir partie « application du RAC en situation contrainte »)

Les éléments de contexte à prendre en compte

Le choix de l'aménagement et de ses caractéristiques physiques dépend également d'éléments de contexte. La présence d'intersections complexes peut déterminer, en fonction des possibilités d'aménagement, le traitement de toute ou partie d'une liaison. La présence d'un trafic automobile soutenu va justifier une stricte séparation des flux. L'aménagement cyclable en secteur patrimonial, comme le reste de l'espace public, doit être particulièrement soigné. En présence de commerces en rez-de-chaussée, devant les écoles et équipements sportifs ou culturels, le cycliste doit cohabiter avec les piétons et pouvoir lui aussi devenir piéton quand il le souhaite.

Ces éléments de contexte, entre autres, sont importants à prendre en compte pour traduire le RAC dans le domaine opérationnel et pour trouver une cohérence entre les différents usages de l'espace public.



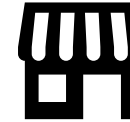
Nature du tissu urbain / périurbain et paysages



Position par rapport aux centralités et intensité d'usage potentiel



Présence de piétons



Présence de commerces



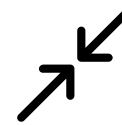
Présence de bus / de trams



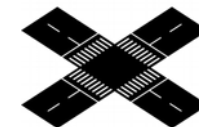
Niveau de trafic / vitesses automobiles



Présence d'entrées charretières



Connectivité au réseau existant



Diversité et nombre d'intersections et d'axes sécants

Aménagements cyclables et zones apaisées

Les **Aires Piétonnes** et **Zones de Rencontre** sont des dispositions réglementaires donnant la priorité à la circulation des piétons et dans lesquelles les vélos circulent en mixité avec les autres modes en s'adaptant à leur allure.

La vocation de ces zones apaisées n'est donc pas compatible a priori avec leur traversée par un axe magistral ou structurant qui sont par définition des aménagements en site propre séparés des autres modes et destinés à accueillir des flux de vélos élevés. Le passage de ces axes dans des rues piétonnes ou espaces apaisés contraints est donc à proscrire.

Toutefois dans le cas où ces zones apaisées concernent des espaces piétons ouverts (de type parvis ou esplanade) il sera possible d'envisager la présence d'un axe magistral ou structurant en respectant les principes suivant :

- La priorité est donnée à la protection des piétons, des personnes à mobilités réduites et usagers vulnérables
- L'aménagement cyclable ne doit pas contraindre ou traverser le flux piéton majeur, il sera donc positionné de préférence aux franges de la zone concernée de manière à la longer et non la traverser
- L'aménagement cyclable doit garantir la continuité et la visibilité des vélos mais ne doit pas constituer un obstacle à la circulation des piétons et doit donc être matérialisé sans séparateur physique ou bordure

La **ZTL du centre-ville de Nantes** pourra également être traversée par des axes magistraux ou structurants à condition de ne pas contrevenir aux principes précédemment cités

Les **Zones 30** pourront être traversées par des axes magistraux ou structurants en conservant le principe d'un aménagement en site propre séparé des autres modes.

Le type d'aménagement : philosophie pour chaque niveau

Axe magistral

L'aménagement cyclable est **une fonction majeure** de l'espace public et **une fonction prioritaire de la voirie**.

C'est un **troisième espace à prendre en compte** en dehors de la circulation automobile et des espaces piétons

Son insertion peut amener à **remettre en question des fonctions automobiles** (sens de circulation, nombre de voies, stationnement, ...) voire à les supprimer pour **garantir la performance de l'aménagement cyclable**.

L'aménagement peut amener à **modifier profondément le profil de la voirie** dans sa globalité (y compris les fils d'eau, l'éclairage, le mobilier urbain, ...) et constituer un levier de **requalification de l'espace public**.

Axe structurant

L'aménagement cyclable est **une des fonctions fondamentales** de l'espace public, en plus du trottoir et de la chaussée. Un **niveau de performance optimal** des aménagements est recherché.

Il peut cependant être ajusté ponctuellement en fonction des contraintes de profil de voirie et du maintien de certaines fonctions.

Choix d'aménagement

- Le principe des pistes **monodirectionnelles** est à privilégier, notamment en milieu urbain dense.
- Le respect de la **continuité et de la cohérence de l'axe** est à rechercher en évitant les changements d'aménagement et par un **traitement au sol uniforme** garantissant la lisibilité des itinéraires.
- La piste **bidirectionnelle** peut être envisagée en deuxième lieu de préférence dans des environnements périurbains ou ruraux peu contraints par les intersections, entrées riveraines et la présence de piétons.



Les ambitions de performance des aménagements magistraux et structurants ne peuvent en aucun cas remettre en question la place du piéton. Les aménagements cyclables peuvent au contraire être un levier pour conforter la place du piéton.

Le type d'aménagement : traduction opérationnelle

Principes de traitement en section courante

Axe magistral

Le type d'aménagement

- **Site propre à 100% en recherchant avant tout le principe des pistes monodirectionnelles**

Positionnement de l'aménagement

- **Piste séparée des autres fonctions par un dispositif physique le plus large possible** garantissant la sécurité des cyclistes et l'absence de conflit avec les autres modes.
- **Aménagement à niveau de chaussée, à mi-niveau ou dénivelé (14 cm par exemple)**
- **Piste à niveau de trottoir contiguë aux cheminements piétons**, possible en situation contrainte (ex: sur ou sous ouvrage d'art) ou dans un contexte particulier (ex: espaces à dominante piétonne) avec revêtements cycle / piéton différenciés et délimitation texturée et visuelle, dans le respect des largeurs plancher (voir ci-contre)
- **Piste bidirectionnelle centrale** possible si voies apaisées de part et d'autres et en absence ou en présence très limitée de flux piétons sécants (commerces, établissements scolaires,...).
- **Continuité du revêtement** différencié.



Crédit photo: Inddigo



Crédit photos: Vélo Cité

Axe structurant

Le type d'aménagement

- **Site propre à privilégier en recherchant avant tout le principe des pistes monodirectionnelles**
- Part d'alternative acceptable sur des longueurs limitées

Positionnement de l'aménagement

- **Piste séparée des autres fonctions par un dispositif physique le plus large possible** à privilégier
- **Aménagement à niveau de chaussée, à mi-niveau ou dénivelé (14 cm par exemple)**
- **Piste à niveau de trottoir contiguë aux cheminements piétons** acceptable ponctuellement avec revêtements cycle / piéton différenciés et délimitation texturée et visuelle possible, dans le respect des largeurs plancher (voir ci-contre)
- **Piste bidirectionnelle centrale** possible si voies apaisées de part et d'autres et en absence ou en présence très limitée de flux piétons sécants (commerces, établissements scolaires, ...).
- **Continuité du revêtement** différencié.

Largeurs d'aménagement à respecter

Pistes monodirectionnelles

- **Plancher : 2.00 m**
- **Standard : 2.50 m**

Pistes bidirectionnelles

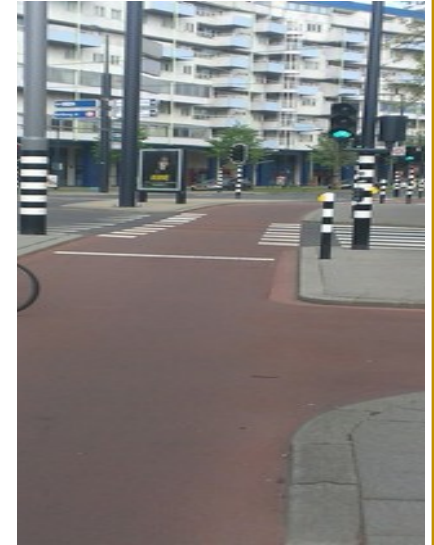
- **Plancher : 3.00 m**
- **Standard : 4,00 m**

Le type d'aménagement : traduction opérationnelle

Principes de traitement en intersection

Axe magistral et structurant

- Maintien de la **continuité du site propre** et de son revêtement pour le rendre visible de tous les usagers
- Maintien du site propre au **même niveau dans la traversée** (dispositif surélevé sauf en présence de TC ou en courbe) ou transition vers le niveau 0 avec suppression des bordures et du caniveau
- **Favoriser le déplacement des vélos** par une prise en compte spécifique dans les intersections en priorité sur les axes magistraux (cf. performance page 13)
- Explicitation du régime de priorité (pas de priorité à droite) en conformité avec la priorité visuelle définie par le design de l'aménagement.
- Visibilité réciproque avec l'absence de masque et des croisements le plus possible à angle droit pour éviter le piège de l'angle mort.
- Le ralentissement ou la neutralisation du trafic motorisé en conflit avec les vélos.
- Le confort et l'efficacité, avec des girations douces (fluidité) et une minimisation des temps d'arrêt.

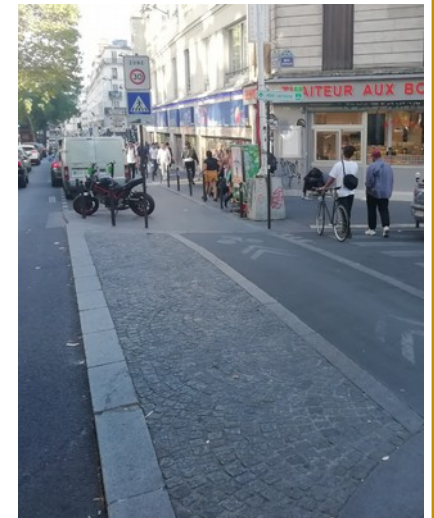


Crédit photo: Inddigo

Principes de traitement des carrefours giratoires

Axe magistral et structurant

- Aménagement des **pistes en dehors de l'anneau**
- Adaptations pour **faciliter la traversée** des vélos (cédez-le-passage, cf. leviers de performance, page 13).
- Maintien du site propre au même **niveau dans la traversée** (dispositif surélevé possible sauf en présence de TC ou en courbe)
- **Continuité du revêtement** différencié.
- En cas de site propre hors anneau impossible, marquage de la **trajectoire vélo spécifique au centre de l'anneau** et si possible réduction des largeurs de chaussée pour diminuer la vitesse des véhicules motorisés
- **Transition site propre – bande cyclable** à traiter à l'approche de l'anneau possible si dimensions du giratoire inadaptées à la continuité du site propre. Étudier la possibilité de donner la priorité au vélo en rabattement sur la chaussée (type cédez-le-passage en fin de voie bus)



Crédit photo: Inddigo

Le type d'aménagement : traduction opérationnelle



Bicycle Dutch



A, B et C : illustrations pour des axes magistraux / D et E : illustrations pour des axes structurants

Les leviers de performance : philosophie pour chaque niveau

Axe magistral



Crédit photo: Urban Attitude

Sur un axe magistral, le cycliste doit se déplacer de manière **fluide**, quel que soit son rythme. L'objectif est de se déplacer à **vitesse constante** et de **limiter les temps d'arrêt**. L'axe est le moins possible interrompu, notamment par la démultiplication des points d'accès et le vélo bénéficie d'une **priorité aux intersections**. L'axe est **praticable 365 jours/an** et géré en conséquence (comme la chaussée).

Les cyclistes doivent pouvoir **se doubler** ou **rouler côte à côte** et se déplacer dans un esprit de **convivialité sur la totalité du linéaire**. Les vélos à large gabarit doivent pouvoir utiliser l'aménagement de la même manière et les **EDPM** sont acceptés.

Le déplacement doit être le plus **direct** possible et l'aménagement épouser un tracé basé sur **les lignes de désir** du cycliste (chemin le plus direct et le plus logique)

Il ne doit souffrir d'aucun **détour** et d'aucun **obstacle**.

Le cycliste doit également **facilement lire son parcours** en temps réel et ne pas avoir à

« interpréter » l'aménagement. Les axes magistraux sont **traités de manière homogène** (revêtement, signalétique, ...). Pour cela les axes ont une **identité visuelle forte et affirmée**.

Des **innovations et expérimentations** sont organisées pour développer de nouveaux concepts d'aménagements en faveur du vélo dans le cadre de demandes formulées auprès du Ministère de l'Intérieur pour **faire évoluer le code de la route**.

Axe structurant



Crédit photo: Inddigo

Sur un axe structurant, le cycliste doit se déplacer de manière **fluide**. L'objectif est de se déplacer à **vitesse constante** le plus possible. L'axe est **praticable 365 jours/an** et géré en conséquence (comme la chaussée).

Les **différents usagers** et types de vélos doivent pouvoir **cohabiter le plus possible** tout le long du linéaire. Le déplacement doit être le plus **direct** possible et éviter les **détours**, ainsi que les **obstacles**.

Le cycliste doit également **facilement lire son parcours** en temps réel et ne pas avoir à « interpréter » l'aménagement.

Les leviers de performance : traduction opérationnelle

Principes de traitement en section courante

Axe magistral

Continuité de l'aménagement

- **Pas de variation** dans le type d'aménagement
- **Hiérarchie et limitation des accès** à l'aménagement
- **Se garder la possibilité de modifier le plan de circulation** (Traitement des voies secondaires sécantes en sens unique pour limiter les flux et le nombre d'intersections, etc...)

Largeur des aménagements :

- **Dépassements** possibles sur tout le linéaire, par sens
- Prise en compte des **vélos à gabarit large** (biporteurs, 3 et 4 roues) et des attelages
- Prise en compte des **pentés**, des **rayons de girations** pour vélos rapides, larges et/ou longs et de la **courbure des axes**
- Prise en compte de l'**effet paroi** en section courante et en courbe
- **Réduction de largeur possible** mais signalée, progressive et limitée en longueur, dans le respect des largeurs plancher (voir page 8)

Jalonnement et identité

- **Numérotation / nomination** des liaisons
- **Signalétique spécifique** et distinctive avec totems d'affichage des séquences de liaison (modèle ligne de TC), affichage directionnel, temps de parcours/distance et compteurs.
- Installation de **plans de repérage** des itinéraires
- **Mobilier urbain** d'accompagnement spécifique
- **Mise en place au sol d'une signalétique d'usage** (hotspot, régulation d'allure, zone de dépassement privilégié, zone d'arrêt possible...). Le design de ces fonctions sera à définir ultérieurement.

Les revêtements

- Antidérapant / anti-vibration (**revêtements pavés à proscrire**)
- **Privilégier un enrobé de couleur** pour différencier l'aménagement des autres fonctions
- Compléments en matière de **design d'usage** à explorer pour améliorer l'expérience usagers

Axe structurant

Continuité de l'aménagement

- Peu ou pas de **variation** dans le type d'aménagement
- Hiérarchie des **accès**

Largeur des aménagements :

- **Dépassements** possibles sur la majeure partie du linéaire
- Prise en compte des **vélos à gabarit large** (biporteurs, 3 et 4 roues) et des attelages
- Prise en compte des **pentés**, des **rayons de girations** et de la **courbure des axes**
- Prise en compte de l'**effet paroi** en section courante et en courbe
- **Réduction de largeur possible** mais signalée, progressive et limitée en longueur, dans le respect des largeurs plancher (voir page 8)

Jalonnement et identité

- **Signalétique** verticale et/ou horizontale avec affichage directionnel et installation de plans de repérage des itinéraires
- **Signalétique spécifique** différente du magistral (dispositif moins qualitatif)

Les revêtements

- Antidérapant / anti-vibration

Les leviers de performance : traduction opérationnelle

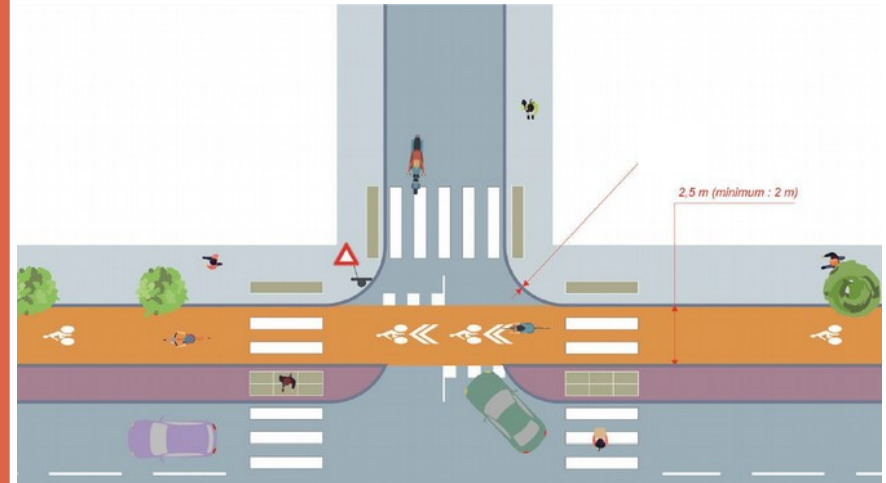
Principes de traitement en intersection

Axe magistral

- En présence de feux, analyse de la **pertinence du maintien de feux**
- **Priorité aux vélos** sur les flux motorisés sécants : cédez-le-passage pour les véhicules motorisés dans les intersections, ou phase/onde de feux prioritaires pour les vélos dans les carrefours à feux) dans le cadre de dispositifs réglementaires
- Traitement de la traversée par une **continuité du revêtement** et de préférence par l'**aménagement d'un plateau surélevé**
- Capacité de **stockage** des vélos obligatoire et calibrée aux arrêts
- Sas de stockage capacitaire pour les **tourne-à-gauche**

Axe structurant

- En présence de feux, analyse de la **pertinence du maintien de feux**
- Régime de priorité associée aux voitures (cédez-le-passage ou feux)
- **Phase de feux décalés** pour les cycles
- Sas de **stockage** des vélos aux arrêts suffisante
- Prévoir si possible des sas de stockage des vélos pour **tourne-à-gauche**



Source : Cerema

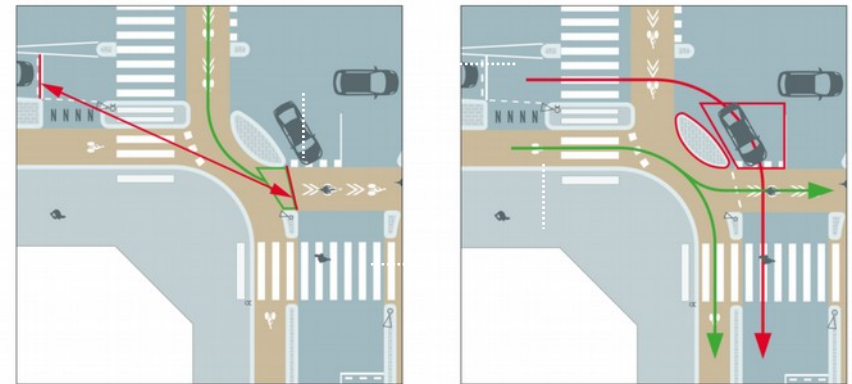
Principes de traitement des carrefours giratoires

Axe magistral

- Principe de **contournement en site propre**
- **Priorité aux vélos** sur les flux automobiles entrants ou sortants du giratoire au niveau des traversées (feux, cédez-le-passage) dans le cadre de dispositifs réglementaires.
- À développer/adapter selon les cas de giratoire
- Analyse de la **pertinence du maintien du giratoire**

Axe structurant

- Analyse de la **pertinence du maintien du giratoire**



Source : Paris en selle

Les leviers de performance : traduction opérationnelle

À droite : la "jonction hollandaise" permet la matérialisation d'espaces de stockages pour les cyclistes via une réduction des rayons de giration des véhicules. Les vélos peuvent avoir la priorité aux traversées (Source: Bicycle Dutch)



Crédit photos: Bike Citizens



Crédit photo: Inddigo



Bicycle Dutch



Crédit photos: Cycling Embassy of Denmark



Crédit photos: Bicycle Dutch

Les leviers de performance : traduction opérationnelle



Crédit photo: Inddigo



Crédit photos: CHIPS PROJECT



Crédit photo : ECF



Crédit photo: carfree



Crédit photo : Rennes Métropole

ITINÉRAIRES VÉLOSTRAS



Source: Eurométropole de Strasbourg

Les solutions de sécurité : philosophie pour chaque niveau

Axe magistral & structurant

Sur un axe magistral ou structurant, la **séparation des usages vélos** avec les autres usages de l'espace public est la règle. L'aménagement cyclable est **séparé physiquement** des flux motorisés (y compris des transports en commun) comme des espaces de stationnement. En matière de sécurité et de séparation des usages, une attention particulière doit être prêté au **traitement des intersections**.

De manière générale, le cycliste doit donc être dans une **situation optimale de sécurité**, sans remettre en cause celles des autres et en particulier des piétons. En effet, l'aménagement cyclable ne doit pas être sujet à interprétation et **prévenir tout risque d'utilisation par les vélos des espaces piétons et inversement**.

Les **deux sens de circulation cyclistes** sont clairement identifiés (répétition de logos, flèches de suivi, ligne médiane en cas de piste bidirectionnelle...)

L'aménagement est **visible de tous**, facilement perceptible dans l'espace pour les non cyclistes, notamment pour les personnes à mobilité réduite.



Crédit photo: Inddigo



Crédit photo: Inddigo

Les solutions de sécurité : traduction opérationnelle

Principes de traitement en section courante

Axe magistral

La séparation des flux

- **Élément séparatif** entre vélos et flux piétons et motorisés obligatoire
- **Limitation stricte de la cohabitation vélo / piéton** pour éviter les risques de conflits d'usage, en particulier dans les zones commerçantes
- Interdiction du stationnement en épis ou bataille et recherche de l'interdiction du stationnement longitudinal le long d'un axe cyclable (si maintien, bordure séparative obligatoire d'au moins 80cm)

Avertissement des traversées piétonnes

- Compléments en matière de **design d'usage** à explorer pour sécuriser la cohabitation des usagers entre eux et avec les autres usagers de l'espace public (y compris la régulation des vitesses des cyclistes)

L'éclairage

- **Mise en œuvre de dispositifs lumineux spécifiques en complément de l'éclairage public**
- **Création d'éclairage si absent**, par des **systèmes d'éclairage alternatifs et passifs**, type diodes électroluminescentes au sol, dispositifs d'éclairage par déclenchement automatique ou encore dispositifs rétro réfléchissants.

Axe structurant

La séparation des flux

- **Élément séparatif piéton/vélo et vélo/flux motorisés** conseillé
- Bordure séparative obligatoire d'au moins 80cm de large en cas de stationnement longitudinal (**risque d'emportierage**) VL autorisé le long de l'ouvrage

L'éclairage

- **Éclairage existant à mutualiser** entre l'axe structurant et le reste de l'espace public
- **Création d'éclairage si absent**, par des **systèmes d'éclairage alternatifs et passifs**, type diodes électroluminescentes au sol, dispositifs d'éclairage par déclenchement automatique ou encore dispositifs rétro réfléchissants.



Crédit photo: Inddigo



Crédit photo: Inddigo



Maxi-led.fr



20 minutes

Les solutions de sécurité : traduction opérationnelle

Principes de traitement en intersection et carrefours giratoires

Axe magistral et structurant

- Respect des **cônes (triangle) de visibilité**
- En cas de site partagé, mise en place **d'îlots de traversée en deux temps** et **d'îlots banane sécurisant l'insertion** du cycliste (modèle de l'intersection protégée)
- **Réduction du différentiel de vitesses entre vélos et véhicules motorisés** à l'approche de l'intersection ou du carrefour giratoire
- Mise en place possible de **moyens d'alerte** de la traversée de vélos en approche d'intersection pour les flux motorisés (en l'absence de feux) en fonction du contexte



Les aménités : philosophie pour chaque niveau

Exemple de piste monodirectionnelle de 4m sur le réseau magistral (Korla, Xinjiang, Chine), séparée, ombragée, qui accueille les vélos VAE, EDP, cyclo, tricycles électriques (crédit photo : Inddigo)



Crédit photos: Grenoble Alpes Métropole

Axe magistral

Sur un axe magistral, le cycliste doit circuler dans un environnement **confortable, agréable, lisible, facile à pratiquer et plaisant**.

L'aménagement cyclable est conçu pour être efficace et attractif, et pensé dans une logique d'**esthétique**. Il est **intégré au paysage** et peut l'influencer fortement (qualification de l'espace public).

Il bénéficie aux **arrêts** (intersections) d'éléments de confort favorisant notamment le **redémarrage du parcours**.

Il dispose d'espaces **ombragés** et de moyens pour **entretenir son vélo** tout le long de l'axe (notion de halte-services vélo).

Il est accompagné dans son parcours par des **informations utiles** à son déplacement comme à la **connaissance de son environnement**.

Les aménités cyclables ne doivent pas impacter le **confort d'usage des espaces dédiés aux piétons**.

Axe structurant

De la même manière, sur un axe structurant le cycliste doit circuler dans un environnement **confortable, agréable, lisible, facile à pratiquer et plaisant**.

Les axes structurants peuvent bénéficier des mêmes réflexes d'accompagnement que le réseau magistral dans certains contextes, notamment dans les zones urbaines denses où leur usage serait plus intense.

Les aménités : traduction opérationnelle

Axe magistral (et structurant selon le contexte)

L'entretien des vélos

- Mise en place de stations de **gonflage** électrique
- Compléments sur pôles en libre-service : outils de réparation, moyens de **lavage**, distribution **d'équipements**

Le confort aux arrêts

- Allongement de la **zone de stockage aux feux**
- Réflexion sur le **confort de l'arrêt** à développer : agrément sonore, visuel, ombre, informations (temps de parcours, stationnements à proximité, ...), ...
- **Mains courantes** et/ou de **repose-pieds** capacitaires

L'offre de stationnement

- Offre de **stationnement massifiée** et diversifiée le long de l'axe aux abords des pôles générateurs et pôles multimodaux
- Création de **zones de stationnement spéciales** vélo-cargo et vélos de livraison (arrêt-minutes)
- **Mobilier urbain** de qualité et spécifique.

L'agréabilité et l'esthétique

- **Mise en place au sol d'une identité visuelle spécifique et distincte** entre **magistral et structurant** (design graphique à définir ultérieurement)
- **Numérotation des lignes magistrales**
- **Accompagnement paysager** ou purement esthétique de l'aménagement cyclable : design d'espace public (voirie/revêtements, mobilier, mâts directionnels, ...)
- Approfondissement des **logiques d'ambiance**, notamment en matière d'éclairage, en fonction des contextes urbains et périurbains traversés
- Intégration d'une stratégie de confortement et de développement de la **trame verte et bleue** en accompagnement des aménagements cyclables (y compris au niveau des dispositifs de séparation des flux)



Crédit photo: dirt.asla



Crédit photo: Inddigo



Crédit photo: Inddigo



Crédit photo: Bordeaux Métropole

Appliquer le RAC en situation contrainte

Panorama des situations contraintes

Dans certaines circonstances, la mise en œuvre de l'**aménagement cyclable nécessitera des choix forts**, de modification du plan de circulation, de création d'ouvrages d'art, de suppression de certaines fonctions telles que le stationnement ou d'adaptation du paysage. Le premier des réflexes est de rechercher le maintien du site propre, dans des largeurs minimales acceptables (**largeurs plancher de 3m pour les pistes bidirectionnelles et 2m pour les pistes monodirectionnelles**). La réduction de largeur de l'aménagement en deçà de ces largeurs plancher doit rester exceptionnelle. Toute variation de largeur de l'aménagement doit être visible et annoncée.

Parmi les situations contraintes, on peut citer :

- Les contraintes de gabarits, de type de voies et de partage modal :
 - Les gabarits de voirie étroits (de façade à façade)
 - Les ouvrages d'art
 - Les axes avec tramway ou busway central
 - Les couloirs bus
 - Les secteurs sans stationnement privé sur la parcelle
 - les zones piétonnes d'hyper-centre
- Les contraintes liées à la présence de fonctions ponctuelles et d'obstacles :
 - La présence d'arrêts de bus
 - La présence de colonnes enterrées
 - La présence de stations Bicloo
 - La présence de zones de livraison, d'arrêts-minute
 - Les besoins d'accès pompier
 - La présence d'arbres et de végétation
- Les contraintes liées aux intersections :
 - Les intersections atypiques
 - Les doubles giratoires

Exemples de situations contraintes



Route de Vannes (crédit photo : Inddigo)



Route de Sainte-Luce – passage sous la voie ferrée au niveau de l'arrêt de tram Ligne 1 Soullarderie (crédit photo : Inddigo)

Appliquer le RAC en situation contrainte

Modalités d'arbitrages

Éléments d'analyse à respecter avant de déroger aux principes du RAC :

- **Questionner le plan de circulation** (VL et bus) : est-il possible de supprimer des sens de circulation, voire de supprimer la circulation, et d'adapter le plan de circulation ?
- **Étudier l'offre de stationnement du secteur** : est-il possible de supprimer le stationnement sur voirie ?
- **Étudier la possibilité** de réduire les emprises de chaussée et éventuellement de remettre les bus dans la circulation générale ?
- **Étudier la possibilité de supprimer, déplacer ou contourner l'obstacle** au regard de son utilité et de sa fonction sur l'espace public.
- **Étudier la possibilité de passer sous ou sur l'intersection ou la coupure** : traitement des points durs par un ouvrage d'art ?

Les emprises et fonctions de l'espace public ne pouvant être remise en question au profit d'aménagements cyclables :

- Les tramways et busway
- Le piéton
- Les alignements d'arbre (sauf si renouvellement des plantations)

Le **piéton doit disposer de trottoirs d'une largeur minimale de 1,80m** (libre de tout obstacle), 1,40m dans les cas très contraints. L'aménagement cyclable peut également être un levier de mise au norme voire de confortement de la place du piéton.

Après ces possibilités explorées pour maintenir le site propre, des itinéraires alternatifs devront être étudiés tout en respectant les règles suivantes :

- Répondre à un même besoin de desserte géographique que la liaison initiale
- Garantir un même niveau de performance défini dans le RAC
- Conserver le même niveau hiérarchique que la liaison initiale
- Assurer la lisibilité et la continuité avec le reste de l'itinéraire

En dernier recours, des dérogations au RAC peuvent être proposées. Il s'agira essentiellement d'imaginer des solutions ponctuelles sous forme de bandes cyclables ou en mixité vélo / bus ou vélo / voiture. Ces solutions devront tout de même garantir les fondamentaux du RAC, à savoir les notions de :

- continuité et lisibilité de l'aménagement cyclable,
- identité visuelle et jalonnement efficace, sécurité des cyclistes.

Appliquer le RAC en situation contrainte

Des solutions possibles ou à explorer

Les ouvrages d'art et le franchissement des points durs

Encorbellement
Pays-Bas (crédit photo : Inddigo)



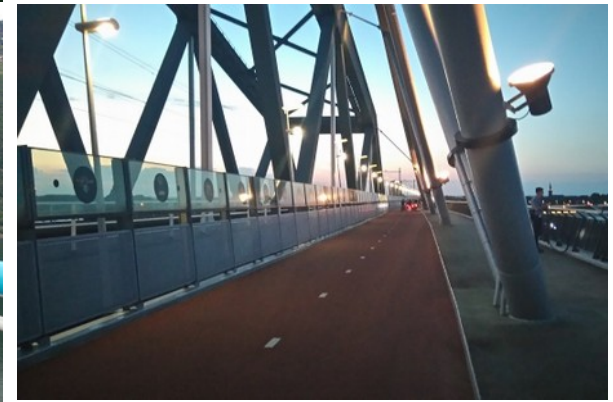
Carrefour dénivelé
Pays-Bas (crédit photo : Inddigo)



Passerelle giratoire pour franchissement d'une intersection complexe
Pays-Bas (crédit photo : Inddigo)



Piste bidirectionnelle sur pont
Norvège (crédit photo : Inddigo)



Piste bidirectionnelle sur pont
Pays-Bas (crédit photo : Inddigo)

Appliquer le RAC en situation contrainte

Des solutions possibles ou à explorer

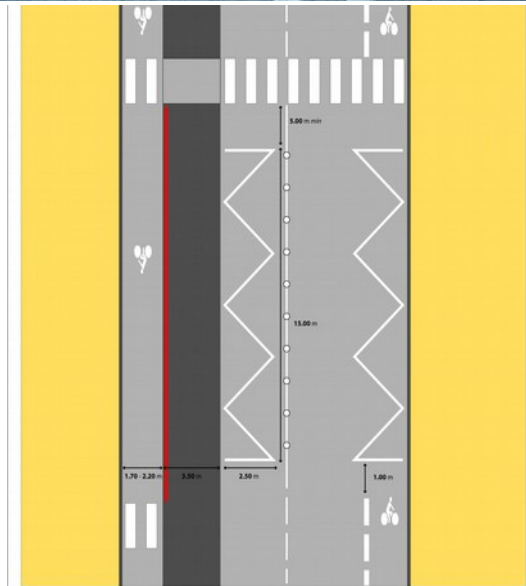
Les arrêts de bus



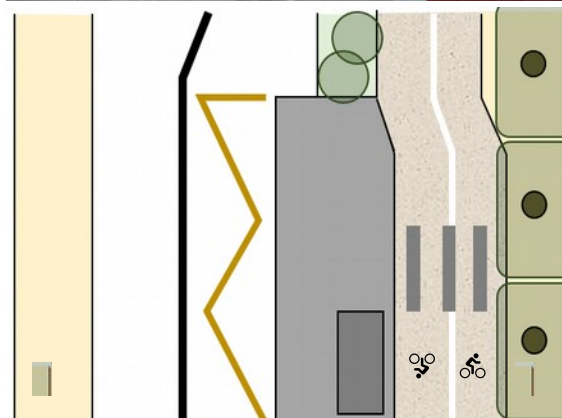
Crédit photo : Zicla



(Crédit photo : Hackney Cyclist)



(Source: Inddigo)



(Source: Inddigo)

Appliquer le RAC en situation contrainte

Des solutions possibles ou à explorer

Les espaces à dominante piétonne



Espace vélo délimité en zone piétonne
Autriche (crédit photo : Inddigo)

Versailles (crédit photo : Ville de Versailles)



Lyon (crédit photo : Métropole du Grand Lyon)

Zoom sur le design graphique au sol



Crédit photos: SER



Crédit photos: Inddigo



Crédit photos: Citi Bike



Crédit photos: Citi Bike

D'une simple ligne au sol à des aplats multicolores, le graphisme du revêtement est à la fois un objet de création et un levier de visibilité/lisibilité de l'aménagement.

Si le choix peut être artistique ou du moins paysager, il faut surtout qu'il soit homogène ou cohérent sur la totalité de la liaison (déclinaison centre-ville / faubourgs / hors agglomération) et qu'il assure un confort d'usage pour le cycliste (éblouissement, dérapage,...)



Crédit photos: Inddigo

Exemple de signalétique graphique au sol pour le parcours touristique piéton de la ville de Nantes : une ligne et des indications directionnelles au sol



Crédit photo: Highways Industry

Une étude sur le design des axes magistraux et structurants viendra arrêter et cadrer une traduction opérationnelle.

Zoom sur les avantages et les inconvénients des deux types de sites propres

	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Pistes monodirectionnelles	<ul style="list-style-type: none"> Aménagement plus lisible car collant à la logique bidirectionnelle de la circulation générale Connexion et entrée/sortie de l'usager plus aisées Meilleure connectivité avec les aménagements cyclables sécants Des traversées piétonnes simples et lisibles (1 seul sens d'arrivée du vélo) Un traitement des intersections plus aisé Un dégagement visuel des deux côtés de la chaussée (impact paysager entre autres) Assure la continuité du réseau 	<ul style="list-style-type: none"> Une reprise plus lourde de la chaussée Une occupation spatiale importante Des impacts majeurs sur les autres fonctions de l'espace public (hors piétons) Un aménagement souvent trop étroit pour faciliter la cohabitation des différents usagers (possibilités de doubler et cohabitation des vitesses)
Piste bidirectionnelle	<ul style="list-style-type: none"> Aménagement le plus visible dans l'espace. Sentiment de sécurité et de forte légitimité du vélo dans l'espace public. La piste bidirectionnelle est plus capacitaire et offre plus de souplesse d'usage sur le plan quantitatif (possibilité de doubler et de gérer les vitesses plus facilement en emprise contrainte) Elle est moins dimensionnante pour l'espace public que les pistes monodirectionnelles. Repose sur l'aménagement d'un seul côté de la chaussée et donc diminue le nombre et la diversité de points de difficulté d'insertion, notamment en présence d'une desserte bus 	<ul style="list-style-type: none"> Ne dessert qu'un côté de la rue Conflits potentiels avec les accès riverains Aménagement engendrant une coupure forte pour les piétons (nécessité d'îlots refuges) Ouvrage imposant pouvant créer de la confusion avec l'espace piéton lorsqu'il est réduit (risque de présence de piétons sur l'aménagement cyclable) Traitement des intersections compliqué voire accidentogène si mal pensé Une connexion au reste du réseau cyclable compliquée et parfois peu efficace car nécessitant des traversées de chaussée additionnelles