
Rapport de stage individuel

5^{ème} année

Ecoconstruction d'Infrastructures et
Aménagement Urbain – Réalisation d'un guide
pratique sur les aménagements cyclables

Egis Ville & Transports
3 rue du Four 76000 Rouen



Tuteur entreprise :
Simon LANCELEVEE
Chef de Projet

Mathis LEFORESTIER
IUT
2021-2022

Tuteur académique :
Laura VERDELLI

Table des matières

I-	Introduction.....	4
A)	Présentation de la structure d'accueil :.....	4
a.	Présentation générale de l'entreprise.....	4
b.	Présentation de l'agence	5
	Exemples de projets pilotés par l'agence de Rouen en qualité de maître d'œuvre :	6
II-	Présentation de la mission	7
A)	Travail de recherche et de synthèse pour la réalisation du guide pratique des aménagements cyclables	8
B)	Réalisation d'un outil complémentaire sur le potentiel de réduction des émissions carbonées induit par le report modal sur le vélo.....	8
C)	Outil de chiffrage pour les projets d'infrastructures cyclables en phase Esquisse	8
III-	Déroulé de la mission :	9
A)	Rédaction du guide.....	9
B)	Autres éléments à finaliser pour la fin du stage.....	10
IV-	Présentation des éléments attendus :	11
A)	Référentiel de mise en œuvre d'aménagements cyclables – Vers des aménagements pertinents et performants.....	11
	Echelle cadre	11
	Echelle Opérationnelle :	15
	Echelle technique /matérialité :	20
B)	Outils complémentaires	22
	Classeur Excel pour estimer les réductions des émissions carbonées d'un axe de circulation après réalisation d'un aménagement cyclable.....	22
	Outil de chiffrage pour les aménagements cyclables	23
V-	Retour réflexif sur la mission.....	24
A)	Analyse critique sur les livrables	24
B)	Analyse personnelle	24
VI-	Conclusion	25
	Bibliographie.....	26
	Annexes	29

Liste des figures

Figure 1 : Domaines de compétences d'Egis au niveau national	4
Figure 2 : Organigramme de la structure avec les différentes Business Lines	4
Figure 3 : Organigramme de l'agence Egis de Rouen	5
Figure 4 : Relations de l'agence de Rouen au niveau régional	6
Figure 5 : Modélisations 3D du futur écoquartier Flaubert	6
Figure 6 : Aménagement d'une place adaptée à un réseau de BHNS.....	6
Figure 7 : Modélisation d'un tronçon du BHNS.....	7
Figure 8 : Diagramme de Gantt réalisé pour organiser le déroulement de la mission	11
Figure 9 : Exemple d'un réseau cyclable hiérarchisé avec en rouge le réseau primaire, en bleu le réseau secondaire et en vert le réseau de voies vertes destiné aux promenades	13
Figure 10 : L'essentiel à retenir de la première partie du guide (échelle cadre)	14
Figure 11 : Schéma récapitulatif du cadre législatif des aménagements cyclables	15
Figure 12 : Exemple de fiche pour un type de piste cyclable	16
Figure 13 : Donnée de départ, tableau du CEREMA renseignant le type d'aménagement conseillé en fonction de certains paramètres	17
Figure 14 : Tableau d'aide à la décision pour le choix des aménagements dans un réseau de Vélo à Haut Niveau de Service	17
Figure 15 : Tableaux d'aide à la décision pour un réseau primaire et un réseau secondaire	18
Figure 16 : Schéma récapitulatif des principales procédures réglementaires environnementales pouvant concerner les projets d'infrastructures cyclables	19
Figure 17 : Exemple de fiche type des caractéristiques d'un revêtement	21
Figure 18 : Graphique obtenu permettant de quantifier la réduction des émissions carbonées sur un axe étudié grâce au report modal sur le vélo.....	22
Figure 19 : Données d'entrée et exemple de facteurs d'émissions utilisés pour le calcul de l'impact carbone d'un aménagement cyclable, source : ADEME.....	23

I- Introduction

A) Présentation de la structure d'accueil :

a. Présentation générale de l'entreprise

J'ai effectué mon stage de fin d'étude au sein d'une agence du groupe EGIS, pour une durée de 6 mois. Egis est une entreprise de rayonnement international, avec plus de 16 000 collaborateurs dans le monde, qui évolue dans les domaines de l'ingénierie de la construction et des services à la mobilité. Acteur à part entière de l'aménagement des territoires, Egis propose ainsi des solutions innovantes et un savoir-faire reconnu dans les transports et les différentes formes de mobilités, la conception de villes durables, et d'autres thématique telles que l'écoconception des bâtiments, ou encore l'environnement, la gestion de l'eau et l'énergie.



Figure 1 : Domaines de compétences d'Egis au niveau national

La structure est divisée en « Business Lines », entités métiers regroupant des compétences autour de 7 domaines principaux référencés dans l'organigramme ci-dessous. La portée internationale d'Egis est quant à elle axée autour d'entités géographiques avec un découpage par régions du monde.

Cette architecture permet de mutualiser les savoir-faire et les compétences entre les différentes agences d'une même filiale. Mon stage s'est déroulé à l'agence de Rouen, au sein de l'équipe Ville, Route & Mobilité de Normandie.

ORGANIGRAMME OPERATIONNEL

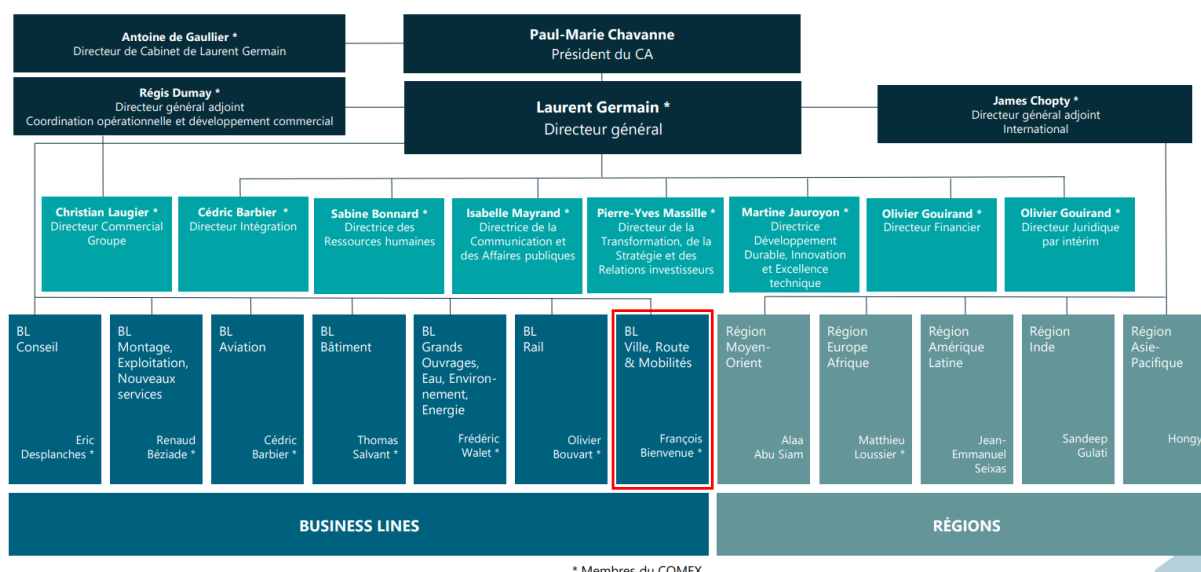


Figure 2 : Organigramme de la structure avec les différentes Business Lines

b. Présentation de l'agence

L'agence de Rouen regroupe plusieurs entités affiliées à différentes Business Lines :

- Egis Ville et Transports de la BL Ville, Route et Mobilité (VRM) ;
- Egis EAU de la BL Grands Ouvrages, Eau, Environnement et Energie (GO3E) ;
- AD Ingé (filiale spécialisée dans les sites et sols pollués, la démolition et le désamiantage), acquisition récente d'Egis, BL GO3E.

L'effectif complet est d'une vingtaine de personnes, ce qui en fait une agence à taille humaine très agréable. J'ai effectué mon stage sous l'encadrement de Simon Lancelevee, chef de projet pour Rouen Ville, Route et Mobilité. L'agence VRM est structurée selon l'organigramme suivant :

Agence Egis Ville & Transports Rouen

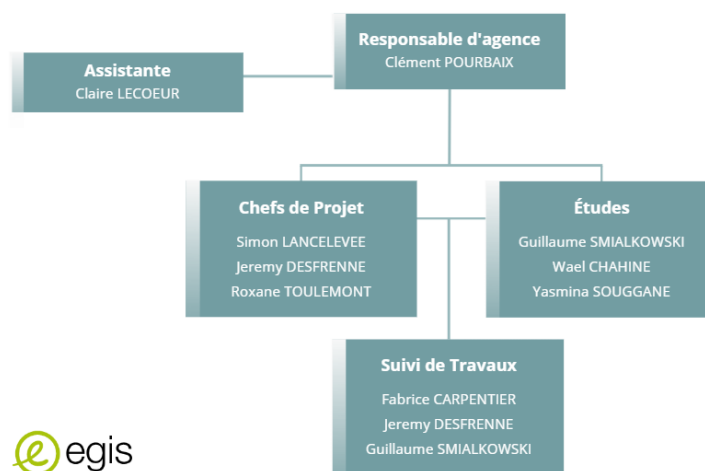


Figure 3 : Organigramme de l'agence Egis de Rouen

L'agence de Rouen est spécialisée dans la maîtrise d'œuvre pour des projets urbains d'espaces publics, et d'infrastructures routières ou cyclables. Les membres de l'équipe apportent leur expérience dans les domaines suivants :

- Écoconstruction et management environnemental ;
- Aménagement des espaces publics et des infrastructures urbaines ;
- Conception et modélisation en BIM (Building Information Modeling, modélisation 3D de l'ensemble des éléments d'une construction : génie civil, travaux publics, infrastructures et réseaux) ;
- Économie de projet ;
- Expertise en acceptabilité de chantier ;
- Mobilisation, coordination et synthèse d'expertise de pointe dans tous les domaines.

A travers les projets, l'agence assure différentes missions :

- Maîtrise d'Œuvre complète en phases de Conception et Travaux ;
- Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) ;
- Conseil, diagnostic et études préliminaires ;
- Conception-réalisation, clé en main ;
- Pilotage de projets complexes.

Au niveau régional, Egis VRM peut être amené à travailler avec d'autres entités comme Egis Eau ou encore Egis Bâtiment selon les projets retenus, en co-traitance ou en sous-traitance pour des prestations spécifiques aux projets et assurées par ces agences.

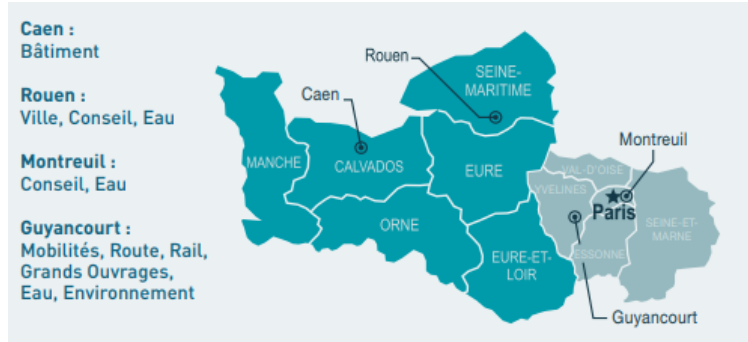


Figure 4 : Relations de l'agence de Rouen au niveau régional

Exemples de projets pilotés par l'agence de Rouen en qualité de maître d'œuvre :

ECOQUARTIER ROUEN FLAUBERT :



Figure 5 : Modélisations 3D du futur écoquartier Flaubert

Création d'un quartier à hautes ambitions environnementales et paysagères sur une ancienne friche industrielle qui associe des défis majeurs : aménagement en zone inondable, développement d'infrastructures routières structurantes, gestion sur site de terres impactées, création d'un canal artificiel pour relier la population du quartier directement à l'eau (aménagement paysager qualitatif, activités nautiques...) et reconquête de friche en centre-ville.

Client : Rouen Normandie Aménagement (MOA)

Chiffres clés :

- 90 hectares
- 500 000 m² de surface plancher (53% de bureaux + locaux, 42% de logements, 4% d'équipements, 1% de commerce).
- 218M€ de budget total

Egis Villes & Transports Rouen fait partie du groupement de Maîtrise d'Œuvre en tant que co-contractant.

BUS A HAUT NIVEAU DE SERVICE LOUVIERS / VAL-DE-REUIL, EURE :

Projet de création d'une ligne de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) entre deux communes de la communauté d'agglomération Seine-Eure, Louviers et Val-de-Reuil. Le tracé est ponctué d'espaces de vie visant à améliorer le cadre de vie des habitants. Le BHNS offre un service de transport collectif amélioré pour la desserte de nombreuses zones d'activités, et des deux pôles urbains.



Figure 6 : Aménagement d'une place adaptée à un réseau de BHNS

Client : Communauté d'agglomération Seine-Eure

Chiffre clé : 9,5 km de structure BHNS réalisés



Figure 7 : Modélisation d'un tronçon du BHNS

II- Présentation de la mission

La mission de mon stage intervient dans une logique d'écoconception et d'écoconstruction urbaine portée par Egis, avec pour but d'apporter des démarches et des outils adaptés. Les villes, responsables de 70% des émissions de Gaz à Effet de Serre à l'échelle mondiale, s'engagent de plus en plus dans la lutte contre le réchauffement climatique et mettent en œuvre des mesures contribuant à l'adaptation des territoires au changement climatique. Ces volontés et ces politiques publiques se retrouvent ainsi dans les projets urbains, avec des niveaux d'exigence environnementale poussant les acteurs de l'aménagement à développer des procédés de réduction des émissions carbonées.

Egis a donc lancé 4 stages portant sur 4 thématiques : la réduction des émissions de GES des chantiers urbains, la lutte contre les îlots de chaleur urbains (ICU), la réduction des nuisances liées aux chantiers, et le développement des mobilités actives.

Le sujet de mon stage est issu de cette dernière thématique, avec pour mission de réaliser un guide pratique sur les aménagements cyclables. Ce guide aura pour vocation d'être dans un premier temps un document interne servant de ressources aux collaborateurs amenés à travailler sur les aménagements cyclables. Puis, dans un second temps, d'être exploitable en phase Esquisse (d'étude) dans les projets d'aménagements cyclables pour indiquer les bons usages à respecter ou le type d'aménagement conseillé en fonction du contexte.

La création d'outils complémentaires est également une des missions de mon stage, avec deux objectifs :

- La création d'un outil d'estimation et de comparaison des émissions d'un axe routier avant et après la réalisation d'un aménagement, avec un pourcentage d'émissions évitées chaque année grâce au report modal sur le vélo.
- La création d'un outil de chiffrage en phase esquisse pour les projets d'aménagements cyclables.

Enfin, un dernier point attendu était l'animation de réunions organisées avec un groupe de travail sur les aménagements cyclables.

A) Travail de recherche et de synthèse pour la réalisation du guide pratique des aménagements cyclables

L'objectif derrière la construction du guide pratique pour les aménagements cyclables était de couvrir l'ensemble des éléments qui interviennent dans les projets d'infrastructures dédiées aux cycles. Il s'appuie donc sur les guides réalisés par le CEREMA sous forme de fiches sur des thématiques précises, allant de l'aspect législatif à la mise en place de réseaux cyclables hiérarchisés et efficaces, en passant par la description des différents types d'aménagements existants. Pour être exhaustif sur le plan législatif, le guide s'appuie également sur d'autres sources comme le Code de la Route, le Code de l'Environnement et la Loi d'Orientations des Mobilités du 24 décembre 2019. Ces documents encadrent juridiquement les aménagements cyclables et explicitent les contraintes pour leur réalisation et développement.

J'ai également pu mobiliser d'autres ressources telles que des guides sur les aménagements cyclables qui avaient déjà été créés par certaines métropoles comme Le Havre ou Lyon pour développer leur politique en la matière. Ces guides m'ont permis de définir les types d'aménagements qui existent ou qui sont en train d'être développés, et leur mise en application d'un point de vue pratique et technique.

Enfin, je me suis appuyé sur différentes études montrant l'importance du développement du vélo dans nos villes actuelles. Notamment pour en définir les enjeux et pointer les gains potentiels issus d'une utilisation croissante des mobilités actives comme alternatives à la voiture.

B) Réalisation d'un outil complémentaire sur le potentiel de réduction des émissions carbonées induit par le report modal sur le vélo

Dans une logique de réduction des émissions de GES au niveau national depuis la signature de l'accord de Paris en 2016, le développement de l'usage du vélo au quotidien représente un véritable levier pour contribuer à l'atténuation du changement climatique. Cependant, peu d'études permettent de mettre en valeur les gains obtenus grâce au report modal d'une partie des usagers utilisant quotidiennement la voiture pour des déplacements domicile-travail vers le vélo.

L'objectif de cet outil est donc de quantifier les émissions évitées sur un axe routier d'une longueur définie, en retranchant un pourcentage des émissions annuelles des véhicules motorisés qui sera imputé au report modal sur le vélo. Pour ce faire, il convient d'étudier deux scénarios : un après la réalisation éventuelle d'un aménagement cyclable le long de cet axe (ou avec la création d'une nouvelle liaison cyclable entre deux points proposant une alternative) et un autre sans aménagement correspondant à la situation initiale sans évolution.

Cet outil se traduit donc par un tableur Excel, où l'utilisateur renseigne de manière interactive les caractéristiques de l'axe étudié (longueur, flux motorisé...) et qui explicite ensuite de manière graphique l'éventuelle réduction des émissions de carbone. Le calcul est également basé sur le coût carbone relatif à la mise en place de cet aménagement en fonction du type de revêtement utilisé.

C) Outil de chiffrage pour les projets d'infrastructures cyclables en phase Esquisse

La dernière partie de mon stage sera consacrée à la réalisation d'un outil de chiffrage. Ce dernier n'est pas présenté dans ce rapport puisque sa réalisation n'est pas encore entamée.

III- Déroulé de la mission :

A) Rédaction du guide

La majeure partie de mon stage a été consacrée à l'élaboration du guide pratique sur les aménagements cyclables. J'ai donc effectué dans un premier temps un important travail de recherche pour m'approprier le sujet, sur lequel je n'avais que quelques notions de base comme toute personne ayant déjà fait du vélo en milieu urbain. Les documents du CEREMA ont donc été les premières ressources que j'ai mobilisé. Très précis et détaillés sur de nombreux aspects, ils m'ont permis de prendre la mesure de l'ensemble des éléments associés aux projets d'infrastructures cyclables.

Une fois les aménagements cyclables mieux cernés, j'ai pu élaborer la structure du guide. Celle-ci est articulée autour de la notion d'échelle. En effet, l'objectif principal de ce guide est de servir en quelque sorte de « boîte à outil » pour les membres d'Egis travaillant sur ces aménagements, il est donc important d'avoir une vision globale de l'environnement entourant les projets.

Le premier niveau d'échelle concerne donc cette vision globale, avec plusieurs sous-parties qui viennent établir le cadre dans lequel évoluent les aménagements cyclables :

- Les enjeux (réduction des émissions carbonées, une meilleure santé publique...);
- Les impacts qu'ils peuvent engendrer sur la biodiversité ou sur la gestion de l'eau ;
- Les caractéristiques générales d'un bon aménagement cyclable ;
- L'environnement législatif (Code de la Route, Code de l'Environnement, Loi d'Orientation des Mobilités);
- Les acteurs qui interviennent dans les projets (institutions, associations, acteurs territoriaux).

La rédaction de cette première partie est principalement basée sur les ressources fournies par le CEREMA, le site Légifrance ou encore des documents publiés par d'autres Bureaux d'Études et des associations promouvant le développement du vélo comme mode de déplacement quotidien à part entière.

Le second niveau d'échelle est l'échelle opérationnelle. L'idée derrière cette notion d'échelle est de guider progressivement le lecteur à travers différentes « strates », en partant du cadre général des aménagements cyclables pour arriver à la dimension technique, en passant par la phase opérationnelle. Celle-ci fait dans un premier temps un état de l'art des types d'aménagements existants, en décrivant leur mise en œuvre, leur dimensionnement, les cas dans lesquels ils peuvent être prescrits ou conseillés, ainsi que les contraintes réglementaires environnementales qui peuvent s'appliquer.

Je me suis donc appuyé sur des guides publiés par les métropoles du Havre, de Lyon ou là encore du CEREMA. Le but était de croiser un maximum de sources pour avoir un guide interne à Egis le plus complet possible.

Le but de cette deuxième partie était également de proposer une matrice d'aide à la décision permettant de définir les types d'aménagement conseillés selon le contexte du projet. Pour y parvenir, je me suis appuyé sur plusieurs critères d'évaluation basés sur un tableau existant publié par le CEREMA, en y ajoutant des niveaux de complexité pour coller au mieux à la réalité des axes de circulation en milieu urbain.

Enfin, la dernière échelle rentre plus en détail dans la matérialité des infrastructures cyclables, avec le référencement des différents types de revêtements possibles et existants pour aménagements en site propre (séparés de la chaussée par un séparateur qui peut être une bordure, un espace végétalisé ou encore une bande technique multifonctionnelle pouvant par exemple accueillir des quais bus). On parle d'aménagement cyclable en site propre dans le cas d'une piste cyclable ou d'une voie verte (cheminement pouvant accueillir cycles, piétons, cavaliers et engins de déplacements personnels motorisés comme les trottinettes électriques).

J'ai défini les avantages et les inconvénients de chaque revêtement en fonction de plusieurs critères comme son intégration dans le paysage (dimension urbaine ou rurale), son confort de circulation ou encore son impact carbone dans sa conception. Les données que j'ai utilisé proviennent majoritairement d'un guide sur le choix du revêtement élaboré par la métropole Rouen Normandie dans le cadre d'un projet remporté par l'agence Egis de Rouen.

En plus des revêtements, cette partie traite également des équipements connexes aux aménagements cyclables comme l'éclairage, le balisage, l'offre de stationnement, le mobilier urbain et les aménagements paysagers associés (végétalisation, critères esthétiques...).

Structurer le guide de cette façon a donc permis un déroulement de ma mission de stage aisé et linéaire, en rentrant progressivement dans des niveaux de détails plus poussés. Cependant, le format texte du guide rend sa lecture un peu lourde du fait de la quantité d'information à renseigner, surtout pour l'échelle cadre. J'ai donc rédigé des fiches résumant en quelques pages les éléments importants à retenir pour chaque thématique évoqué dans la première partie, et j'ai gardé cette organisation pour la suite du document. Chaque partie est donc composée de « blocs » exploitables individuellement, notamment en phase offre dans les projets, ce qui était le deuxième objectif de ce guide.

B) Autres éléments à finaliser pour la fin du stage

En parallèle de la rédaction du guide j'ai commencé la réalisation du tableur permettant de définir un ordre de grandeur pour l'estimation des émissions carbonées évitées grâce au report modal sur le vélo. Ce dernier est en phase d'être finalisé, seuls manquent la prise en compte des émissions pour la fabrication des grandes familles de revêtement ainsi que certains paramètres d'optimisation pour rendre l'interface du tableur la plus interactive et agréable possible.

La partie sur les équipements et le mobilier urbain relatifs aux aménagements cyclables ainsi que l'outil de chiffrage seront également à réaliser fin août/courant septembre. Pour cadrer mon avancée dans le stage, des dates de rendus intermédiaires ont été programmées régulièrement pour que mon tuteur puisse suivre et échanger sur mon avancement. D'un point de vue personnel j'ai échelonné ma mission de manière visuelle avec le diagramme de Gantt ci-dessous. Le planning a globalement été respecté, hormis pour les quelques éléments évoqués précédemment qui devront être réalisés en septembre.

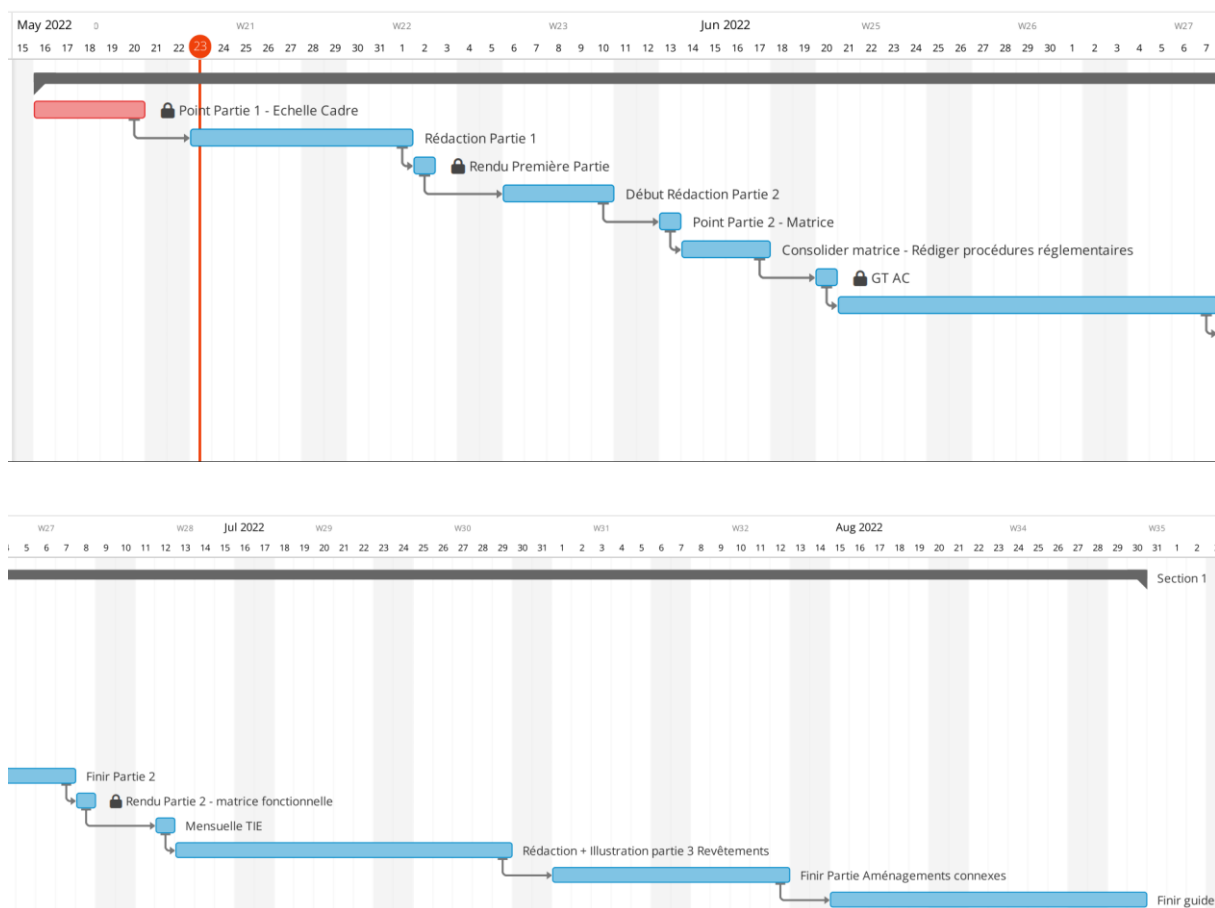


Figure 8 : Diagramme de Gantt réalisé pour organiser le déroulement de la mission

IV- Présentation des éléments attendus :

A) Référentiel de mise en œuvre d'aménagements cyclables – Vers des aménagements pertinents et performants

Echelle cadre

- Les enjeux des aménagements cyclables

La première sous-partie explicite 4 enjeux majeurs pour le développement du vélo dans nos villes, à savoir la lutte contre les émissions carbonées et la pollution de l'air en ville, la promotion d'une meilleure santé publique, la décongestion du trafic automobile avec l'amélioration de la sécurité pour tous les usagers de la route (y compris ceux en voiture), et enfin la lutte contre les inégalités économiques et sociales.

Chaque enjeu est illustré par des études statistiques comparant des situations avant et après aménagement cyclable à l'échelle d'une ville ou d'un quartier, dans le but d'apporter des éléments concrets et pertinents justifiant l'importance de développer l'usage du vélo.

- Les impacts potentiels des projets

Comme tout projet d'aménagement, la création d'infrastructures cyclables sur des terres non artificialisées provoque des nuisances et impacte la biodiversité et l'environnement. Cette partie fait donc un point sur ces impacts, à savoir l'artificialisation des sols en milieu rural, les effets négatifs sur la biodiversité et les mesures à mettre en œuvre pour les limiter (calendrier respectant les cycles de vie de la faune et de la flore, mesures de préventions contre les pollutions sonores, lumineuses, les rejets et poussières...), ainsi que la gestion des eaux pluviales (limiter le ruissellement, favoriser l'infiltration de l'eau avec des noues ou des tranchées drainantes végétalisées le long des aménagements...).

- Les caractéristiques d'un bon aménagement cyclable

Même s'ils sont variés, les aménagements cyclables doivent satisfaire certains critères généraux pour la réalisation d'infrastructures efficaces et attractives. Cette partie indique donc les aspects auxquels l'aménageur doit faire attention lors de la phase étude des projets.

Cela passe tout d'abord par une conception et un dimensionnement des aménagements en fonction des caractéristiques physiques du cycliste sur son véhicule et de ses particularités (effort musculaire à fournir, équilibre à conserver, vulnérabilité face aux véhicules motorisés, aux intempéries...).

Les exigences des usagers sont également à prendre en compte pour que l'infrastructure soit véritablement pensée pour un usage agréable et confortable du vélo. Interviennent alors les notions de planéité et de linéarité de l'itinéraire avec la gestion des pentes, des rayons de courbures des girations et des ressauts pour limiter le sentiment de rupture de l'itinéraire cyclable. L'itinéraire doit également être agréable à parcourir (esthétisme, confort) et sécurisé, pour inciter les habitants à délaisser leur voiture. Les services associés à l'aménagement tels que l'offre de stationnement, l'intermodalité, la signalétique, l'éclairage ou le mobilier urbain sont autant de leviers à mobiliser pour y parvenir.

Enfin, cette partie traite également de l'importance de constituer un réseau cyclable hiérarchisé avec plusieurs niveaux :

- Le réseau hyper structurant : concerne des axes principaux traversants les agglomérations et les liaisons interurbaines pour relier le centre-ville d'une métropole. On parle généralement de Réseau Express Vélo (REV).
- Le réseau primaire : réseau urbain composé de pistes et de bandes cyclables permettant de relier différents quartiers de la ville. Il doit garantir une séparation des modes, être continu et présenter des intersections sécurisées.
- Le réseau secondaire : composé de rues le plus souvent à caractère résidentiel qui n'accueillent pas d'aménagement cyclable en tant que tels mais où les vélos peuvent circuler confortablement dans une circulation motorisée apaisée. Ces rues constituent la majorité du réseau de voirie.
- Le réseau de « loisir », des voies vertes : axes cyclables à faible fréquentation, c'est généralement le cas des voies vertes situées en périphérie des aires urbaines. Ces itinéraires ne se soucient pas tant de proposer des itinéraires allant au plus court que des circuits valorisant le caractère paysager et naturel des sites. Ils sont jalonnés et privilégient des axes routiers à faible voire aucune circulation motorisée lorsque les aménagements sont en site propre.

L'objectif de cette section était de montrer que des aménagements isolés et mal aménagés ne suffisent pas pour rendre le vélo sûr et attractif pour les usagers. L'assemblage des différents niveaux de réseaux permet de varier les usages et les offres proposés pour aboutir à un réseau cyclable complet pouvant assurer une grande diversité de cyclistes et de déplacements.

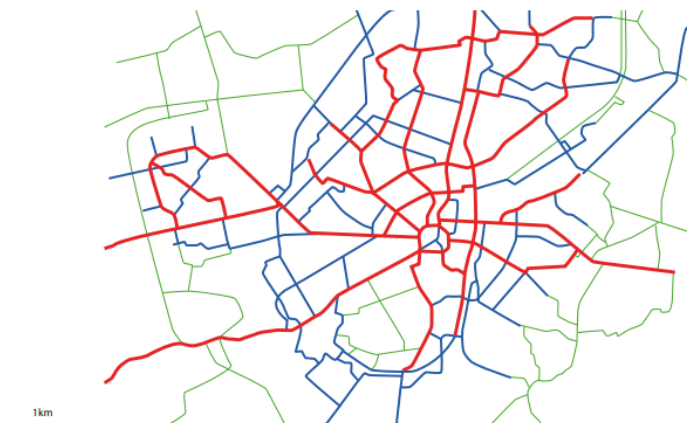


Figure 9 : Exemple d'un réseau cyclable hiérarchisé avec en rouge le réseau primaire, en bleu le réseau secondaire et en vert le réseau de voies vertes destiné aux promenades

- Description du cadre législatif des aménagements cyclables

Pour continuer dans l'idée de créer une boîte à outils pour les aménagements cyclables, la première partie du guide comprend un large volet sur les définitions du Code de la Route (usagers, types d'aménagements, règles de circulation), du Code de l'Environnement (obligations de réalisation d'aménagements cyclables en cas de créations ou de rénovations de voiries selon le contexte). Elle explicite également les mesures mises en places par la Loi d'Orientations des Mobilités pour le développement du vélo au niveau national et ses déclinaisons locales, avec la création des Plans de Mobilité établis par les Autorités Organisatrices de Mobilité dont le ressort territorial (périmètre de transport urbain) est situé totalement ou partiellement dans une agglomération de plus de 100 000 habitants. Les AOM peuvent être les régions, les communautés d'agglomération, les communautés urbaines et les métropoles en qualité d'AOM locales, ou encore les syndicats mixtes. Leur rôle et les objectifs des Plans de Mobilités sont définis dans le guide.

- Les acteurs qui interviennent dans les projets

Enfin, la dernière sous-partie de l'échelle cadre référence les acteurs intervenant dans les projets. Ceux-ci sont divisés en trois catégories :

- Les institutions : légifèrent, subventionnent des projets, mettent en place des programmes incitatifs et des ressources pour le développement du vélo comme mode de transport ;
- Les associations : portent également certains programmes par délégation de l'Etat, représentent les usagers, promeuvent l'utilisation du vélo et son développement, accompagnent les collectivités durant les phases de concertation dans les projets ;
- Les acteurs territoriaux : mettent en œuvre les politiques cyclables, structurent les réseaux à l'échelle régionale ou locale, portent des appels à projet.

Ces trois groupes d'acteurs sont en interaction constante à travers les projets d'aménagements cyclables, il est donc nécessaire de les lister et de détailler leur rôle pour expliciter le spectre de ce jeu d'acteurs.

Dans un souci de résumé de l'information, la première partie du guide assez dense en informations est synthétisée sur une page et l'environnement législatif a été résumé sur un schéma. Comme évoqué précédemment, j'ai également rédigé des fiches qui résument l'essentiel à retenir pour chaque sous partie (cf Annexe 1).

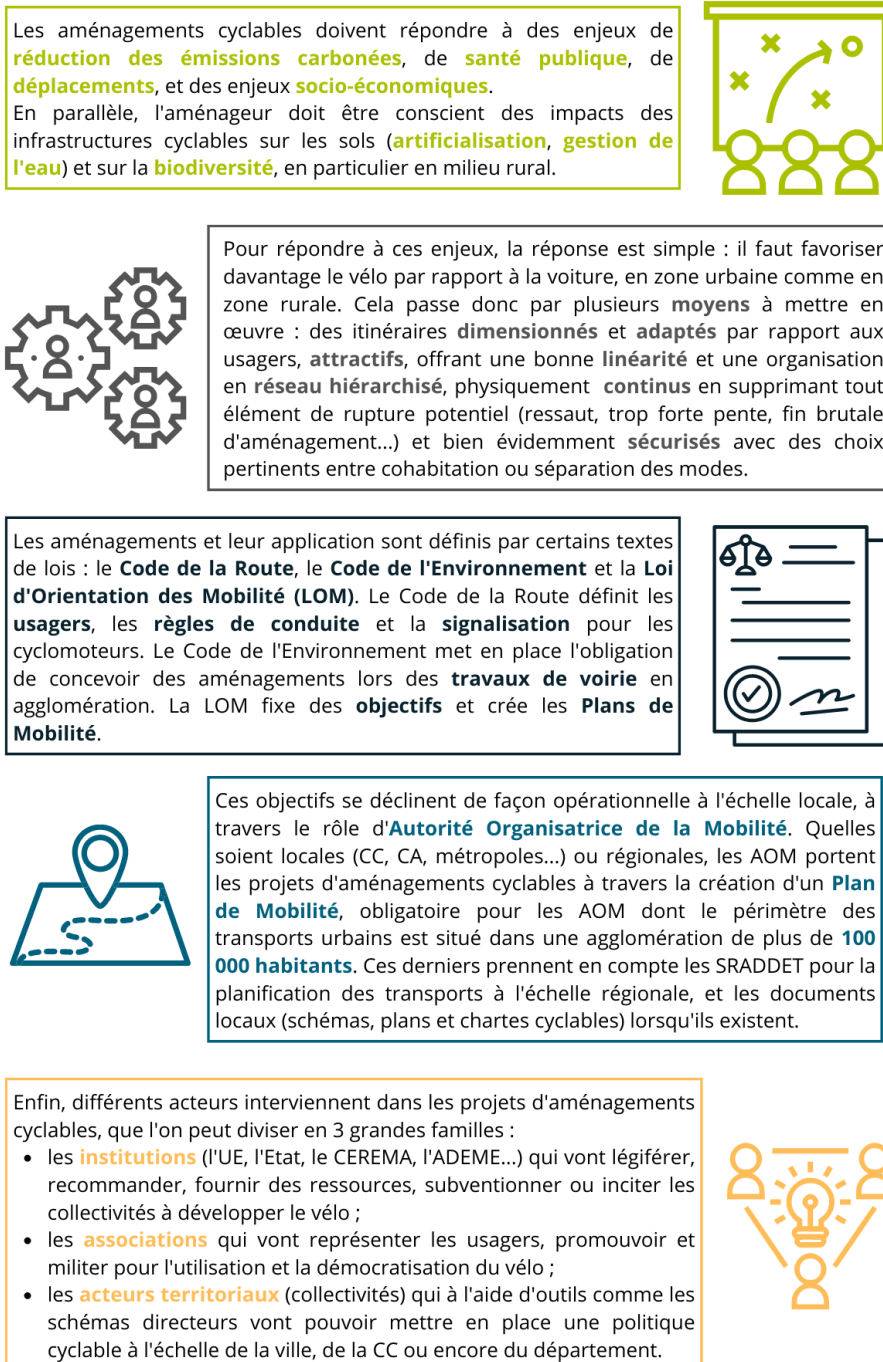


Figure 10 : L'essentiel à retenir de la première partie du guide (échelle cadre)

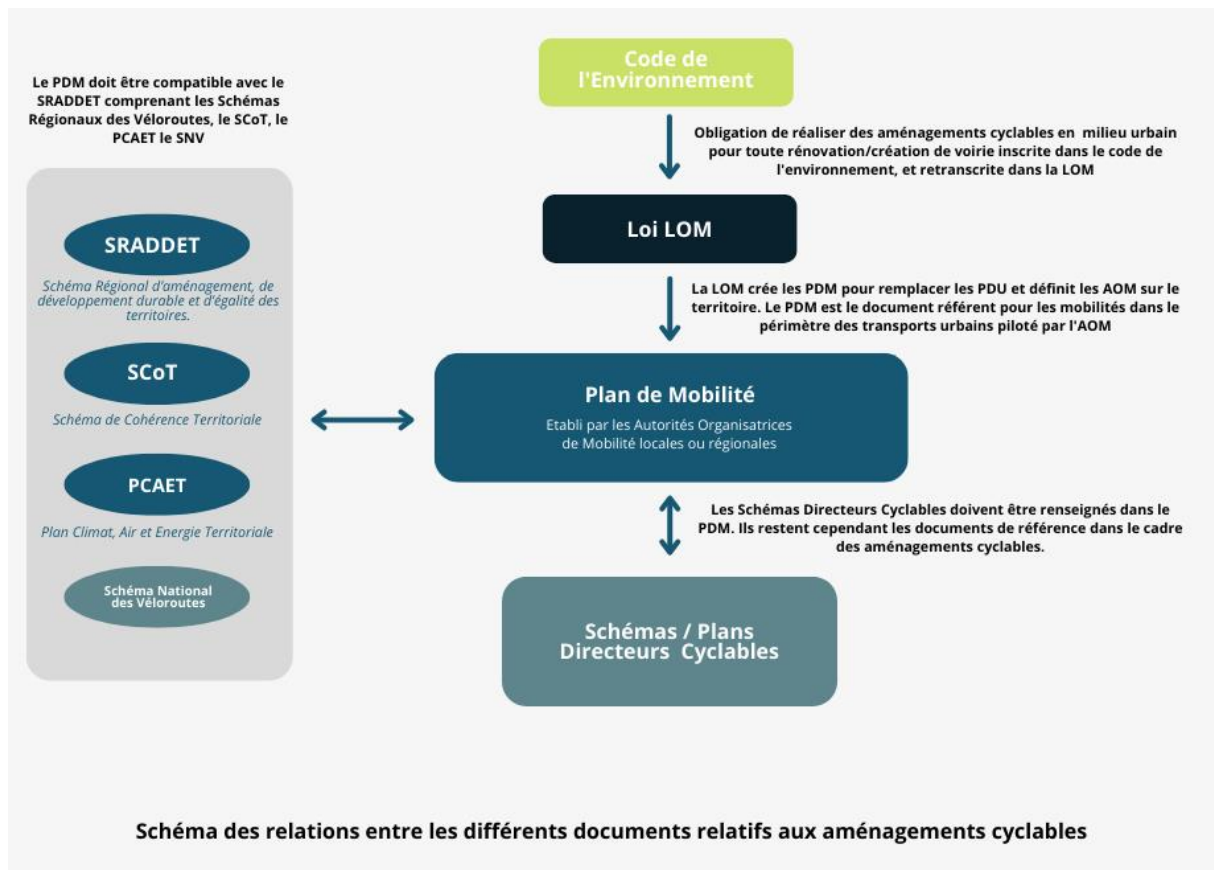


Figure 11 : Schéma récapitulatif du cadre législatif des aménagements cyclables

Echelle Opérationnelle :

- Etat de l'art sur les types d'aménagements existants :

La partie sur l'échelle opérationnelle comprend une grosse sous-partie sur la description des types d'aménagements existants et leurs caractéristiques. Pour que le contenu soit facilement exploitable, chaque aménagement est résumé dans des fiches ayant une structure type commune :

- Contexte et critères d'aménagement
- Configurations et dimensionnement
- Gestion des intersections
- Gestion des giratoires
- Signalisation
- Conformité réglementaire

J'ai également effectué une analyse critique en décrivant les avantages et les inconvénients de chaque solution.

PISTES CYCLABLES A HAUTEUR DE TROTTOIR :

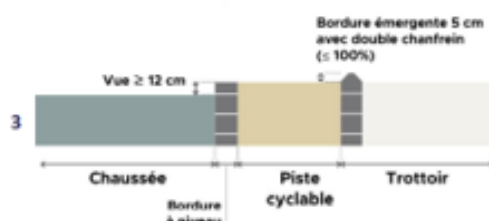
Piste cyclable et trottoir à même hauteur, avec une distinction claire entre espaces cyclables et espaces piétons.

- Distinction généralement opérée par une différenciation de couleur entre les revêtement, parfois de matériaux, en veillant à offrir le même niveau de confort pour tous les usagers pour éviter tout phénomène de cyclistes empruntant les espaces piétons et vice versa.

Cet aménagement nécessite d'avoir au préalable un espace réservé pour le trottoir assez large.

Quelques difficultés n'étant pas nécessairement des inconvénients sont à relever :

- La gestion des traversées piétonnes sécantes, le positionnement des BEV (bande d'éveil à la vigilance)...
- La gestion des croisements de rues sécantes, des arrêts de bus, des accès riverains.



Pour pallier à ces inconvénients, plusieurs solutions peuvent être mises en place :

DIMENSIONNEMENT

Trottoir	1,40 m min (loi) – 1,80 m min (AFNOR)
Piste	1,50 m min (unidir)
Largeur minimale absolue piste	3 m min – 4 m recommandés

- Création de zones tampons au niveau des passages piétons et/ou arrêts de bus et si présence de stationnement.
- Prolongement du marquage du passage piéton sur la piste lorsqu'elle est contiguë à la chaussée, en plaçant les BEV après celle-ci sur le trottoir.

Les "+" de l'aménagement :	Les "-" :
Bonne intégration du vélo dans le tissu et paysage urbain.	Différenciation difficile des domaines cyclables et piétonniers, surtout pour les PMV ; risques de conflits avec les piétons.
Aspect esthétique qualitatif avec un travail soigné sur le revêtement de la piste et du trottoir, nécessairement différents pour assurer une bonne visibilité des espaces.	Demande une largeur conséquente selon la fréquentation, la circulation en groupe peut être difficile.

Conclusion : de manière générale, ce type de piste est peu recommandé car il favorise le risque de conflits entre piétons et cyclistes. Il peut toutefois être envisagé avec des revêtements qualitatifs et distincts, et avec une séparation physiquement marquée par une bordure émergente chanfreinée des 2 côtés (notamment pour les PMV) ou au minimum visuellement, avec par exemples des jeux de matières.

- Matrice d'aide à la décision

La matrice d'aide à la décision pour le choix du type d'aménagement en fonction de la voirie concernée s'appuie sur un tableau qui avait été réalisé par le CEREMA. Le choix de l'aménagement était orienté en fonction de la vitesse pratiquée sur la voirie, du flux motorisé et du flux cycliste attendu.







 VBS 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		
50 KM/H	< 1500	Trafic mixte		
	1500 À 6000	Piste ou bande cyclable		
	> 6000			
70/80 KM/H	< 1000	Trafic mixte	Piste cyclable/voie verte/bande cyclable/bande dérasée de droite	
	1000 À 4000	Piste cyclable/voie verte/bande cyclable/bande dérasée de droite	Piste cyclable ou voie verte	
	> 4000			
RÉGIME DE PRIORITÉ		À choisir selon le contexte		Prioritaire sur le trafic sécant

Figure 13 : Donnée de départ, tableau du CEREMA renseignant le type d'aménagement conseillé en fonction de certains paramètres

Je suis donc parti de cette matrice initiale pour en élaborer une plus précise sur les caractéristiques de la voirie à l'étude. J'ai également changé la façon d'utiliser ce type de tableau, partant de l'idée que l'ambition cyclable de la maîtrise d'ouvrage sur la voirie serait le premier élément qui orienterait le choix de l'aménagement. J'ai donc réalisé une matrice pour chaque niveau d'ambition, à savoir la constitution d'un itinéraire appartenant à un réseau de Vélo à Haut Niveau de Service (VHNS), à un réseau primaire, ou à un réseau secondaire. J'ai ensuite également rajouté une contrainte supplémentaire, le gabarit de la voirie, pour essayer de coller au mieux à la réalité des aménagements en milieu urbain.

Ambition cyclable : VHNS (Flux > 2000 cyclistes/jour)					
Vitesse d'usage sur la voirie	Flux VP	Gabarit de chaussée disponible hors trottoir			
		Sens unique VP		Double-sens VP	
		3,60 m < L < 5,50 m	> 5,50 m	< 9 m	≥ 9 m
30 km/h	< 2000 uvp/j	Vélorue			
	< 4000 uvp/j				
	> 4000 uvp/j				
50 km/h	< 1500 uvp/j				
	< 6000 uvp/j	Pas d'aménagement VHNS possible, chercher un itinéraire alternatif	Piste cyclable	Pas d'aménagement VHNS possible, chercher un itinéraire alternatif ou réduction de voirie	Piste cyclable
	> 6000 uvp/j				
70 km/h	< 1000 uvp/j				
	< 4000 uvp/j				
	> 4000 uvp/j				

Figure 14 : Tableau d'aide à la décision pour le choix des aménagements dans un réseau de Vélo à Haut Niveau de Service

Ambition cyclable : Réseau Primaire (500 < Flux < 2000 cyclistes/jour)						
Vitesse d'usage sur la voirie	Flux VP	Gabarit de chaussée disponible hors trottoir				
		Sens unique			Double-sens	
		3,6 m < L < 5 m	5 m < L < 6 m	≥ 6 m	≥ 5,50 m	≥ 9 m
30 km/h	< 2000 uvp/j	Vélorue / Double-sens cyclable			Trafic mixte	
	< 4000 uvp/j	Double-sens cyclable	Bandes / Double-sens cyclable			Bandes / Piste
	> 4000 uvp/j		Bandes	Piste	Bascule en sens unique ou itinéraire alternatif	Piste
50 km/h	< 1500 uvp/j	Création Zone 30 DSC	Bandes / Création Zone 30 DSC		CVCB	
	< 6000 uvp/j	Pas d'aménagement réseau primaire possible, chercher un itinéraire alternatif	Bandes		Bascule en sens unique ou itinéraire alternatif	
	> 6000 uvp/j		CVCB			
70 km/h	< 1000 uvp/j				Bascule en sens unique ou itinéraire alternatif	
	< 4000 uvp/j					
	> 4000 uvp/j					

Ambition cyclable : Réseau Secondaire (Flux < 750 cyclistes/jour)						
Vitesse d'usage sur la voirie	Flux VP	Gabarit de chaussée disponible hors trottoir				
		Sens unique			Double-sens	
		3,6 m < L < 5 m	5 m < L < 6 m	≥ 6 m	≥ 5,50 m	≥ 9 m
30 km/h	< 2000 uvp/j	Trafic mixte DSC			Trafic mixte	
	< 4000 uvp/j		Bandes	Voie verte ou piste	Réduction de voie ou itinéraire alternatif	Bande, voie verte ou piste
	> 4000 uvp/j					
50 km/h	< 1500 uvp/j	Trafic mixte			Trafic mixte	
	< 6000 uvp/j	Pas d'aménagement cyclable conseillé, chercher un itinéraire alternatif	Bandes		Réduction de voie ou itinéraire alternatif	Voie verte ou piste
	> 6000 uvp/j					
70 km/h	< 1000 uvp/j		Bandes		CVCB	
	< 4000 uvp/j	Réduction de voie ou itinéraire alternatif				
	> 4000 uvp/j					

Figure 15 : Tableaux d'aide à la décision pour un réseau primaire et un réseau secondaire

Ces tableaux peuvent être facilement diffusables à la Maîtrise d’Ouvrage pour démontrer, par exemple, l’impossibilité manifeste de réaliser un aménagement cyclable conseillé sur un axe donné, du fait de la trop faible largeur disponible.

Cet outil a donc deux objectifs : être un guide pour le choix d’un type d’aménagement en fonction du contexte du projet, et être un outil de communication auprès de la MOA.

- Fiches sur les procédures réglementaires à respecter pour certains projets

La dernière partie de l’échelle opérationnelle du guide recense les procédures réglementaires environnementales qui peuvent intervenir dans certains projets de voies cyclables. Cela concerne généralement les projets dont l’emprise est situé sur des sites à caractères protégés ou particuliers, mais également certains projets dépassant par exemple une certaine longueur ou certains seuils fixés par la Loi sur l’Eau.

De manière générale, pour tout projet d'aménagements cyclables, il convient de déterminer si le projet en question se trouve dans ou à proximité d'une ou plusieurs de ces zones. Les fiches définissent donc ces espaces, explicitent les procédures réglementaires qui les régissent et fournissent les ressources à exploiter pour les identifier (cartographies, listes nationales...).

Un schéma récapitulatif résume les zones sensibles majeures telles que les alentours des sites classés ou inscrits, les zones Natura 2000, les espaces protégés du littoral ou encore les zones humides.

Des projets définis dans les textes de loi peuvent également être soumis à des procédures particulières comme une étude d'impact, un dossier Loi sur l'Eau, ou un porté à connaissance.

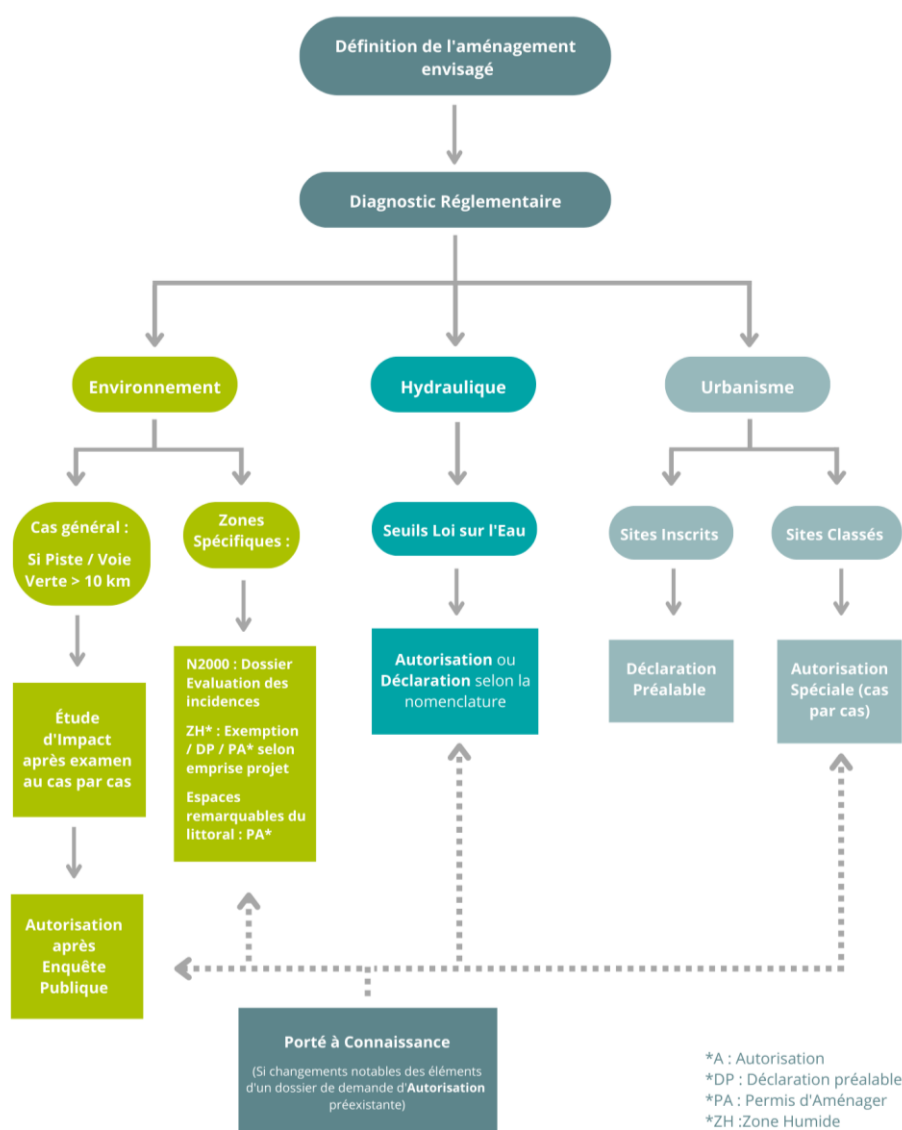


Figure 16 : Schéma récapitulatif des principales procédures réglementaires environnementales pouvant concerner les projets d'infrastructures cyclables

Echelle technique /matérialité :

La dernière échelle du guide concerne la dimension technique des aménagements, avec des fiches détaillées sur les types de revêtements qui peuvent être employés pour la réalisation de voies cyclables (piste et voies vertes).

Les critères pris en compte pour leur évaluation sont les suivants :

- Intégration paysagère (urbaine, rurale...)
- Critères environnementaux : impact carbone, contribution à la réduction du phénomène d'îlots de chaleur urbains (albédo), perméabilité, taux de recyclage...
- Critères d'usage : confort cyclable, adaptation aux autres usages (Personnes à Mobilité Réduite, engins de déplacement personnel motorisés...)
- Critères de coûts : prix au m², durée de vie des matériaux, entretien, vieillissement, coût de l'entretien, réparabilité...

Ces critères sont complétés d'informations sur les procédés utilisés pour leur fabrication ainsi que sur leur mise en œuvre. Les données utilisées proviennent d'un guide réalisé par la métropole de Rouen Normandie dans le cadre d'un projet d'infrastructure cyclable ainsi que de recherches personnelles sur les références d'entreprises comme Colas ou Eurovia. Des solutions innovantes sont également renseignées, comme l'utilisation de dalles photovoltaïques, de réseaux de chaleurs directement intégrés dans les revêtements, ou de voiries réalisées entièrement avec des préfabriqués en plastique recyclable.

Un tableau de synthèse résume l'ensemble des caractéristiques de chaque revêtement (tableau à finaliser).

Cette dernière partie sera par la suite complétée par des fiches faisant un état de l'art des équipements connexes aux aménagements (éclairage, balisage, jalonnement, stationnement, mobilier urbain, séparateurs entre les pistes et la chaussée, stations de gonflage et réparation...).

Là encore, le système de fiches permet de rendre cette partie facilement exploitable pour la phase étude des projets.

ENROBÉ DRAINANT (BBDR)

(Béton bitumineux)

DESCRIPTION

Enrobé à chaud avec une teneur en vide de l'ordre de 20 à 25% permettant l'infiltration des eaux pluviales et leur évacuation. Limite ainsi l'apparition de flaques sur le revêtement.

INTEGRATION PAYSAGÈRE : Urbaine

Piste cyclable – Voie verte urbaine/rurale

Gamme chromatique : Noir – Rouge – Beige

STRUCTURE & MISE EN ŒUVRE

Couche de roulement : 3 à 5 cm + bordures milieu urbain

Couche de base : grave 6/16 – 3 à 5 cm d'épaisseur

Adhérence/planéité : **Bonne**

Racines : **Peu résistant**

Pose :

- Mécanique, au finisseur
- Réalisation d'exutoires pour l'évacuation des eaux latéralement ou dans les points bas potentiellement nécessaire
- Granulométrie : 0/6 – 0/10 – 0/14

CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX

- Impact carbone : **Bon** (4 kgeqCO₂/m²)
- Score ICU : **Bon** (catégorie 6) si couleur claire/ Albédo : **0.3** (environ) ou **Mauvais** (catégorie 9) / Albédo : **< 0.15** (environ)

Petit plus : le caractère drainant limite en partie le phénomène d'ICU grâce à l'infiltration de l'eau dans le sol.

- Perméabilité : **Perméable**
- Recyclage : **30 à 40% recyclable**



COÛTS

Prix : 45 à 50 €/m² (élevé)

Durée de vie : 15 à 20 ans (peut être porté à 30-40 ans avec intervention de décolmatage HP après 20 ans de vie)

Entretien : Fréquent, éviter l'encrassement (décolmatage avec balayeuse aspiratrice haute pression 2 fois par an minimum)

Vieillessement : Déconseillé dans les régions où le nombre de jours de verglas et de neige est élevé

Coût entretien : 5 €/m²/an

Réparabilité : /



CRITÈRES D'USAGES

Confort cyclable : **Bon** PMR : **Adapté**

EDPM : **Adapté** Roller : **Adapté**

RÉFÉRENCES :

- Coldraine® (Colas)
- Drainovia® (Eurovia)

Figure 17 : Exemple de fiche type des caractéristiques d'un revêtement

B) Outils complémentaires

Classeur Excel pour estimer les réductions des émissions carbonées d'un axe de circulation après réalisation d'un aménagement cyclable

La fin de mon stage sera dédiée à la réalisation des outils complémentaires attendus, dont celui-ci sur les émissions de CO₂. L'outil est encore à finaliser mais les paramètres pris en compte sont quant à eux définis :

- Longueur de l'axe étudié ;
- Trafic journalier ;
- Vitesse pratiquée ;
- Emissions de CO₂ d'une voiture thermique classique par km (en fonction de la vitesse) ;
- Part modale du vélo espérée sur l'axe en question après aménagement.

Ces paramètres permettent d'obtenir deux courbes, qui représentent les sommes cumulées annuelles des émissions de l'axe de circulation selon les scénarios avec ou sans report modal d'une partie des usagers de la voiture sur le vélo après aménagement.

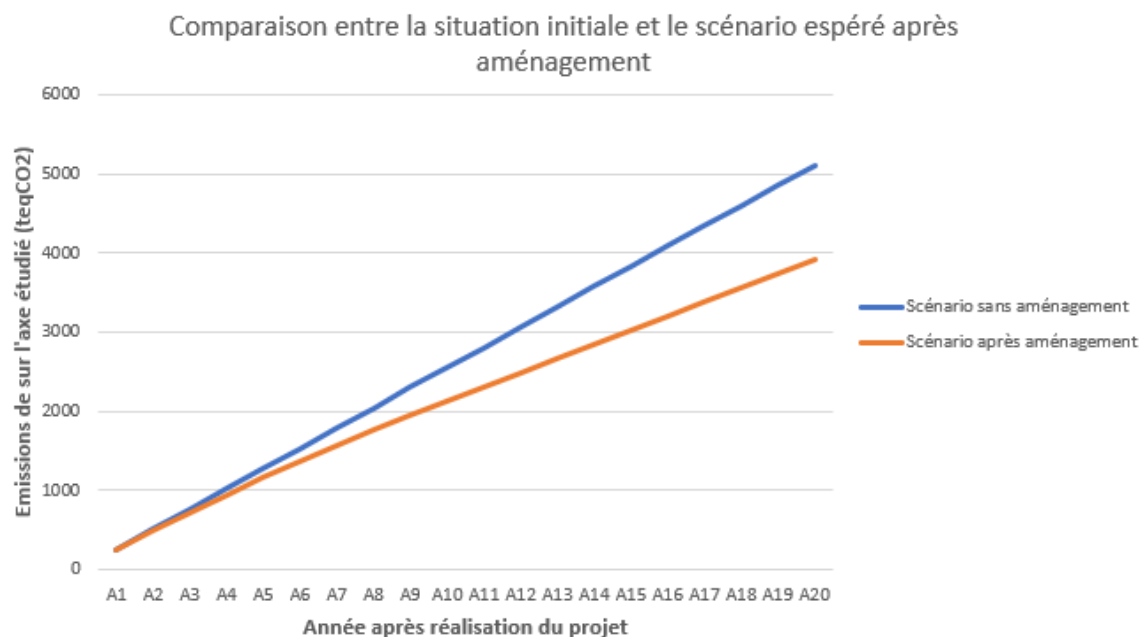


Figure 18 : Graphique obtenu permettant de quantifier la réduction des émissions carbonées sur un axe étudié grâce au report modal sur le vélo

Cette estimation est à compléter avec l'ajout de l'impact carbone pour la réalisation de l'aménagement, ainsi qu'avec la prise en compte de la durée de vie du matériau utilisé et donc des émissions provoquées par son remplacement.

Les critères évalués pour la réalisation de l'aménagement sont :

- Les émissions imputées à l'artificialisation des sols (un projet venant artificialiser une partie d'un sol naturel type forêt ou prairie empêchera par la suite cette zone de capter le CO₂ présent dans l'air ambiant, qui doit donc être comptabilisé comme émission)
- La structure de la voie aménagée (si création de voie sur une emprise non artificialisée)

- Le type de revêtement utilisé pour la couche de roulement
- Le facteur d'émission pour la déconstruction/reconstruction du revêtement

Caractéristiques de l'aménagement cyclable	Valeur	Unité
Longueur	1	km
Largeur	3	m
Surface totale	3000	m ²
Largeur accotements	2	m
Période d'étude	30	ans

Surfaces converties	Facteurs d'émissions liées		Émissions aménagement cyclable	
Forêt vers sols imperméabilisés	29	kgeqCO ₂ /m ²	87	teqCO ₂ /km
Prairie vers sols imperméabilisés	29	kgeqCO ₂ /m ²	87	teqCO ₂ /km
Culture vers sols imperméabilisés	18	kgeqCO ₂ /m ²	54	teqCO ₂ /km
Projet situés sur une surface déjà imperméabilisée	0	kgeqCO ₂ /m ²	0	teqCO ₂ /km

Figure 19 : Données d'entrée et exemple de facteurs d'émissions utilisés pour le calcul de l'impact carbone d'un aménagement cyclable, source : ADEME

L'objectif final de ce livrable est de servir d'outil de communication pour la maîtrise d'ouvrage.

Outil de chiffrage pour les aménagements cyclables

L'outil de chiffrage sera finalisé d'ici la fin de mon stage et prendra en compte les paramètres suivants :

- Largeur de l'emprise du projet
- Largeur piste / voie verte à aménager
- Largeur voirie
- Stationnement éventuel
- Largeur trottoir
- Surface d'espaces verts

Le chiffrage sera ensuite à définir, sur la base d'un ratio au m² ou au mètre linéaire, et concernera les travaux préparatoires, le dégagement des emprises, les travaux sur la voirie (revêtement voie cyclable, bordures trottoirs, bordures piste...), la création d'espaces verts, le mobilier (signalisation, éclairage, agréments...) et les réseaux divers (électricité, gaz...). Le support utilisé est également un classeur Excel.

V- Retour réflexif sur la mission

A) Analyse critique sur les livrables

Pour la rédaction du guide sur les aménagements cyclables j'ai pu mobiliser mes compétences en matière de recherches et de synthèse. Les sujets à aborder avaient été défini dans les grandes lignes en amont de mon arrivée à l'agence, je n'ai donc eu que peu de liberté sur le fond. Toutefois, après m'être approprié la feuille de route, j'ai pu échanger avec mon maître de stage sur la manière de structurer le guide afin de répondre au mieux aux besoins sur la thématique des aménagements cyclables. J'ai donc proposé d'utiliser cette notion « d'échelle » pour cadrer la rédaction, et orienter le lecteur de manière un peu plus visuelle.

J'ai également effectué un travail de réflexion sur la forme, car dans un environnement professionnel où la plupart des collaborateurs sont déjà saturés de données, de mails et de fichiers, il fallait essayer de faire au mieux pour que les informations apportées dans le guide soient facilement accessible. C'est donc dans cette optique que j'ai réalisé des fiches-résumé lorsque je le pensais nécessaire, et que j'ai utilisé ce format pour la deuxième et la troisième partie du guide (échelle opérationnelle et échelle technique). Chaque fiche représente un « bloc » qui peut être sorti du guide et utilisé en phase étude des projets, comme documents de communication auprès de la maîtrise d'ouvrage.

Cette réflexion autour de la forme a fait l'objet de plusieurs échanges avec mon maître de stage, ainsi qu'avec les membres d'un groupe de travail sur les aménagements cyclables lors de réunions que j'étais chargé d'animer. A l'issue d'une présentation orale de mon stage que j'ai effectué dans le cadre d'une visioconférence mensuelle commune à toutes les agences (pour parler des nouveautés au sein d'Egis), j'ai envoyé un sondage à toutes les personnes présentes dans le but de déterminer quel format serait le plus optimal pour ce guide. Le faible nombre de réponse et de résultats concluants (trois idées de format étaient proposées, Word, PDF, page type Wikipédia d'Egis, chacun ayant eu la même proportion de votes) a mis en lumière la principale limite de mon stage, à savoir comment faire pour rendre le guide intéressant auprès des collaborateurs pour qu'il ne constitue pas un énième document inutilisé. Malheureusement, je n'ai pas pu trouver d'autres leviers que structurer le document autour de l'idée d'échelle des aménagements et la rédaction de fiches types, même si j'avais proposé éventuellement la création d'une application web qui n'a pas abouti.

Cette limite m'a permis de me rendre compte d'une importante problématique dans les entreprises de l'envergure d'Egis : le partage des ressources et des données. De nombreuses ressources existent déjà en interne, mais la plupart des interlocuteurs que j'ai pu avoir n'en avait pas forcément connaissance. La transmission de l'information au sein des différentes agences est à améliorer et un travail est à effectuer dans ce sens. Cela constituerait notamment un gain de temps dans certains cas.

Les outils complémentaires sur le chiffrage et sur le carbone ont d'ailleurs pour vocation d'être les plus interactifs possibles une fois finalisés pour attirer les utilisateurs vers ces ressources.

B) Analyse personnelle

D'un point de vue plus personnel, j'ai trouvé intéressant de travailler sur le sujet des aménagements cyclables car leur développement est nécessaire pour pouvoir diminuer l'utilisation de la voiture et s'orienter vers des mobilités plus vertueuses. La ville des courtes distances commence à reprendre ses marques dans certaines politiques d'urbanisme, et le vélo en est l'un des principaux vecteurs.

J'ai donc pu acquérir des connaissances sur ce sujet que je maîtrisais peu, et qui s'est révélé très dense en informations et éléments à connaître.

Cependant, l'un des points négatif du stage pour moi est que je n'ai pas pu participer activement à la vie de l'agence à travers des projets. A l'exception de quelques missions qui m'ont été confiées pour la constitution de diagnostics sur les sites de certains projets en cours, j'étais limité à ma mission, ce qui ne m'a pas permis de prendre réellement la mesure du métier dans un bureau d'étude comme Egis. Toutefois mon maître de stage m'a permis d'assister à de nombreuses réunions avec les parties prenantes sur les projets en cours, et notamment celui de l'écoquartier Flaubert présenté en introduction, qui m'intéressait tout particulièrement. J'ai donc malgré tout pu acquérir des connaissances et un peu d'expérience grâce à cela.

VI- Conclusion

Pour conclure, ce stage m'a permis de mettre un pied dans un bureau d'étude de maîtrise d'œuvre pour des projets d'aménagement, et de découvrir le fonctionnement d'une agence. Même si ma mission ne m'a pas permis de rentrer pleinement dans la gestion des projets, elle m'a permis de développer des connaissances et certaines compétences sur le sujet des aménagements cyclables. Celles-ci me seront forcément utiles par la suite, car l'intégration des mobilités douces dans les projets urbains est désormais devenu une composante indispensable. Dans l'optique de poursuivre dans des profils d'entreprises similaires, l'expérience acquise grâce aux relations que j'ai établi avec les membres de l'agence me sera elle aussi bénéfique pour mon futur professionnel.

Bibliographie

- *8 recommandations pour réussir votre piste cyclable*. (s. d.). Cerema.
<https://www.cerema.fr/fr/actualites/8-recommandations-reussir-votre-piste-cyclable>
- Adeline, E. (2021, 4 octobre). *La loi d'orientation des mobilités*. Ministères Écologie Énergie Territoires. <https://www.ecologie.gouv.fr/loi-dorientation-des-mobilites#:~:text=La%20loi%20d%27orientation%20des%20mobilit%C3%A9s%20a%20C3%A9t%C3%A9%20publi%C3%A9e%20au,moins%20co%C3%BBteux%20et%20plus%20propres.>
- *Aménagements cyclables* - doc.transport.data.gouv.fr. (s. d.). transport.data.gouv.fr.
<https://doc.transport.data.gouv.fr/producteurs/amenagements-cyclables#description-des-differents-types-damenagements-et-regimes-de-priorites>
- B&L évolution. (2022, 2 février). *Cabinet de conseil pour votre transition écologique*.
<https://www.bl-evolution.com/>
- Braathen, R. R. A. (2017, 19 juillet). *The Rising Cost of Ambient Air Pollution thus far in the 21st Century*. OECD ILibrary. https://www.oecd-ilibrary.org/environment/the-rising-cost-of-ambient-air-pollution-thus-far-in-the-21st-century_d1b2b844-en
- *Cahier de recommandations pour la réalisation d'aménagements cyclables dans les espaces protégés*. (2015, 6 septembre). Banque des Territoires.
<https://www.banquedesterritoires.fr/cahier-de-recommandations-pour-la-realisation-damenagements-cyclables-dans-les-espaces-proteges>
- CeremaDoc. (s. d.). Plateforme documentaire du CEREMA.
<https://doc.cerema.fr/Default/accueil-portal.aspx>
- *Code de la Route*. (s. d.). Légifrance.
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000006074228?codeTitle=code+de+la+route

- *Code de l'Environnement*. (s. d.). Légifrance.
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000006074220/2022-07-08
- *Émissions de GES des transports*. (s. d.). Chiffres clés du climat 2022.
<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-du-climat-2022/11-emissions-de-ges-des-transports>
- *Estimation de l'empreinte carbone de 1995 à 2020*. (s. d.). Données et études statistiques pour le changement climatique, l'énergie, l'environnement, le logement et les transports.
<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/estimation-de-lempreinte-carbone-de-1995-2020>
- Fosse, J. (s. d.). *Objectif « zéro artificialisation nette » : quels leviers pour protéger les sols ?* France Stratégie. <https://www.strategie.gouv.fr/publications/objectif-zero-artificialisation-nette-leviers-protger-sols>
- *France Mobilités*. (s. d.-a). FRANCE MOBILITÉS. <https://www.francemobilites.fr/>
- *Growing of non-perennial crops - EU Taxonomy Compass*. (s. d.). European Commission - European Commission. https://ec.europa.eu/sustainable-finance-taxonomy/activities/activity_en.htm?reference=6.13
- *LOI n° 2019–1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités (1)*. (s. d.). Légifrance.
<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000039666574/2022-08-22/>
- Marisa, V. (2022, 31 janvier). *Artificialisation des sols*. Ministères Écologie Énergie Territoires.
<https://www.ecologie.gouv.fr/artificialisation-des-sols>
- *Panorama français des gaz à effet de serre*. (s. d.). Chiffres clés du climat 2022.
<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-du-climat-2022/9-panorama-francais-des-gaz-a>
- *Prise de la compétence d'organisation des mobilités par les communautés de communes au 01 avril 2022*. (s. d.). Cerema. <https://www.cerema.fr/fr/actualites/prise-competence-organisation-mobilites-communautes-communes>

- *Quels enjeux environnementaux pour les revêtements des aménagements cyclables ?* (2019, 16 décembre). Vélo & Territoires. <https://www.velo-territoires.org/actualite/2019/12/16/enjeux-environnementaux-revetements-amenagements-cyclables/>
- *Recommandations pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des projets routiers.* (2020, 29 mai). Cerema. <https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/recommandations-evaluation-emissions-gaz-effet-serre-projets>
- Rojas-Rueda, D., de Nazelle, A., Tainio, M., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2011). The health risks and benefits of cycling in urban environments compared with car use : health impact assessment study. *BMJ*, 343(aug04 2), d4521. <https://doi.org/10.1136/bmj.d4521>
- Vandeputte, G. (2022, 29 avril). *Les impacts environnementaux des aménagements cyclables.* APCC. <https://apc-climat.fr/webconf-apcc-les-impacts-environnementaux-des-amenagements-cyclables/>
- vie-publique.fr. (2022, 6 juillet). *Neutralité carbone : la taxonomie européenne en six questions.* <https://www.vie-publique.fr/questions-reponses/283166-neutralite-carbone-la-taxonomie-europeenne-en-six-questions>
- Vincent, M. (2022, 10 mai). *L'accessibilité de la voirie et des espaces publics.* Ministères Écologie Énergie Territoires.

Annexes

Annexe 1 : Fiches résumé première partie (échelle cadre)

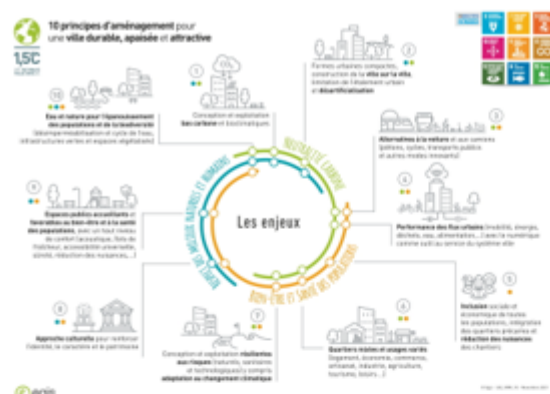
ENJEUX DES AMÉNAGEMENTS CYCLABLES

DÉMARCHE GLOBALE :

Les aménagements cyclables interviennent dans une logique de transition écologique, vers une ville durable, apaisée, plus saine et attractive.

Solution à part entière de mobilité urbaine ou rurale, le vélo permet de répondre à plusieurs enjeux inhérents aux problématiques de nos villes & territoires.

A condition que des aménagements adaptés favorisant son développement soient mis en œuvre.



VERS DES ENVIRONNEMENTS PLUS SAINS ET VERTUEUX

1. LUTTER CONTRE LES ÉMISSIONS CARBONÉES ET LA POLLUTION DE L'AIR EN VILLE

Le développement de l'usage du vélo permettrait de favoriser le report modal d'une partie des automobilistes vers ce mode de transport non polluant. Actuellement, la circulation des véhicules thermiques est responsable de plus de **16,5 %** des émissions de GES en France.

En signant l'**Accord de Paris**, la France s'est engagée à atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050, soit à diviser par **7** ses émissions d'ici là. Cet engagement se traduit par des mesures législatives, avec la **loi énergie-climat** portant cette objectif à travers la mise en place de la **Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)**. La SNBC définit notamment des orientations dans le domaine des transports pour encourager le développement des mobilités actives.

L'augmentation du report modal vers le vélo permettra de réduire une partie des émissions liées à l'utilisation quotidienne de la voiture, et ainsi la pollution de l'air dans les aires urbaines. Etabli par l'OCDE, le bilan humain des personnes touchées par des problèmes de santé en lien avec la pollution de l'air et les particules fines fait état de 3,2 millions de morts entre 2000 et 2015.



Pour plus de concret :

Une étude réalisée à Vancouver avant et après la réalisation d'aménagements cyclables montre que les personnes pouvant profiter d'un aménagement cyclable près de chez eux (moins de 500 m) sont plus susceptibles de choisir le vélo comme moyen de transport quotidien, et que ce changement modal induit une baisse significative de la pollution de l'air en ville (l'étude à Vancouver a établi une réduction entre **11** et **22%** des émissions carbonées sur le secteur étudié). Le développement des infrastructures vélo est donc nécessairement un levier fort de la transition écologique.

2. PROMOUVOIR UNE BONNE SANTÉ PUBLIQUE

Le vélo est un mode de transport accessible à toutes et tous, et à tous les âges. Par exemple, aux Pays-Bas, près d'un quart des trajets effectués par les plus de 65 ans se font à vélo. Avec le développement des vélos à assistance électrique et de vélos adaptés à certains handicaps, les aménagements cyclables offrent des possibilités de déplacement et d'indépendance à un large éventail d'utilisateurs.

L'usage quotidien du vélo constitue un levier permettant d'améliorer la santé publique, en réduisant l'obésité, le risque de maladies cardio-vasculaires et de cancer, et ainsi les coûts dans ce domaine pour les villes.

L'incitation des utilisateurs est en corrélation évidente avec l'accessibilité de l'équipement d'une part (vélo, VAE, vélo-cargo...) et d'infrastructures confortables et sécurisées d'autre part.

Pour plus de concret :

Une étude statistique réalisée en 2011 à Barcelone a mis en lumière les effets de l'adoption d'un programme en faveur du cyclisme sur la santé publique : la mise en place d'un système de vélo en libre-service pour les trajets du quotidien aurait permis d'éviter « statistiquement » **12 morts annuelles** (estimées) grâce à la hausse de l'activité physique en ville due au report modal de la voiture vers le vélo. En addition, **9 000 tonnes** d'émission de CO2 ont pu être évitées. Le programme intitulé « *Bicing* » a permis de générer environ **28 000** utilisateurs réguliers, pour plus de 180 000 inscrits.



3. DÉCONGESTIONNER LE TRAFIC AUTOMOBILE ET AMÉLIORER LA SÉCURITÉ DE TOUS

La construction d'aménagements cyclables le long des voies principales empruntées massivement aux heures de pointes permet de les décongestionner en redirigeant une partie du flux des utilisateurs motorisés sur ces aménagements. Outre le gain de temps, de confort de trajet, et d'argent si l'on prend en compte la consommation de carburant, rediriger une partie du flux sur les voies cyclables peut également permettre d'améliorer la sécurité de tous les utilisateurs :



Étude de cas :

Entre 2007 et 2014 la ville de New York a déployé 48 km de pistes cyclables protégées et séparées à travers la ville, notamment dans le célèbre quartier de Manhattan, avec généralement la suppression d'une voie de circulation et/ou d'espace réservé au stationnement des véhicules.

Au global, les accidents (piétons, cyclistes, voitures) sur les portions concernées par ces aménagements ont diminué de 20% en 3 ans. Le volume de circulation a été maintenu sur la journée, avec une légère baisse partiellement imputable au report modal sur le vélo dont le volume a augmenté en moyenne de 60% en 3 ans sur les axes étudiés.

La vitesse moyenne de circulation des taxis a été augmentée, jusqu'à 23% aux heures de pointes sur certains axes (avec un maximum à 25 km/h) ce qui témoigne d'une fluidification du trafic induite par les transferts vers le vélo.

4. LUTTER CONTRE LES INÉGALITÉS ÉCONOMIQUES ET SOCIALES

Les personnes ayant des revenus modestes se reposent souvent sur la marche et les transports en communs pour faire de multiples arrêts. Par conséquent, leur trajet peut être lent, imprévisible, stressant et fatigant. Il en résulte une plus grande dépense en temps, énergie et argent pour des populations déjà précaires.

Contrairement à la voiture, l'usage du vélo n'est pas corrélé au niveau de revenu, il réduit même fortement le budget mobilité des ménages. Lorsque des aménagements cyclables faciles d'accès, sécurisés et confortables sont mis à leur disposition, ces personnes deviennent moins stressées par les trajets, plus épanouies et donc plus productives sur leur journée.

Le vélo peut également favoriser l'essor économique des quartiers bien desservis par les aménagements, en poussant les cyclistes à aller y faire leurs courses s'ils disposent d'une bonne offre de boutiques et services.

Étude de cas :

Dans l'étude de cas de New York citée précédemment, des gains économiques ont également été relevés : comparées aux autres avenues n'ayant pas reçu d'aménagements cyclables, les avenues nouvellement dotées de pistes protégées ont vu leurs ventes au détail augmenter plus fortement, jusqu'à 24% supplémentaires en comparaison avec d'autres avenues, pour une augmentation totale de 47% sur certains axes 2 ans après travaux.



IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES AMÉNAGEMENTS CYCLABLES

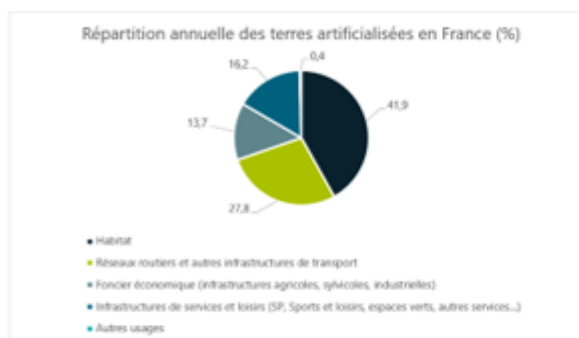
RÉFLEXION A AVOIR DANS LES PROJETS D'INFRASTRUCTURES CYCLABLES :

Les aménagements cyclables permettent de répondre de manière positive à de multiples enjeux pour nos territoires, mais ils ont également des conséquences sur nos environnements. Dans tout projet, il convient d'être conscient des potentiels effets négatifs que peuvent engendrer les aménagements cyclables.

DE POSSIBLES PERTURBATIONS A PRENDRE EN COMPTE

1. L'ARTIFICIALISATION DES SOLS

L'artificialisation des sols se définit comme « tout processus impliquant une perte d'espaces naturels, agricoles ou forestiers (ENAF), conduisant à un changement d'usage et de structure des sols ». En France, 56 000¹ hectares d'espaces naturels ont été artificialisés chaque année depuis 2012 (moyenne entre 2012 et 2018) et la répartition des terres artificialisées est la suivante² :



Les principaux impacts de l'artificialisation des sols :

- Pertes de biodiversité ;
- Fragmentation des écosystèmes ;
- Pertes de fonctions paysagères ;
- Pertes de fonctions agricoles ;
- Pertes de puits de GES ;
- Pollution des milieux aquatiques liée aux écoulements de surface ;
- Imperméabilisation et perturbation du cycle de l'eau ;
- Pollution sonore liée à la réverbération du bruit ;
- Phénomène d'îlots de chaleur.



L'objectif « **Zéro Artificialisation nette** » d'ici 2030, porté par le gouvernement dans le cadre du plan biodiversité et de la loi Climat et Résilience du 22 août 2021, induit une réduction de 70% de l'artificialisation brute (passer de 20 000 ha¹ à 5500 ha artificialisés par an) et la renaturation de 5 500 ha de terres artificialisées chaque année.

Source : ADEME

¹ Selon différentes sources, le taux moyen d'artificialisation pour la France varie, à titre d'illustration, de 16000 à 61000 hectares par an. Ces fortes variations s'expliquent par les différentes méthodes d'analyses, possédant toutes des défauts rédhibitoires pour une mesure précise de l'artificialisation (résultats obtenus par extrapolation, données manquantes...). Ici, le chiffre pris en compte provient des enquêtes Teruti-Lucas 2017-2018-2019 portées par l'Agreste. Les données convergent en revanche pour montrer qu'en France l'artificialisation est supérieure à la moyenne européenne et qu'elle augmente bien plus rapidement que la population. Source : [Dossiers 2021-3_TERUTI.pdf \(agriculture.gouv.fr\)](#)

² Source : données issues des extractions de l'enquête Teruti-Lucas de 2014 portant sur un échantillon de 309 080 points et croisant occupation et utilisation des sols. [Rapport - Objectif "zéro artificialisation nette" : quels leviers pour protéger les sols ? \(strategie.gouv.fr\)](#)

Les aménagements cyclables ne représentent que 0,2%³ des terres artificialisées en France, soit moins d'1/100^{ème} de l'artificialisation liée au secteur du transport. Ce chiffre ne prend pas en compte les bandes cyclables et autres aménagements légers dont les impacts sont limités, ceux-ci se trouvant généralement sur des emprises routières déjà artificialisées.

Plus globalement, la majorité des aménagements cyclables est réalisée sur des surfaces déjà toutes ou en partie urbanisées. La création d'une infrastructure cyclable structurante s'accompagne le plus souvent d'une réduction des gabarits de voirie, ce qui limite fortement voir totalement l'artificialisation des sols tout en créant une contrainte pour les automobilistes, incitant ainsi au report modal sur le vélo.

2. PRÉSERVER LA BIODIVERSITÉ

Deux types d'impacts sur la biodiversité à prévoir : la destruction d'habitats avec la création d'un nouvel obstacle à la continuité écologique, ainsi que la perturbation des habitats en période de travaux.

- Impacts durant le chantier : destruction d'habitats, passages et retournements d'engins, excavation et dépôts des matériaux, nuisances sonores et lumineuses...

Mesures limitantes : calendrier respectant les cycles de vie de la faune et de la flore, mesures de préventions contre les pollutions sonores, lumineuses, rejets, poussières...

- Fragmentation des écosystèmes : un aménagement cyclable en zone rurale reste très perméable aux déplacements des espèces et les collisions sont quasi nulles avec la faune contrairement aux infrastructures routières.

Agrémenter la création d'une nouvelle voie cyclable par des **zones végétalisées** (haies, couloirs paysagers...) peut se montrer dans certaines conditions (anciens espaces ouverts) positif pour la revalorisation de certaines trames, mais aussi pour les paysages.

- Eclairer les voies cyclables en milieux ruraux peut générer des nuisances. La pollution lumineuse engendrée peut perturber le fonctionnement des écosystèmes.

Solutions : diminuer l'intensité et les périodes d'éclairage avec des ampoules basses températures (<2700 K) et/ou des systèmes de détection permettant de répondre de manière précise aux besoins.

3. LA GESTION DE L'EAU DANS LES PROJETS

Lors de la création de pistes cyclables en bordure de voirie, la gestion de l'écoulement des eaux est généralement déjà prévue par l'infrastructure routière. Des aménagements sont cependant possibles pour venir modifier/remplacer ceux existants par d'autres procédés (création de noues, infiltration...).

Pour la création d'une infrastructure sur une emprise qui n'était pas artificialisée, l'imperméabilisation des sols avec de l'enrobé peut être facilement compensée par des ouvrages de stockage / drainage / infiltration des eaux, de type **noue** ou **tranchée drainante** en bordure de voie.

³ Source : [Les impacts environnementaux des aménagements cyclables \(bl-evolution.com\)](https://www.bl-evolution.com/)

CARACTÉRISTIQUES D'UN « BON AMÉNAGEMENT CYCLABLE »

CRITÈRES POUR UNE INFRASTRUCTURE CYCLABLE EFFICIENTE :

Certains critères peuvent freiner l'utilisation du vélo comme mode de transport du quotidien pour certains usagers. Ceux-ci sont des critères généraux, à appliquer à l'ensemble des projets d'aménagements cyclables.

DES INFRASTRUCTURES PENSÉES POUR LE CONFORT DE CIRCULATION DES USAGERS

1. UN AMÉNAGEMENT TENANT COMPTE DES PARTICULARITÉS DU CYCLISTE :

LE CYCLISTE DOIT MAINTENIR SON ÉQUILIBRE EN PERMANENCE :

Circuler à faible vitesse engendre un inconfort pour l'usager car cela impacte sa stabilité. L'aménagement doit donc faire en sorte de conserver une circulation fluide et linéaire, aussi bien du point de vue de la vitesse que de l'espace. Si l'aménagement jouxte une voie à fort trafic, avec présence de poids-lourds notamment, une attention particulière doit être portée au niveau de séparation, les appels et courants d'air engendrés par ce type de véhicules pouvant aisément déstabiliser les cyclistes.

LE CYCLISTE EST VULNÉRABLE :

Le niveau de séparation offert par l'aménagement doit être pertinent au regard de l'emprise du projet. Le cycliste ne doit pas être mélangé à des flux motorisés importants et/ou rapides. L'aménagement doit limiter considérablement, voir totalement, tout facteur de stress pouvant nuire à sa sécurité. Cela passe également par une signalétique efficiente (lisible et cohérente) afin de minimiser le risque d'erreur ou d'accident.

LE CYCLISTE EST EXPOSÉ AU PLEIN AIR :

Il est soumis à la pluie, au vent, au bruit et à un fort rayonnement solaire en période estivale. Des aménagements peuvent donc être prévus pour pallier à ces inconvénients (arbres en bordure offrant de l'ombre et une légère protection aux intempéries, panneaux acoustiques permettant de protéger du bruit et du vent etc.).

LE CYCLISTE SE MEUT GRÂCE À SON EFFORT :

Limiter les phases d'arrêt qui nécessitent une dépense physique au démarrage bien supérieure à celle des usagers motorisés, et concevoir un aménagement pensé pour tous les types d'usagers, de tout niveau de validité et de tous âges.

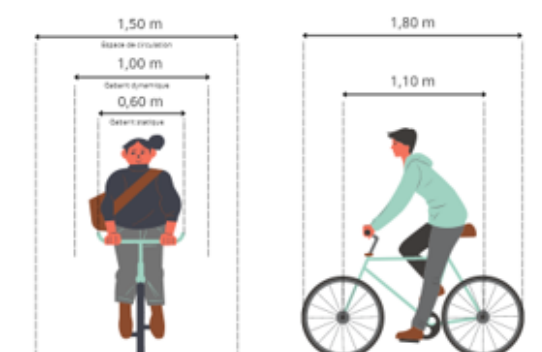
LE CYCLISTE EST SENSIBLE AUX VARIATIONS DE SURFACES :

Un bon aménagement cyclable doit assurer une continuité linéaire, sur une surface plane, régulière et bien entretenue. Un mauvais revêtement impactera nécessairement la sécurité et le confort physique des usagers en occasionnant une perte d'énergie cinétique. Les intersections, croisements avec perte de priorité et autres éléments de rupture (tunnels, passerelles...) doivent faire l'objet d'un traitement minutieux afin de limiter ce sentiment de rupture, en minimisant tout ressaut.

LE VÉLO EST UNE ACTIVITÉ SOCIALE :

Les mobilités douces favorisent les échanges entre les usagers. Ceux-ci aiment parfois converser, flâner... Les aménagements cyclables doivent donc être suffisamment larges pour permettre de circuler à deux de front (notamment les parents avec leurs enfants). L'itinéraire doit être agréable physiquement et visuellement, avec un environnement rendu attractif par des aménagements esthétiques et

DIMENSIONS DES CYCLISTES ET DE LEURS VEHICULES :



Attention : le dimensionnement des infrastructures doit également prendre en compte les dimensions des nouveaux types de véhicules (vélo-cargo, vélo-cargo avec remorque...)

2. LES ATTENTES ET EXIGENCES DU CYCLISTE SUR LES ITINERAIRES



UN ITINERAIRE PLAT :

En section courante ou pour les ouvrages d'art (passerelles, rampes d'accès, passages inférieurs...), il est recommandé d'avoir un gradient inférieur à 6%. Une pente de 6% pourra être acceptée ponctuellement mais une pente plus raide engendrera un inconfort significatif pour les cyclistes.

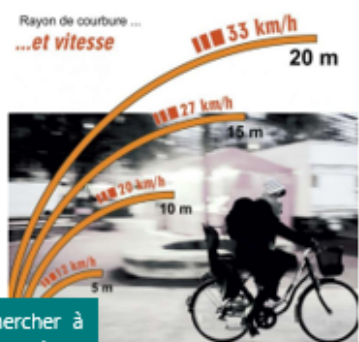
Pour un ouvrage de franchissement en mixité piétons/cycles, il doit être inférieur à 5% pour le confort des piétons et des PMR. Si le gradient est supérieur à 4%, des paliers de repos doivent être aménagés tous les 10 m.

En cas d'impossibilité technique manifeste, une pente supérieure peut être tolérée sur de faibles distances (2 mètres pour une pente de 8% ; 0,50 mètre pour une pente de 12%). Les paliers de repos ont une longueur minimale d'1,20 m. Un garde-corps permettant de prendre appui est obligatoire pour tout dénivelé de plus de 40 cm. Enfin, le dévers transversal doit être limité à 2%.

UN ITINÉRAIRE ASSURANT UNE BONNE LINÉARITÉ : LA GESTION DES RAYONS DE COURBURES

Proposer des rayons de courbures importants permet aux cycles de maintenir une vitesse constante. Limiter les ralentissements qui leurs sont imposés sur les girations entraîne une fluidification du trafic sur ces zones.

Pour le réseau cyclable principal, privilégier des rayons de courbure ≥ 10 m.



A contrario, il faut chercher à diminuer les rayons de courbure pour les circulations motorisées afin de favoriser une maîtrise des vitesses des véhicules et ainsi une meilleure sécurité pour les cyclistes.

Source : CEREMA

UN ITINÉRAIRE PHYSIQUEMENT CONTINU, MINIMISANT LES RUPTURES :



Source : CEREMA

Pour assurer le confort des usagers et minimiser les risques de chute, il convient de privilégier des franchissements « à niveau 0 » avec une continuité de matériau.



80 %

estiment qu'à vélo il est important d'être séparé du trafic motorisé

Pourcentage des répondants (d'un sondage porté par la FUB en 2017) qui estiment qu'à vélo la séparation des modes est importante.

UN ITINÉRAIRE SÉCURISÉ :

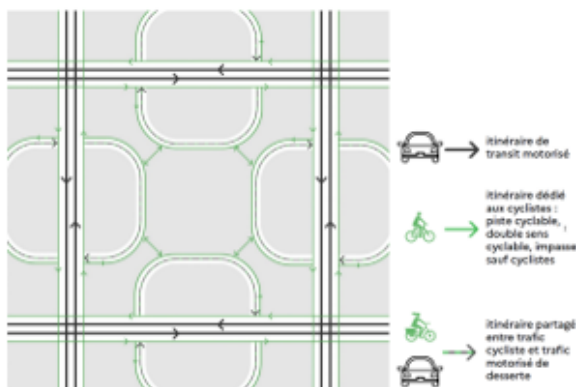
L'attractivité d'un itinéraire sera proportionnelle avec le niveau de sécurité offert tout au long du trajet. La séparation des modes est toujours privilégiée par les usagers car elle offre le plus haut niveau de protection face aux conducteurs de véhicules motorisés. Les aménagements doivent donc être réalisés en tenant compte des usages de la voirie (présence de poids lourds, nombreuses sorties de véhicules...), du flux motorisé existant, du différentiel de vitesse entre cycles et voitures sur le tronçon étudié, et du flux cycliste attendu sur l'infrastructure cyclable.

Le choix du type d'aménagement à effectuer devra être pertinent au regard de toutes ces composantes, et déterminer si la séparation des modes est obligatoire ou s'il y a possibilité de cohabitation.

UN ITINÉRAIRE AGRÉABLE :

Un itinéraire doit être visuellement esthétique, agréable et confortable. Il doit offrir un bon confort acoustique et thermique lorsque cela est nécessaire (aménagement jouxtant une voie à forte circulation motorisée, phénomène d'îlot de chaleur urbain...). Un travail doit donc être effectué sur les équipements et les matériaux de l'aménagement.

3. DES RESEAUX HIERARCHISES



Un plan de circulation doit être établi pour déterminer, organiser et planifier les itinéraires destinés à accueillir le trafic motorisé, ceux destinés uniquement aux mobilités douces et les itinéraires de mixité voitures/cycles.

On distingue 3 niveaux hiérarchiques : les voies de desserte, les voies de distribution et les voies artérielles.

Source : CEREMA

Le réseau cyclable doit lui aussi être hiérarchisé, indépendamment du réseau automobile.

On distingue 4 niveaux de réseaux cyclables :

- Le réseau **hyper structurant** : concerne des axes principaux traversant les agglomérations et les liaisons interurbaines pour relier le centre-ville d'une métropole. On parle généralement de Réseau Express Vélo (REV)¹.
- Le réseau **primaire** : réseau urbain composé de pistes et de bandes cyclables permettant de relier différents quartiers de la ville. Il doit garantir une séparation des modes, être continu et présenter des intersections sécurisées.
- Le réseau **secondaire** : composé de rues le plus souvent à caractère résidentiel qui n'accueillent pas d'aménagement cyclable en tant que tels mais où les vélos peuvent circuler confortablement dans une circulation motorisée apaisée. Ces rues constituent la majorité du réseau de voirie.
- Le réseau de « **loisir** », des **voies vertes** : axes cyclables à faible fréquentation, c'est généralement le cas des voies vertes situées en périphérie des aires urbaines. Ces itinéraires ne se soucient pas tant de proposer des itinéraires allant au plus court que des circuits valorisant le caractère paysager et naturel des sites. Ils sont jalonnés et privilégient des axes routiers à faible voire aucune circulation motorisée lorsque les aménagements sont en site propre.



Des aménagements cyclables isolés ne suffisent pas pour rendre le vélo sûr et attractif pour les usagers. La constitution d'un réseau continu (maillage) couvrant la totalité du territoire est nécessaire pour favoriser les mobilités actives. L'assemblage de ces différents niveaux de réseaux permet de varier les usages et les offres proposés pour aboutir à un réseau cyclable complet pouvant assurer une grande diversité de cyclistes et de types de déplacements.

4. DES ÉQUIPEMENTS ET DES SERVICES CONNEXES

LE STATIONNEMENT :

Les espaces de stationnement doivent être facilement **repérables** et visibles (l'utilisation d'une signalétique adaptée peut aider à rabattre les usagers vers ces espaces). Ils doivent se situer dans une aire urbaine fréquentée / zone de passage et ne pas générer de conflits avec les autres usagers de l'espace public. Une bonne implantation d'un emplacement participe à l'optimisation de son usage.

Une installation **efficace** doit assurer la stabilité du vélo, une utilisation facile demandant un minimum d'effort, et ne pas endommager ou salir les vélos. Elle doit être **sécurisée** et **sécurisante** pour l'usager.

¹ Exemple d'un Réseau Express Régional Vélo en Île-de-France : [RER V – le réseau vélo d'Île-de-France \(rer.v-france.fr\)](http://rer.v-france.fr)

L'offre de stationnement doit être qualitative mais aussi **quantitative** : une offre de stationnement adaptée encourage la demande, ainsi selon le type de stationnement et son implantation, il est préférable de réserver de l'emprise pour une éventuelle augmentation du nombre de places.

L'INTERMODALITÉ :

Développer l'intermodalité permet d'intégrer le vélo dans une échelle plus large de nos déplacements. Les gares doivent systématiquement être considérées comme des PEM faisant la jonction entre le réseau ferroviaire et les réseaux cyclables.

Des équipements doivent être aménagés dans les trains mais aussi dans les bus, avec un système de stockage à l'arrière par exemple, déjà présent sur certains cars régionaux. Démocratiser cette utilisation sur des lignes de transports collectifs urbains qui desservent des zones périphériques ou à fort dénivelé est tout à fait envisageable.

Point législatif : la Loi d'Orientations des Mobilités instaure l'obligation de prévoir des emplacements dédiés à l'emport de vélos non démontés à bord des trains neufs ou rénovés affectés au transport de voyageurs, de même pour les autocars neufs, à l'exception des services urbains.

ÉQUIPEMENTS ET SIGNALÉTIQUE

Des équipements complémentaires sont recommandés voire indispensables pour rendre un itinéraire cyclable agréable pour les cyclistes :

- **Jalonnement** de rabattement des cyclistes vers les pôles proches de l'itinéraires (<5 km), des destinations avec temps de parcours et/ou distance ;
- **Signalisation** verticale ou marquage au sol spécifique (pictogramme ou numéro d'itinéraire), et/ou coloration systématique, marquage axial ;
- Un bon **éclairage**, éventuellement par détection de présence, permet une amplitude d'utilisation maximale pour les usagers. Un balisage LED (notamment solaire) peut également constituer une excellente alternative à l'éclairage ;
- **Végétalisation** : outre l'agrément, abrite le cycliste du vent et le protège du soleil ;
- **Murs acoustiques végétalisés** ;
- **Aires de repos** aménagées et équipées : s'abriter de la pluie, station de gonflage, bornes de rechargement électrique...
- **Stationnement** sécurisé à proximité des TC pour favoriser l'intermodalité ;
- **Station de comptage** (avec affichage flux/niveau de fréquentation du réseau dans le futur ?) ;
- **Mobilier** : bancs, poubelles adaptées etc.

L'ESSENTIEL A RETENIR DU CODE DE LA ROUTE

BIEN COMPRENDRE LES USAGERS ET LES RÈGLES DE CIRCULATION

Des confusions peuvent advenir sur la définition et les autorisations de circulation relatives aux types d'usagers. Cette fiche décrit les éléments importants du Code de la Route pour les projets d'aménagements cyclables.

LES DÉFINITIONS ET AUTORISATIONS ESSENTIELLES A CONNAÎTRE

1. DÉFINITIONS DES USAGERS :

- **LES VÉLOS SANS ASSISTANCE** : les cycles sont considérés comme des véhicules, ils peuvent donc circuler sur la chaussée. (Art R. 110-2 et Art R. 311-1, 6.10).
- **LES VÉLOS A ASSISTANCE ÉLECTRIQUE (VAE)** : définis comme des cycles à pédalage assisté équipés d'un moteur auxiliaire électrique dont l'alimentation est réduite progressivement et finalement interrompue lorsque le véhicule atteint une vitesse de 25 km/h, ou plus tôt si le cycliste arrête de pédaler. En résumé, le VAE est considéré comme un cycle, et soumis aux mêmes règles de circulation. (Art R. 311-1, 6.11)
- **LES VÉLOS ÉLECTRIQUES RAPIDES (VAE RAPIDES)** : considérés comme des cyclomoteurs de catégorie L1e car leur vitesse peut aller jusqu'à 45 km/h. « Véhicule de catégorie L1e : véhicule à deux roues dont la vitesse maximale par construction est égale ou supérieure à 6 km/h et ne dépasse pas 45 km/h et équipé d'un moteur d'une cylindrée ne dépassant pas 50 cm³ s'il est à combustion interne à allumage commandé et d'une puissance maximale nette n'excédant pas 4 kilowatts » (Art 311-1, 4.1 et 4.8)
- **LES ENGINS DE DÉPLACEMENT PERSONNEL MOTORISÉS (EDPM)** : « véhicules sans place assise, conçus et construits pour le déplacement d'une seule personne et dépourvus de tout aménagement destiné au transport de marchandises, équipés d'un moteur non thermique ou d'une assistance non thermique et dont la vitesse maximale [...] ne dépasse pas 25 km/h. [...] Les engins exclusivement destinés aux personnes à mobilité réduite sont exclus de cette catégorie ». Entrent dans cette catégorie : trottinettes électriques, monoroues, gyropodes et hoverboards. (Art 311-1, 6.15)
- **LES CYCLOMOBILES LÉGERS** : « véhicule de la sous-catégorie L1e-B (cyclomoteur) conçu et construit pour le déplacement d'une seule personne et dépourvu de tout aménagement destiné au transport de marchandises, dont la vitesse maximale par construction n'excède pas 25 km/h, équipé d'un moteur non thermique [...] ». (Art R 311-1, 4.1.3)
- **AUTRES USAGERS** : les personnes qui conduisent à la main un engin de déplacement personnel motorisé, un cycle ou un cyclomoteur sont assimilés à des piétons et peuvent donc circuler sur le trottoir. Les utilisateurs de rollers, skateboards et trottinettes classiques sont également assimilés à des piétons. (Art R 412-34)



2. DÉFINITION DES DIFFÉRENTS TYPES D'AMÉNAGEMENTS CYCLABLES ET PIÉTONS (ART R 110-2)

- **AIRE PIÉTONNE** : zone affectée à la circulation des piétons de façon temporaire ou permanente. Seuls les véhicules nécessaires à la desserte interne de la zone sont autorisés à circuler à l'allure du pas et les piétons leurs sont prioritaires. Cycles, EDPM, et cyclomobiles légers peuvent y circuler dans les deux sens à l'allure du pas.

- **BANDE CYCLABLE** : voie exclusivement réservée aux cycles à deux ou trois roues, aux cyclomobiles légers et aux engins de déplacement personnel motorisés sur une chaussée à plusieurs voies.
- **PISTE CYCLABLE** : chaussée exclusivement réservée aux cycles à deux ou trois roues, aux cyclomobiles légers et aux engins de déplacement personnel motorisés. Elle est séparée de la chaussée générale et du trottoir par un élément physique dont les dimensions varient en fonction du contexte.
- **VOIE VERTE** : route exclusivement réservée à la circulation des véhicules non motorisés à l'exception des engins de déplacement personnel motorisés, des cyclomobiles légers, des piétons et des cavaliers. Les voies vertes sont ouvertes sous certaines conditions à la circulation motorisée, pour la desserte des terrains riverains en respectant une vitesse ≤ 30 km/h. Elles sont également empruntables par les services de police, de sécurité, et les véhicules d'entretien et de service.
- **ZONE DE RENCONTRE** : section ou ensemble de sections de voies en agglomération constituant une zone affectée à la circulation de tous les usagers. Dans cette zone, les piétons sont autorisés à circuler sur la chaussée sans y stationner et bénéficient de la priorité sur les véhicules. La vitesse des véhicules y est limitée à 20 km/h. Toutes les chaussées sont à double sens pour les cyclistes, les conducteurs de cyclomobiles légers et d'EDPM, sauf dispositions différentes prises par l'autorité investie du pouvoir de police. Les entrées et sorties de cette zone sont annoncées par une signalisation et l'ensemble de la zone est aménagé de façon cohérente avec la limitation de vitesse applicable.
- **ZONE 30** : section ou ensemble de sections de voies constituant une zone affectée à la circulation de tous les usagers. Dans cette zone, la vitesse des véhicules est limitée à 30 km/h. Toutes les chaussées sont à double sens pour les cyclistes, les conducteurs de cyclomobiles légers et d'EDPM, sauf dispositions différentes prises par l'autorité investie du pouvoir de police. Les entrées et sorties de cette zone sont annoncées par une signalisation et l'ensemble de la zone est aménagé de façon cohérente avec la limitation de vitesse applicable.

3. PRINCIPALES RÈGLES DE CIRCULATION

- Les cycles et les cycles à pédalage assisté peuvent circuler sur les voies vertes, pistes, bandes cyclables et accotements routier mais n'y sont pas obligés. L'obligation de les emprunter est instituée par l'autorité investie du pouvoir de police après avis du préfet. La circulation des PMR sur les pistes peut être tolérée.
- En agglomération, les conducteurs d'EDPM et de cyclomobiles légers doivent circuler sur les bandes et pistes cyclables. En cas d'absence d'aménagements, ils peuvent circuler sur les chaussées limitées à 50 km/h, sur les aires piétonnes à l'allure du pas, et sur les accotements équipés d'un revêtement routier. Hors agglomération, leur circulation est interdite sauf sur les voies vertes et les pistes cyclables.
- Les vélos électriques rapides, considérés comme des cyclomoteurs, ne doivent pas circuler sur les pistes et bandes cyclables, ni sur les voies vertes. Ils peuvent cependant y être autorisés par décision de l'autorité investie du pouvoir de police.
- En zone 30, les chaussées sont à double-sens pour les conducteurs d'EDPM, de cyclomobiles légers, et les cyclistes, sauf décision contraire de l'autorité investie du pouvoir de police.
- Les enfants de moins de 8 ans à vélo peuvent utiliser les trottoirs ou accotements. Les piétons peuvent emprunter les pistes cyclables en l'absence de trottoir. Hors agglomération, le long de routes pavées ou en état de réfection, la circulation des cycles est autorisée sur les trottoirs et contre-allées affectés aux piétons.
- En rue étroite, les véhicules de + de 2 m de large doivent laisser passer les cyclistes dans un double-sens cyclable (en cas de conflit, la logique veut que ce règlement s'applique aux voitures).

LOI D'ORIENTATION DES MOBILITÉS ET CODE DE L'ENVIRONNEMENT

LES OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LOM

L'article 228 du Code de l'Environnement et la LOM mettent en place de nouvelles mesures ambitieuses concernant la réalisation, la planification et la gestion des aménagements cyclables, pour tous les territoires (urbains et ruraux). Cette fiche en résume les principales mesures, ainsi que leurs applications aux échelles régionales et locales.

DETAILS DES MESURES & OBLIGATIONS

1. OBLIGATIONS DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Les articles L. 228-2 et L. 228-3 du Code de l'Environnement affirment l'obligation pour les gestionnaires de voiries de mettre en place des aménagements cyclables lors de créations ou de rénovations de voiries et de maintenir les continuités cyclables et piétonnes lors de créations/rénovations d'infrastructures de transport :

- En milieu urbain cette obligation est **inconditionnelle** et la loi précise le type d'aménagement qu'il est possible de mettre en œuvre, à savoir **pistes et bandes cyclables, voies vertes, zones de rencontre, marquage au sol** pour les voies à sens-unique voire des **couloirs bus-vélos** en cas d'emprise disponible insuffisante pour réaliser les aménagements cités précédemment.
- Hors agglomération, le gestionnaire de la voirie est tenu d'évaluer le **besoin** de la réalisation de l'aménagement ainsi que sa **faisabilité** technique et financière. Cette évaluation doit être rendue publique.
- Les continuités piétonnes et cyclables doivent être assurées à l'issue des constructions ou des réhabilitations des infrastructures routières, ferroviaires ou fluviales.

2. MESURES DE LA LOM

Création du **Plan Vélo** : objectif de multiplier par 3 la part modale du vélo (3 à 9%) dans les déplacements d'ici 2024 (12% en 2030). Planifie les mesures de la LOM à mettre en œuvre :

- Améliorer la visibilité aux passages piétons ;
- Généralisation des sas vélos aux feux ;
- Développer les double-sens cyclables sur l'ensemble de la voirie urbaine en agglomération jusqu'à une vitesse maximale de 50 km/h, lorsque ce n'est pas techniquement impossible ou dangereux ;
- Développer les aménagements cyclables provisoires ;
- Circulation en zone de circulation apaisée : circulation à deux de front dans les zones piétonnes de rencontres sans obligation de se rabattre quand un véhicule motorisé souhaite les dépasser. Expériences menées en zone 30 afin d'étudier l'extension éventuelle de la mesure à d'autres zones.
- Développer les stationnements sécurisés.
- Le Plan Vélo porte également des appels à projets dans le cadre du Fonds Mobilités Actives (programme AVELO 2...)

La LOM établit l'interdiction de tout aménagement **5 m en amont des passages piétons**, hors stationnement vélo et EDPM (art 52 LOM et art. L. 118-5-1 du Code de la Voirie Routière). Si des travaux de voirie sont effectués aux abords d'un passage piétons, tout stationnement pour véhicule motorisé devra être supprimé 5 m en amont de ce dernier. Il en va de même pour les aires de livraison qui masquent également la visibilité.



LOM ET CODE DE L'ENVIRONNEMENT
12/07/2022

Création du **versement mobilité** pour les collectivités, remplace l'ancien versement transport, conditionné à la mise en place de services de transport collectif réguliers.

Mise en place d'un « **Fonds Mobilités Actives** » de 500M d'€ (initialement 350) sur 7 ans, inscrit au budget de l'Agence de Financement des Infrastructures de Transport de France (AFITF) afin d'aider les collectivités à développer les aménagements cyclables.

Création des **Plans de Mobilité**, remplaçant les Plans de Déplacement Urbain (PDU).

Mise en œuvre de la couverture de l'ensemble du territoire par des **Autorités Organisatrices de Mobilité**, titulaires de la compétence mobilité afin que celle-ci soit appliquée à une échelle pertinente (communale, intercommunale, régionale...) et création du **contrat opérationnel de mobilité** liant les AOM et la région.

Définit l'implantation de **stationnements sécurisés** obligatoires dans les gares et les pôles d'échanges multimodaux, dans les bâtiments accueillant du public (SP, commerces...).

APPLICATIONS DE LA LOM : AUTORITÉS ORGANISATRICES DE MOBILITÉ ET PLANS DE MOBILITÉS

3. LES AUTORITÉS ORGANISATRICES DE MOBILITÉS

La **compétence AOM** permet d'intervenir dans 6 domaines principaux : transport régulier, à la demande, scolaire, mobilités actives, partagées et mobilités solidaires.

Prise en charge de la compétence :

- Les régions sont **AOMs régionales**, elles prennent en charge la gouvernance et la gestion des transports à l'échelle régionale.
- Les Communautés d'Agglomération, urbaines et les métropoles sont **AOMs locales de droit**.
- Les Communautés de Communes ayant pris la compétence sont **AOMs locales**.
- La région est AOM locale sur le territoire des CC n'ayant pas obtenu la compétence au 1^{er} juillet 2021.
- La Région peut déléguer, par convention, tout ou partie de sa compétence d'AOM Régionale ou locale.
- Des **syndicats mixtes SRU** (Solidarité et Renouvellement Urbain) et des **PETR** (Pôle d'Equilibre Territorial et Rural) sont AOMs si transfert de compétence.

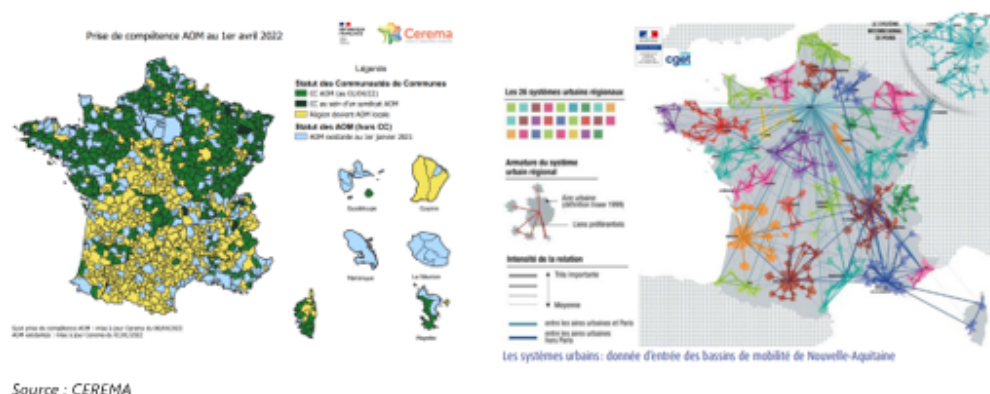
Les AOMs disposent du **versement mobilité** (ancien versement transport), pour financer cette compétence en cas de mise en place de services réguliers. Cette ressource peut notamment servir à la réalisation d'aménagements cyclables.

Les AOMs dont le **ressort territorial** (périmètre de transport urbain) est situé totalement ou partiellement dans une agglomération (au sens de l'INSEE) de plus de **100 000 habitants**, sont soumises à l'obligation d'établir un **Plan de Mobilité (PDM)**. Seules les CC qui sont AOM, ainsi que les régions devenues AOM « locales » par substitution aux EPCI n'y sont pas tenues.

Un **comité des partenaires** est créé par chaque AOM, et structuré autour des 3 grands financeurs de transports : les représentants des **employeurs**, des **usagers**, et l'**AOM** (ainsi que tout autre acteur que l'AOM estime utile d'associer à la définition et mise en œuvre de sa politique de mobilité, ex : acteurs en charge d'un pôle générateur de déplacements, hôpital, collège, ZA).

Il est le lieu de concertation sur l'évolution des offres de mobilité, de la politique tarifaire, sur la qualité des services et de l'information, ainsi que sur le versement mobilité.

Un **contrat opérationnel de mobilité** liant AOM et régions est établi afin d'assurer la coordination de tous les acteurs à l'échelle de chaque bassin de mobilité (défini ci-après), en associant les syndicats mixtes SRU, les départements, les gestionnaires de gares ou de PEM et tout autre acteur pertinent (EPCI...).



4. LES PLANS DE MOBILITÉS ET PLANS DE MOBILITÉS SIMPLIFIÉS

Le Plan de Mobilité détermine (article L 1214-1 du Code des Transports) « les principes régissant l'organisation de la mobilité des personnes et du transport des marchandises, la circulation et le stationnement dans le ressort territorial de l'autorité organisatrice de la mobilité ».

Il prend en compte l'ensemble des nouvelles formes de mobilités (actives, partagées, solidaires...) ainsi que les enjeux de logistique, et s'inscrit dans des objectifs de lutte contre l'étalement urbain, la pollution de l'air, et pour la préservation de la biodiversité.

Objectifs :

- Etablir un partage de la voirie équilibré entre les différents modes de transport avec un suivi des accidents impliquant au moins un piéton, un cycliste ou un utilisateur d'EDPM.
- Développer les transports collectifs et des moyens de déplacement les moins consommateurs d'énergie et les moins polluants, notamment l'usage de la bicyclette et la marche à pieds ;
- Assurer la continuité et sécurisation des itinéraires cyclables et piétons ;
- Implanter des zones de stationnement des vélos à proximité des gares, PEM et des entrées de ville ;
- Définir les outils permettant d'accroître les informations à destination des piétons et de cyclistes, notamment la mise en place d'une signalétique favorisant les déplacements à pieds.

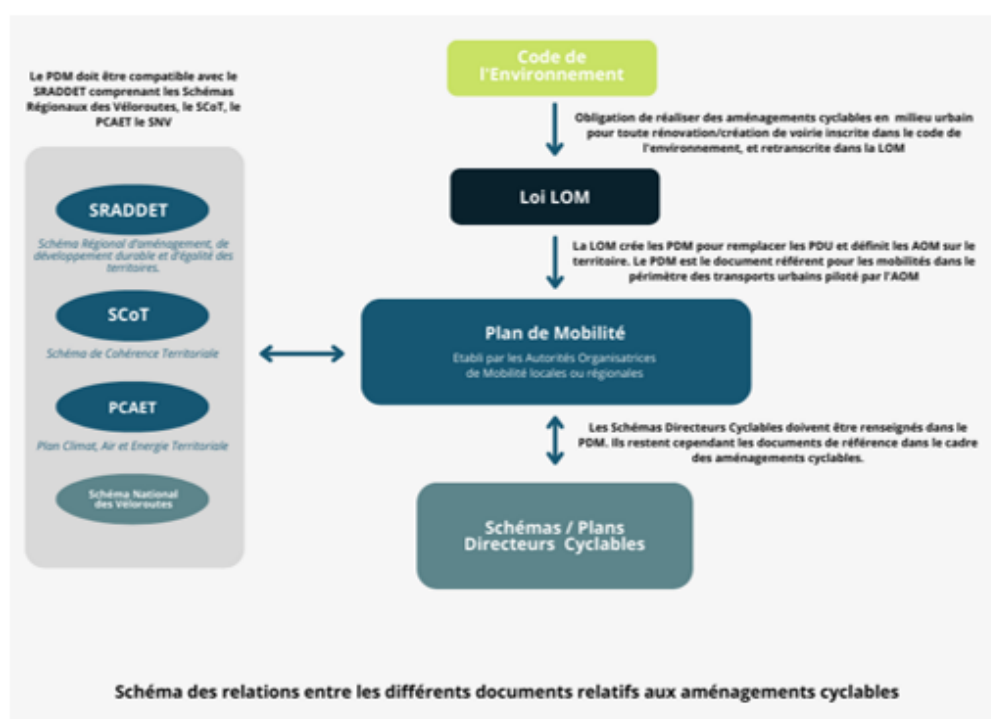
Il comprend également les itinéraires relevant des **schémas cyclables** approuvés par les assemblées délibérantes du niveau régional ou départemental ou relevant du schéma national des véloroutes et voies vertes. Il doit être compatible avec les prescriptions de plusieurs schémas et plans locaux (SCoT, PCAET, DTADD, PPA), et en particulier le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) qui met en œuvre les objectifs de planification régionale des infrastructures de transport.

Les Schémas Régionaux des Véloroutes (SRV) ont d'ailleurs été intégrés aux SRADDET, comprenant un inventaire de l'existant et ce qu'il reste à réaliser.

Les AOM de tailles moyennes ou situées dans des territoires peu denses qui souhaiteraient élaborer un plan de mobilité alors qu'elles ne sont pas soumises à l'obligation peuvent élaborer un **Plan de Mobilité Simplifié** (ancien Plan de Mobilité Rurale).

Ce document est défini dans le Code des Transports mais n'a pas de portée juridique et ne possède donc pas un caractère opposable aux décisions des autorités compétentes en matière de circulation et de stationnement. Il permet de synthétiser divers documents non-obligatoires ayant déjà été mis en place (politique globale de déplacement, schéma de mobilités...) pour assurer une gestion plus efficiente des mobilités au sein du territoire concerné. De ce fait, il n'a pas de relations juridiques avec d'autres documents.

NB : Les collectivités peuvent se doter de schémas/plans directeurs cyclable ou de chartes cyclable pour définir leur politique cyclable. Ces documents n'ont pas de caractère obligatoire ou opposable mais ils doivent, lorsqu'ils existent, être intégrés dans les Plans de Mobilité par soucis de cohérence dans l'application des politiques de mobilité.



LES ACTEURS POUR LES PROJETS D'AMÉNAGEMENTS CYCLABLES

INSTITUTIONS, ASSOCIATIONS ET ACTEURS TERRITORIAUX QUI PEUVENT INTERVENIR DANS LES PROJETS D'AMÉNAGEMENTS CYCLABLES

Cette fiche détaille les différents groupes d'acteurs en interaction dans les projets, ainsi que leurs rôles.

UN ÉCOSYSTÈME DIVISÉ EN 3 CATÉGORIES :

1. LES INSTITUTIONS ENCADRANT LES AMÉNAGEMENTS CYCLABLES

Les institutions vont légiférer, subventionner les projets, et mettre en place des programmes incitatifs et des ressources pour le développement du vélo comme mode de transport quotidien.

L'UNION EUROPÉENNE :

Orienté les investissements : avec la création récente de la taxonomie européenne, une classification à destination des entreprises et des Etats membres qui fixe des critères précis de sélection d'activités « contribuant de façon « substantielle » à l'atténuation et l'adaptation au changement climatique ».

Une activité est classée comme durable si elle correspond à au moins l'un des 6 objectifs suivants, sans causer de préjudices aux autres et en respectant les normes sociales et les critères techniques d'évaluation :

- Atténuation du changement climatique ;
- Adaptation au changement climatique ;
- Utilisation durable et protection des ressources aquatiques et marines ;
- Transition vers une économie circulaire ;
- Contrôle de la pollution ;
- Protection et restauration de la biodiversité des écosystèmes.

L'objectif à travers cette classification, est de favoriser les investissements dans des projets portés par des entreprises « agissant pour l'environnement », avec l'idée d'exposer en quelque sorte et donc de « pénaliser » les entreprises qui ne s'y engagent pas.

Les aménagements cyclables rentrent dans cette taxonomie, dans la catégorie « infrastructure for personal mobility, cycle logistics ». Il est spécifié que « la construction, la modernisation, la maintenance et les autres opérations d'infrastructures de mobilité active, en incluant la construction de routes, de ponts autoroutiers, de tunnels, et de toute autre infrastructure dédiée aux piétons et aux cycles, avec ou sans assistance électrique » contribue à l'atténuation/adaptation du/au changement climatique.¹

Finance directement des projets :

- Le **Fonds Européen de Développement Régional (FEDER)** : agit pour le développement à l'échelle régionale, à travers un soutien financier aux régions françaises, de programmes français inter-massifs, d'actions et de programmes de coopération territoriale européenne.²

¹ Des conditions sont évidemment à respecter (cf Partie 1.5.1.1 du Guide).

² FEDER : [Fonds européen de développement régional | L'Europe s'engage en France, le portail des Fonds européens \(europe-en-france.gouv.fr\)](https://europe-en-france.gouv.fr)

- Le **Fonds Social Européen** (FSE) : a pour vocation d'aider les personnes à trouver des emplois de meilleure qualité et d'offrir des perspectives professionnelles plus équitables à tous les citoyens de l'Union Européenne, avec notamment l'accès à l'emploi durable et le soutien à la mobilité du travail.³

L'ÉTAT :

Légifère et fixe des objectifs : le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des Territoires porte le développement de l'utilisation du vélo sur le territoire national avec la mise en place de la Loi d'Orientations des Mobilités et du Plan Vélo et mobilités actives.

Finance :

- Fonds national mobilités actives
- Dotation de soutien à l'investissement local (DSIL)
- Plan France Relance avec une enveloppe pour les aménagements cyclables

L'ADEME :

Accompagne et finance :

- Programme « AVELO 2 », Appel à Projet lancé sur la période 2021-2023 avec des subventions pour les collectivités lauréates.
- Appel à Manifestation d'Intérêt « TENMOD⁴ », visant à financer un maximum de 40% des dépenses éligibles pour le financement des projets majeurs d'infrastructures cyclables sur le territoire national, avec une subvention minimale d'1M d'€ par projet.

LE CEREMA :

Accompagne : les collectivités sur les enjeux de développement durable et pour la gestion des territoires et des villes, en apportant des connaissances, une expertise et un savoir-faire dans les domaines des infrastructures, des mobilités, de l'environnement et des risques.

- Recommandations pour les aménagements cyclables
- Acteur à part entière dans le développement des mobilités actives, avec la réalisation de diagnostics, d'études, une assistance à la MOA et l'animation d'ateliers participatifs.

L'OBSERVATOIRE NATIONAL DES VÉLOROUTES ET VOIES VERTES (ON3V) :

- **Mesure** l'état d'avancement du réseau des Véloroutes et Voies Vertes (VVV) ;
- **Recense** les différents itinéraires (EuroVelo, nationaux et régionaux) ;
- **Mutualise** les informations sur le réseau ;



³ FSE : [Page d'accueil | FSE](#)

⁴ Territoires de Nouvelles Mobilités Durables

2. LES ASSOCIATIONS MAJEURES POUR LES PROJETS CYCLABLES

Portent certains projets par délégation de l'Etat, représentent les usagers, promeuvent l'utilisation du vélo et son développement, et accompagnent les collectivités durant les phases de concertation des projets.

LA « EUROPEAN CYCLING FEDERATION » (ECF) :

Fédération dont le centre national de coordination français est l'association des départements et régions cyclables. Porte la planification du réseau EuroVélo.



Le schéma des itinéraires EuroVélo - Septembre 2011

LA FÉDÉRATION DES USAGERS DE LA BICYCLETTE (FUB) :

La FUB constitue une énorme force de proposition sur le maillage cyclable à l'échelle nationale et sur les bonnes pratiques en termes d'aménagements cohérents. L'association publie chaque année son **baromètre des villes cyclables** recensant les zones où des aménagement cyclables permettent une bonne utilisation du vélo comme mode de transport du quotidien et les zones à améliorer.



Baromètre 2021, source : <https://barometre.parlons-velo.fr/2021/carte/>

La FUB porte également le programme **Alvéole Plus**, qui sera lancé au courant du 2nd semestre de l'année 2022. Ce programme vise à financer le stationnement vélo sécurisé et l'accompagnement de son déploiement.

ASSOCIATIONS RECONNUES AU NIVEAU NATIONAL POUR LE DÉVELOPPEMENT DU VÉLO ET DES AMÉNAGEMENTS CYCLABLES :

- Le Club des Villes et Territoires Cyclables (CVTC) ;
- Vélo & Territoires ;
- La Fabrique des Mobilités (FabMob) ;
- L'Association de Promotion et d'Identification des Cycles et de la Mobilité Active (APIC) ;
- L'Association Française pour le Développement des Véloroutes et Voies Vertes (AF3V).

QUELQUES EXEMPLES D'ASSOCIATIONS LOCALES RECONNUES COMME FORCE DE PROPOSITION :

- L'Association Droit Au Vélo, région des Hauts-de-France ;
- Paris en Selle .

3. LES ACTEURS TERRITORIAUX

LES DREAL :

Pilote et met en œuvre au niveau régional les politiques de développement durable en matière d'environnement, de prévention des risques naturels et technologiques, de développement et d'aménagement durable, de transports et de logement. Pour ce faire, la DREAL appuie les autorités administratives compétentes en matière d'environnement sur les plans, programmes et projets. Dans le cadre des aménagements cyclables, la DREAL peut être consultée pour l'élaboration de projets répondant aux exigences réglementaires et techniques pour pouvoir obtenir des subventions de l'État ou de l'UE.

LES COLLECTIVITÉS ET LEURS OUTILS :

- **Les Schémas Directeurs Cyclables :**

Les SDC permettent de planifier de nouveaux réseaux cyclables, mais également de faire un état des lieux complet des aménagements existants, d'identifier les dysfonctionnements, les coupures, les discontinuités, et de planifier la généralisation de zones de circulation apaisée.

- **La Charte Cyclable :**

Les collectivités peuvent choisir d'élaborer une charte cyclable ou en quelque sorte un Plan Vélo local, pour affirmer la volonté de promouvoir l'usage du vélo, que ce soit dans les politiques publiques ou dans les solutions techniques apportées. Celle-ci affiche les grandes orientations de la collectivité pour le développement du vélo.



Mathis LEFORESTIER

2021-2022

Ecoconstruction d'Infrastructures et Aménagement Urbain : réalisation d'un guide pratique sur les aménagements cyclables

Résumé :

J'ai réalisé mon stage au sein de l'agence Egis de Rouen, dans le secteur d'activité Ville, Route et Mobilités, un bureau d'étude spécialisé dans les projets d'aménagements urbains côté maîtrise d'œuvre. Ma mission a été de réaliser un guide pratique sur les aménagements cyclables, à destination des collaborateurs internes à l'entreprise, mais également exploitable en phase étude dans les projets. L'objectif était de renseigner les bonnes pratiques et les éléments à prendre en compte pour la réalisation d'infrastructures cyclables. J'ai également eu pour seconde mission la création d'outils complémentaires, sur le chiffrage et l'impact carbone des aménagements.

Abstract :

I did my internship at the Egis agency of Rouen, in the City, Roads and Mobilities sector, an engineering office specialized in urban development projects on project management side. My mission was to produce a practical guide on cycling facilities, intended for the company's internal staff, but also usable in the study phase of projects. The objective was to inform the good practices and the information to be aware of for the realization of cycling infrastructures. I also had for second mission the creation of complementary tools, on the costing and the carbon impact of facilities.

Mots Clés : aménagements cyclables, urbanisme, guide pratique, réglementation, carbone, chiffrage.

Egis Villes & Transports
3 rue du Four 76000 Rouen

Tuteur entreprise :
Simon LANCELEVEE
Chef de Projet

Tuteur académique :
Laura VERDELLI