

Modelisation CYCLABLE

RESO CYCLO

Outil d'aide à la décision à destination des collectivités territoriales afin de les accompagner dans la définition d'un réseau cyclable structurant.



Phase 1 :

Définition du modèle RESO CYCLO

SOMMAIRE

INTRODUCTION	2
PARTIE 1 : LES FACTEURS ACTUELS DE REUSSITE POUR UN RESEAU CYCLABLE	5
1. Les villes cyclables remarquables.....	6
2. Les facteurs de réussite des politiques cyclables en Europe	10
PARTIE 2 : CARACTERISATION DU RESEAU IDEAL	25
1. Les caractéristiques de la voirie	26
2. Les éléments favorisant la pratique cyclable	29
3. Les lieux stratégiques à desservir par un réseau cyclable	32
4. Quels aménagements cyclables prioriser ?	34
PARTIE 3 : LE MODELE CONCEPTUEL	45
1. Les tables de données constituant le modèle	45
2. Composition des principales tables	47
3. Comment va être mise en œuvre la modélisation.....	49
TABLE DES MATIERES.....	50

PHASE 1 : Définition du modèle RESO CYCLO

INTRODUCTION

Le renouveau de la pratique cyclable en France

Depuis 10 ans, une évolution importante des mentalités est en marche concernant l'utilisation du vélo. L'avènement de l'automobile après la seconde guerre mondiale a contribué à la baisse massive de l'usage du vélo, d'abord dans les villes puis en campagne. La France qui se déplaçait à bicyclette il y a cinquante ans ne percevait plus que le vélo comme un mode de loisirs/sportifs au cours des années 90.

Mais la congestion des axes de circulation, le coût des trajets en automobile qui flambe comme le prix du baril de pétrole, la pression au niveau du stationnement (peu de places et généralement payantes), la non satisfaction des conditions de déplacements en TC (qualité de la desserte, fréquence offerte, confort d'utilisation)... ont conduit à changer l'image du vélo qui peu à peu retrouve une place dans les déplacements quotidiens, d'abord dans les villes mais également dans des secteurs plus ruraux en rabattement vers les gares notamment.

Ce retour en grâce ne se fait pas du jour au lendemain et les effets de l'automobilité (étalement urbain, dépendance automobile...) ne pourront être remplacés intégralement par des déplacements en vélo. Ainsi, il est apparu nécessaire de faire « cohabiter » les différents modes de transports.

Cette multimodalité sur l'espace viaire a conduit les collectivités à mettre en place des aménagements cyclables (pistes, bandes...). Mais l'absence de praticabilité en la matière a conduit à la réalisation d'aménagements qui ne répondaient pas forcément à la pratique cyclable et a limité le développement des trajets quotidiens en vélo.

Depuis 10 ans, chaque collectivité pense désormais à la place des cycles. Des guides techniques sur la bonne réalisation d'aménagements cyclables ont été réalisés afin de ne pas reproduire certains échecs. Néanmoins, le développement de pistes, bandes cyclables ou autres espaces partagés restent ponctuels, et il n'existe pas de réseau cohérent à une échelle locale qui puisse répondre aux besoins réels des cyclistes en France.

L'opinion publique, bien que favorable dans l'ensemble du pays à la pratique cyclable, ne comprend pas forcément les aménagements réalisés, qui ne semblent pas inciter au développement du vélo et qui parallèlement contraignent plus l'automobile.

2005, lancement de Vélo'V à Lyon, est une année charnière pour le développement des cycles. Le succès du vélo en libre service dans la Capitale des Gaules et la diffusion de ce nouveau concept de mobilité au sein d'autres villes, et notamment Paris avec Véli'b en 2007, a permis d'offrir une nouvelle visibilité médiatique aux cyclistes.

Désormais, la prise en compte des déplacements en cycle est une composante essentielle de la mobilité urbaine, aux mêmes titres que les TC ou la voiture.

Cette évolution de l'opinion publique et des élus sur le devenir du vélo doit désormais passer par la constitution de réseaux cyclables adaptés.

Le besoin de mise en place d'un réseau cohérent

L'absence de maillage et d'interconnexion des réseaux cyclables, notamment à l'interface des milieux urbains et interurbains, conjuguée à la réalisation d'aménagements partiels pour les vélos sans logique de continuité, est due à l'absence de vision multi-échelle des réseaux cyclables et des motifs de déplacements possibles en vélo.

Cette recherche doit répondre à ce manque de cohérence territoriale par la mise en place d'un outil visant à définir un réseau cyclable cohérent.

Pour ce faire cette étude va s'appuyer sur :

- 1/ La caractérisation du réseau « idéal »**
- 2/ Les aménagements à prioriser pour la mise en œuvre de ce réseau « idéal »**
- 3/ La structuration d'un modèle visant à déterminer un réseau « idéal » sur un territoire**
- 4/ La conception d'un logiciel qui permette d'appliquer le modèle et d'assurer son utilisation par les techniciens des différentes collectivités concernées (Ville, Agglomération, Département...)**

La caractérisation du réseau idéal

Afin de caractériser le réseau idéal, il conviendra de définir ce qui est entendu par la notion de réseau cyclable puis d'identifier les exemples de réussite à l'échelle européenne de la mise en place de différentes continuités pour les vélos.

Les aménagements cyclables à prioriser

Un réseau cyclable peut être cohérent, mais les aménagements réalisés peuvent empêcher sa praticabilité. L'objet de cette étude est également de faire un état de l'art des aménagements à préconiser et ce, dans les différentes situations rencontrées (en section courante, au niveau des carrefours...)

La modélisation cyclable

Pourquoi modéliser ?

L'objet de cette recherche est d'offrir un outil qui permette d'identifier un réseau cyclable adapté à l'échelle d'un territoire. En effet, cet outil servirait notamment aux EPCI pour déterminer leur réseau cyclable. La définition des aménagements est encore seulement fonction du trafic et de la vitesse des



motorisés ; or il semble exister une multitude d'autres critères intervenant dans l'efficacité d'un réseau cyclable. La définition de ces critères, leur analyse et leur hiérarchisation visent à améliorer la connaissance des réseaux cyclables. Cette méthode d'élaboration des réseaux est destinée à accompagner les collectivités dans la définition d'un réseau cyclable cohérent à leur échelle de territoire.

Comment modéliser ?

Après avoir défini le terme « réseau cyclable », les caractéristiques structurantes d'un réseau sont intégrées dans un modèle conceptuel de façon à pouvoir être confrontées les unes par rapport aux autres.

PARTIE 1 : LES FACTEURS ACTUELS DE REUSSITE POUR UN RESEAU CYCLABLE

Le réseau cyclable.

Qu'est-ce qu'un réseau cyclable ?

Le premier préalable à cette recherche est de définir ce que nous entendons par réseau cyclable. En effet, il s'agit de définir l'expression « réseau cyclable » trop souvent victime d'un amalgame avec les termes de « bandes » ou de « pistes cyclables ». Rares sont encore les organismes prenant la peine de définir le terme « réseau » pour le mode cyclable.

A nos yeux, **un réseau cyclable est un ensemble d'itinéraires continus réservés ou autorisés aux cycles. Ces itinéraires sont sécurisés, cohérents, directs, attractifs, confortables et jalonnés. Ils répondent à une attente particulière de déplacement (utilitaire, loisirs ou sportif), et sont adaptés aux différents niveaux de pratique (expérimenté ou non).**

Le réseau cyclable, comme un réseau routier doit correspondre à un maillage hiérarchisé afin de rendre le plus accessible possible un territoire et notamment les pôles générateurs de déplacements.

La construction d'un réseau cyclable est un projet à long terme car il est fonction des opérations d'urbanisme, des actions de requalification de la voirie et des opportunités foncières. Dès lors, il est prévisible qu'aucun réseau cyclable n'est encore cohérent à l'échelle d'une agglomération mais des portions de réseau peuvent apparaître à l'échelle d'une ville, d'un quartier...

Les outils de planification tel que les PDU (Plan de Déplacements Urbains) sont indispensables pour assurer la cohérence du réseau à l'échelle d'une EPCI, en assurant la corrélation entre les différentes politiques publiques menées par les différents acteurs de la voirie sur un même territoire (Communes, CA ou CC, Cg et Etat).

Facteurs à l'origine du réseau cyclable.

Depuis une dizaine d'années en France, les aménagements cyclables sont très fréquents dans nos villes. Ce changement de volonté d'aménagements de la voirie est due à :

- ✓ Une prise de conscience par la collectivité de l'enjeu que représente le vélo ;
- ✓ Une volonté de la collectivité de remédier à son retard en matière de déplacement doux ;
- ✓ Une vision du potentiel du vélo similaire à la modernité que représentaient il y a quelques décennies le métro, le tramway ou l'autoroute ;
- ✓ Une évolution des mentalités avec un changement du mode dit prioritaire, le piéton et les cycles retrouvent une place essentielle dans la mobilité urbaine ;
- ✓ La dimension environnementale qui correspond au développement de l'usage des cycles ;
- ✓ L'image moderne et dynamique donnée par le vélo ;
- ✓ La pression exercée par les associations cyclables ;
- ✓ L'opportunité de s'ancrer dans une nouvelle mobilité en utilisant les nouveaux services (entreprise de vélo en libre service par exemple).

Un réseau cyclable pour quels utilisateurs ?

On distingue différentes catégories de cyclistes selon leurs attentes et comportements :

✓ **Les cyclistes de loisirs :**

Les plus nombreux, ils se promènent en famille les week-ends et les jours d'été. Ils recherchent des aménagements très sécurisés, séparés des véhicules motorisés, ainsi que des itinéraires bien jalonnés.

✓ **Les pendulaires :**

Ils recherchent avant tout les itinéraires les plus directs ; la rapidité du déplacement est un critère déterminant qui est supérieur au confort notamment. Ces cyclistes sont généralement expérimentés et sont demandeurs d'aménagements continus, sans détours, sécurisés et signalés, avec des intersections adaptées pour les cyclistes et un stationnement à proximité de leur lieu de travail qui offre de bonnes conditions de sécurité.

✓ **Les cyclotouristes sportifs :**

Ce type d'usagers n'est pas demandeur d'aménagements cyclables particuliers mais souhaite une meilleure prise en compte par les automobilistes de leurs présences sur la route notamment au moment des dépassements afin que les distances de sécurité soient respectées.

Pour définir le réseau cyclable idéal, il convient de réaliser :

- ✓ *L'analyse de différents réseaux français et étrangers ayant fait leurs preuves ou tendant vers cela ;*
- ✓ *De compléter cette analyse par une série d'entretiens avec des associations cyclistes, des collectivités ayant mis en place un réseau cyclable performant, des organismes,....*
- ✓ *De s'appuyer sur des guides et ouvrages techniques pour étayer notre étude.*

1. Les villes cyclables remarquables

1.1 L'exemple de réseaux cyclables en France

1.1.1 La situation cyclable en France aujourd'hui.

Poussé par l'asphyxie des centres villes et fort des expériences des pays voisins, un nombre croissant de villes et d'agglomération de notre pays développe une politique d'aménagements cyclables. Celle-ci est souvent corrélée à une campagne de communication visant à donner une image positive au développement des modes doux.

1.1.2 Peut-on parler de « réseau cyclable » en France ?

Malgré la modification du code de la route en faveur des cycles, l'adoption d'un Schéma national des itinéraires cyclables (respectivement en 1998 et 1999), et malgré la création de nombreux aménagements cyclables dans les principales villes de France, l'usage du vélo comme moyen de déplacement reste marginal. **L'utilisation urbaine du vélo se limite, en effet, à 1 à 2 % des parts modales en moyenne.**

Quelques agglomérations cependant se détachent de la masse des villes ayant tenté la construction d'un réseau cyclable mais n'ayant produit au final qu'une succession anarchique d'aménagements cyclables. Ces collectivités sont soit pionnières d'un renouveau cyclable national, soit véritables modèles de réflexion et d'ingéniosité, soit ambitieuses dans le rôle accordé au réseau cyclable dans la structuration des territoires. Ces cas sont trop rares en France pour ne pas justifier d'une étude et susciter ainsi la réflexion ou affiner la conception des réseaux dans d'autres municipalités. Ces villes, instigatrices d'une réelle prise en compte des cycles dans les déplacements urbains, sont aujourd'hui solidement encrées dans une nouvelle conception de l'espace urbain. Elles osent partager l'espace en faveur des modes doux et font preuve de créativité dans la réponse apportée aux obstacles ponctuels.

1.2 Quelle politique cyclable chez quelques voisins ?

La part modale du vélo peut atteindre, dans d'autres pays européens, un taux dix fois plus important qu'en France. L'analyse des raisons de cet écart apparaît donc essentielle dans la compréhension de « l'échec » français. Cinq états européens ont ainsi été retenus, soit en raison de leur intégration de longue date dans la démarche cyclable, et donc, du retour d'expérience conséquent dont nous pouvons bénéficier, soit, au contraire, en raison de la nouveauté que représente la notion de « réseau cyclable ».

Condamnés à se développer sur des terres chèrement gagnées sur la mer, **les Pays-Bas** ont toujours eu pleinement conscience de la rareté et de la fragilité de leur territoire. Les autorités du pays n'ont pas attendu l'éveil tardif de leurs voisins européens pour adapter leur mode de vie. L'accent est mis sur le développement massif des modes doux. Au niveau national, la politique cyclable s'accompagne d'une politique de dissuasion de l'usage de la voiture et s'intègre aux politiques d'urbanisme ; au niveau local, le stationnement sécurisé des cycles est



largement matérialisé, et la population régulièrement informée. **La part modale du vélo y est en moyenne de 24 %.**

Avec sa géographie insulaire et ses villes denses, **le Danemark** présente des caractéristiques similaires à celles des Pays-Bas. **La part modale du vélo est généralement supérieure à 20 %** dans les villes moyennes. Une politique de report modal sur le vélo par la dissuasion de l'automobile est également menée au Danemark. La capacité des voiries urbaines étant volontairement très limitée, le vélo devient le moyen de se déplacer le plus rapidement en ville. Pour renforcer cet effet positif de la pratique cyclable, des campagnes de communication ciblées sur des thèmes chers aux Danois, que sont la santé et la protection de l'environnement, sont largement diffusées et souvent renouvelées.

L'Allemagne présente de forte disparité au niveau de la part modale cyclable. Si la moyenne nationale est de 2% environ, certaines villes peuvent présenter des taux beaucoup plus élevés.

Largement colonisée par les deux-roues motorisés, l'Italie compte également quelques villes pouvant être qualifiées de « cyclables ». **Certaines villes d'Italie du Nord notamment présentent ainsi un taux de pratique cyclable comparable avec ceux des villes hollandaises et danoises.** Depuis peu, d'importants budgets sont débloqués pour financer la mobilité cyclable dans le pays.

1.3 Quelles villes cyclables françaises et européennes retenues ?

Une dizaine de villes « cyclables » ont donc été retenues, et les caractéristiques principales pour notre étude ont été synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Pour la France, les réseaux cyclables de Nantes, Lille, Strasbourg et Annecy présentent des particularités susceptibles d'apporter un élément de réponse dans la définition du réseau cyclable idéal.

En matière de mobilité, l'agglomération de Copenhague est un cas particulier au Danemark. L'évolution du trafic routier y est stable, alors qu'elle augmente fortement partout ailleurs dans le pays.

Situé dans le Nord de l'Italie, Ferrara constitue un cas unique dans le pays avec une part modale du vélo s'élevant à plus de 30 %. Ce succès des deux-roues est dû à une volonté politique forte (la ville s'est notamment dotée d'un Bureau du vélo pour coordonner le travail pour la sauvegarde et la relance du vélo) appliquée sur un territoire particulièrement plat.

Cette liste de villes et d'agglomérations dites « cyclables » ou du moins tendant vers ce résultat, est bien entendu non exhaustive.

	politique cyclable intégrée aux opérations d'urbanisme	pratique cyclable facilitée	le vélo au cœur de l'intermodalité	le traitement des intersections	des outils d'aménagements cyclables innovants	partage de l'espace	hiérarchisation du réseau	les fonctions du réseau	concertation, communication, information
Fribourg - Allemagne		×							
Copenhague - Danemark				×	×				
Annecy - France							×		
Lille - France	×		×		×	×			×
Nantes - France				×	×	×		×	×
Strasbourg - France			×						
Ferrara - Italie		×	×	×	×	×			×
Delft - Pays-Bas							×	×	×
Groningen - Pays-Bas		×	×						
Houten - Pays-Bas		×					×		
Utrecht- Pays-Bas	×								

2. Les facteurs de réussite des politiques cyclables en Europe

2.1 Une intégration des politiques cyclables aux différentes opérations d'urbanisme.



L'exemple d'Utrecht.

Si le stationnement automobile est obligatoirement pris en compte dans les opérations d'urbanisme, il n'en est pas forcément de même pour celui des cycles. Plans de déplacement et projets d'urbanisme ne sont pas forcément corrélés.

À Utrecht, le réaménagement articulé autour de la gare, dont la programmation prévoyait logements, bureaux et centre commercial, intègre 5 000 places de stationnement automobile, mais également un parking vélos d'une capacité de 8 000 emplacements. 1% du plancher brut de l'opération a ainsi été réservé au stationnement cyclable, et ce, dès la conception du projet. A titre de comparaison, le chantier du secteur de la Part Dieu à Lyon, réalisé à la même époque, prévoit 7 000 places de stationnement pour voitures et aucune pour vélos.

Aujourd'hui, cette tendance à ne pas lier politiques de déplacements et d'urbanisme tend cependant à s'atténuer en France. Si les recommandations du PLU en termes de stationnement ont souvent été interprétées uniquement pour les véhicules automobiles, elles intègrent aujourd'hui aussi celui des cycles. Un stationnement conséquent et sécurisé est un élément essentiel à l'efficacité d'un réseau cyclable. A Grenoble, par exemple, le PLU prévoit, pour toute nouvelle construction privée, la création obligatoire d'un garage à vélo.

Critères déterminants

➤ **Un stationnement cyclable conséquent, sécurisé et intégré dans la ville.**

Critère influençant sur :

☒ La pratique cyclable ☐ Le fonctionnement du réseau ☐ La définition du réseau

2.2 Des caractéristiques naturelles, démographiques et morphologiques favorables aux cycles.



L'exemple de Houten.

La topographie particulière des Pays-Bas est un élément non négligeable dans le développement en masse de la pratique cyclable. Des dénivelés importants deviennent vite des obstacles infranchissables pour les cycles, nécessitant contournement, donc rallongement de la durée du trajet.

Par ailleurs, la construction de nouvelles infrastructures est fortement limitée sur ce territoire chèrement gagné sur la mer. Pour la bonne économie du Pays, les voiries existantes sont donc réservées en priorité au transport routier. Quant au trafic automobile, obligatoirement restreint, il est automatiquement reporté sur l'utilisation du vélo. Ces contraintes naturelles poussent le gouvernement hollandais à mener une politique de déplacements essentiellement tournée vers les modes doux. L'usage du vélo semble d'autant plus cohérent aux Pays-Bas que la densité des villes, rendue nécessaire par la rareté du territoire, y est élevée. La compacité des villes se traduit par une grande proximité des lieux stratégiques en centre-ville, souvent joignables en vélo dans un laps de temps court, et surtout peu différent de celui correspondant au même trajet réalisé en voiture. Aux Pays-Bas, 40 % des déplacements sont ainsi inférieurs à 2,5 km, distance facile à parcourir en vélo ; et 70 % des déplacements sont inférieurs à 7,5 km : distance tout à fait faisable en vélo. Grâce notamment à ces caractéristiques, les Pays-Bas possèdent un réseau cyclable long de 19 000 km (en 2001), soit environ 17 % du réseau viaire dotés d'aménagements cyclables.

Houten, ville nouvelle située au sud d'Utrecht, illustre bien cette mise en place d'un système cyclable efficace. Suite à une loi de planification spatiale, concernant l'extension urbaine, la ville a vu sa population passer de 4 000 à 45 000 habitants en une trentaine d'années tout en conservant les caractéristiques d'une ville compacte.

2.3 Une volonté de favoriser la pratique cyclable

2.3.1 L'incitation à l'usage du vélo par l'entrave à celui de la voiture. L'exemple de Groningen.

Une plus grande utilisation du vélo comme moyen de déplacement par la seule incitation positive relève plus de l'utopie. Ainsi, des mesures de dissuasion de l'automobile sont nécessaires pour ne pas rendre le vélo seulement pratique, mais surtout plus attractif que la voiture.

Ainsi, à Groningen, l'hyper-centre offre un stationnement automobile volontairement très limité (900 places disponibles). Les parcs relais des périphéries connaissent ainsi un franc succès et le report modal sur le vélo est concret.

La viabilité du déplacement cyclable est donc étroitement liée à une politique de frein envers l'automobile. L'action se fait ici, non pas sur la circulation même des voitures mais sur la politique de stationnement qui constitue un levier déterminant en matière de choix modal.

2.3.2 Optimiser les trajets des cycles pour minimiser la différence entre les temps de parcours en voiture et en vélo. L'exemple de Ferrara.

Pour que les automobilistes délaissent le confort de leur voiture au profit du vélo, il faut au minimum que ce dernier n'engendre pas des temps de parcours plus long.

Dans cette optique, les rues à sens uniques et celles sans issues de la commune de Ferrara, sont ouverts pour les cycles, ce qui leur évite les détours et optimise leurs trajets. La ville affiche ainsi clairement sa volonté de favoriser le déplacement cyclable.

2.3.3 Des services pour cyclistes. L'exemple de Ferrara et de Fribourg-en-Brisgau.

Cabine téléphonique pour cyclistes Source : ADEME/Energie-Cités



La ville de Ferrara offre aux cyclistes la possibilité de regonfler les pneus de leur vélo grâce à des pompes publiques réparties dans les rues. De plus, des cabines téléphoniques spécialement conçues sont également à la portée des cyclistes. Ceux-ci n'ont pas besoin de descendre de leur vélo pour téléphoner, un système bloquant la roue avant. Quant à Fribourg, la politique de la ville se fonde essentiellement sur l'intermodalité, avec la création de P+R. Ceux-ci sont rendus particulièrement attractifs, grâce à la présence à proximité de cafés et autres services. Utiles, ces services proposés aux cyclistes témoignent de la considération que leur témoignent les collectivités et sont à rapprocher des dispositions d'accueil pour les automobilistes au sein des parkings publics notamment.

Critères déterminants

➤ Un temps de parcours en vélo concurrentiel par rapport à la voiture.

Généralisation des doubles-sens cyclables, mise en place de zone 30, limitation du stationnement automobile,...

Critère influençant sur :

☒ La pratique cyclable ☐ Le fonctionnement du réseau ☐ La définition du réseau

➤ Une structure porteuse d'une politique cyclable.

Critère influençant sur :

☐ La pratique cyclable ☒ Le fonctionnement du réseau ☐ La définition du réseau

➤ Des services à destination des cyclistes.

Critère influençant sur :

☒ La pratique cyclable ☐ Le fonctionnement du réseau ☐ La définition du réseau

➤ Une lutte contre le vol efficace

Critère influençant sur :

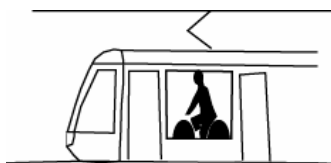
☒ La pratique cyclable ☐ Le fonctionnement du réseau ☐ La définition du réseau

➤ Des conditions topographiques favorables

Critère influençant sur :

☒ La pratique cyclable ☐ Le fonctionnement du réseau ☐ La définition du réseau

2.4 Le vélo au cœur de l'intermodalité.



L'exemple de Strasbourg.

Chaque mode de transport pris indépendamment présente des avantages et des inconvénients ; c'est la combinaison judicieuse de ces modes entre eux qui peut espérer concurrencer l'automobile.

L'intermodalité est une solution efficace à l'omniprésence de la voiture et à la saturation des villes. Lorsque les différents modes de transports bénéficient d'une réflexion et d'un aménagement simultanés, ils représentent une réelle alternative au tout-automobile. Cependant, les nœuds de cette intermodalité sont délicats à mettre en œuvre. Les cyclistes rencontrent des difficultés au niveau de l'accès aux modes plus lourds et au niveau de l'embarquement à leur bord.

La dernière voiture de chaque rame de Tram est accessible aux cyclistes.

Source : GART, *Bonnes pratiques pour des villes à vivre à pied, à vélo...*, 2000



Dès l'inauguration de la première ligne de tram, la Communauté Urbaine de Strasbourg a activement recherché une complémentarité tram + vélo + voiture. Ce concept de multimodalité est aujourd'hui au cœur des initiatives de la collectivité et vise à démontrer aux automobilistes la multitude de possibilités de déplacements alternatifs à la voiture existants.

La dernière voiture de chaque rame de tram est accessible aux vélos (sans supplément, tous les jours sauf aux heures de pointe), afin que le cycliste puisse également poursuivre son trajet en tram. Les arrêts de tram où le trafic est peu dense sont munis d'arceaux de stationnement vélo, et les interconnexions les plus importantes, de garages à vélo couverts et fermés.

En 1997, l'agglomération ouvre le premier véloparc de France. Ce garage à vélo, situé à proximité d'une station de tram et d'un parking-relais permet d'arriver le matin en vélo et de continuer son trajet en tram, (et l'inverse le soir). En 2005, l'agglomération strasbourgeoise compte quatre véloparcs, d'une capacité de 50 vélos, couverts,

surveillés et gratuits pour les usagers du tram, et fonctionnant aux mêmes horaires que le parking-relais dont il est adjacent. Ces véloparcs souffrent cependant d'un taux de fréquentation assez bas : entre 650 et 1300 vélos, selon le véloparc, cumulés en 2003. En cause : la proximité parfois relative avec une station de tram, la proximité de l'autoroute, et l'importante capacité de stationnement dans les parking-relais adjacents.

La Communauté Urbaine a également mis en place, en 1998, une action « vélotramservice ». Il s'agit d'un système de prêt de vélo gratuit aux stations de tram. L'utilisateur du tram arrive le matin et peut continuer son trajet à vélo (et l'inverse le soir). Au-delà de la station de tram, les emprunteurs de vélos parcourent en moyenne 1 à 2 km pour rejoindre leur lieu de travail.

Ouvert en juin 2007 et déjà complet début 2008, un parking à vélo de 820 places occupe le sous-sol de la gare de Strasbourg. Il s'agit du plus grand ouvrage couvert et sécurisé de France. Grâce à une offre promotionnelle de lancement à moitié prix, soit 19 € annuel pour une place dédiée, la totalité des places a été louée en moins de six mois. Les $\frac{3}{4}$ des abonnés travaillent à Strasbourg mais n'y résident pas. Ils arrivent à Strasbourg en train le matin puis continuent à vélo jusqu'à leur lieu de travail, et l'inverse le soir. Aucun vol de tout ou partie des vélos n'a été constaté en six mois d'utilisation du parking-vélo.

Critères déterminants

➤ La possibilité pour le cycliste de poursuivre son trajet en utilisant un autre mode de transport.

Soit en garant son vélo en toute sécurité afin d'emprunter un autre mode de déplacement, soit en conservant son vélo à l'intérieur de cet autre mode.

Critère influençant sur :

☒ La pratique cyclable ☒ Le fonctionnement du réseau ☒ La définition du réseau

2.5 Le traitement des intersections.



2.5.1 Des aménagements pour éviter aux cycles la traversée de voirie importante. L'exemple de Ferrara.

Les intersections représentent un grand danger pour les usagers les plus fragiles : cycles et piétons. Un carrefour jugé trop dangereux par les cyclistes deviendra une réelle discontinuité. Or la continuité des itinéraires est nécessaire à l'efficacité d'un réseau, quel qu'il soit.

A Ferrara, des ponts et passages souterrains, réservés exclusivement aux cycles et piétons, sont aménagés lorsque des obstacles (voies de chemin de fer, voiries importantes, etc.) impliquant un danger ou un détour, surgissent. Ces passages permettent de séparer les espaces dédiés aux cycles de ceux réservés à la voiture.

2.5.2 Une traversée en deux temps. L'exemple de Ferrara.

Le sentiment d'insécurité pour le cycliste engendré par une intersection non aménagée spécifiquement pour lui, constitue un frein à la pratique cyclable.

Certaines traversées de voiries importantes, et donc dangereuses pour les cycles, ont trouvé une solution dans la mise en place d'un passage en deux temps. Celui-ci permet aux cycles d'effectuer une pause au milieu de la traversée en se focalisant uniquement sur un seul sens de circulation à la fois.

Il existe une palette de solutions pour améliorer la sécurité des cyclistes au niveau des intersections. Carrefours et giratoires peuvent être rendus praticables pour les cycles avec quelques aménagements.

2.5.3 Un micro-giratoire pour cycles. L'exemple de Nantes.



Micro-giratoire, Nantes,
Source : CERTU, Des voies pour le vélo, 30 exemples de bonnes pratiques en France, 2003

Le croisement entre deux pistes cyclables peut être particulièrement sujet à des conflits entre cycles et deux-roues motorisés.

Pour y remédier, la Communauté Urbaine de Nantes a aménagé un micro-giratoire réservé aux deux-roues à l'intersection de deux pistes cyclables pour gérer les conflits entre les différents usagers. Le mini rond-point, d'un diamètre de 3,5 m, oblige ainsi les divers usagers à ralentir.

Afin de résoudre des problèmes ponctuels, certaines collectivités n'hésitent pas à mettre en place des solutions particulièrement originales.

2.5.4 Des sas cyclistes adaptés aux conditions de circulation. L'exemple de Copenhague.

Les carrefours à feu peuvent devenir suffisamment sécurisés pour les cyclistes lorsqu'ils sont aménagés d'un sas. Encore faut-il que ce dernier réponde aux besoins des différents usagers.

A Copenhague, des sas pour cycles ont été implantés devant les feux tricolores et mesurent 5 m de profondeur, afin que les cyclistes ne soient pas dans l'angle mort des conducteurs de poids lourds stationnant derrière eux par exemple.

Critères déterminants

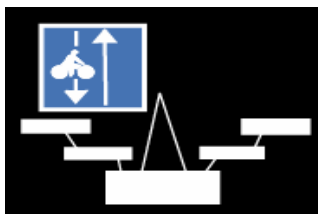
➤ La continuité des itinéraires sans rupture de sécurité pour les cyclistes au droit des intersections.

Ce critère est atteint soit en évitant la traversée dangereuse pour les cycles en aménageant un passage exclusivement réservé aux cycles (pont, passage souterrain,...), soit en aménageant l'intersection pour y intégrer la présence des cycles (traversée en deux-temps, sas cyclables,...)

Critère influençant sur :

☒ La pratique cyclable ☒ Le fonctionnement du réseau ☐ La définition du réseau

2.6 Une palette d'outils d'aménagements cyclables innovants



2.6.1 Des grilles d'égout en forme de « S ». L'exemple de Ferrara.

Une des difficultés techniques pour la pratique quotidienne des cycles peut prendre la forme d'une grille d'égout. Pour éviter que les roues des vélos ne s'y encastrant, la ville a fait poser des grilles en « S ».



Grille d'égout en forme de « S »,
Source : ADEME / Energie- Cités



Détail d'une grille en forme de « S »
Source : ITEM Montbéliard, 2008

2.6.2 Un stationnement vélo diversifié selon sa durée. L'exemple de Ferrara.

Au niveau du stationnement des vélos de Ferrara, on distingue : des râteliers simples, à proximité des commerces pour un bref arrêt ; des parkings vélo astucieusement issus de la reconversion de parkings voiture (une place de stationnement voiture équivaut à 12 places de stationnement vélo) pour un stationnement de moyenne durée ; et des abris couverts avec un trépied scellé permettant d'accrocher le cadre du vélo pour un stationnement de longue durée.

2.6.3 La généralisation des doubles-sens cyclables. L'exemple de Copenhague.

Les sens interdits obligent à effectuer des détours. Un tel rallongement du parcours est, en effet très dissuasif pour la pratique cyclable. De plus en plus, des collectivités aménagent ces rues pour permettre aux cyclistes uniquement de circuler dans les deux sens de la voirie. Les cycles partagent ainsi la rue avec les voitures dans le sens de circulation et bénéficient d'une bande cyclable dans l'autre sens. Les deux usagers se font donc face, ce qui facilite le croisement.

La municipalité de Copenhague a poussé ce raisonnement jusqu'à généraliser la mise en place de double sens cyclables dans toutes les rues à sens unique.

Ces rues connaissent un très faible taux d'accident et les sceptiques des débuts de ce système sont aujourd'hui généralement convaincus de son efficacité. Les contresens contribuent à raccourcir les itinéraires et permettent également aux cyclistes d'emprunter des rues moins denses.

2.6.4 Des métiers où les déplacements se réalisent en cycle. L'exemple de Copenhague.

A Copenhague, certains métiers sont exclusivement réservés aux cyclistes, dont la livraison des courriers par la poste et les soins à domicile des infirmières. En France, les sociétés comme La Petite Reine ont mis en place un système de livraisons par triporteurs électriques dans de nombreuses villes (Paris, Bordeaux...) mais il n'existe pas une obligation pour certains métiers de circuler en cycle dans des secteurs hypercentraux notamment.

2.6.5 Un guide pour l'utilisation des doubles-sens cyclables. L'exemple de Lille.

De nombreuses associations font aujourd'hui pression sur les collectivités pour qu'elles mettent en place des doubles sens cyclables. Pourtant, leur aménagement en est encore au niveau expérimental et il n'existe pas de recommandations actuellement au niveau national.

Dans ce contexte, la Communauté Urbaine de Lille s'est penchée sur la question et a défini des critères d'implantations des doubles sens tels que l'intensité des flux automobile, la vitesse des véhicules et la largeur de voirie. Elle a finalement réalisé un guide d'utilisation et une application Excel, afin de calculer si une voirie peut recevoir un tel aménagement. Une centaine de double-sens a donc été réalisée sur l'agglomération, sans rencontrer de difficultés majeures. Le guide a été largement diffusé, notamment à la suite de la parution d'articles.

« L'application, les contresens cyclable » permet de calculer automatiquement la faisabilité d'un contresens cyclable sur une voie donnée. Les données nécessaires sont la largeur du couloir de circulation, largeur de stationnement, vitesse V85, débit de véhicules.

Le seul véritable risque de ces aménagements concerne les personnes malvoyantes. Ces dernières reconnaissent en effet le sens de circulation d'une rue au bruit des voitures et peuvent donc être surprises par l'arrivée d'un cycliste silencieux à contre sens.

En France, un décret devrait prochainement généraliser les contresens dans toute Zone 30 indépendamment de la vitesse et de la largeur de voirie, mais avec un critère concernant le débit. Le contresens deviendrait alors la règle, et il faudrait justifier de ne pas en faire ; soit le contraire de ce qui se fait actuellement.

Critères déterminants

➤ Un confort de conduite pour le cycliste.

Ce critère regroupe notamment la qualité du revêtement de la voirie.

Critère influençant sur :

☒ La pratique cyclable ☒ Le fonctionnement du réseau ☐ La définition du réseau

➤ La possibilité pour le cycliste de garer son vélo où il y a besoin et en toute sécurité.

Cela implique des possibilités de stationnement cyclables nombreuses, diversifiées et sécurisées.

Critère influençant sur :

☒ La pratique cyclable ☐ Le fonctionnement du réseau ☐ La définition du réseau

2.7 Le partage de l'espace pour éviter les conflits d'usages et équilibrer les modes de déplacements.

2.7.1 L'optimisation des aménagements pour un partage sécurisé de la voirie. L'exemple de Nantes.

Les voiries n'ont pas forcément une largeur suffisante pour recevoir des aménagements cyclables en supplément. La voirie existante doit donc généralement suffire à l'intégration d'un nouveau mode de transport, et l'exemple suivant montre que cela est tout à fait possible, sans aucune réduction des capacités de circulation.

A Nantes, avec la construction du tramway et la reprise complète de la voirie qu'elle rend obligatoire, la plupart des pénétrantes ont été réaménagées. Certains boulevards 2 X 2 voies devant accueillir le passage du tram ont ainsi été ramenés en 2 X 1 voies de circulation automobile, afin de réserver une voie pour le tram, mais également une bande cyclable large de 1,5 m et isolée des voitures par une zone non circulée de 1,2 m. D'autres boulevards 2 X 2 voies pouvant drainer plus de 40 000 véhicules par jour et jugés trop dangereux, notamment au niveau des passages pour piéton, ont également été rétrécis à 2 X 1 voies afin de pouvoir contenir de larges bandes cyclables de 2 m, séparées de la voirie par deux bandes blanches parallèles et continues. Après travaux, la vitesse moyenne constatée a diminué de 5 à 15 km / h, la circulation est fluidifiée, et ce, sans diminution du trafic. En optimisant les aménagements, on peut donc écouler autant de trafic sur une 2 X 1 voies que sur une 2 X 2 voies.

Boulevard de Sarrebruck, Nantes.

Source : GART, *Bonnes pratiques pour des villes à vivre : à pied, à vélo...*, 2000



La voirie n'est pas extensible en largeur. Il faut la partager entre les voitures, vélos, poids lourds, rollers, motos, piétons, etc. Les aménagements cyclables ne viennent pas forcément se rajouter à l'existant, ils s'y intègrent et le requalifient. Leur présence, en réduisant la largeur de voirie, ne permet plus le dépassement pour les automobiles et diminue donc sensiblement leur vitesse. C'est le véhicule le plus lent qui impose sa vitesse aux autres.

2.7.2 Un nouvel équilibre entre les différents modes de transports urbains. L'exemple de Lille.

Des aménagements cyclables spécifiques ne sont pas forcément nécessaires sur tous les types de voiries. D'autres solutions peuvent être trouvées pour permettre la continuité du réseau cyclable : la



Zone 30, notamment, dans laquelle l'espace est partagé entre les différents usagers, sans signalisation ni aménagements pour les utilisateurs les plus fragiles.

La métropole lilloise voit ainsi se multiplier les Zones 30 sur son territoire dans les secteurs les plus denses. L'objectif à terme, est de généraliser ces zones aux

2 / 3 des voies urbaines. Une des communes de l'agglomération, Lezennes, est même devenue entièrement en Zone 30. Cette politique de modération de la vitesse est suffisamment bien respectée par les automobilistes pour permettre le développement des déplacements doux dans ces zones.

Grâce à la minimisation du différentiel de vitesse entre les différents usagers de la voirie dans les Zones 30, aucun aménagement spécifique n'y est nécessaire pour les cyclistes. Le motorisé perd ses repères et doit accepter la mixité. Une matérialisation de la présence des cyclistes est cependant souhaitée afin de prévenir les automobilistes. La rue ainsi partagée par les différents types d'usagers permet l'instauration d'un nouvel équilibre entre les différents modes de déplacement urbain.



2.7.3 Un revêtement de sol adapté aux cyclistes. L'exemple de Ferrara.

Afin d'attirer les cyclistes dans les rues pavées du centre ancien de Ferrara, une ou deux bandes planes recouvrent les pavés et offrent un plus grand confort aux cyclistes. Cette différence de revêtement engendre implicitement un partage de la rue entre les cycles et les piétons. Cependant, l'espacement entre deux bandes doit être calculé de façon à ne pas correspondre à celui des deux roues d'une voiture pour ne pas inciter ces dernières à emprunter les rues du centre historique.

Un tel marquage au sol matérialise le partage de l'espace et facilite la pratique quotidienne du cycle, notamment au niveau du partage piétons / cycles, toujours conflictuel en raison du différentiel de vitesse des deux usagers.

Critères déterminants

➤ Un faible différentiel de vitesse entre le cycliste et les autres usagers de la rue dans les zones de mixité.

Dans le cas du partage de l'espace entre le cycle et les véhicules motorisés plus rapides, des aménagements cyclables sont nécessaires pour la sécurité des cyclistes (bandes cyclables,...) ; dans le cas d'une zone partagée avec des usagers plus lents tels que les piétons (Zone 30,...), ces aménagements ne sont plus justifiés par un plus faible différentiel de vitesse ; néanmoins un marquage au sol rappelle à tous le partage de l'espace (différence de revêtement, signalisation verticale,...)

Critère influençant sur :

☒ La pratique cyclable ☐ Le fonctionnement du réseau ☒ La définition du réseau

2.8 La hiérarchisation du réseau, structuration du réseau.



2.8.1 Un réseau cyclable structurant à l'échelle de l'agglomération. L'exemple d'Annecy.

Comme le réseau routier dont les différents tronçons sont organisés pour contenir tous types de trafics automobiles, le réseau cyclable nécessite lui aussi une certaine hiérarchisation. Tous les tronçons ne sont effectivement pas destinés à accueillir le même flux de cyclistes et n'ont pas le même objectif de trajet ou de desserte.

Dans cette optique, l'Agglomération d'Annecy a défini différents types d'itinéraires cyclables, fonction de leur affluence quotidienne. On distingue ainsi des itinéraires dits « superprivilégiés », « privilégiés » et « normaux ».

Les premiers, jugés essentiels pour la circulation journalière, bénéficient d'une priorité absolue, et constituent le réseau dit « structurant ». Ce réseau « structurant » constitue l'armature des itinéraires cyclables de l'agglomération, sur laquelle viennent se greffer les autres itinéraires. Composé de cinq axes partant en étoile du centre-ville d'Annecy et reliant les centres des communes périphériques, le réseau « structurant » traverse l'agglomération et dessert les principaux bâtiments publics. La plupart de ces centres sont à leurs tours reliés entre eux. En 2003, ce réseau cyclable est composé de 7 km sur les 18 km prévus à terme.

2.8.2 Un réseau cyclable structurant à l'échelle de la ville. L'exemple de Delft.

Le réseau cyclable de Delft est hiérarchisé en trois niveaux, répondant chacun à des fonctionnalités différentes. Trois grilles d'itinéraires cyclables se chevauchent ainsi pour mailler l'ensemble du territoire communal en fonction des échelles spatiales de déplacements.

Au premier niveau, celui de la « Ville », le réseau est un ensemble de pistes cyclables espacées de 500 m environ les unes des autres. C'est un réseau direct qui nécessite des infrastructures lourdes pour franchir d'éventuelles barrières physiques et éviter les détours. Les aménagements du niveau « Ville » sont empruntés par un flux important de cyclistes et desservent les principaux centres d'activités, tels que les écoles, les universités, les gares, les zones industrielles, les zones d'emplois et les centres sportif, culturel ou de loisirs. Ce réseau représente 30 % du réseau total mais comptabilise 60 % des kilomètres parcourus en vélo.

Un second niveau, celui du « Quartier », est constitué de pistes ou bandes cyclables espacées de 200 à 300 m. Les aménagements de ce réseau sont moins lourds que pour le réseau ville car il accueille des flux de circulation moins important. Ce réseau dessert à la fois les points structurants à l'échelle du quartier, tels que les écoles ou les commerces, mais il constitue également le lien avec le réseau structurant « Ville ».

Enfin, un niveau « Sous-quartier » comprend des infrastructures cyclables mixtes, accessibles également aux piétons, et distantes d'une centaine de mètres. Ce réseau permet des déplacements courts pour relier les zones d'habitation aux divers équipements locaux.

2.8.3 Un schéma cyclable radioconcentrique. L'exemple de Ferrara.

Structure du réseau cyclable.

Source : ADEME / Energie-Cités



A Ferrara, deux anneaux concentriques enserrant le centre historique. L'un, interne aux remparts, datant de la Renaissance est utilisé pour les modes doux depuis longtemps. Les 9 km du circuit n'ont nécessité que des aménagements légers, tels que l'installation de bancs publics et d'éclairage. Le second cercle, issu de la restauration des remparts, est un itinéraire externe aux murs, plus long d'un km que le précédent. Large de 2 mètres et recouvert de dolomie stabilisée, il est surtout destiné aux cycles. Cet itinéraire bénéficie indirectement de l'éclairage nocturne des remparts.

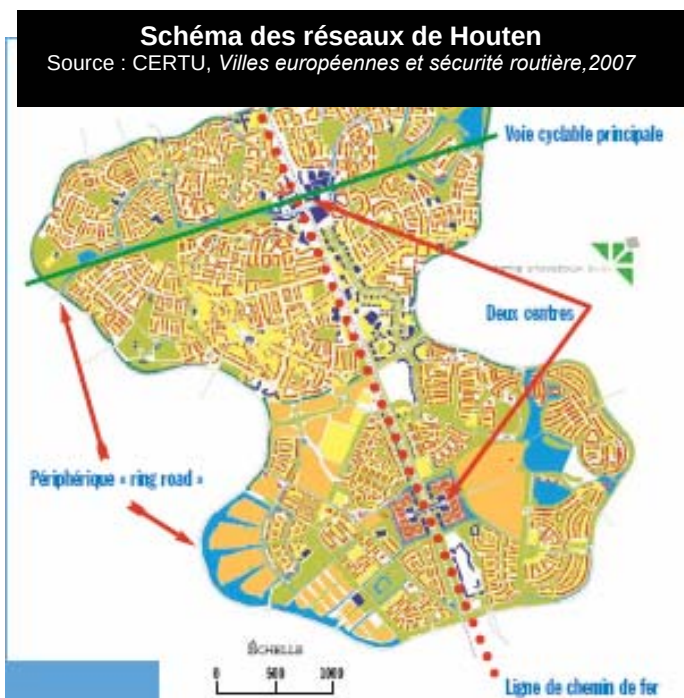
Pour relier les quartiers périphériques à ces deux cercles, sept radiales ont été imaginées. La première des deux déjà effectivement réalisées relie Ferrara à la commune de Pontegradella par une voie asphaltée de 2,5 m de large pour 3 km de long bénéficiant d'éclairage et drainant essentiellement des migrations pendulaires. La seconde relie la ville au fleuve Pô.

Réseau externe aux remparts

Source : ADEME / Energie-Cités



2.8.4 La ségrégation des modes de déplacements. L'exemple de Houten



Lors de son extension, la ville d'Houten a limité au maximum les effets de l'étalement urbain en adoptant le système des villes compactes. Cela a permis l'établissement d'une part modale exemplaire pour le vélo avec 20 % des trajets effectués en cycle.

La conception du réseau de circulation privilégie les modes doux. Ces usagers bénéficient ainsi d'un réseau séparé des voiries où circulent les véhicules motorisés. Ce réseau est continu et maille complètement la ville. Un axe principal, bordé de plantations, forme la colonne vertébrale du réseau des circulations douces. Cette piste cyclable

de 3,2 km de long est rejointe par des voies cyclables venant des différents quartiers résidentiels. Outre une urbanisation contenue, la ville de Houten a également pris en compte une bonne répartition des pôles générateurs de déplacements afin de faciliter l'alternative à l'automobile. Par exemple, toutes les écoles sont situées en bordure de ce réseau.

Quant aux véhicules motorisés, ils sont relégués en périphérie de la ville. Les liaisons inter quartiers ne sont donc pas accessibles en voiture. L'offre de transport en commun complète le dispositif des alternatives à l'automobile avec des arrêts de TC qui jouxtent le réseau cyclable. Cette ségrégation nette des différents modes de déplacement engendre une sécurité routière effective de fait.

2.8.5 L'absence de notion de « réseau ». L'exemple de Ferrara.

Malgré le taux record d'utilisation du vélo au sein de cette ville d'Italie, l'ensemble des aménagements cyclables de Ferrara n'est pas pensé en termes de réseau car la ville intra-muros est considérée comme une entité dans laquelle on peut se déplacer de façon homogène, sans nécessairement conceptualiser un réseau cyclable. Cependant, il est apparu nécessaire, en raison du grand nombre d'accidents et du sentiment d'insécurité des cyclistes, de construire des pistes cyclables pour relier le centre-ville aux quartiers périphériques.

Critères déterminants

➤ Une homogénéité des types de cyclistes et des intensités de trafic sur les différents morceaux du réseau cyclable.

Cette homogénéité, nécessaire à la sécurité des cyclistes, est permise par un réseau cyclable structuré et hiérarchisé, soit sur un schéma radioconcentrique, soit sur un schéma ramifié.

Critère influençant sur :

☒ La pratique cyclable ☐ Le fonctionnement du réseau ☒ La définition du réseau

2.9 Quelle fonction pour le réseau cyclable ?

L'exemple de Nantes.

Afin de créer des continuités intercommunales entre ville et campagne, le Schéma directeur des continuités piétonnes et vélo-promenades prévoit l'aménagement, à terme, de 226 km (180 km réalisés en 2 000) de type promenade le long des 150 km de cours d'eau que compte l'agglomération nantaise. Par la création de ces liaisons douces au bord de l'eau entre secteurs urbains et milieux naturels, le projet permet l'accès aux rives du cours d'eau et la réhabilitation du paysage à l'échelle de l'agglomération. Ce schéma des promenades, programmé sur 10 à 15 ans, s'inscrit dans le PDU, en complément d'un schéma intercommunal des continuités deux-roues (570 km d'aménagements cyclables prévu à terme).

Le schéma des promenades décrit une multitude d'actions telles que la création de continuités entre les promenades existantes, la suppression d'obstacle, la mise en place d'une signalétique spécifique le long du réseau, ou encore la création de nouveaux itinéraires. Principalement fréquentés le week-end, ces circuits sont de plus en plus utilisés pour les déplacements pendulaires. La présence d'une navette électrique pour piétons et cycles traversant la rivière au niveau de l'université complète le réseau des promenades et permet une utilisation intensive par les étudiants notamment. Le succès du programme, dû à la souplesse du schéma directeur, se mesure aux nouvelles demandes formulées par les villes, qui nécessitent une actualisation pour intégrer ces nouveaux projets.

Même si à l'origine un réseau pouvait être dédié à une pratique de loisirs, les pendulaires peuvent sur certaines portions utiliser ces aménagements pour se rendre à leur travail ou lieu d'études.

2.10 Collaboration entre associations et collectivités, campagnes d'information, de communication et de sensibilisation.

2.10.1 La grande praticabilité du réseau cyclable grâce à l'étroite collaboration communauté urbaine / association cycliste. L'exemple de Nantes.

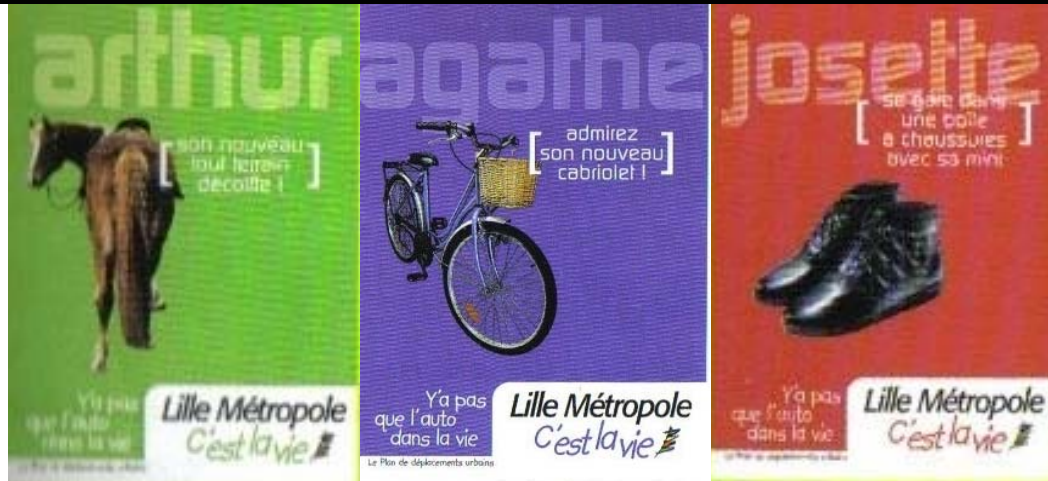
La concertation technique particulièrement efficace mise en place entre les deux acteurs du territoire nantais que sont la Communauté Urbaine et l'association « Place au vélo » est sans conteste à l'origine de la praticabilité sans cesse croissante du réseau cyclable de l'agglomération. A travers des informations recueillies sur le terrain auprès de ses militants, l'association établit des fiches de signalisation relevant chacune un obstacle particulier à la pratique des cycles :

- défaut de revêtement,
- besoin localisé de stationnement vélo,
- configuration dangereuse d'un carrefour,
- discontinuité d'un itinéraire, etc.

Ces fiches sont ainsi synthétisées et transmises à la mission Déplacement de la Communauté Urbaine. Grâce à cette procédure simple mais ciblée, nombre de difficultés ponctuelles limitant la pratique des cycles peuvent alors être résolues.

2.10.2 Une campagne de communication massive pour des aménagements cyclables pleinement utilisés. L'exemple de Lille.

Une campagne de communication en faveur des modes de transports alternatifs,
Source : CERTU, *Des voies pour le vélo, 30 exemples de bonnes pratiques en France, 2003*



En 2002, Lille Métropole lance un vaste plan de communication s'étalant sur trois ans, afin de sensibiliser les usagers aux différents modes de transports. Rien que pour l'année 2003, un budget de 200 000 € est voté pour mener à bien cette campagne d'information. Différents visuels, riches en couleurs et en humour mettent en évidence la diversité de moyens de se déplacer. Cette campagne bénéficie d'une large diffusion dans toute l'agglomération lilloise. Cette démarche a permis aux élus de moderniser l'image des transports alternatifs à l'automobile en ciblant notamment les jeunes.

PARTIE 2 : CARACTERISATION DU RESEAU IDEAL

A partir des éléments décisifs dans la structuration du réseau cyclable ou facilitant la pratique cyclable dégagés précédemment, nous allons caractériser le réseau cyclable idéal.

Pour cela nous allons établir à partir des différentes caractéristiques si c'est un élément déterminant ou non pour assurer une bonne pratique cyclable et justifier également son intérêt pour inscrire tel ou tel critère dans le processus de modélisation cyclable servant à définir le réseau.

Ainsi, chaque critère sera évalué de manière synthétique en niveau d'importance (1 = faible & 5 = déterminant) par rapport à 4 aspects :

1/ L'importance de ce critère pour intensifier la pratique cyclable : la non prise en compte de cet élément peut entraîner un aménagement cyclable qui soit sous-utilisé par les personnes ayant l'habitude de se déplacer à vélo.

2/ L'importance pour déterminer le type d'aménagement : le critère peut fortement impacter sur le type d'aménagement à mettre en œuvre.

3/ L'importance pour déterminer le réseau cyclable : pour estimer quel est l'intérêt et le rôle de ce critère dans la modélisation d'un réseau cyclable idéal.

4/ L'importance pour faciliter l'usage du vélo par une nouvelle population : certains critères ne sont pas forcément décisifs sur les éléments précédents mais peuvent être fortement incitatifs pour entraîner un retour sur l'usage du cycle dans les déplacements quotidiens.

Importance pour :

Pour intensifier la **pratique cyclable** 1 2 3 4 5

Pour déterminer le **type aménagement** 1 2 3 4 5

Pour déterminer le **réseau cyclable** 1 2 3 4 5

Pour faciliter l'**usage du vélo** 1 2 3 4 5

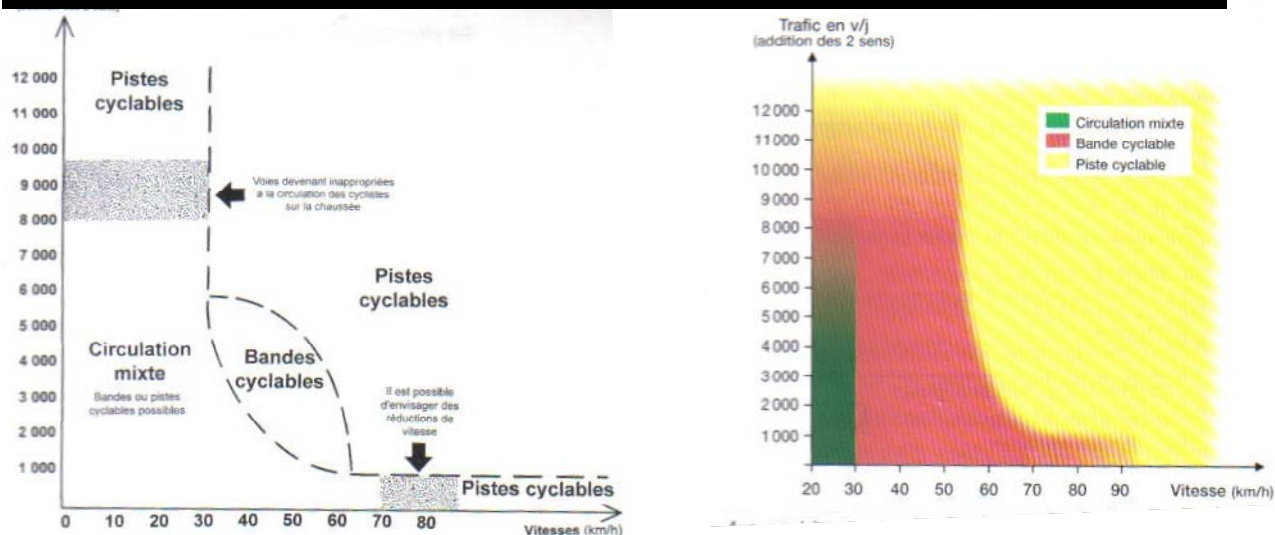
1. Les caractéristiques de la voirie

1.1 Lien entre vitesse de circulation et pratique cyclable

Lorsque l'on décide d'un certain type d'aménagements cyclables, il est important de prendre en compte la vitesse réelle des véhicules motorisés. A cette fin, on peut utiliser la V85, vitesse en dessous de laquelle roulent 85 % des usagers. Les mesures de vitesse doivent être réalisées en section courante et aux droits de traversées des cycles. La vitesse des véhicules motorisés est un des facteurs influençant le choix du type d'aménagements cyclables. On peut ainsi trouver des graphes tenant compte de la vitesse et du trafic des véhicules motorisés, mêmes si bien évidemment d'autres critères sont à prendre en compte.

Préconisations d'aménagements cyclables en fonction des flux et de la vitesse.

Source : CERTU, Recommandations pour les itinéraires cyclables, 2005



Le comptage des poids lourd est un élément à prendre en compte de manière distincte pour les raisons suivantes :

- ✓ L'effet d'aspiration des camions non négligeable lors du dépassement ;
- ✓ La projection de gravillons lors du dépassement ;
- ✓ Le gabarit important (max 2,60 m de large hors rétroviseur).
- ✓

Ce critère de vitesse autorisée sur les voiries est déterminant pour définir le type d'aménagement cyclable à mettre en œuvre. Mais, il l'est également lorsque la vitesse autorisée permet une cohabitation effective entre cyclistes et automobilistes (30 Km/h). Il peut jouer un rôle incitatif dans l'usage du vélo notamment par le sentiment de sécurité de cohabiter avec des véhicules qui roulent à faible allure. Par contre il ne rentre en compte pour la détermination du réseau cyclable que si des axes sont interdits aux cycles (vitesse autorisée de 110 Km/h et plus)

Les vitesses autorisées

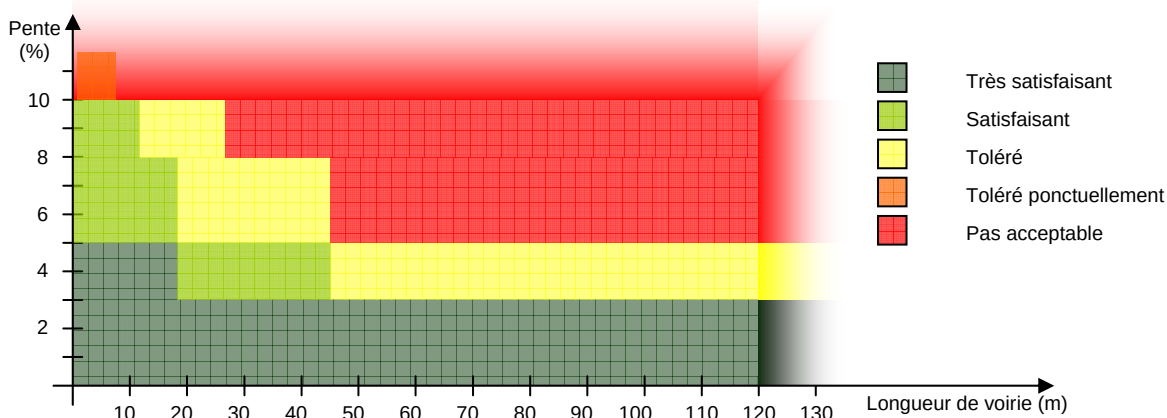
Importance pour :

Intensifier la pratique cyclable	1	2	3	4	5
Déterminer le type aménagement	1	2	3	4	5
Déterminer le réseau cyclable	1	2	3	4	5
Faciliter l' usage du vélo	1	2	3	4	5

1.2 La topographie d'une voie et la pratique cyclable

Très dissuasive, la pente d'une rue est un élément déterminant dans la définition des aménagements cyclables. La pente fait varier la vitesse du cycliste selon que celui-ci l'emprunte dans le sens de la descente ou de la montée. La minimisation de l'écart entre la vitesse différentielle du piéton et du cycliste, dans le cas d'une montée, permet au cycle d'être rattaché à l'espace piéton ; tandis que celle de la voiture et du cycle, dans le cas d'une descente, permet au cycle d'être rattaché à l'espace automobile. Globalement, l'aménagement d'une bande cyclable est nécessaire si la pente est supérieure à 2,5 %. Idéalement large de 1,40 m, un aménagement cyclable unidirectionnel nécessitera une sur largeur de 20 à 50 cm dans les pentes.

- ✓ **pente < 3 %** : très satisfaisant sur toutes les longueurs
- ✓ **3 % < pente < 5 %** : très satisfaisant sur une longueur maximale de 18 m environ satisfaisant sur une longueur maximale de 55 m environ toléré sur une longueur maximale de 120 m environ
- ✓ **5 % < pente < 8 %** : satisfaisant sur une longueur maximale de 18 m environ toléré sur une longueur maximale de 45 m environ
- ✓ **8 % < pente < 10 %** : satisfaisant sur une longueur maximale de 12 m environ toléré sur une longueur maximale de 27 m environ
- ✓ **pente > 10 %** : toléré ponctuellement (quelques mètres)



Ce n'est pas la topographie d'un territoire qui détermine l'usage du vélo, sinon, toutes les villes avec des pentes faibles verraient une utilisation intensive du cycle, or, ce n'est pas le cas. Par contre ce critère permet bien évidemment de faciliter l'usage du vélo, notamment pour les novices. La pente conditionne également dans certains cas (montée ou descente) l'aménagement à réaliser. Mais ce critère est déterminant pour modéliser le réseau cyclable. En effet, certains secteurs ne doivent pas être prioritaires du fait de leurs fortes pentes.

La pente					
Importance pour :					
Intensifier la pratique cyclable	1	2	3	4	5
Déterminer le type aménagement	1	2	3	4	5
Déterminer le réseau cyclable	1	2	3	4	5
Faciliter l'usage du vélo	1	2	3	4	5

1.3 Un jalonnement adapté aux cycles

D'un point de vue réglementaire, aucune signalisation n'est nécessaire pour signifier de la cohabitation entre vélos et véhicules motorisés. Le rappel ponctuel de ce principe implicite implique à tort qu'il ne soit pas applicable ailleurs et sème le doute chez les automobilistes. Les cyclistes ont plus besoin d'une signalisation directionnelle que d'une signalisation de police.

Le réseau à jalonner est l'ensemble des itinéraires, aménagés ou non, reliant les pôles susceptibles d'intéresser les cyclistes.

Le jalonnement doit permettre aux cyclistes non expérimentés notamment de se déplacer facilement sur les itinéraires cyclables et de s'orienter rapidement vers ces itinéraires. La densité des panneaux doit être suffisante pour ne pas forcer les cyclistes à sortir une carte pour se localiser entre deux panneaux directionnels.

Aux nœuds des grands itinéraires touristiques et à l'entrée du réseau urbain, peuvent être implantés des supports donnant des informations générales sur un itinéraire ou un secteur, appelé Relais d'Information Service.

La présence d'un jalonnement adapté conduit à favoriser la pratique cyclable de manière importante d'autant plus dans des secteurs où les aménagements cyclables ne sont pas nécessaires (secteur partagé). Ce critère est déterminant pour faciliter l'usage du vélo car il sécurise le trajet tout en informant le cycliste sur le meilleur itinéraire à suivre en vélo qui peut différer à la fois du trajet habituel en voiture ou à pied.

Le jalonnement					
Importance pour :					
Intensifier la pratique cyclable	1	2	3	4	5
Déterminer le type aménagement	1	2	3	4	5
Déterminer le réseau cyclable	1	2	3	4	5
Faciliter l' usage du vélo	1	2	3	4	5

1.4 Le stationnement automobile

Les mairies connaissent souvent une forte pression de la demande en stationnement, et les aménagements cyclables en pâtissent souvent. L'orientation du stationnement permet d'intégrer ou non les cyclistes dans l'espace rue. Ainsi, changer l'orientation du stationnement oblique en stationnement longitudinal permet de libérer des espaces devant les façades au bénéfice d'un espace dédié aux cycles. Cela suppose une prise de position en faveur des cycles, au détriment du stationnement automobile. De plus, la sortie d'un emplacement et l'ouverture des portières représentent un risque pour les cyclistes. Pour la sécurité des cyclistes, une marge de sécurité de 50 cm est nécessaire entre l'aménagement cyclable et les véhicules en stationnement longitudinal, soit une surlargeur de 50 cm.

L'impact de la prise en compte du stationnement automobile et des difficultés possibles pour la circulation cyclable est importante seulement pour la sécurisation des cyclistes ce qui est favorable pour faciliter l'usage à une population novice. Par contre ce critère n'est pas important pour intensifier la pratique et ne détermine ni l'aménagement cyclable ni la localisation du réseau idéal.

Le stationnement automobile					
Importance pour :					
Intensifier la pratique cyclable	1	2	3	4	5
Déterminer le type aménagement	1	2	3	4	5
Déterminer le réseau cyclable	1	2	3	4	5
Faciliter l' usage du vélo	1	2	3	4	5

2. Les éléments favorisant la pratique cyclable

2.1 Les facteurs qualitatifs lors du déplacement en cycle

2.1.1 Les émissions de polluants

La pratique cyclable dans une atmosphère chargée de polluant n'est pas préconisée. En effet, les cyclistes suivant les véhicules motorisés peuvent facilement être incommodés par leurs émissions, et notamment en montée, lorsque les cyclistes ont le plus besoin de prendre de grandes inspirations.

La pollution engendrée par les véhicules motorisés ne dépendant pas de la vitesse de circulation, le seul critère pouvant prendre en compte les émissions de polluants est l'intensité des flux automobiles.

2.1.2 Les conditions acoustiques

Le bruit des automobiles est un gage de sécurité pour le cycliste néanmoins, il convient que le niveau sonore général permette de distinguer un véhicule arrivant à hauteur du cycliste.

La capacité pour le cycliste de distinguer le bruit d'une automobile (en dépassement par exemple) à travers la masse de bruit des autres véhicules est ainsi un élément nécessaire à sa sécurité.

L'intensité des flux de véhicules conditionnent pour grande partie les conditions acoustiques et les émissions de polluants. Ce critère est déterminant pour faciliter l'usage du vélo, en effet, moins l'intensité du trafic sera importante plus l'usage des cycles sera aisé. Compte tenu du besoin de sécurisation des vélos par rapport aux véhicules motorisés, ce critère est essentiel pour le choix d'aménagement et constitue également un vecteur décisionnel important pour susciter ou non le passage d'un réseau cyclable. Il est ainsi préconisé de privilégier un axe à plus faible trafic pour relier deux points structurants.

Les flux automobiles					
Importance pour :					
Intensifier la pratique cyclable	1	2	3	4	5
Déterminer le type aménagement	1	2	3	4	5
Déterminer le réseau cyclable	1	2	3	4	5
Faciliter l' usage du vélo	1	2	3	4	5

2.1.3 Les conditions météorologiques

Bien que n'influençant très peu les déplacements cyclables, les caractéristiques météorologiques peuvent tout de même être considérées comme discriminantes pour la pratique cyclable, notamment :

- ✓ les routes réputées venteuses ;
- ✓ la pluie ou le brouillard fréquent ;
- ✓ les températures et les précipitations extrêmes (canicule et grand froid).

Ce critère a un impact nul sur le choix de l'aménagement ou de la détermination du réseau cyclable. Il a un impact limité pour intensifier la pratique du vélo qui se fera plus facilement au sein d'une ville au climat méditerranéen plutôt que dans une ville au climat montagnard. Par contre ce critère climatique peut avoir un impact relatif pour faciliter l'usage du vélo auprès notamment d'une population novice.

Le climat du territoire					
Importance pour :					
Intensifier la pratique cyclable	1	2	3	4	5
Déterminer le type aménagement	1	2	3	4	5
Déterminer le réseau cyclable	1	2	3	4	5
Faciliter l' usage du vélo	1	2	3	4	5

2.2 Un stationnement vélo adapté = une pratique cyclable accentuée

Un vélo, comme une automobile, part d'un lieu de stationnement pour en rejoindre un nouveau. Mais pour que la pratique cyclable se manifeste, il convient d'adapter le type de stationnement avec le lieu desservi. La possibilité offerte au cycliste de pouvoir s'arrêter où il veut et entreposer son vélo facilement et en toute sécurité est un élément décisif dans la pratique cyclable. La visibilité du stationnement est un gage de sécurité.

3 critères pour réaliser un stationnement vélo adapté

Le stationnement répond ainsi à 3 critères qui, en fonction du pôle desservi, fait varier l'importance de chacun d'entre-eux :

- ✓ **sécurité** (efficacité de l'aménagement contre le vol)
- ✓ **commodité** (simplicité à fixer les vélos, espacement pour les manipuler)
- ✓ **proximité** (distance entre le parc et l'entrée du pôle)

Usage	Sécurité	Commodité	Proximité
<i>Courte durée</i>	1 2 3	1 2 3	1 2 3
<i>Moyenne durée</i>	1 2 3	1 2 3	1 2 3
<i>Longue durée</i>	1 2 3	1 2 3	1 2 3

Niveau 1 :
priorité faible

Niveau 3 :
priorité forte

NB. Un facteur discriminant la pratique cyclable : le sentiment de danger de vol du vélo

Le vol est un facteur qui limite l'utilisation du vélo. Ainsi, la peur de ne pas retrouver son vélo conduit à ne pas pratiquer ce mode mais cela peut également avoir une conséquence indirecte par l'achat de vélo bon marché et souvent peu sécurisé ce qui peut faire courir un risque au cycliste lors de ses déplacements.

Eléments permettant la lutte contre le vol :

- stationnements adaptés ;
- vélos en libre service ;
- bon antivol ;
- gravure antivol (numéro gravé sur le cadre et associé à un fichier national des vélos volés)...

Ce critère a un impact décisif en matière de pratique en permettant à la fois de sécuriser l'utilisateur sur l'assurance de retrouver son vélo, mais également sur la garantie de disposer sur son lieu de destination d'emplacements adaptés pour les cycles. Ces aspects permettent également de faciliter l'usage, mais la seule mise en place de parcs pour les cycles ne contribuent pas à susciter l'utilisation pour les non-adeptes du vélo. La localisation des emplacements vélos notamment au niveau des gares ou de stations en libre service peuvent s'avérer structurante dans l'organisation d'un réseau cyclable.

Le stationnement vélo

Importance pour :

Intensifier la pratique cyclable	1	2	3	4	5
Déterminer le type aménagement	1	2	3	4	5
Déterminer le réseau cyclable	1	2	3	4	5
Faciliter l' usage du vélo	1	2	3	4	5

Quel type de stationnement préconisé en fonction des pôles desservis ?

Dans **les centres urbains, les centres-bourgs, les zones commerciales et les commerces de proximité**, les arrêts sont généralement de **courte durée** (moins de 20 minutes). L'utilisateur doit donc rapidement atteindre le pôle depuis le parc de stationnement.

Aussi, l'utilisateur doit pouvoir attacher/détacher rapidement son vélo, du fait du faible temps d'arrêt. Ces pôles étant très fréquentés, et le parc généralement visible par l'utilisateur, la sécurité n'est pas une priorité.

Dans **les administrations, les établissements de santé, les équipements culturels et sportifs**, les arrêts sont généralement de **moyenne durée** (de 20 minutes à quelques heures) pour les visiteurs. L'utilisateur ne peut donc pas surveiller son vélo, et le degré de sécurité doit donc être assez élevé. La commodité et la proximité de l'aménagement sont des éléments à ne pas négliger pour ce type de déplacements.

Dans **les pôles majeurs de TC et les établissements scolaires ou les zones d'emplois**, les arrêts sont souvent de **longue durée**. Les utilisateurs doivent être sûrs que l'aménagement garantisse une sécurité optimale pour leur vélo, d'autant qu'il s'agit de pôles où la fréquentation varie fortement. L'aménagement doit protéger efficacement contre les intempéries afin que le cycliste ne reprenne pas son vélo mouillé le soir. La distance entre le stationnement vélo et l'entrée principale doit rester raisonnable mais une proximité immédiate n'est pas impérative.

Quelles préconisations de parcs à vélos en fonction de la durée de stationnement attendue



Pour un usage de longue durée

Des systèmes de sécurisation poussés devront être mis en place.

Exemple : câble fixé à un point fixe, ou aménagement intégrant un antivol, couplé à un système de vidéosurveillance (faible coût, réelle efficacité).

L'aménagement devra aussi être couvert afin d'abriter les cycles des intempéries, et se situera à proximité de l'entrée du pôle.

Pour un usage de courte ou moyenne durée

La sécurité n'est pas le critère essentiel et il faut ainsi privilégier la commodité et la proximité du système.

LES ARCEAUX: Comparatif	+	-
Les "pinces" 	Faible coût Faible encombrement	Niveau de sécurité: ne permet d'attacher que la roue avant Système d'attache qui peut dégrader les vélos (roue voilée) Confort de fixation: fixation basse du vélo
Les arceaux en "U" 	Niveau de sécurité: fixation efficace de l'ensemble des éléments du vélo confort de fixation: fixation à mi-hauteur Pratique: possible d'attacher deux vélos par arceau	Coût plus élevé

3. Les lieux stratégiques à desservir par un réseau cyclable

Un point structurant doit s'appréhender à la fois selon le type de trajet qu'il occasionne mais également par rapport à son aire de chalandise. Pour cette dernière, il convient de parler en distance temps acceptable pour une pratique régulière du vélo.

Points structurants	Types de trajet					Aires de chalandise		
	Domicile école	Domicile travail	achats	visites	loisirs	5 min.	10 min.	15 min.
Lieux scolaires	✓	✓						✓
Commerces de proximité			✓			✓ (ville)	✓ (campagne)	
Centres administratifs		✓		✓				✓
Centre commerciaux		✓	✓					✓
Activités sportives					✓		✓	
Activités culturelles					✓		✓	
Zones d'activités		✓						✓
Centre hospitaliers		✓						✓

Lieux scolaires

Ces lieux désignent les collèges, lycées et écoles périurbaines. A partir du CM1, les enfants sont capables de rouler seuls à vélo, et ils sont majoritairement affiliés à une école à proximité de leur domicile, et peuvent ainsi s'y rendre en vélo. Les aménagements destinés aux enfants doivent être d'autant plus sécurisés que la peur des parents peut constituer un frein à ce type de déplacement. Ce sentiment d'insécurité routière peut s'avérer particulièrement justifié dans les secteurs où les flux automobiles en heure de pointe sont très élevés.

Commerces de proximité

Il s'agit d'une zone de commerces (regroupant boulangerie, poste, presse notamment), et non d'un commerce isolé.

Centres administratifs (mairie, CAF, centre des impôts,...)

Cette catégorie comprend notamment mairie, CAF, centre des impôts,...

Activités culturelles

Il s'agit de cinémas, théâtres, bibliothèques,...

Centre hospitaliers

Le vélo représente une bonne solution pour les déplacements pendulaires car il y a généralement possibilité de douche à l'arrivée mais la présence des centres hospitaliers souvent à proximité d'axes routiers importants et à la limite des zones urbaines peuvent limiter le potentiel d'actifs cyclistes. Pour les visiteurs l'éloignement et la non connaissance de ce trajet régulier ne permet pas d'estimer un fort potentiel de visiteurs cyclistes pour ces établissements.

Pôles d'échanges

Intermodalité vélo -bus : Ce type de déplacement ne peut pas justifier la mise en place d'un réseau cyclable car il ne fonctionne pas. En effet, une fois que le plus dur a été fait, à savoir le déplacement à vélo, l'utilisateur ne va probablement pas s'arrêter et changer de mode juste pour la fin de son trajet. Si la fin du trajet est courte, il ira à pied, s'il est long, l'utilisateur privilégiera le car, par exemple.

Intermodalité vélo – car : Ce type de déplacement est plus réaliste car l'utilisation du car implique un trajet suffisamment long pour justifier d'un changement de mode. Ce déplacement n'est cependant pas structurant et ne générera pas de réseau cyclable.

Intermodalité vélo -tram : Le tram est un mode plus lourd que le bus ou le car, il a une fréquence de passage et une vitesse plus élevées. Le rabattement du vélo vers le tram peut donc être significatif et justifier la création d'un réseau cyclable.

Ce critère est décisif pour constituer un réseau cyclable cohérent. Bien évidemment, desservir les principaux pôles générateurs de déplacements intensifiera de manière importante la pratique cyclable mais aura un impact réel pour faciliter l'usage du vélo auprès de population qui n'en n'est pas coutumière. Ce critère a par un contre un intérêt faible pour arrêter un choix en matière d'aménagement cyclable.

Desserte des points structurants

Importance pour :

Intensifier la pratique cyclable	1	2	3	4	5
Déterminer le type aménagement	1	2	3	4	5
Déterminer le réseau cyclable	1	2	3	4	5
Faciliter l' usage du vélo	1	2	3	4	5

4. Quels aménagements cyclables prioriser ?

4.1 Le traitement des intersections

4.1.1 Le carrefour à feu

Le carrefour à feu constitue une intersection particulièrement accidentogène pour les cyclistes.

La solution pour garantir la sécurité de ces derniers réside dans l'aménagement de sas cyclables.

Le sas permet aux cyclistes de se pré-positionner devant les automobilistes pour tourner à gauche notamment.

Il constitue une zone de 3 à 5 m de profondeur, prenant toute la largeur de la bande de circulation, et située entre une ligne d'arrêt des véhicules motorisés et le passage piéton.

Son efficacité dépend des conditions suivantes :

- ✓ *carrefour de taille petite à moyenne (le sas est adapté aux axes comportant deux files de circulation par sens maximum) ;*
- ✓ *bandes cyclables menant jusqu'au feu et non s'arrêtant bien avant ;*
- ✓ *période où le feu est au rouge (quand le feu est au vert, le mouvement du cycliste s'effectue sans protection).*

4.1.2 Le giratoire

Cas du giratoire de faible rayon ($R < 15$ m, chaussée annulaire < 7 m)

Ces giratoires présentent un niveau de sécurité satisfaisant sans aménagements. Les contraintes de trajectoire en entrée doivent cependant être compatibles avec une bonne tenue de route pour le cycliste.

Cas du giratoire de rayon moyen ($15 \text{ m} < R < 25 \text{ m}$, $7 \text{ m} < \text{chaussée annulaire} < 8 \text{ m}$)

Ce cas intermédiaire ne pose pas de problèmes majeurs et ne bénéficie pas non plus de solutions systématiques.

Cas du giratoire de rayon important ($R > 25 \text{ m}$, 2 voies de circulation, chaussée annulaire $> 9 \text{ m}$)

Ce type de giratoire est particulièrement accidentogène et attend des aménagements spécifiques afin de sécuriser leur utilisation par les cyclistes.

Constat concernant le rayon :

Les giratoires ayant un rayon extérieur important sont particulièrement dangereux pour les cyclistes, de par la vitesse très élevée acquise par les véhicules motorisés, surtout en sortie. Cet effet est très dissuasif pour les cyclistes. Ceux-ci rencontrent notamment des difficultés pour effectuer le tour complet du rond-point.

Préconisations en termes d'aménagements cyclables :

Afin de réduire les risques pour les cyclistes, il convient de donner des dimensions modérées au rayon extérieur du giratoire :

- ✓ En zone interurbaine : $12\text{ m} < \text{rayon extérieur} < 25\text{ m}$, d'après le SETRA ;
- ✓ En zone urbaine : $7,5\text{ m} < \text{rayon extérieur} < 25\text{ m}$, d'après le CERTU.

Constat concernant l'entrée et la sortie :

Les entrées des giratoires ne posent pas de réels problèmes aux cyclistes car les automobilistes doivent céder le passage aux usagers déjà en circulation sur l'anneau, donc ralentissent. Par contre, les entrées à deux voies de circulation ou plus réduisent cette contrainte de ralentissement. Les automobilistes ont donc tendance à moins respecter la priorité de l'usager en circulation sur l'anneau, surtout si celui-ci est un cycliste.

Par ailleurs, en cas de trafic important, un cycliste aura du mal à s'imposer dans l'anneau, alors qu'un automobiliste peut forcer pour entrer sur le rond-point.

En sortie de rond-point, les véhicules ont acquis de la vitesse ; de plus, ils sont prioritaires. Si le premier véhicule s'arrête pour laisser passer un cycliste, les suivants ne le feront pas forcément car ils ne peuvent pas voir le cycliste. Cette situation est particulièrement accidentogène pour les voitures.

Préconisations en termes d'aménagements cyclables :

Afin d'éviter les vitesses trop grandes des véhicules motorisés en entrée et en sortie de giratoire, il faut y imposer des contraintes physiques. La présence des cyclistes doit être matérialisée par des aménagements de type « bananes » en entrée et sortie de chacune des branches du rond-point. Ces bordures contraignent les largeurs d'entrée et de sortie et privent l'automobiliste d'un espace dont il aurait pu se servir et qui aurait augmenté le rayon, donc la vitesse. Cet effet peut être renforcé par la suppression des accotements sur une vingtaine de mètres en amont du rond-point. Les « bananes » sont des îlots de protection de forme allongée implantée au niveau du raccordement entre la branche et la chaussée annulaire.

Pour une efficacité suffisante de ces aménagements, les bananes doivent répondre aux caractéristiques suivantes :

- ✓ elles ne doivent pas être implantées sur des giratoires dont le rayon extérieur excède les 22 mètres ;
- ✓ elles doivent être parfaitement visibles de jour et de nuit ;
- ✓ les bordures doivent être chanfreinées pour éviter un effet « paroi »
- ✓ elles doivent être de couleur blanche ;
- ✓ elles doivent être signalées en amont par un marquage blanc d'annonce ;
- ✓ elles doivent laisser libre une largeur de 1,3 m afin de permettre l'accès aux véhicules de nettoyage en évitant l'effet paroi

Pour une plus grande sécurité des cyclistes, la bande cyclable, si elle existe, doit être étendue au plus près du giratoire et terminée par un îlot séparateur ; et l'entrée, comme la sortie, doit se faire à une seule voie de circulation.

Constat concernant la chaussée annulaire

Les entrées à deux voies génèrent un autre danger, lié à la largeur excessive de la chaussée annulaire. En effet, en présence d'une piste cyclable extérieure à l'anneau, le risque encouru par le cycliste sera d'autant plus grand que la largeur à traverser est importante.

Préconisations en termes d'aménagements cyclables :

Pour garantir une certaine sécurité au cycliste, les recommandations quant à la largeur de la chaussée annulaire sont les suivantes :

- ✓ en zone interurbaine : $7\text{ m} < \text{chaussée annulaire} < 8\text{ m}$, d'après le SETRA ;
- ✓ en zone urbaine : $\text{chaussée annulaire} \approx 7\text{ m}$, d'après le CERTU.

Constat concernant les pistes en périphérie des giratoires

Les pistes cyclables aménagées en périphérie des giratoires peuvent constituer une solution efficace, selon le type de cyclistes attendu.

Préconisations en termes d'aménagements cyclables :

L'aménagement de pistes cyclables au droit des giratoires nécessite à fortiori la présence de pistes en section courante de part et d'autre du rond-point. Le franchissement des voies de circulation par les pistes cyclables doit se faire au plus près du giratoire afin de condenser la zone de conflit.

Ce critère est bien évidemment important dans le type d'aménagement pour répondre aux mieux des besoins du cycliste et afin de faciliter l'usage pour les novices sur les carrefours. La prise en compte des intersections de manière optimale permettra d'intensifier la pratique car cela résorberait un des principaux points durs en matière de circulation des vélos, néanmoins, comme aucun aménagement n'est idéal l'impact sur la pratique ne serait pas décisif. Le nombre d'intersections sur un trajet doit être un facteur important pour la détermination du réseau cyclable afin de privilégier l'itinéraire qui offre le moins de traversées de carrefours.

Les intersections					
Importance pour :					
Intensifier la pratique cyclable	1	2	3	4	5
Déterminer le type aménagement	1	2	3	4	5
Déterminer le réseau cyclable	1	2	3	4	5
Faciliter l' usage du vélo	1	2	3	4	5

4.2 Le traitement en section courante

Le cas le plus fréquemment rencontré est la circulation du cycliste dans la circulation générale. Le vélo étant en effet défini comme un véhicule, toutes les routes lui sont accessible par définition même si les voies Express et autoroutes sont interdits à la circulation des véhicules lents.

Si en ville l'absence d'aménagements cyclables peut être compensée par un partage de la voirie, hors agglomération et sur des routes très fréquentées par les cyclistes, l'accotement revêtu, sans constituer un véritable aménagement cyclable, constitue une première réponse pour l'amélioration du confort et de la sécurité des cyclistes. L'accotement, d'une largeur idéale de 1,25 m à 1,5 m, peut en effet recevoir tous les types de véhicules et d'usagers et offre au cycliste l'opportunité de circuler en dehors du trafic automobile, tant qu'il n'y a pas de fréquentation excessive du vélo de randonnées.

L'accotement présente cependant l'inconvénient d'accumuler les dépôts divers repoussés par la circulation principale, mais, en tant que partie intégrante de la voirie, il bénéficie d'une grande facilité d'entretien. L'utilisation des accotements peut se justifier sur une voirie insuffisamment large pour accueillir des bandes cyclables et / ou peut témoigner d'une volonté du gestionnaire de ne pas favoriser cet itinéraire en raison de l'existence d'autres itinéraires alternatifs plus sur et plus agréables. Cependant, une série d'aménagements correspondant à des situations particulières peut être mise en place pour favoriser la pratique du cycle.

4.2.1 La bande cyclable

La bande cyclable est une voie :

- ✓ exclusivement réservée aux cycles à deux ou trois roues (toute circulation ou stationnement d'un autre véhicule est susceptible d'être sanctionné par une contravention) ;
- ✓ unidirectionnelle ;
- ✓ faisant partie intégrante de la chaussée ;
- ✓ sur laquelle l'arrêt d'urgence des véhicules est toléré.

Avantages / Inconvénients :	
✓	l'amélioration des conditions générales de circulation grâce à l'attention plus grande des automobilistes et à la réduction des vitesses ;
✓	une grande facilité de mise en œuvre ;
✓	une économie financière ;
✓	la discrétion des aménagements ;
✗	la gestion difficile des traversées de carrefour.

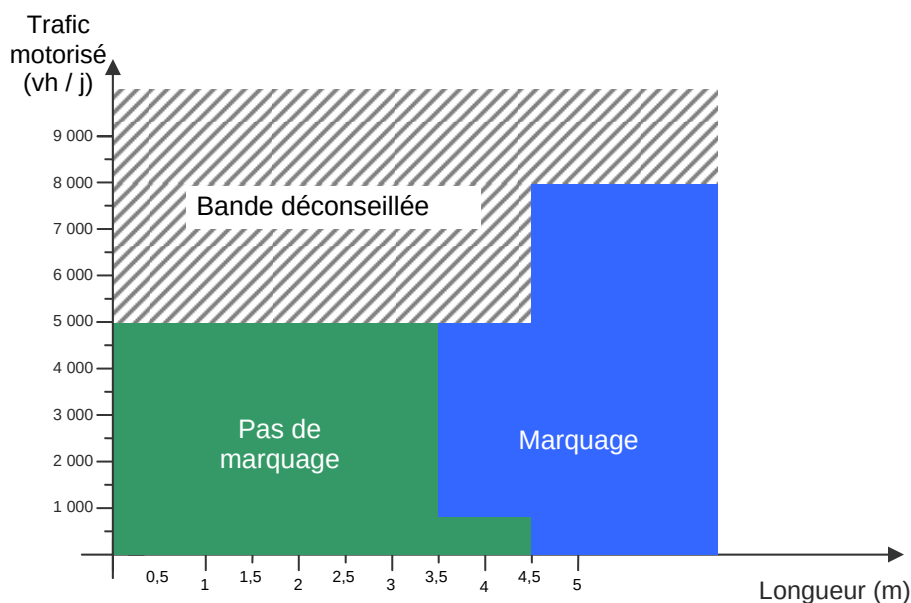
Dans quel cas l'utiliser ?

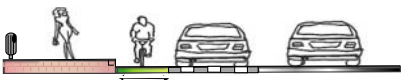
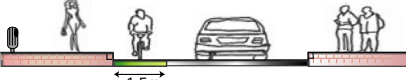
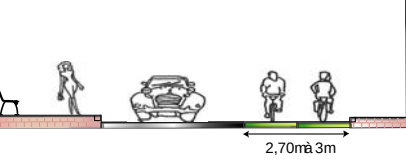
- ✓ lorsque les vitesses différentielles sont faibles ;
- ✓ en présence massive de randonneurs cyclistes ;
- ✓ en montée sur route étroite car le vélo roule moins vite donc la vitesse différentielle avec les automobilistes augmente ;
- ✓ sur route large et sinueuse ;
- ✓ tous les cas où l'espace du cycliste doit être clairement marqué pour sa sécurité (mauvaise visibilité en virage, rétrécissement de chaussée aux abords de points singuliers) ;
- ✓ charge de trafic moyenne à importante ;
- ✓ vitesse modérée ;
- ✓ faible stationnement illicite.

La présence de bande cyclable favorise légèrement la pratique cyclable. Cet aménagement n'entraîne pas une sécurisation maximum ce qui n'est également pas décisif pour faciliter le développement de l'usage du vélo chez les novices.

Déterminer le réseau cyclable idéal en s'appuyant sur les bandes cyclables existantes n'est pas forcément pertinent. En effet, si un itinéraire préconisé passe à proximité de bandes cyclables existantes il est intéressant des les emprunter, par contre cela ne doit pas structurer le réseau cyclable idéal.

Bande cyclable	
Importance pour :	
Intensifier la pratique cyclable	1 2 3 4 5
Déterminer le type aménagement	NC
Déterminer le réseau cyclable	1 2 3 4 5
Faciliter l' usage du vélo	1 2 3 4 5

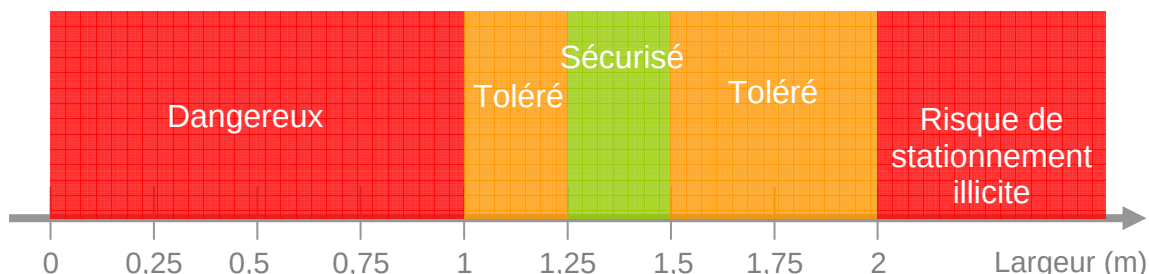


Type d'aménagements	Avantages	Inconvénients
 1,5m + 0,2m de surlargeur avec le stationnement Bande cyclable entre stationnement et trottoir	- possible avec un simple marquage - les cyclistes sont protégés par la file de stationnement - bonne visibilité sur l'ouverture des portières si implantation à contre sens	- risques de chocs lors de l'ouverture portières - difficultés d'intégration aux carrefours - mauvaise visibilité
 1,5m Bande cyclable à contre sens	- Raccourcissement des parcours - bonne visibilité cycliste du conducteur VP	- Gestion des carrefours - pb de dépassement cycliste
 1,5m + 0,2m de surlargeur avec le stationnement Bande cyclable entre voie et stationnement	- facilite l'intégration aux carrefours.	- risque de choc accru à l'ouverture des portières (chute sur la chaussée)
 1,5m Bande cyclable unidirectionnelle sur voirie à 2 voies	- faible coût de réalisation - attire l'attention des automobilistes sur la présence de cyclistes	- pb de tourne à droite VP aux intersections - pb de tourne à gauche cyclistes
 2,70m à 3m selon trafic Bande cyclable unidirectionnelle sur voirie à 2 voies		- difficultés d'intégration aux intersections - ne fait pas gagner d'emprise par rapport à deux bandes unidirectionnelles

Préconisations d'aménagement :

- ✓ veiller à la pente d'écoulement de la pluie de façon à ce que l'eau ne stagne pas sur la bande ;
- ✓ présence de pictogrammes ;
- ✓ signalisation verticale ;
- ✓ signalisation verticale et horizontale ;
- ✓ nettoyage régulier car forte attente des usagers ;

- ✓ en cas de réduction de la largeur de voirie, mieux vaut réduire la largeur de la bande que de l'interrompre.
- ✓ Séparé de la chaussée par une ligne blanche discontinue
- ✓ $1,25\text{ m} < l < 1,5\text{ m}$ cas général assurant la sécurité des cyclistes
- ✓ $1\text{ m} < l < 1,25\text{ m}$ si points singuliers sur courte distance ou trafic motorisé faible



4.2.2 Piste cyclable au niveau de la chaussée

La piste cyclable est une chaussée exclusivement réservée aux cycles à deux ou trois roues : toute circulation ou stationnement peut être sanctionné d'une contravention, pouvant être uni-ou bi-directionnelle. Elle est physiquement isolée de la circulation motorisée par un séparateur infranchissable (boudin de 15 cm de haut en ciment, îlot longitudinal biseauté, bordure de 30 à 50 cm de large,...) ou par une bande enherbée.

Avantages / Inconvénients :	
✓	L'utilisation d'une piste bidirectionnelle permet une économie d'espace ; elle n'est pas le double en largeur d'une piste unidirectionnelle ;
✓	La piste permet une bonne continuité des itinéraires s'il y a peu de carrefours ;
✓	La piste étant assimilée par le cycliste à la circulation piétonne, c'est-à-dire à l'espace le plus noble de la rue, elle constitue un itinéraire agréable.
✗	Le sentiment de sécurité engendré par la présence d'une piste cyclable augmente paradoxalement le risque. Tous les usagers ont tendance à augmenter leur vitesse et à relâcher leur attention ;
✗	Les pistes ne sont pas recommandées en zones urbaines car elles doivent être ramenées en bande au droit des intersections ;
✗	Lourdeur de la mise en œuvre sauf si elle est concomitante à une réfection complète de la voirie ;
✗	L'aménagement d'une piste cyclable vient s'ajouter à l'obligation du gestionnaire de la voirie d'assurer la sécurité des autres usagers.

Dans quel cas l'utiliser ?

- ✓ Situation où le différentiel de vitesse reste important ;
- ✓ Situation demandant l'exclusion des cyclistes de la circulation générale pour causes de statut particulier de la voie (autoroute, route express), de sécurité (trafic, vitesse) ou de nécessité d'accueillir des cyclistes non expérimentés (collégiens, familles) ;
- ✓ Présence d'un tronçon long et homogène à aménager ;

Préconisations d'aménagement :

- ✓ La pente d'écoulement des eaux de pluies doit être calculée de sorte qu'elle ne stagne pas sur la piste ou la bande ;

- ✓ La piste est plus appréciée des cyclistes lorsqu'elle est parallèle à la voie ;
- ✓ La possibilité de rester sur la voie doit être donnée aux cyclistes expérimentés afin qu'il ne fassent pas courir de risque aux cyclistes débutants et aux piétons ;
- ✓ Le séparateur infranchissable ne doit pas constituer un danger pour les divers usagers
- ✓ Largeur minimale d'une piste unidirectionnelle : 1,5 m
- ✓ Largeur recommandée par le CERTU d'une piste unidirectionnelle : 2 m
- ✓ Largeur minimale d'une piste bidirectionnelle : 2,5 m
- ✓ Largeur recommandée par le CERTU d'une piste bidirectionnelle : 3 m



Ce critère est important pour faciliter l'usage du vélo par le sentiment de sécurité qu'il procure en isolant physiquement le vélo des véhicules motorisés. Néanmoins, la présence seule d'aménagement de ce type ne conduit pas à l'intensification de la pratique du cycle.

Même si la présence de piste cyclable n'est pas décisive pour déterminer un réseau cyclable idéal, le coût de ce type d'aménagement et la sécurité / confort qu'il procure aux cyclistes justifie leur prise en compte dans la modélisation.

Piste cyclable	
Importance pour :	
Intensifier la pratique cyclable	1 2 3 4 5
Déterminer le type aménagement	NC
Déterminer le réseau cyclable	1 2 3 4 5
Faciliter l'usage du vélo	1 2 3 4 5

4.2.3 Piste cyclable à hauteur du trottoir

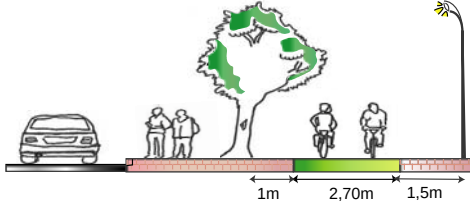
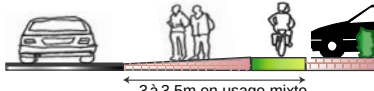
Avantages / Inconvénients :	
✗	plus dangereuse que la piste sur chaussée ;
✗	ne répond pas aux besoins des personnes aveugles ou malvoyantes.

Dans quel cas l'utiliser ?

- ✓ Largeur du trottoir > 3m ;
- ✓ Situation dans laquelle il n'y a pas de meilleure solution envisageable ;
- ✓ En cas de voirie trop étroite connaissant une circulation intense, assortie d'un trottoir large et peu fréquenté.

Préconisations d'aménagement :

- ✓ La largeur de la partie du trottoir dédiée au piéton doit mesurer 1,4 m minimum ;
- ✓ Largeur de 1,5 m pour la piste cyclable ;
- ✓ Implanté du côté de la chaussée ;
- ✓ matérialisé par une ligne blanche continue de 0,09 m séparant l'espace affecté aux piétons de celui affecté aux cyclistes.

Type d'aménagements	Avantages	Inconvénients
 Piste cyclable bidirectionnelle	- Sécurité maximale en section courante	- Aménagement coûteux, - consommation d'espace, - danger lors de la réinsertion dans la circulation - Conflit Piéton Cycle
 Piste cyclable unidirectionnelle en avant du trottoir	- Peu de conflit cycle/piéton	- supporte mal les dépressions des entrées cochères - danger d'ouverture des portières des voitures en stationnement longitudinal
 Piste cyclable unidirectionnelle ou bidirectionnelle sur voirie	- limite l'emprise sur les espaces piétonniers - sécurité optimisée par rapport à une bande cyclable.	- la mise en place nécessite un espace important disponible sur la voirie.
 Piste cyclable unidirectionnelle en arrière du trottoir	- évite les dépressions des entrées cochères - évite les chocs par ouverture des portières des VP en stationnement	- manque de visibilité et de recul sur les accès riverains - à éviter s'il existe des commerces ou de nombreuses entrées cochères

4.2.4 Contresens cyclable

Avantages / Inconvénients :
✓ facilité de mise en œuvre (pose de signalisation) ; ✓ évite des détours, rendant la ville plus perméable au vélo et donc rendant plus performant le réseau cyclable par rapport à celui des voitures ; ✓ peu accidentogène grâce à la visibilité réciproque ; ✓ permet aux cycles d'emprunter les rues moins denses.

Dans quel cas l'utiliser ?

- ✓ Idéal dans les Zones 30 ;
- ✓ Rues dont la vitesse réelle pratiquée ne dépasse pas 50 km / h.

Préconisations d'aménagement :

- ✓ Avantageux pour la collectivité car facilité de mise en œuvre ;
- ✓ Ne nécessite pas de travaux lourds de voiries ;
- ✓ Signalisation verticale : panneau « sauf cycles » sous le sens interdit ;
- ✓ Signalisation horizontale : marquage de la bande au sol facultatif mais recommandé si la largeur de la voie le permet, ligne continue si situation complexe ou discontinue.

Le contresens cyclable une bonne pratique ?

Les contresens cyclables existent déjà depuis plusieurs années dans de nombreuses villes européennes. L'expérience montre que la circulation des différents usagers s'y déroule sans encombre et que les accidents impliquant des cyclistes n'y sont pas plus fréquents.

Le contresens qu'est ce que c'est ? Sur le plan réglementaire, c'est une "voie à double sens dont un sens est exclusivement réservé à la circulation des cycles non motorisés" (CERTU)

Avantages: pour les cyclistes :

- réduction sensible des distances,
- meilleure lisibilité des itinéraires,
- une plus grande perméabilité des quartiers,
- ... et surtout une sécurité accrue, car les contresens permettent souvent d'éviter de grands axes ou des tourne-à-gauche dangereux.

Les autres usagers profitent aussi d'une meilleure sécurité, grâce à la réduction de la vitesse des véhicules motorisés.



Cette réglementation est un facteur important pour intensifier la pratique cyclable en autorisant aux cyclistes de cheminer au plus court chemin. Par contre, un fort sentiment d'insécurité routière perdure sur ces contresens-cyclable qui ne permettent pas de penser qu'une population qui ne pratique pas le vélo changerait de comportement avec ce type d'aménagement. Le réseau idéal ne doit pas être fonction de ce type d'aménagement car il est fonction du plan de circulation qui peut évoluer dans le temps.

Les contresens-cyclable

Importance pour :

Intensifier la **pratique cyclable** **1** **2** **3** **4** **5**

Déterminer le **type aménagement** **NC**

Déterminer le **réseau cyclable** **1** **2** **3** **4** **5**

Faciliter l'**usage du vélo** **1** **2** **3** **4** **5**

4.2.5 Couloirs bus

A l'intérieur d'une agglomération, le différentiel de vitesse entre les cycles et les transports en commun est suffisamment faible pour permettre la cohabitation de ces deux types d'utilisateurs.

Si les chauffeurs de bus étaient sceptiques concernant la démarche, ils sont aujourd'hui habitués à la présence des cyclistes.

Par contre, les automobilistes ne sont pas toujours conscients de la présence potentielle des cycles dans les couloirs bus et n'y prêtent donc pas attention.

L'efficacité de ce système réside entre autre dans la largeur de la voie bus qui doit être suffisante pour permettre au bus de dépasser le vélo en section courante ; aux arrêts, ce sont les cyclistes qui dépasseront le bus. Une largeur de 4,2 m à 4,5 m est généralement prescrite pour les couloirs bus ouverts aux cycles.

NB :

Couloir bus ouvert : bus autorisé à sortir de son couloir pour dépassement
Couloir bus fermé : bus ne pouvant sortir de son couloir pour dépassement

Type d'aménagements	Avantages	Inconvénients
 4,2m à 4,5m si en contre-sens de circulation Couloir bus mixte	- raccourcissement des itinéraires - mutualisation des coûts d'aménagements	- problème des arrêts des bus - largeur adaptée pour le dépassement (refuges et/ou surlargeur des couloirs) - espace important de voirie nécessaire

Largeur de couloir de bus de 3,0 m < l < 3,5 m :

- ✓ couloir ouvert déconseillé ;
- ✓ largeur insuffisante pour un couloir fermé.

Largeur de couloir de bus de 3,5 m < l < 4,3 m :

- ✓ couloir ouvert autorisé ;
- ✓ couloir fermé déconseillé.

Largeur de couloir de bus l > 4,3 m

- ✓ couloir ouvert autorisé ;
- ✓ couloir fermé autorisé ;
- ✓ voies en montée ;
- ✓ fréquence bus élevée ;
- ✓ fréquence vélo élevée ;
- ✓ vitesse commerciale > 30 km / h ;
- ✓ présence de VL.

Souvent réclamés par les associations cyclistes, mais redoutés par les chauffeurs de bus, les couloirs de bus cyclables restent en débat. Si leur utilité est réelle pour développer la pratique cyclable, l'impact pour rendre accessible le vélo à une population novice est limitée du fait du sentiment d'insécurité qui prédomine avec une cohabitation bus / cycle. Néanmoins, si ce type d'aménagement est en place, il convient de favoriser le passage du réseau cyclable idéal au niveau du couloir de bus cyclable.

Couloir de bus cyclable					
Importance pour :					
Intensifier la pratique cyclable	1	2	3	4	5
Déterminer le type aménagement	NC				
Déterminer le réseau cyclable	1	2	3	4	5
Faciliter l' usage du vélo	1	2	3	4	5

4.3 La place des cycles dans des secteurs définis

4.3.1 Aire piétonne

Les cyclistes sont autorisés à circuler dans les aires piétonnes, seulement en roulant au pas et sans occasionner de gênes vis-à-vis des piétons. Les différents usagers sont amenés à adapter leur comportement. Une aire piétonne qui n'est pas suffisamment grande pour accueillir des aménagements cyclables peut abriter une cohabitation entre les différents usagers, à condition que la circulation piétonne ne soit pas trop dense.

4.3.2 Zones 30

Une Zone 30 est une zone de mixité n'ayant pas besoin d'aménagements spécifiques, ni pour les piétons, ni pour les cyclistes, si elle est correctement conçue. Privé de ses repères, l'usager motorisé doit accepter cette mixité.

Avantages / Inconvénients :	
✓	Solution permettant la perméabilité du réseau en prolongeant les aménagements ;
✓	Solution permettant un équilibre de l'espace entre les différents usagers, en intégrant à la fois les piétons, les cyclistes et les Personnes à Mobilité Réduite ;
✓	La Zone 30 est particulièrement bien adaptée pour accueillir les enfants et les personnes âgées.
✗	30 km / h n'est généralement pas la vitesse réelle.

Dans quel cas l'utiliser ?

La Zone 30 constitue la solution la plus efficace en centre-ville, dans les quartiers résidentiels, ainsi que dans les zones scolaires.

Préconisations d'aménagement :

- ✓ La Zone 30 est un espace ne nécessitant aucune signalisation, cependant il convient de rappeler aux automobilistes la présence des cyclistes ;
- ✓ La présence des cyclistes peut être rappelée aux automobilistes par un logo tous les 25 m environ ;
- ✓ Des ralentisseurs peuvent être mis en place pour forcer les automobilistes à respecter la limitation de vitesse de 30 km / h, sans que ceux-ci ne deviennent des obstacles pour les cycles et les bus.



La réalisation de vraies zones 30 qui vise à un partage réelle de la voirie permet à la fois d'intensifier la pratique et de faciliter fortement l'usage par la sécurisation des secteurs en zone 30.

Compte tenu des avantages de ce type d'aménagement mais également du coût moyen de la mise en place d'un partage de la voirie efficace (900 K€ par Km) il convient d'orienter le réseau idéal pour inciter au passage sur les axes en zone 30.

Zone 30

Importance pour :

Intensifier la **pratique cyclable**

1 2 3 4 5

Déterminer le **type aménagement**

NC

Déterminer le **réseau cyclable**

1 2 3 4 5

Faciliter l'**usage du vélo**

1 2 3 4 5

NB : Eléments à prendre en compte

1/ Une longueur minimale de 150 à 200 m. est nécessaire pour un aménagement afin que le cycliste perçoive une cohérence dans son itinéraire.
2/ La hauteur des bordures doit être calculée pour que les cyclistes ne heurtent pas leurs pédales. La distance entre la chaussée et la pédale du cycliste varie de 7 à 11 cm.

PARTIE 3 : LE MODELE CONCEPTUEL

Les premières et deuxième partie ont permis de faire un état de l'art des connaissances en matière de réseau cyclable qui peuvent impacter dans la détermination du réseau idéal.

La troisième partie permet de conceptualiser les différentes informations sous la forme d'un modèle de données dans le but de réaliser la modélisation appliquée à un territoire test, l'agglomération bisontine.

Dans ce chapitre, l'accent sera mis à la fois sur les éléments consécutifs de la base de données mais également sur les liens entre les différentes tables et la constitution de la modélisation dans le but de définir un réseau idéal.

1. Les tables de données constituant le modèle

La base de données nécessaire à la modélisation s'organise en 17 tables qui se répartissent en diverses thématiques.

1.1 La table réseau idéal

Elle correspond aux résultats de la modélisation. Cette table est fonction des caractéristiques actuelles du réseau, de l'organisation du territoire (pôles générateurs de déplacements), mais également des attentes et évolution envisagées par la collectivité.

1.2 Les tables sur l'entité géographique

Ce groupe de table permet d'effectuer des requêtes spatiales selon l'échelle territoriale souhaitée (quartier, commune, EPCI...) et permet de disposer d'informations quantitatives issues soit de l'INSEE soit d'enquêtes locales sur la mobilité par exemple (EMD...).

Ce groupe de table contient également l'identifiant de base de l'analyse qui est le tronçon.

1.3 Les tables sur les caractéristiques du réseau

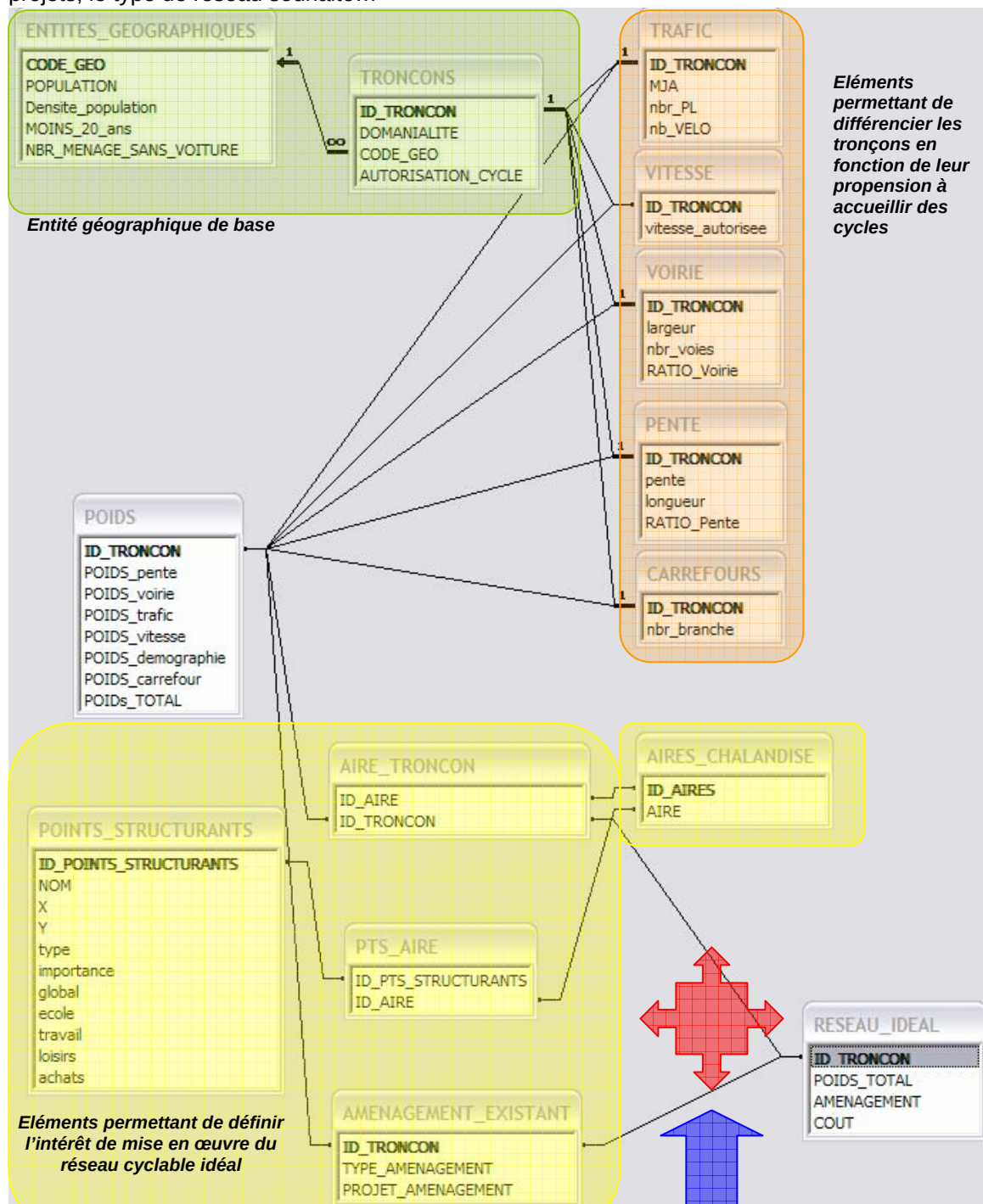
Ces tables ont pour fonction d'identifier les différentes caractéristiques de voirie qui influent sur la pratique cyclable dans le but de paramétrer la base de données.

1.4 Les tables sur les éléments à desservir par un réseau cyclable

Ces tables sont celles qui déterminent l'intérêt de réaliser les aménagements cyclables. Ainsi, il est pris en compte à la fois les pôles générateurs de déplacements mais également la réalisation plus ou moins lourde d'aménagements cyclables existants.

1.5 Les tables permettant à la collectivité de simuler un réseau cyclable adapté à ses besoins

Une collectivité peut faire évoluer le réseau cyclable simulé à partir des caractéristiques actuelles de la voirie et de l'organisation spatiale des pôles générateurs de déplacements. En effet, différentes tables permettent de faire évoluer le réseau cyclable idéal en prenant en compte le budget, les projets, le type de réseau souhaité...



Eléments permettant à la collectivité d'influer sur le réseau idéal :

- 1/ déplacements cyclable ciblé : tous, domicile -école, loisir, domicile-travail, achats...
- 2/ évolution sur le réseau de voirie : trafic, nouvelle voirie, limitation de vitesse, priorisation de passage sur aménagements cyclables existants
- 3/ points structurants : suppression, ajout de points structurants
- 4/ budget alloué au réseau cyclable

2. Composition des principales tables

Au sein des différentes tables sont regroupés des champs qui permettent, soit de consulter de l'information, soit de lier les tables les unes aux autres (dans notre cas c'est le champ *ID_TRONCON*) soit encore de déterminer des poids en fonction de caractéristiques positives ou négatives dans la constitution du réseau cyclable idéal.

2.1 Table TRONCONS

Cette table sert de référence pour la quasi-totalité des autres tables. Elle est constituée de tronçons de rues qui est le plus petit élément du réseau routier retenu pour cette modélisation. C'est ainsi à l'échelle du tronçon qu'est renseigné l'ensemble des caractéristiques du réseau.

2.2 Table TRAFIC

Cette table s'appuie sur les flux automobiles constatés lors de comptages routiers. La moyenne prise en compte est la MJA (moyenne journalière annuelle). Ainsi, un poids différent sera affecté en fonction de l'intensité des flux automobiles qui visent à pénaliser les axes où la circulation automobile est la plus importante et où les aménagements pour permettre l'existence d'un réseau cyclable sont les plus coûteux. Le poids attribué sera établi en fonction des courbes présentées en p.26 et p.29 de ce rapport.

De la même manière une interdiction de mise en place de réseau cyclable pourra être établie si le nombre de poids lourds est trop élevé.

Il est vraisemblable qu'une majorité des axes ne disposent pas d'information concernant l'intensité des flux automobiles et encore plus concernant le nombre de PL moyen en circulation sur les voiries. Dès lors, un poids neutre sera affecté sur ce sujet pour les tronçons concernés.

2.3 Table VITESSE

Cette table permet de lister les voies en fonction de la vitesse autorisée. Comme il est précisé en p. 26, un fort lien existe entre la pratique cyclable et les vitesses autorisées. De plus, les voies ayant des vitesses autorisées de circulation de 110 ou 130 km/h sont interdites aux cycles.

2.4 Table VOIRIE

La largeur de la voie, le nombre de voie (pondéré ou non par rapport aux flux automobiles constatés), la circulation à double sens ou non, l'interdiction de circulation des cycles... sont autant d'éléments contenus dans cette table qui peut avoir un impact important pour déterminer le réseau cyclable idéal. Ainsi, en fonction des caractéristiques physiques et réglementaire de la voie un poids sera attribué afin de favoriser certains axes par rapport à d'autres dans la modélisation.

2.5 Table PENTE

Comme il est précisé en p. 27, la pente peut conduire lorsqu'elle est trop abrupte sur une distance importante à empêcher toute circulation des cycles. Dès lors, il convient de mettre un poids en fonction de la pente en allant jusqu'à interdire le passage du réseau idéal sur les axes trop pentus.

2.6 Table CARREFOURS

Les carrefours, comme précisé en p. 34 à 36, peuvent dissuader la pratique cyclable. Dès lors, cette table permet de les prendre en compte en quantifiant le nombre de branches au niveau de chaque intersection de tronçon. Ainsi, il pourra être soit limité, soit interdit de passer un réseau cyclable au niveau de carrefours qui pourrait s'avérer très compliqué (au moins 5 branches par carrefour).

2.7 Table POIDS

Cette table identifie les différents poids déterminés à partir des caractéristiques des tronçons. Ainsi, cette table permet en sorte de réaliser une cartographie des tronçons en anamorphose qui représenterait de manière plus longue que la réalité les parties du réseau où la pratique cyclable est défavorable.

Cette table permet ainsi de paramétrer la base de données en vue de sa modélisation pour obtenir un réseau cyclable idéal.

2.8 Table POINTS_STRUCTURENTS

Cette table identifie les pôles générateurs de déplacements pris en compte pour la pratique cyclable. Chacun de ces points est géolocalisé et rattaché au tronçon le plus proche. Chaque point structurant est identifié en fonction de son type (musée, commerces, administrations...), de son importance (fréquentation attendue), et du type et de l'intensité des déplacements en cycle qu'il peut occasionner (tous type, domicile-école, domicile-travail...).

Ainsi, en fonction du type et du niveau d'importance de chaque point structurant, il sera déterminé une aire de chalandise (rayon) au sein de laquelle la pratique cyclable pourrait être intéressante à développer.

2.9 Table AIRES_CHALANDISE

Cette table permet de mettre en avant l'intérêt de mise en œuvre d'un réseau cyclable en fonction de l'éloignement par rapport aux différents pôles générateurs de déplacements.

Chaque aire de chalandise est ainsi rattachée aux tronçons par requête spatiale et tables de liens correspondantes afin d'affecter pour chaque tronçon un niveau d'intérêt pour le passage du réseau cyclable idéal.

3. Comment va être mise en œuvre la modélisation

La modélisation va se réaliser par un calcul du plus court chemin pondéré.

Cette pondération sera établie en fonction :

- ✓ *du type de tronçon traversé (lien avec les différentes caractéristiques)*
- ✓ *de l'intérêt de mettre en place un aménagement cyclable par rapport à la desserte des points structurants.*

Pondération sur les caractéristiques du tronçon

Le plus court chemin pour un cycle n'est pas forcément celui d'une automobile. En effet, les critères de cohabitation modale (vitesse, trafic...) et de topographie ont un impact important pour susciter ou non la pratique cyclable.

Dès lors, ces éléments seront pris en compte au sein de la *table Poids* afin de pouvoir paramétrer les tronçons en fonction du potentiel d'accueil de la pratique cyclable.

Pondération sur la desserte des points structurants

Dans l'idéal le réseau cyclable devrait se confondre avec le réseau routier ce qui permettra d'offrir la même qualité d'accès au territoire. Mais il convient pour des raisons économiques et de praticabilité de déterminer le réseau idéal pour les cycles de manière plus limitée.

Ainsi, chaque tronçon aurait également un poids sur l'intérêt de passage pour desservir des points structurants (à partir de leurs aires de chalandises). Dès lors, chaque aire de chalandise qui intersectera un tronçon lui affectera un poids qui variera en fonction du type de points structurants et de son éloignement.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	2
PARTIE 1 : LES FACTEURS ACTUELS DE REUSSITE POUR UN RESEAU CYCLBLE.....	5
1. Les villes cyclables remarquables.....	6
1.1 L'exemple de réseaux cyclables en France	6
1.1.1 La situation cyclable en France aujourd'hui.....	6
1.1.2 Peut-on parler de « réseau cyclable » en France ?	6
1.2 Quelle politique cyclable chez quelques voisins ?	7
1.3 Quelles villes cyclables françaises et européennes retenues ?	8
2. Les facteurs de réussite des politiques cyclables en Europe	10
2.1 Une intégration des politiques cyclables aux différentes opérations d'urbanisme.....	10
2.2 Des caractéristiques naturelles, démographiques et morphologiques favorables aux cycles.....	11
2.3 Une volonté de favoriser la pratique cyclable	11
2.3.1 L'incitation à l'usage du vélo par l'entrave à celui de la voiture. L'exemple de Groningen.	11
2.3.2 Optimiser les trajets des cycles pour minimiser la différence entre les temps de parcours en voiture et en vélo. L'exemple de Ferrara.	12
2.3.3 Des services pour cyclistes. L'exemple de Ferrara et de Fribourg-en-Brisgau.....	12
2.4 Le vélo au cœur de l'intermodalité.....	13
2.5 Le traitement des intersections.....	14
2.5.1 Des aménagements pour éviter aux cycles la traversée de voirie importante. L'exemple de Ferrara.....	14
2.5.2 Une traversée en deux temps. L'exemple de Ferrara.....	14
2.5.3 Un micro-giratoire pour cycles. L'exemple de Nantes.	15
2.5.4 Des sas cyclistes adaptés aux conditions de circulation. L'exemple de Copenhague.....	15
2.6 Une palette d'outils d'aménagements cyclables innovants	16
2.6.1 Des grilles d'égout en forme de « S ». L'exemple de Ferrara.....	16
2.6.2 Un stationnement vélo diversifié selon sa durée. L'exemple de Ferrara.	16
2.6.3 La généralisation des doubles-sens cyclables. L'exemple de Copenhague.....	16
2.6.4 Des métiers où les déplacements se réalisent en cycle. L'exemple de Copenhague.....	17
2.6.5 Un guide pour l'utilisation des doubles-sens cyclables. L'exemple de Lille.	17
2.7 Le partage de l'espace pour éviter les conflits d'usages et équilibrer les modes de déplacements	18
2.7.1 L'optimisation des aménagements pour un partage sécurisé de la voirie. L'exemple de Nantes.....	18
2.7.2 Un nouvel équilibre entre les différents modes de transports urbains. L'exemple de Lille.....	19
2.8 La hiérarchisation du réseau, structuration du réseau.....	20
2.8.1 Un réseau cyclable structurant à l'échelle de l'agglomération. L'exemple d'Annecy.	20
2.8.2 Un réseau cyclable structurant à l'échelle de la ville. L'exemple de Delft.	20
2.8.3 Un schéma cyclable radioconcentrique. L'exemple de Ferrara.	21
2.8.4 La ségrégation des modes de déplacements. L'exemple de Houten	22
2.8.5 L'absence de notion de « réseau ». L'exemple de Ferrara.....	22
2.9 Quelle fonction pour le réseau cyclable ?	23
2.10 Collaboration entre associations et collectivités, campagnes d'information, de communication et de sensibilisation.....	23
2.10.1 La grande praticabilité du réseau cyclable grâce à l'étroite collaboration communauté urbaine / association cycliste. L'exemple de Nantes.	23
2.10.2 Une campagne de communication massive pour des aménagements cyclables pleinement utilisés. L'exemple de Lille.	24

PARTIE 2 : CARACTERISATION DU RESEAU IDEAL 25

1. Les caractéristiques de la voirie	26
1.1 Lien entre vitesse de circulation et pratique cyclable	26
1.2 La topographie d'une voie et la pratique cyclable	27
1.3 Un jalonnement adapté aux cycles	28
1.4 Le stationnement automobile.....	28
2. Les éléments favorisant la pratique cyclable	29
2.1 Les facteurs qualitatifs lors du déplacement en cycle	29
2.1.1 Les émissions de polluants.....	29
2.1.2 Les conditions acoustiques.....	29
2.1.3 Les conditions météorologiques	29
2.2 Un stationnement vélo adapté = une pratique cyclable accentuée	30
3. Les lieux stratégiques à desservir par un réseau cyclable	32
4. Quels aménagements cyclables prioriser ?	34
4.1 Le traitement des intersections	34
4.1.1 Le carrefour à feu	34
4.1.2 Le giratoire.....	34
4.2 Le traitement en section courante	36
4.2.1 La bande cyclable.....	37
4.2.2 Piste cyclable au niveau de la chaussée	39
4.2.3 Piste cyclable à hauteur du trottoir	40
4.2.4 Contresens cyclable	41
4.2.5 Couloirs bus.....	42
4.3 La place des cycles dans des secteurs définis	43
4.3.1 Aire piétonne	43
4.3.2 Zones 30.....	43

PARTIE 3 : LE MODELE CONCEPTUEL 45

1. Les tables de données constituant le modèle	45
1.1 La table réseau idéal	45
1.2 Les tables sur l'entité géographique	45
1.3 Les tables sur les caractéristiques du réseau	45
1.4 Les tables sur les éléments à desservir par un réseau cyclable	45
1.5 Les tables permettant à la collectivité de simuler un réseau cyclable adapté à ses besoins ..	46
2. Composition des principales tables	47
2.1 Table TRONCONS	47
2.2 Table TRAFIC.....	47
2.3 Table VITESSE.....	47
2.4 Table VOIRIE.....	47
2.5 Table PENTE	48
2.6 Table CARREFOURS.....	48
2.7 Table POIDS.....	48
2.8 Table POINTS_STRUCTURENTS	48
2.9 Table AIRES_CHALANDISE.....	48
3. Comment va être mise en œuvre la modélisation.....	49

TABLE DES MATIERES..... 50

Bibliographie

- ✓ ADEME / Energie-Cités, *Politiques en faveur du vélo, Delft, (NL)*, 2001
- ✓ ADEME / Energie-Cités, *Politiques en faveur du vélo, Ferrara (IT)*, 2001
- ✓ CeMaphore, bulletin d'information sur la mobilité, n°56, décembre 2006
- ✓ CERTU, *Des voies pour le vélo, 30 exemples de bonnes pratiques en France*, Dossier n°147, 2003
- ✓ CERTU, *Les politiques cyclables en Europe, Tour d'horizon des politiques nationales*, Rapport d'étude, 2001
- ✓ CERTU, *Villes d'Europe et sécurité routière, Pays-Bas : Houten, la ville nouvelle favorable aux modes doux*, Fiche n°1, juillet 2007
- ✓ GART, *Bonnes pratiques pour des villes à vivre : à pied, à vélo...*, 2000
- ✓ Legal Yan, *La voirie, un patrimoine à réhabiliter, Lettre de commande n° 01 MT 33*, Drast- Ministère des transports-PREDIT, 1996-2000
- ✓ Vélo_ Delft, *Energies-cités / ADEME*, 2001
- ✓ Vélocité, n° 80, Mars-Avril 2005
- ✓ Ville & Vélo n°10, Fiche technique n°7, *Les pistes cyclables*, janvier / février / mars 2004
- ✓ Ville & Vélo n°2, Fiche technique n°2, *Les bandes cyclables*, janvier / février / mars 2002
- ✓ Ville & Vélo n°3, Fiche technique n°3, *Vélo et partage de l'espace*, avril / mai / juin 2002
- ✓ Ville & Vélo n°4, Fiche technique n°4, *Faciliter la circulation des cyclistes*, juillet / août / septembre 2002
- ✓ Ville & Vélo n°5, Fiche technique n°5, *Instruction relative à la prise en compte des cyclistes dans les aménagements de voirie sur le réseau routier national*, octobre / novembre / décembre 2002
- ✓ Ville & Vélo n°7, Fiche technique n°6, *Les contresens cyclables*, juin / juillet / août 2003
- ✓ Ville et transports, n°431, bimensuel du 19 septembre 2007
- ✓ Ville et transports, n°442, bimensuel du 27 février 2008

Sites

- <http://www.aevv-egwa.org/SiteResources/data/MediaArchive/pdf/PICVerts/contributions%20colloque/G.%20Perrin.pdf>
- www.villes-cyclables.org
- www.provelo.org
- <http://www.innovations-transport.fr/IMG/pdf/192-R01MT33.pdf>
-