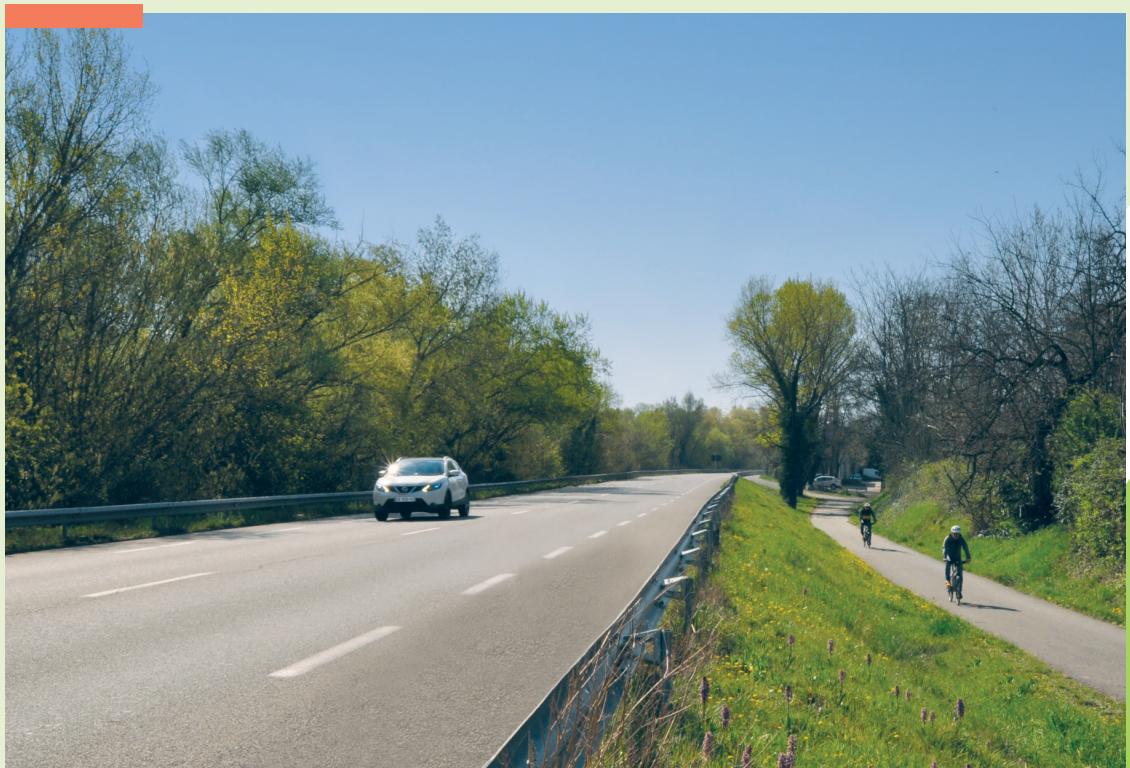


AMÉNAGEMENT DES ROUTES PRINCIPALES

**Routes ordinaires, routes à trois voies
affectées ou artères interurbaines**



ÉDITION
AOÛT 2022

AMÉNAGEMENT DES ROUTES PRINCIPALES

**Routes ordinaires,
routes à trois voies affectées
ou artères interurbaines**

ÉDITION AOÛT 2022

Collection « Les références »

Cette collection regroupe l'ensemble des documents de référence portant sur l'état de l'art dans les domaines d'expertise du Cerema (recommandations méthodologiques, règles techniques, savoir-faire...), dans une version stabilisée et validée. Destinée à un public de généralistes et de spécialistes, sa rédaction pédagogique et concrète facilite l'appropriation et l'application des recommandations par le professionnel en situation opérationnelle.

REMERCIEMENTS

Cet ouvrage, œuvre collective du Cerema, a été réalisé dans le cadre d'une organisation partenariale s'appuyant sur un comité de pilotage, une équipe projet et un groupe technique.

Le comité de pilotage, chargé de l'orientation des travaux, était composé de :

- Pascal Balmefrezol (Cerema),
- Stéphane Barraux (conseil départemental de l'Aube),
- Pierre Boillon (Cerema),
- Sophie Dupas (ministère de la Transition écologique, direction générale des infrastructures, des transports et des mobilités (DGITM), direction des mobilités routières (DMR)/département de la transition écologique, de la doctrine et de l'expertise technique (TEDET)),
- Olivier Guichou (DGITM/DMR/Sous-direction de la stratégie d'aménagement et de modernisation du réseau routier national (SAM)),
- Matthieu Holland (Cerema),
- Daniel Pendarias (DGITM/DMR/TEDET),
- Manuelle Salathé (ministère de l'Intérieur, délégation à la sécurité routière (DSR)/observatoire national interministériel de la sécurité routière (ONISR)).

Comment citer cet ouvrage :

Cerema. Aménagement des routes principales. Les routes ordinaires, les routes à trois voies affectées et les artères interurbaines.

Bron : Cerema, 2022.

Collection : Les références.

ISBN : 978-2-37180-564-4 (pdf)

**L'équipe projet Cerema, chargée de l'élaboration du guide,
était animée par Matthieu Holland et composée de :**

- Pascal Balmefrezol,
- Pauline Gauthier,
- Eric Pertus,
- Pierre Boillon,
- Véronique Hanon,
- Régis Williams.
- Olivier Cardusi,
- Christine Herbert,

Le groupe technique, venant appuyer l'équipe projet Cerema dans la rédaction du guide, était composé de :

- Pascal Balmefrezol (Cerema),
- Matthieu Holland (Cerema),
- Pierre Boillon (Cerema),
- Alain Lheritier (DGITM/DMR/
TEDET),
- Vincenzo Cardinale (CD 03),
- Christophe Luc (DGITM/DMR/
TEDET),
- Philippe Carillo (CD 34),
- Bruno Pannetier (DIR Ouest/
District de Laval),
- Philippe Chauvin (CD 76),
- Eric Demail (direction
interdépartementale des routes
(DIR) Atlantique/service d'ingénierie
routière (SIR) Poitou-Charentes),
- Christophe Puig (DIR SO/SIR),
- Lionel Faure (Grenoble-Alpes
métropole),
- Grégory Salez (DIR Nord/SIR Est),
- Eric Violette (Cerema).

Sont remerciés les relecteurs : Marion Ailloud (Cerema), Alain Braguier (DREAL Bretagne), Laurent Cimarelli (Cerema), Cyrille Courrier (DGITM/
DMR/Sous-direction des financements innovants et du contrôle des
concessions autoroutières (FCA)), Stanislas de Romémont (DGITM/DMR/
Sous-direction du pilotage de l'entretien, de l'exploitation du réseau
routier national non concédé et de l'information routière (PEI)), Jordane
Deschamps (direction interdépartementale des routes Atlantique (DIR
Atlantique)/service d'ingénierie routière Poitou-Charentes (SIR Poitou-
Charentes)), Louise Devries (direction régionale et interdépartementale
de l'environnement, de l'aménagement et des transports île-de-France
(DRIEAT IF)), Radoine Dik (DGITM/DMR/TEDET), Laurent Fabre (DGITM/
DMR/TEDET), Nicolas Gouskov (DIR Méditerranée), Michel Hersemul
(DGITM/DMR), Benoit Hiron (Cerema), Etienne Hombourger (Cerema),
Thomas Jouannot (Cerema), Mathieu Kermel (DRIEAT IF), Daniel Lemoine
(Cerema), Flavien Lopez (Cerema), Jean-Philippe Mesnard (DRIEAT IF),
Cécile Normand (Cerema), Lionel Patte (DREAL PACA), Christophe Portal
(DIR Méditerranée), Anne-Laure Rojat (DGITM/DMR/FCA), Dominique Thon
(DGITM/DMR/TEDET), Marc Schweitzer (Cerema).

Illustrations : Véronique Hanon (Cerema), Christine Herbert (Cerema).

CRÉDIT PHOTO :

Couverture : Cerema.

Sommaire

Remerciements	2
----------------------	---

Avant-propos	7
---------------------	---

CHAPITRE 1

Conception générale	9
----------------------------	---

1 - Objectifs de l'aménagement d'une route	10
2 - Principes directeurs pour l'aménagement	11
3 - Choix des caractéristiques générales	13
4 - Aménagement par étapes	21
5 - Créneaux de dépassement (sur route à chaussée bidirectionnelle de type 4.1 et 4.2)	22

CHAPITRE 2

Visibilité	23
-------------------	----

1 - Dispositions générales	24
2 - Visibilité sur obstacle	26
3 - Visibilité sur virage	27
4 - Visibilité en carrefour plan ordinaire ou en accès	27
5 - Visibilité en carrefour giratoire	27
6 - Visibilité en approche et dans un accès avec voie d'insertion ou de décélération	27
7 - Visibilité sous ouvrage	28
8 - Visibilité sur un lit d'arrêt d'urgence	28
9 - Visibilité sur un point d'arrêt ou une aire annexée	28
10 - Visibilité pour dépassement	28
11 - Visibilité en approche d'un rabattement de voie	29
12 - Visibilité sur les traversées piétonnes	30
13 - Visibilité sur un arrêt TC	30
14 - Cas des routes existantes	31

CHAPITRE 3

Profil en travers	33
--------------------------	----

1 - Éléments du profil en travers	34
2 - Dimensions des éléments de profils en travers	38
3 - Cas des routes existantes	43
4 - Pentes transversales	44
5 - Variations du profil en travers	47
6 - Créneaux de dépassement	47
7 - Profil en travers au droit des ouvrages d'art	50
8 - Bande médiane équipée	51

CHAPITRE 4

Tracé en plan et profil en long 55

1 - Tracé en plan	56
2 - Profil en long	59
3 - Coordination du tracé en plan et du profil en long	61

CHAPITRE 5

Carrefours 63

1 - Conception générale	64
2 - Aménagement des carrefours plans ordinaires	66
3 - Aménagement des carrefours giratoires	74
4 - Aménagements particuliers dérivant des carrefours plans ordinaires ou giratoires	80
5 - Aménagement des demi-carrefours (sans dispositif d'accès)	81
6 - Aménagement des demi-carrefours avec dispositifs d'accès	82

CHAPITRE 6

Routes en relief difficile ou site constraint 87

1 - Conception générale	88
2 - Profil en travers	89
3 - Tracé en plan	91
4 - Profil en long	92
5 - Coordination tracé en plan et profil en long	92
6 - Carrefours	92
7 - Aménagements des abords	93
8 - Dispositifs de retenue routiers	93

CHAPITRE 7

Traitements des transitions 95

1 - Approche d'agglomération	96
2 - Approche et traversée de hameau ou lieu-dit	97
3 - Approche de virage	98
4 - Approche de carrefour	99
5 - Transition entre deux types de route	101
6 - Transition entre deux catégories sur un même type de route	101
7 - Transition entre deux sections de niveaux de fonctions différents	102

CHAPITRE 8

Équipements de la route - Services à l'usager - Exploitation de la route

103	
1 - Généralités	104
2 - Signalisation	104
3 - Dispositifs d'alerte sonore	105
4 - Dispositifs de retenue routiers	105
5 - Collecte, traitement et évacuation des eaux de ruissellement	106
6 - Équipements acoustiques	107
7 - Éclairage public	107
8 - Possibilités de stationnement et autres services à l'usager	107
9 - Arrêts de transports en commun	108
Annexes	109
Annexe A - Espaces et usages	110
Annexe B - Visibilité de franchissement d'un aménagement cyclable prioritaire depuis une voirie secondaire	114
Annexe C - Prise en compte du masque mobile dans la visibilité pour dépassement	115
Annexe D - Application des surlargeurs en courbe	116
Annexe E - Configurations du tracé en plan à proscrire	117
Annexe F - Carrefours particuliers	118
Bibliographie thématique	119
Glossaire	125

AVANT-PROPOS

Ce guide traite de la conception générale des routes principales¹ situées hors agglomération, qu'il s'agisse de l'aménagement du réseau existant ou de la réalisation d'infrastructures nouvelles.

Il concerne trois types de routes principales – les routes ordinaires, les routes à trois voies affectées, et les artères interurbaines – sur le réseau routier national et sur les réseaux des collectivités territoriales. Il constitue un ensemble de recommandations que chaque maître d'ouvrage peut adopter comme référence pour application au réseau dont il est responsable.

Ce guide ne s'applique pas :

- aux autres routes principales que sont les autoroutes de liaison, relevant du guide ICTAAL, et les routes à 2 x 1 voie à échangeurs dénivelés ou à carrefours plans, relevant du guide 2 x 1 voie – route à chaussées séparées ;
- aux voies structurantes d'agglomération, assurant des fonctions multiples de type rocade ou pénétrante, qui sont à concevoir selon les référentiels adaptés AU70, VSA, etc. (voir bibliographie, thème « Géométrie ») ;
- aux traversées d'agglomération, qui sont à traiter selon les textes relatifs à la voirie urbaine (voir bibliographie, thème « Traversées d'agglomération et voies urbaines »). Le traitement des zones de transitions entre une route principale et une traversée d'agglomération est toutefois abordé au chapitre 7.

Le cas des déviations d'agglomération relève de ce guide tant que la déviation envisagée est une infrastructure non urbaine de contournement d'agglomération, assurant principalement une fonction de transit².

Les principes déclinés dans ce guide pour les voies principales, notamment ceux qui ont trait à l'amélioration de la sécurité, peuvent aussi servir de repères pour des voies de moindre importance, sur lesquelles ils conservent leur pertinence. Cependant, leur déclinaison sur le réseau secondaire doit intégrer des adaptations liées à des enjeux souvent moindres en matière de trafic et de niveau de service ou à des contraintes budgétaires plus fortes compte tenu du linéaire important.

Ce guide contient les principes généraux et les règles techniques fondamentales à prendre en compte pour la conception générale et la conception de la géométrie de la route. Cependant, les dispositions techniques de détail, lorsqu'elles donnent lieu à des documents spécialisés de recommandations, ne sont pas développées³. De même, les

1 Cf. glossaire. Une route principale supporte en général un trafic journalier moyen supérieur à 1 500 véh./j., mais d'autres paramètres peuvent conduire à moduler cette valeur en fonction des spécificités et des enjeux du réseau (cf. chapitre 1).

2 Le statut de déviation, défini par le Code de la voirie routière, peut alors parfois lui être attribué.

3 En particulier, les dispositions en matière de signalisation ne sont pas illustrées exhaustivement sur chaque figure. Certaines de ces dispositions sont néanmoins représentées afin de faciliter la compréhension des schémas ou lorsqu'elles sont particulièrement importantes pour le fonctionnement d'une configuration.

indispensables études amont et les méthodes d'études ne sont pas traitées, bien qu'elles soient évoquées notamment dans le premier chapitre. Pour tous ces éléments, le texte renvoie à d'autres publications dont on trouvera les références dans la bibliographie.

Les éléments contenus dans ce guide résultent principalement des marqueurs forts suivants :

- a)** la **priorité réaffirmée pour la sécurité routière**, en s'inscrivant dans la lignée des principes de sécurité déclinés par le précédent guide ARP de 1994, découlant de l'ouvrage *Sécurité des routes et des rues* de 1992⁴, et en assurant leur prolongement par la déclinaison des orientations et connaissances les plus récentes en matière de sécurité, en particulier celles issues du « Système sûr » promu au plan international ;
- b)** la **prise en compte de tous les usagers**, dont les plus vulnérables (piétons et cycles), en s'appuyant notamment sur les évolutions transcrites dans la loi d'Orientation des mobilités (LOM) du 24 décembre 2019 et sur une approche territoriale de l'aménagement pour offrir des espaces adaptés aux différents utilisateurs de la route ;
- c)** une attention spécifique à **l'aménagement des routes existantes**, qui conjugue la nécessité d'aménagements de sécurité hiérarchisés pour exploiter au mieux les gisements de sécurité avec une intégration plus globale des recommandations de ce guide lorsque le maître d'ouvrage vise un aménagement de mise à niveau ;
- d)** une prise en considération des sujétions relatives à **l'entretien et à l'exploitation**. Les règles de conception doivent faciliter l'action des gestionnaires de la route.

⁴ Cf. bibliographie.

CHAPITRE 1

Conception générale

CONCEPTION GÉNÉRALE

Ce chapitre décrit la démarche générale à adopter pour l'aménagement des routes existantes ou des infrastructures neuves.

La première étape de l'aménagement d'une route est le choix de ses caractéristiques générales :

- l'identification des **fonctions** de la route ;
- le choix du **type de route**, qui fixe notamment les principes de traitement du profil en travers, des carrefours et des accès ;
- le choix de la **catégorie de la route**, qui fixe les principales caractéristiques du tracé.

Ces choix doivent être effectués sur la base de diagnostics et d'études amont, dont l'esprit est simplement rappelé par le présent chapitre.

Les principes généraux relatifs à la prise en considération des enjeux liés à la sécurité et l'environnement doivent intervenir très tôt dans la conception d'un projet. À ce titre, les éventuels dispositifs de connaissance et de suivi du comportement des usagers (vitesse en particulier) sont à envisager.

De la même façon, la définition du projet doit tenir compte, lors des études et aussi tôt que possible, des dispositions qui seront prises pour l'entretien et l'exploitation de la route : la signalisation (notamment directionnelle), les différents équipements (en particulier les dispositifs de retenue routiers), les outils d'information et de service à l'usager, etc. La bonne coordination avec ces aspects, décrits au chapitre 8, est une condition de réussite de l'aménagement.

1 - OBJECTIFS DE L'AMÉNAGEMENT D'UNE ROUTE

Les routes sont des outils au service des mobilités d'aujourd'hui, qui doivent s'inscrire dans les grands enjeux d'avenir des territoires.

Leur aménagement doit concilier les enjeux de l'ensemble des acteurs et permettre :

- d'articuler harmonieusement des objectifs de liaison de moyenne voire longue distance avec ceux de la mobilité du quotidien pour un aménagement du territoire équilibré ;
- d'intégrer la diversité des modes de déplacement possibles via la route, qu'ils correspondent à des modes actifs (piétons, cycles) ou à des modes motorisés (véhicules légers, deux-roues motorisés, poids lourds, convois exceptionnels, véhicules de transport en commun, véhicules agricoles, voiturettes), ainsi que les interactions ou combinaisons possibles entre ces modes de déplacement. Cette diversité comprend aussi les nouveaux modes de mobilité, tels les véhicules à délégation de conduite, voire parfois les engins de déplacement personnels motorisés⁵ ;
- de favoriser des comportements adaptés des usagers ;
- d'intégrer les sujétions financières en favorisant sobriété et compacité des aménagements ;
- de répondre aux enjeux de la protection de l'environnement et de la transition écologique (préservation du fonctionnement des milieux et de leur biodiversité, traitement des nuisances, limitation des émissions de gaz à effet de serre, etc.), dans une logique visant à éviter les impacts, sinon les réduire et les compenser.

⁵ En effet, la circulation des engins de déplacement personnel motorisés est interdite hors agglomération, sauf sur les voies vertes et les pistes cyclables. Par dérogation, l'autorité investie du pouvoir de police de la circulation peut toutefois, par décision motivée, en autoriser la circulation sur les routes dont la vitesse maximale autorisée est inférieure ou égale à 80 km/h, sous réserve que l'état et le profil de la chaussée ainsi que les conditions de trafic le permettent (Code de la route, partie réglementaire, livre IV, titre 1^{er}, chapitre 2, section 6 bis).

2 - PRINCIPES DIRECTEURS POUR L'AMÉNAGEMENT

2.1 - PRISE EN COMPTE DE LA SÉCURITÉ

Le réseau routier bidirectionnel hors agglomération concentre 56 % de la mortalité routière française. Plus de la moitié – 55 % – de cette mortalité se concentre sur les 20 % du linéaire de routes hors agglomération les plus structurantes au regard du trafic et/ou de la dimension stratégique⁶. Le reste de la mortalité – 45 % – est réparti sur les 80 % restants du linéaire de routes bidirectionnelles, hors agglomération.

Pour porter l'enjeu de la sécurité routière sur les réseaux principaux, le guide repart des principes directeurs adoptés par le guide ARP de 1994, assis sur les connaissances de l'ouvrage *Sécurité des routes et des rues* qui établissent en particulier sept critères⁷ d'appréciation de la sécurité d'un aménagement, et prolonge ces principes en intégrant les connaissances complémentaires acquises dans le domaine de la sécurité routière.

Il s'inscrit en particulier dans la philosophie du « Système sûr » qui a émergé au niveau international et a été intégrée à la directive européenne sur la gestion de la sécurité des infrastructures routières, modifiée en octobre 2019. Le « Système sûr » vise à réduire à zéro le nombre de morts et de blessés graves sur les routes⁸, en s'appuyant sur les quatre idées directrices suivantes :

a) Intégrer l'erreur humaine

Les usagers humains ne se comportent pas de manière adaptée en toute circonstance, même s'ils en ont l'intention, et commettent parfois des erreurs opérationnelles. Les raisons de ces erreurs sont multiples et tiennent généralement à un dysfonctionnement dans l'interaction entre l'usager et son environnement routier. La compréhension de ces dysfonctionnements et leur prise en compte dans l'aménagement pour inciter au comportement adapté, permettent de limiter, mais pas d'éradiquer, les erreurs humaines. Il est donc nécessaire que la conception intègre la possibilité de ces erreurs pour en limiter les conséquences lorsqu'elles surviennent.

b) Limiter la gravité des chocs

Le corps humain est particulièrement vulnérable. Par exemple, la probabilité pour un piéton ou un cycliste d'être tué lors d'un choc peut devenir importante et évoluer très rapidement au-delà de 30 km/h. Le risque de blessure grave lors d'un choc doit donc être minimisé en cherchant à limiter les obstacles potentiels, leur agressivité, le risque de les impacter et/ou la vitesse à laquelle ils peuvent être impactés⁹.

c) Partager la responsabilité de la sécurité routière

La responsabilité de la sécurité routière est partagée entre l'ensemble des parties prenantes dans le fonctionnement du système routier, qu'il s'agisse des concepteurs, des constructeurs, des gestionnaires, des décideurs politiques, des usagers, des forces de l'ordre, de l'industrie automobile, des systèmes médicaux d'urgence, du système judiciaire, du système d'éducation et d'information, etc.

Cette responsabilité partagée à tous les niveaux doit permettre d'anticiper les erreurs potentielles des usagers et de les compenser, en tirant profit du caractère multifactoriel de l'accidentalité, pour éviter au final les morts ou les blessés à séquelles persistantes.

d) Renforcer l'ensemble des composantes du système

L'accident grave ou mortel résulte généralement d'un enchaînement défavorable de circonstances. Pour contrer ce mécanisme, le « Système sûr » préconise de renforcer l'ensemble des dimensions de la sécurité, de sorte que la superposition de toutes les mesures prises permette d'éviter les combinaisons de défaillances menant à des morts ou des blessés à séquelles persistantes.

6 Cf. bibliographie : *Accidentalité sur les routes bidirectionnelles hors agglomération - Enjeux relatifs au réseau principal*, ONISR (Observatoire national interministériel de la sécurité routière), 2018.

7 Visibilité, lisibilité, adéquation aux contraintes dynamiques, possibilités de récupération, limitation de la gravité des chocs, cohérence de tous les éléments de la voie, gestion des flux.

8 Cf. bibliographie : *Zéro tué sur la route : un Système sûr, des objectifs ambitieux*, OCDE, 2008 et *Zero road deaths and serious injuries – Leading a paradigm shift to a safe system*, OCDE, 2016.

9 Les voitures mises en circulation en 2022 sont conçues et testées sur un obstacle rigide surfacique pour qu'un conducteur ou un passager avec une ceinture de sécurité attachée et la présence d'airbags survive à un choc frontal à 56 km/h.

Les préconisations techniques de ce guide intègrent les liens établis entre caractéristiques d'aménagement et sécurité du système routier et viennent, en réponse, décliner plusieurs principes, notamment :

- la prise en compte du principe de lisibilité de la route et de son environnement (perception claire et bonne compréhension de la route et des mouvements de trafic qui s'y produisent) afin d'inciter l'usager à un comportement adapté et le plus sûr possible ;
- la prise en compte, dans l'aménagement, de l'erreur possible de l'usager, en particulier via un traitement des accotements et abords de la route ainsi que des obstacles, permettant d'éviter les chocs ou d'en limiter la gravité ;
- la prise en compte de l'ensemble des usagers potentiels de la route (piétons, cycles, véhicules légers, deux-roues motorisés, poids lourds, convois exceptionnels, transports en commun, véhicules agricoles, voiturettes, etc.) ;
- la prise en compte des vitesses pratiquées pour l'application des règles de visibilité présentant les enjeux de sécurité les plus importants ;
- la recherche d'une cohérence des caractéristiques d'aménagement avec les comportements attendus des usagers, en particulier en matière de vitesse. Pour cela, les caractéristiques minimales fournies pour chaque catégorie de conception sont déduites de la vitesse que doit permettre l'aménagement au droit des points les plus contraints du tracé. En dehors de ceux-ci, les caractéristiques plus amples permettent des vitesses plus élevées. Une vigilance doit alors être portée à l'image de l'aménagement pour l'usager afin d'éviter des configurations propices à des vitesses excessives, ceci de manière générale mais plus particulièrement lorsque l'enjeu de sécurité est important.

2.2 - DONNER LEUR PLACE AUX MODES ACTIFS ET AUX TRANSPORTS EN COMMUN

Les routes principales, objet de ce guide, sont des voies desservant le territoire, dont l'aménagement doit prendre en compte tous les usagers.

En particulier les modes actifs, notamment les cycles¹⁰, doivent pouvoir disposer de conditions de circulation sûres et confortables. Il convient d'équilibrer les priorités d'aménagement de la voie pour définir leur place en cohérence avec celle des autres trafics et en intégrant un développement potentiellement fort des pratiques cyclables, particulièrement à proximité des zones urbaines et des centres touristiques.

Selon les enjeux (fréquentation des cycles, trafics des véhicules légers et poids lourds, etc.), les aménagements destinés aux cycles pourront être en dehors de la plate-forme routière (piste cyclable, itinéraire alternatif, etc.) ou sur celle-ci au niveau d'un accotement revêtu. Son traitement prend alors généralement la forme d'une bande dérasée de droite (BDD) revêtue, qui est la mieux adaptée pour répondre aux différentes fonctionnalités de l'accotement sur une route principale (cf. point 2.1.1 du chapitre 3). Un traitement localisé sous forme de bande cyclable peut parfois répondre à des enjeux particuliers vis-à-vis des cycles, mais d'autres fonctions importantes de l'accotement seront alors affectées (stationnement, circulation des piétons, etc.) et devront être prises en compte¹¹.

En effet, la LOM du 24 décembre 2019 leur accorde une attention particulière : tout aménagement routier hors agglomération doit en amont faire l'objet d'une évaluation par le maître d'ouvrage de la voirie, en lien avec la ou les autorité(s) organisatrice(s) de la mobilité compétente(s), du besoin de réalisation d'un aménagement cyclable ainsi que de sa faisabilité technique et financière. Cette évaluation préalable, rendue publique, permet d'orienter les choix en matière de prise en compte des cyclistes. En cas de besoin, un aménagement cyclable doit être réalisé et la continuité des aménagements existants doit être maintenue, sauf impossibilité technique ou financière.¹²

¹⁰ Les recommandations techniques du Cerema fournissent des éléments pour la prise en compte des cycles dans les aménagements – cf. bibliographie, thème « Modes actifs ».

¹¹ En particulier, un espace distinct dédié aux piétons est à rechercher, pour éviter de les contraindre à emprunter la bande cyclable.

¹² Cf. articles 62 et 63 de la LOM repris en Annexe A, introduisant les article L.228-3 et L.228-3-1 du Code de l'environnement relatif à la réalisation d'aménagement ou itinéraire cyclable ou encore à la continuité des aménagements existants à l'occasion d'aménagement de voie hors agglomération.

Les circulations piétonnes doivent aussi être intégrées dans l'aménagement. La mise en œuvre d'un accotement de qualité, suffisamment dimensionné et généralement revêtu, permet leur déroulement en sécurité le long de la voie. Les enjeux liés aux franchissements possibles de la voie par les circulations piétonnes font l'objet de vigilance. Ils se présentent généralement à proximité d'une intersection et leur prise en compte est par conséquent abordée au chapitre 5. Toutefois, les principes de traitement peuvent aussi se décliner hors intersection, dès lors qu'un point de franchissement préférentiel est identifié.

Enfin, la place des transports en commun doit également être prise en compte avec attention dans l'aménagement, notamment en lien avec leurs connexions aux modes actifs (arrêts de transports en commun – TC –, cheminement piétons associés, etc.).

2.3 - UNE APPROCHE GLOBALE DU TERRITOIRE

Ce guide décrit principalement les conditions techniques d'aménagement de l'infrastructure routière.

Au-delà de ces aspects techniques, l'aménagement de la route doit contribuer à l'aménagement du territoire traversé et à sa desserte via les différents types de mobilités. Pour cela, il doit prendre en compte les fonctions de la voie contribuant à la vie et aux activités sur ce territoire (en particulier les activités économiques ou touristiques) ainsi que les usages transversaux de la voie : carrefours, trafics traversants, desserte riveraine, proximité du bâti, etc.

De ce fait, la question d'un statut éventuel de la voie doit faire l'objet d'une vigilance particulière. Si ce statut limite le lien entre l'infrastructure et son territoire, il convient de s'assurer que d'autres types de routes¹³ que ceux décrits dans ce guide ne sont pas mieux adaptés à l'aménagement.

3 - CHOIX DES CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Qu'il s'agisse d'un aménagement local ou de plus grande ampleur, le choix des caractéristiques générales dépend des objectifs que le maître d'ouvrage se fixe concernant :

- la nature des **fonctions** que la voie doit assurer : usages liés à l'environnement de la voie (dessertes des territoires avoisinants, dessertes agricoles, promenades, etc.), liaisons à courte et moyenne distances (liaisons domicile-travail, entre ville et site touristique proche, etc.), liaisons grandes distances (transports de marchandises et de voyageurs, migrations touristiques, etc.) ;
- le niveau de **service** (c'est-à-dire le degré de qualité de réponse), à atteindre pour certaines de ces fonctions.

Pour définir ces objectifs, les études amont doivent mettre en évidence les fonctions actuelles de la voie (cas d'une route existante) et son itinéraire, celles qui sont prévisibles ou à privilégier du fait de choix politiques (aménagement du territoire, etc.), ainsi que les volumes de trafic à prévoir ou souhaités, ceci en prenant en compte l'environnement naturel, géographique, économique et la configuration du réseau. Une analyse multi-thématique adaptée aux problématiques initiales et aux enjeux rencontrés doit permettre de retenir les orientations techniques et économiques les mieux appropriées à l'atteinte de ces objectifs.

3.1 - UNE COMPRÉHENSION DES TRAJETS À DIVERSES ÉCHELLES

Quelle que soit son ampleur, l'aménagement doit être analysé dans son contexte.

Il importe donc de prendre en compte l'existant et le devenir de la route au-delà du projet pour :

- assurer une homogénéité et une cohérence sur le parcours des usagers entre la section aménagée et les sections existantes, quand cela est possible et souhaitable, ou, à défaut, traiter de manière adaptée les transitions pour qu'elles soient perçues et comprises par les usagers ;

¹³ Cf. point 3.3.1 du chapitre 1.

- replacer les perspectives d'aménagement du projet dans un contexte et une temporalité plus vastes, mais réalistes (évolution du territoire et des besoins de déplacements).

Ces aspects sont d'autant plus importants que la logique d'itinéraire est forte.

3.2 - LA NÉCESSITÉ D'UN DIAGNOSTIC ADAPTÉ

Le fait d'intervenir sur un itinéraire existant nécessite d'en connaître les caractéristiques, les enjeux, les difficultés et pour cela, de réaliser un diagnostic¹⁴ de cet itinéraire.

Ce diagnostic doit prendre en compte l'ensemble des usagers de l'infrastructure et en particulier les modes actifs.

Il présente quelques caractéristiques incontournables rappelées ici :

- il doit être proportionné à l'ampleur du projet envisagé et des enjeux rencontrés ;
- il doit être adapté aux motivations du projet et éclairer les questions importantes des différentes parties prenantes au projet ;
- il doit s'appuyer et être conforté par une écoute et des discussions avec les parties prenantes au projet ;
- il doit permettre de mettre en lumière les principaux enjeux de l'itinéraire en relation avec le projet. Le maître d'ouvrage doit se fixer des objectifs avec ses partenaires en rapport avec ces enjeux.

Trois points d'attention particuliers pour ce diagnostic sont soulignés ici :

- **la connaissance de tous les usagers potentiels de la route** (piétons, cycles, véhicules légers, deux-roues motorisés, poids lourds, convois exceptionnels, transports en commun, véhicules agricoles, voiturettes, etc.) et de leurs volumes de trafic actuels et prévisibles ;
- **la connaissance des vitesses** : pour l'aménagement d'une route existante, il est nécessaire de connaître finement les vitesses pratiquées par les usagers, celles-ci constituant un élément essentiel de sécurité. Ce relevé permet de mettre les vitesses en regard de l'accidentalité constatée, du comportement des usagers et donc de leur perception de la voie, d'identifier des points d'inadaptation manifeste de la vitesse aux caractéristiques de la voie.

Au-delà des classiques valeurs agrégées (vitesses moyennes, V_{85} , etc.), il convient d'analyser la distribution des vitesses pour comprendre les vitesses élevées, mais aussi quantifier et qualifier les vitesses faibles (déterminantes pour évaluer le besoin de dépassement et le niveau de service de la voie).

La connaissance des vitesses peut en outre éclairer les questions de temps de parcours et de leur fiabilité.

Pour un aménagement neuf, la connaissance des vitesses pratiquées sur les sections adjacentes ainsi que l'estimation des vitesses pratiquées en fonction des caractéristiques de l'aménagement projeté (cf. point 3.7 du chapitre 1) fournissent des éléments d'appréciation ;

- **le découpage en séquences de l'itinéraire** à partir d'une définition de sections « homogènes » de l'itinéraire présentant des caractéristiques et des enjeux similaires. Il repose en particulier sur les trafics observés, la nature du profil en travers, la fréquence et le type des carrefours, la présence d'accès riverains, le paysage de la voie et son environnement au sens large.

Ce découpage permet d'identifier les zones à enjeux de transition entre deux sections différentes ou en approche de sections à géométrie contrainte. Il permet, enfin, de pointer les « écarts » éventuels par rapport aux types de voie auxquels la section peut être assimilée.

¹⁴ Pour le réseau routier national, les éléments structurants ce diagnostic sont décrits dans l'Instruction technique relative aux modalités d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national (cf. bibliographie), au chapitre relatif aux études d'opportunité d'itinéraires. Cette trame de diagnostic est utilement déclinée à une échelle adaptée au projet, lorsque ce dernier ne comporte pas d'étude d'opportunité d'itinéraires. Elle peut aussi servir de référence en dehors du réseau routier national.

3.3 - CHOIX DU TYPE DE ROUTE ET DÉFINITION DES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

3.3.1 - Le catalogue des types de routes

Le référentiel complet des types de route est défini dans le guide *Catalogue des types de route pour l'aménagement du réseau routier national*¹⁵. Ce référentiel a valeur d'instruction pour le réseau routier national et peut être utilisé par les collectivités territoriales qui le souhaitent. Il adopte la structuration suivante des types de route :

ROUTES PRINCIPALES :

1. Routes à caractéristiques autoroutières
2. Routes à 2 x 1 voie et à échangeurs dénivelés
3. Routes à chaussées séparées et à carrefours plans
 - 3.1. Artères interurbaines
 - 3.2. Routes à 2 x 1 voie et à carrefours plans
4. Routes à chaussée bidirectionnelle et à carrefours plans
 - 4.1. Routes ordinaires
 - 4.2. Routes à trois voies affectées

VOIES STRUCTURANTES D'AGGLOMERATION :

5. Voies structurantes d'agglomération à caractéristiques autoroutières
6. Artères urbaines à échangeurs dénivelés
7. Artères urbaines à chaussées séparées et à carrefours plans
8. Artères urbaines à chaussée bidirectionnelle.

Ce guide traite des trois types marqués en gras.

3.3.2 - Choix du type de route

Le choix du type de route vise à définir un ensemble de caractéristiques générales adaptées à l'environnement rencontré et aux fonctions assurées, et cohérentes entre elles. Cette cohérence concerne particulièrement l'adéquation entre le profil en travers de la route et son interfaçage avec l'environnement (échanges, accès, agglomérations, etc.).

Un tel choix s'opère à l'échelle d'une section assurant des fonctions homogènes, afin d'y garantir une uniformité des caractéristiques de la voie. Sa longueur dépend du contexte environnant et du réseau dans lequel s'inscrit la voie.

Le *Catalogue des types de routes* fournit un cadre méthodologique et des **critères** pour le choix du type de route, auquel il convient de se référer.

Cette méthode de choix du type d'aménagement n'est pas uniforme et peut s'adapter selon le type (en particulier aménagement d'une route existante ou aménagement neuf) ou l'ampleur du projet. Les critères de choix à prendre en compte sont principalement :

- l'environnement dans lequel se situe l'infrastructure à aménager ou à réaliser, la gestion des accès riverains devant faire l'objet d'une attention particulière ;
- la fonction de la voie en matière de déplacements ;
- le niveau de service pour l'usager (sécurité, confort, temps de parcours, équipements, etc.) ;
- la capacité de la voie ;
- les coûts d'investissement, d'entretien et d'exploitation.

¹⁵ Cf. bibliographie.

3.3.3 - Définition des caractéristiques techniques

La définition des caractéristiques techniques pour chaque type de route (et son profil en travers associé), détaillée dans les chapitres suivants, est modulée par deux paramètres :

- la **catégorie**, traduisant principalement les contraintes de l'environnement sur le tracé ;
- le **niveau de fonctions de la voie**, traduisant principalement son usage (trafic tous modes motorisés, taux de poids lourds, fonction de transit, contexte plus ou moins rural, etc.) et sa hiérarchie dans le réseau.

Les caractéristiques du profil en travers type, présentées au chapitre 3, s'attachent à assurer un équilibre entre les différentes fonctions de la route, notamment :

- permettre le croisement dynamique des véhicules les plus contraignants (poids lourds en particulier) ;
- offrir aux différents usagers un espace suffisant pour leur permettre de circuler en sécurité ;
- permettre la récupération des véhicules déviant de leur trajectoire normale ;
- permettre l'évitement de collisions en autorisant des manœuvres de dépôt latéral ;
- assurer éventuellement une dissociation des courants opposés, pour prévenir les collisions frontales ;
- permettre l'arrêt des véhicules en bordure de chaussée.

S'agissant de la prise en compte des modes actifs, leur circulation est généralement permise sur la route¹⁶. Il s'agit alors de prévoir un accotement adapté pour les accueillir.

Toutefois, la pertinence d'une circulation des cycles à proximité des véhicules motorisés doit faire l'objet d'une attention particulière au regard, d'une part, des niveaux de trafics routiers et des vitesses pratiquées et, d'autre part, des circulations cyclistes en présence ou pouvant potentiellement se développer sur l'itinéraire.

Ainsi, au-delà d'un niveau de trafic routier caractérisant un niveau de fonctions modéré, des solutions d'aménagements cyclables situés hors largeur roulable (itinéraire alternatif, piste cyclable, voie verte, etc.) sont à mettre en œuvre, dès lors que les circulations cyclistes présentes ou potentielles démontrent un besoin avéré d'aménagement et que ces solutions sont réalisables aux plans technique et financier.

Les principales caractéristiques techniques des trois types de routes traités dans ce guide (soit les types 3.1, 4.1 et 4.2), ainsi que celles des routes à 2 x 1 voie et à carrefours plans (type 3.2¹⁷), sont décrites dans le tableau suivant.

¹⁶ Sauf interdiction catégorielle des cycles et/ou des piétons sur la route.

¹⁷ Celles-ci venant compléter le type 3.

Tableau 1 : Principales caractéristiques techniques des routes de type 3 et 4

Type de route	Route ordinaire 4.1	Route à trois voies affectées 4.2	Artère interurbaine 3.1	Route à 2 x 1 voie et à carrefours plans (pour mémoire) 3.2	Remarques complémentaires
Nombre de chaussées		1 chaussée	2 chaussées, séparées par un terre-plein central (TPC) avec dispositif de retenue routier	2 chaussées séparées par un TPC avec dispositif de retenue routier	
Nombre de voies	2 voies (hors créneaux ¹⁸ de dépassement)	3 voies affectées	2 voies par sens de circulation	1 voie par sens de circulation (hors créneaux de dépassement)	
Carrefours	Plans ordinaires (avec ou sans voies spéciales de tourne-à-gauche) ou giratoires	Plans ordinaires (avec voies spéciales de tourne-à-gauche) ou giratoires	Giratoires ou demi-carrefours (avec ou sans dispositifs d'accès)	Giratoires	Demi-carrefours possibles sur route à 2 voies ou 3 voies affectées, sous réserve d'aménager localement un dispositif de séparation des sens de circulation
Accès riverains	Accès riverains admissibles. Regroupement ou rabattement au niveau d'un carrefour à rechercher, afin de limiter leur densité.	Accès riverains à éviter. Regroupement ou rabattement au niveau d'un carrefour à rechercher, afin de limiter leur densité	Accès riverains à regrouper et rabattre au niveau d'un carrefour.	Accès riverains à regrouper et rabattre au niveau d'un carrefour.	Interdiction des accès riverains possible en lien avec un statut éventuel de la voie (cf. Annexe A)
Limitation de vitesse	80 km/h (90 km/h en créneau de dépassement)	<ul style="list-style-type: none"> • 80 km/h en sens de circulation à 1 voie • 90 km/h en sens de circulation à 2 voies 	90 ou 110 km/h	90 km/h (110 km/h en créneau de dépassement)	<p>Possibilité d'abaissement de la vitesse selon le contexte local</p> <p>Sur route à 2 voies ou 3 voies affectées, possibilité de relèvement à 90 km/h sur tout ou partie du réseau d'une collectivité territoriale</p>
Traversée d'agglomération		Présence possible		Présence impossible	Nécessite de prévoir systématiquement des transitions adaptées aux abords d'agglomération (cf. chapitre 8) et de traiter spécifiquement la traversée urbaine, avec un profil en travers adapté aux fonctions, usages et enjeux de sécurité de la voie

18 Les recommandations d'emploi des créneaux de dépassement sont abordées au point 5 du chapitre 1.

Type de route	Route ordinaire 4.1	Route à trois voies affectées 4.2	Artère interurbaine 3.1	Route à 2 x 1 voie et à carrefours plans (pour mémoire) 3.2	Remarques complémentaires
Catégories possibles (cf. point 3.4 du chapitre 1)	R ₁ ou R ₂		R ₁	Décrise dans le guide 2 x 1 voie - Route à chaussées séparées (cf. bibliographie)	Sur artère interurbaine à 110 km/h, valeurs minimales des rayons du tracé en plan et du profil en long à adapter
Domaine d'emploi possible	Liaison entre communes ou unités urbaines Trafic de desserte locale et d'échange		Liaison de pôles économiques ou touristiques importants Trafic majoritairement d'échange	Liaison de pôles économiques ou touristiques importants Trafic majoritairement d'échange	Sur artère interurbaine ou route à 2 x 1 voie, fonction possible de transition entre un type de route principale et une voie structurante d'agglomération
Niveau de trafic (à titre indicatif)	À partir de 1 500 véh./j Adapté à un trafic de l'ordre de 10 000 véh./j Possibilité de niveau de trafic plus élevé	Adapté à un trafic de l'ordre de 15 000 véh./j	Adapté à un trafic de l'ordre de 15 000 véh./j Possibilité de trafic allant jusqu'à 20 000 véh./j (avec risque de dégradation du niveau de service)	Adapté à un trafic de l'ordre de 10 000 véh./j Possibilité de trafic allant jusqu'à 15 000 véh./j (avec risque de dégradation du niveau de service)	Niveaux permettant d'assurer un bon niveau de service sous réserve des dispositions relatives au traitement et au fonctionnement des points d'échanges
Traitement des cycles	Niveau de fonctions modéré : traitement possible hors de la largeur roulable ou sur celle-ci en accotement revêtu Niveau de fonctions intermédiaire ou élevé : traitement hors largeur roulable à privilégier ¹⁹	Traitement hors largeur roulable à privilégier ¹⁹	À 90 km/h, traitement hors largeur roulable à privilégier ¹⁹ À 110 km/h, traitement obligatoirement hors largeur roulable	Traitement obligatoirement hors largeur roulable	Hormis les réserves liées au statut de l'itinéraire ou de la section considérée, le traitement des modes actifs doit faire l'objet d'une analyse spécifique du besoin pour définir le type d'aménagement le mieux adapté, puis apprécier la faisabilité technique et financière de celui-ci
Piétons	Circulation possible en accotement		Circulation en accotement à éviter sur une route à 90 km/h Circulation obligatoirement hors plate-forme sur une artère interurbaine à 110 km/h	Circulation obligatoirement hors de la plate-forme de la route	Interdiction des piétons possible en lien avec un statut éventuel de la voie (cf. Annexe A) ou via une mesure prise par le détenteur du pouvoir de police

¹⁹ Mais un traitement sur accotement revêtu reste tolérable si le besoin d'aménagement cyclable n'est pas avéré au terme de son évaluation ou en cas d'impossibilité technique ou financière. Le niveau de service et l'attractivité pour les cycles s'en trouveront alors réduits.

Précisions :

La présence d'accès riverains altère le niveau de sécurité et doit donc être limitée autant que possible, en tenant compte des enjeux de desserte (parcelle agricole, accès habitation, accès commercial, etc.). Lorsqu'une séquence de la route présente une concentration significative d'accès riverains, leur présence doit alors être prise en compte dans le traitement de son aménagement.

Les routes à 3 voies banalisées (voie centrale non affectée à un sens de circulation) et les routes à 4 voies sans TPC sont à proscrire, pour des raisons de sécurité.

3.4 - CHOIX DE LA CATÉGORIE

Les routes principales peuvent être conçues selon deux catégories se distinguant par le niveau des caractéristiques du tracé en plan et du profil en long. Le choix de la catégorie résulte de l'environnement (relief, occupation du sol, etc.) dans lequel s'inscrit la route, et doit être cohérent avec la perception qu'en aura l'usager.

On distingue :

- la **catégorie R₁**, généralement bien adaptée lorsque les contraintes de relief sont faibles, et dont les caractéristiques géométriques permettent à l'usager de circuler à la vitesse maximale autorisée, soit 80 km/h (voire 90 km/h dans le cas d'un créneau de dépassement, d'une artère interurbaine ou dans le cas explicité au point 3.8 du chapitre 1) ;
- la **catégorie R₂** qui, en relief vallonné ou en présence de contraintes liées au site, permet généralement de réaliser un bon compromis entre l'insertion de la route dans son environnement et le confort offert aux usagers (pour ce qui concerne les aspects dynamiques) tout en contenant le coût d'aménagement. Les caractéristiques minimales de cette catégorie impliquent que l'usager modère sa vitesse dans les éléments les plus réduits du tracé. Elles ne lui garantissent donc pas de pouvoir circuler en toute circonstance à la vitesse maximale autorisée et requièrent qu'il adapte localement son comportement, conformément à l'article R413-17 du Code de la route²⁰.

Lorsqu'une artère interurbaine est portée à une vitesse de 110 km/h, ses caractéristiques s'appuient sur la catégorie R₁, avec des adaptations des valeurs minimales de rayons qui sont précisées au chapitre 4.

Une section de route franchissant un site en relief difficile ou constraint est à considérer comme « hors catégorie » et bénéficie de règles particulières énoncées au chapitre 6.

Des sections consécutives de catégories différentes doivent présenter une longueur suffisante, généralement de plusieurs kilomètres. Le changement de catégorie intervient au niveau d'une modification de l'environnement nettement perceptible par l'usager. Le respect des règles d'enchaînement des éléments du tracé doit permettre d'assurer de bonnes conditions de transition (décrivées au chapitre 7).

3.5 - CHOIX DU NIVEAU DE FONCTIONS

Le niveau de fonctions (élevé, intermédiaire, modéré) résulte du contexte particulier de la voie à aménager. Son choix par le maître d'ouvrage se nourrit du diagnostic et prend notamment en compte les paramètres suivants :

- le type de route retenu (3.1, 4.1 ou 4.2) ;
- la hiérarchie de la route dans le réseau du gestionnaire (réseau structurant, de desserte, local, etc.) et les enjeux financiers associés au projet ;
- le trafic motorisé et sa structure (volume, taux de poids lourds, saisonnalité, fonction de transit, etc.) ;
- l'environnement de la route (caractère plus ou moins rural, présence de pôles générateurs voisins tels que des habitations, traversées d'agglomération, commerces, zones d'activités, etc.).

²⁰ Cf. Annexe A.

Pour le paramètre trafic²¹, les niveaux suivants, deux sens de circulation confondus, sont proposés à titre indicatif :

- **niveau de fonctions élevé** : ce niveau correspond à une ambition forte du maître d'ouvrage (cas d'un itinéraire structurant ou de liaison de grands pôles urbains ou économiques, ou encore s'inscrivant dans le réseau international « E » visé par l'Accord européen sur les grandes routes de trafic international – AGR –). Il concerne les trafics soutenus (trafic journalier moyen supérieur à 10 000 véh./j ou 500 PL/j). Ce niveau de fonctions peut se rencontrer sur les trois types de routes 3.1, 4.1 et 4.2 ;
- **niveau de fonctions intermédiaire** : ce niveau concerne une large gamme de situations correspondant à un trafic journalier moyen modéré, compris entre 4 000 et 10 000 véh./j, avec un trafic poids lourds inférieur à 500 PL/j, ou encore à un trafic journalier moyen plus faible, inférieur à 4 000 véh./j, avec un trafic poids lourds compris entre 300 et 500 PL/j. Ce niveau de fonctions se rencontre exclusivement sur route ordinaire à 2 voies à chaussée bidirectionnelle (type 4.1) ;
- **niveau de fonctions modéré** : ce troisième niveau correspond à des trafics plus modestes (trafic journalier moyen inférieur à 4 000 véh./j, avec un trafic poids lourds inférieur à 300 PL/j), pour des réseaux de fonction de desserte ou locaux. Il se rencontre exclusivement sur route ordinaire à 2 voies à chaussée bidirectionnelle (type 4.1).

Tableau 2 : Choix du niveau de fonctions selon les trafics

Trafic poids lourds > 500 PL/j	Niveau de fonctions élevé		
300 PL/j < Trafic poids lourds ≤ 500 PL/j	Niveau de fonctions intermédiaire		
Trafic poids lourds ≤ 300 PL/j	Niveau de fonctions modéré		
	TMJA ²² ≤ 4 000 véh./j	4000 véh./j < TMJA ≤ 10 000 véh./j	TMJA > 10 000 véh./j

Précisions :

Le niveau de fonctions de la route ici défini illustre principalement ses fonctionnalités vis-à-vis des usagers motorisés. Celui-ci doit alors se combiner avec les fonctions de la route vis-à-vis des usagers non motorisés (notamment les cycles) qui, selon le contexte, peuvent être plus ou moins importantes.

3.6 - PRISE EN COMPTE DES CONDITIONS DE CIRCULATION

Lorsque les phénomènes de congestion²³ sont réguliers, l'aménagement de la route doit intégrer ce mode de fonctionnement. En particulier :

- le traitement des carrefours doit prendre en compte les éventuelles perturbations aux heures de pointe (fluidité des flux principaux, remontées de files, etc.) tout en maintenant une bonne compréhension aux heures creuses pour éviter des comportements inadaptés. Les carrefours giratoires peuvent être plus favorables à la gestion de flux pendulaires et limiter les prises de risque liées à des conditions d'insertions difficiles aux heures de pointe ; ils induisent toutefois un retard géométrique²⁴ sur l'itinéraire ;

21 Lorsque la saisonnalité du trafic est marquée, le trafic journalier moyen pris en compte peut être établi sur la base d'une période annuelle représentative du fonctionnement saisonnier de la route.

22 Trafic moyen journalier annuel.

23 Le débit horaire maximal pouvant s'écouler en section courante (hors carrefour) sur une route à 2 voies est de 2 700 uvph à 2 800 uvph deux sens sur un faible intervalle de temps. Toutefois en pratique, le seuil de 2000 uvph deux sens caractérise une forte probabilité d'apparition d'instabilité dans l'écoulement et de congestion. Cette valeur de 2 000 uvph deux sens correspond aussi à la capacité limite pouvant être retenue pour une route à 2 voies, une fois la congestion établie (2 700 uvph deux sens pour une route à 3 voies).

24 Retard subi par un véhicule en franchissant un carrefour, en l'absence de toute gêne due au trafic, du seul fait du ralentissement et/ou de l'allongement de parcours induits par la perte de priorité et/ou les contraintes géométriques.

- un créneau de dépassement peut être source de perturbation de l'écoulement dans la zone de rabattement lorsque le niveau de trafic est proche de la limite d'écoulement stable sur une voie²⁵. Son intérêt peut alors être questionné en regard de la fréquence de ces situations.

3.7 - PRISE EN COMPTE DES VITESSES PRATIQUÉES

L'attention sur les vitesses pratiquées doit être présente à chaque étape de la conception.

La vitesse sur l'aménagement peut être estimée en fonction de ses principales caractéristiques géométriques, à partir des fonctions mathématiques mentionnées au point 1.1 du chapitre 2. Sur route existante, elle peut aussi être estimée à partir de mesures *in situ* lorsque les aménagements prévus ne sont pas de nature à modifier substantiellement les vitesses pratiquées.

Cette estimation de la vitesse pratiquée en chaque point du projet permet alors d'anticiper les comportements des usagers et de déterminer les exigences de visibilité auxquelles doit répondre l'aménagement.

3.8 - CAS DU RELÈVEMENT À 90 KM/H DE LA VITESSE SUR UNE ROUTE ORDINAIRE

Le Code général des collectivités territoriales²⁶ indique qu'une collectivité territoriale détentrice du pouvoir de police peut décider de relever à 90 km/h des sections de routes bidirectionnelles dont la vitesse maximale autorisée est prévue à 80 km/h par le Code de la route.

Cette décision prend la forme d'un arrêté motivé, pris après avis de la commission départementale de la sécurité routière, sur la base d'une étude d'accidentalité portant sur chacune des sections de route concernées. Le rapport du 2 juillet 2019²⁷ établi par le comité des experts du CNSR²⁸ apporte des éléments d'aide à la décision dont peuvent s'inspirer les gestionnaires routiers.

4 - AMÉNAGEMENT PAR ÉTAPES

Le souci de contenir le coût de l'opération peut conduire à envisager un aménagement de route par étapes via un phasage transversal ou longitudinal.

4.1 - PHASAGE TRANSVERSAL

La réalisation d'une première chaussée à deux voies, en vue d'une seconde chaussée permettant de constituer à terme une route à 2 x 2 voies, constitue rarement une option de phasage intéressante, au regard de l'échéance souvent lointaine de doublement. Il est généralement préférable de concevoir la route à une chaussée en tant que telle, sans aménagement préparant une seconde phase, et en prenant éventuellement des dispositions conservatoires pour maintenir une possibilité de doublement ultérieur (réservation des emprises, gestion des accès, etc.).

Si toutefois une gestion échelonnée de l'aménagement est retenue, il convient durant la première phase :

- de prendre en compte les besoins de visibilité de dépassement (cf. point 10 du chapitre 2) ;
- d'éviter des aménagements préparatoires de seconde phase créant une image ambiguë de l'infrastructure et pouvant donner à l'usager l'illusion d'être sur une route à chaussées séparées (plate-forme réalisée en vue de la phase définitive, dissymétrie des accotements et des glissières, etc.).

25 Cette limite est de l'ordre de 1 350 uvp/h.

26 Article L. 3221-41 introduit par l'article 36 de la LOM du 24 décembre 2019 – cf. Annexe A.

27 Cf. bibliographie : « Dérogation à la vitesse maximale autorisée de 80 km/h sur route bidirectionnelle sans séparateur central : éléments d'aide à la décision », CNSR, 2019.

28 Conseil national de la sécurité routière.

4.2 - PHASAGE LONGITUDINAL

Afin de maintenir la cohérence et la sécurité d'une liaison au cours des étapes intermédiaires de réalisation d'une route, il convient d'aménager des sections suffisamment longues et de traiter leurs limites via des aménagements de transition permettant d'induire une adaptation des comportements.

5 - CRÉNEAUX DE DÉPASSEMENT (SUR ROUTE À CHAUSSÉE BIDIRECTIONNELLE DE TYPE 4.1 ET 4.2)

Les créneaux de dépassement peuvent constituer une solution pour fiabiliser les temps de parcours, améliorer le confort et limiter les manœuvres dangereuses lorsque l'offre de dépassement s'avère insuffisante²⁹ du fait des conditions de visibilité et de trafic. Ils ne doivent pas être utilisés comme moyen d'élargissement progressif de la route (cf. point 4 du chapitre 1).

Leur utilité concerne principalement le dépassement des véhicules circulant à une vitesse significativement inférieure à la vitesse maximale autorisée, les gains de temps de parcours et les possibilités effectives de dépassement étant plus limités vis-à-vis du trafic général.

L'efficience d'un créneau de dépassement est optimale pour des longueurs de l'ordre de 600 m pour les cas des fortes rampes³⁰ ou en aval immédiat d'un point de ralentissement (giratoire, etc.) et 1 000 à 1 250 m pour les autres cas (en terrain plat).

Ces longueurs ne comprennent pas les dispositifs d'extrémités et sont à considérer comme des valeurs maximales du point de vue de la sécurité. Toutefois, dans les fortes rampes, on peut envisager de prolonger la voie supplémentaire montante sur l'ensemble de la rampe.

Les créneaux doivent également être suffisamment espacés pour être d'une efficacité optimale (qui dépend du trafic et de la configuration de l'axe). Dans tous les cas, une distance inférieure à 4 ou 5 km présente peu d'intérêt et risque de créer une ambiguïté sur le type de route.

L'implantation d'un créneau à l'amont d'un point dur ou d'une zone de manœuvre transversale (forte pente, virage difficile, traversée d'agglomération, carrefour³¹, passage à niveau, section de route de caractéristiques géométriques réduites, zone de congestion régulière) est à éviter, de même que sa réalisation lorsqu'il comporte des zones de manœuvres transversales ou des zones à enjeux (carrefour, accès³², agglomération même très petite - ou urbanisation diffuse, virage difficile, etc.).

Un créneau de dépassement doit systématiquement affecter chaque voie à un sens de circulation et se traduit généralement par un profil à 3 voies affectées. En effet, les créneaux à 3 voies banalisées sont à proscrire pour raison de sécurité³³.

L'utilisation d'un créneau ponctuel à 2 x 2 voies n'est pas recommandée, en particulier parce qu'elle perturbe l'image de l'itinéraire et peut ainsi inciter à des vitesses élevées sur le créneau et au-delà, ou encore à des prises à contresens sur le créneau. Lorsque sa réalisation ne peut être évitée (par exemple en phasage longitudinal d'un aménagement progressif à 2 x 2 voies), une transition marquée au-delà des extrémités est à rechercher³⁴.

29 Cf. chapitre 2 « Visibilité pour dépassement », qui énonce l'objectif d'une visibilité de dépassement (> 500 m) sur au moins 25 % du tracé.

30 L'aménagement d'une voie spécialisée pour véhicules lents (VSL) est quant à lui à proscrire sur une route à chaussée bidirectionnelle car susceptible de générer des manœuvres dangereuses inadaptées.

31 Sauf si la visibilité est très bonne et si le rabattement sur une seule voie directe est réalisé conformément au point 6 du chapitre 3 et largement en amont du carrefour.

32 Sauf si seules les manœuvres de tourne-à-droite sont possibles.

33 Cf. Catalogue des types de routes pour l'aménagement du réseau routier national.

34 Les principes développés au point 8 du chapitre 3 et au point 5.2 du chapitre 7 peuvent, selon les circonstances, fournir des pistes pour mettre en œuvre une telle transition.

CHAPITRE 2

Visibilité

VISIBILITÉ

Un conducteur a besoin de temps pour anticiper les événements qui vont se produire sur la route (présence d'un virage, d'un autre usager, etc.). Il lui faut les percevoir, les analyser, et modifier éventuellement son comportement pour s'y adapter.

La distance de visibilité nécessaire pour cela dépend généralement des vitesses pratiquées, du temps de perception-réaction variable selon le type d'action à réaliser (action sur le volant, sur les pédales, etc.), de la distance nécessaire à la manœuvre (freinage, modification de trajectoire, démarrage, etc.) et du type d'usager.

Les règles de visibilité à prendre en compte au niveau des routes à chaussée bidirectionnelle ou des artères interurbaines sont décrites dans le guide *Conception des routes et autoroutes – Révision des règles sur la visibilité et sur les rayons en angle saillant du profil en long*³⁵ (dénommé « guide Visibilité » dans la suite de ce chapitre). Le lecteur est invité à s'y reporter.

Les principales règles de visibilité à prendre en compte sont évoquées ci-après, en renvoyant aux chapitres du guide Visibilité qui s'y rapportent et en apportant les compléments utiles sur certains points spécifiques.

Ces règles tiennent notamment compte du caractère généralement multifonctionnel des routes principales et des enjeux de visibilité associés aux différents usagers, motorisés (véhicules légers, poids lourds, deux-roues motorisés) ou non (vélos, piétons).

1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

1.1 - DISPOSITIONS CONVENTIONNELLES

1.1.1 - Les vitesses

Source : guide Visibilité – Partie 1 – point 2.2.1

La connaissance des distances de visibilité nécessaires pour les diverses composantes d'un projet suppose la connaissance des vitesses de circulation.

Pour rendre compte des vitesses effectivement pratiquées par les usagers [sur route bidirectionnelle ou artère interurbaine], on utilise pour ce type de voie, conventionnellement et conformément aux pratiques internationales, la vitesse V_{85} en dessous de laquelle rouent 85 % des usagers, en conditions de circulation fluide (véhicules dits « libres »).

Cette vitesse peut être estimée en fonction des principales caractéristiques géométriques du site, à partir des fonctions [mathématiques décrites au point 2.2.1 du guide Visibilité], qui traduisent les résultats d'études sur les relations géométrie/vitesse³⁶.

La vitesse V_{85} à prendre en compte est écrétée au niveau de la vitesse maximale autorisée, sauf dans les cas expressément cités (comme le calcul de la visibilité au niveau des accès et carrefours plans).

*Certaines conditions particulières peuvent conduire à retenir une V_{85} différente (supérieure ou inférieure) de la vitesse résultant des indications ci-avant (proximité immédiate d'une zone agglomérée, en aval d'un giratoire, etc.). Par exemple, dans le cas d'infrastructures existantes, la V_{85} peut être estimée à partir de mesures *in situ* (cf. annexe 4 [du guide Visibilité] pour le cas des carrefours plans), lorsque les aménagements prévus ne sont pas de nature à modifier substantiellement les vitesses pratiquées. La valeur retenue peut alors avoir une incidence forte sur les distances de visibilité requises et doit donc être justifiée avec soin.*

³⁵ Guide publié par le Cerema en octobre 2018 – cf. bibliographie.

³⁶ Cf. bibliographie.

1.1.2 - Conditions de vérification

Source : guide Visibilité – Partie 1 – point 2.2.2

Les conditions de vérification des règles de visibilité sont notamment définies par des points d'observation et des points observés.

Le point d'observation est l'œil d'un conducteur, dont le véhicule est dans le cas général centré sur sa voie. Sa position dépend de la catégorie de véhicule considérée (véhicule léger, poids lourd, bus / autocar, etc.). Le plus souvent (sauf mention contraire), il s'agit de l'œil d'un conducteur de véhicule léger, car celui-ci est dimensionnant pour la plupart des règles et situations. La hauteur du point d'observation est alors de 1,10 m.

Le point observé est de nature variable selon la problématique de sécurité prise en compte. Il peut s'agir d'un véhicule ou l'une de ses parties, d'une signalisation, d'un usager, etc.

Ces points sont précisés pour chaque règle de visibilité dans les chapitres correspondants [du guide Visibilité]. L'annexe 2 [du guide Visibilité] récapitule les principales dispositions conventionnelles à adopter pour la vérification des règles de visibilité.

1.2 - NIVEAUX DE PERFORMANCE DE VISIBILITÉ

Source : guide Visibilité – Partie 1 – point 2.3

Les préoccupations de sécurité routière, dont l'un des critères d'appréciation est la visibilité, conduisent à rechercher un bon niveau en la matière. En tout état de cause, les situations à plus fort enjeu justifient la recherche d'un niveau de performance plus élevé. Inversement, l'expérience acquise dans le cadre des projets d'investissement atteste qu'il est souvent difficile d'atteindre un niveau de performance élevé en continu.

Il est souhaitable, dans un souci de rentabilité socio-économique, de pouvoir abaisser sensiblement et raisonnablement le niveau d'exigence, lorsque son application génère des mesures particulièrement conséquentes et disproportionnées d'un point de vue environnemental ou économique. Mais d'autres considérations (exigences particulières en matière de niveau de service, cohérence sur l'itinéraire ou vis-à-vis de la hiérarchisation des réseaux) peuvent conduire le maître d'ouvrage à maintenir, voire augmenter, le niveau d'exigence tel qu'il est préconisé dans [les différentes règles de visibilité]. Il s'agit alors pour lui d'assumer les éventuelles conséquences de ce type d'exigence.

La définition de plusieurs niveaux de performance participe du souci d'offrir une flexibilité encadrée et rationalisée, en permettant de moduler les recommandations techniques selon le contexte. Ces niveaux de performance de visibilité, notés N_{PV} , correspondent à des risques de défaillance (autrement dit des niveaux de fiabilité) sensiblement différents pour le système conçu.

Le niveau de performance n'est pas défini pour l'ensemble d'un projet ou d'une infrastructure. Il peut varier le long d'une section, ou selon les composantes de l'aménagement, dans la mesure où les enjeux et les contraintes varient également. Une relative homogénéité des caractéristiques du projet et du niveau de performance est assurée par la gamme des niveaux définie par le guide [Visibilité].

Selon les règles, un à trois niveaux de performances peuvent être définis. L'importance relative de certaines règles pour la sécurité et le confort des usagers ou leur caractère relativement peu contraignant peuvent parfois conduire à ne retenir qu'un seul niveau de performance.

1.3 - VÉRIFICATION DES CONDITIONS DE VISIBILITÉ

Source : guide Visibilité – Partie 1 – point 2.4

La bonne conception d'un projet, dans le sens de la sécurité, implique de vérifier les conditions de visibilité. L'objectif ne doit pas être de minimiser le nombre d'écart formels, mais d'optimiser la fiabilité du projet réalisé.

La visibilité offerte résulte de divers paramètres du projet (tracé en plan, profil en long, profil en travers, carrefours, équipements, talus, etc.). Assurer un bon niveau de visibilité nécessite :

- sa prise en compte aux différentes phases d'étude du projet, avec la formalisation de la méthode adoptée et des résultats obtenus ;
- une démarche de conception intégrée, afin par exemple d'apprécier, dès les études amont, la nature des masques vraisemblables, comme les écrans phoniques, les équipements, les plantations, etc. et, pour un projet d'aménagement sur place, de relever les éléments existants susceptibles de constituer un masque ;
- une démarche itérative (y compris au sein d'une phase d'étude donnée), afin de chercher à optimiser le projet par rapport à l'ensemble des contraintes et enjeux ; démarche intégrant un processus d'évaluation *in itinere*³⁷. La vérification finale (contrôle extérieur) n'est pas, à elle seule, une garantie suffisante et pourrait conduire à des remises en cause tardives des caractéristiques du projet.

La démarche en cinq étapes préconisée pour répondre à ces objectifs est décrite au point 2.4 de la partie 1 du guide Visibilité.

1.4 - ÉLÉMENTS INFLUANT SUR LA VISIBILITÉ À PRENDRE EN COMPTE DANS LA CONCEPTION

Les aspects de visibilité à prendre en compte pour la conception, au travers de la démarche de vérification décrite ci-dessus, sont notamment :

Les masques latéraux

Tout objet situé dans l'environnement de la route à proximité d'un virage ou d'un carrefour (panneaux, talus, arbres, cultures, autres végétations, bâtiments, ouvrages, murs, clôtures, etc.) est susceptible d'y masquer la visibilité.

L'évolution de l'environnement de la route (construction, culture, boisement, etc.) échappant généralement à la maîtrise de son gestionnaire, il est utile de faire une hypothèse de masque latéral systématique situé à quelques mètres de la route, quitte à affiner ensuite cette approche en tenant compte des zones dégagées d'obstacles à la visibilité, situées au-delà de la route et offrant des garanties suffisantes concernant l'absence de masque à terme : zone contrôlée par le gestionnaire de la voie (talus de remblai, emprises, etc.) ou comportant une servitude de visibilité, ou encore dans laquelle l'apparition de masques à terme semble hautement improbable (présence d'un ravin, d'un plan d'eau, etc.).

Les éléments convexes (rayon en angle saillant) du profil en long

On se rapportera notamment aux recommandations figurant en partie 2 du guide Visibilité, pour la bonne prise en compte de ces éléments au regard de la visibilité.

2 - VISIBILITÉ SUR OBSTACLE

La visibilité sur un obstacle situé sur la chaussée est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 3 de la partie 1 du guide Visibilité, en ajoutant les arrêts TC et les traversées piétonnes à la liste des points singuliers justifiant d'atteindre un niveau N_{PV} A.

Tant que le niveau N_{PV} B est atteint, ces conditions permettent aussi d'assurer une visibilité suffisante sur un cycle évoluant sur la chaussée. À défaut, un accotement revêtu sur 2 m est nécessaire³⁸ afin d'encourager fortement la circulation hors chaussée de ce type d'usager.

³⁷ C'est à dire en continu.

³⁸ La largeur de cet accotement est portée à 3 m lorsqu'il est fait usage de la souplesse portant sur la condition d'évitement.

3 - VISIBILITÉ SUR VIRAGE

La visibilité sur virage est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 4 de la partie 1 du guide Visibilité.

4 - VISIBILITÉ EN CARREFOUR PLAN ORDINAIRE OU EN ACCÈS

La visibilité en carrefour plan ordinaire est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 5 de la partie 1 du guide Visibilité.

Au niveau d'un accès à une parcelle, la visibilité de franchissement est à assurer pour les mouvements tournants depuis l'accès et depuis la route principale, selon les principes décrits au point 5.1 de la partie 1 du guide Visibilité avec les adaptations suivantes des conditions de vérification :

- pour les mouvements depuis l'accès vers la route principale, prise en compte d'un temps de franchissement identique à celui d'un carrefour-stop, avec un point d'observation positionné à une hauteur de 1,10 m, en retrait de 4 m par rapport au bord de la chaussée principale ;
- pour les mouvements de tourne-à-gauche depuis la route principale vers l'accès, conditions identiques au cas d'un carrefour.

5 - VISIBILITÉ EN CARREFOUR GIRATOIRE

La visibilité en carrefour giratoire est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 6 de la partie 1 du guide Visibilité.

6 - VISIBILITÉ EN APPROCHE ET DANS UN ACCÈS AVEC VOIE D'INSERTION OU DE DÉCÉLÉRATION

Les accès avec voie d'insertion ou voie de décélération sont normalement réservés au cas des artères interurbaines³⁹. Lorsque ce type d'accès est aménagé, la visibilité est à y assurer :

- concernant la visibilité sur sortie, dans les conditions décrites au chapitre 8 de la partie 1 du guide Visibilité, en remplaçant, le cas échéant, la balise de divergence de type J14 implantée au point théorique S.5,00 m par la première balise J12, implantée au point théorique S.1,70 m et observée à une hauteur de 50 cm ;
- concernant la visibilité sur entrée, dans les conditions décrites au chapitre 9 de la partie 1 du guide Visibilité, avec les adaptations suivantes :
 - la hauteur du point observé est portée à 0,50 m au lieu de 0,70 m⁴⁰,
 - si l'aménagement de l'entrée ne permet pas d'atteindre une vitesse de 55 km/h au point E.1,00 m, la distance de visibilité requise est portée à la distance parcourue durant 8 secondes par un véhicule prioritaire ;
- concernant la visibilité dans la voie d'accès, dans les conditions décrites au chapitre 10 de la partie 1 du guide Visibilité, en portant à 0,50 m au lieu de 0,70 m la hauteur du point observé lorsqu'il s'agit du feu arrière d'un véhicule.

³⁹ Cf. chapitre 5.

⁴⁰ Une hauteur de 0,50 m est plus adaptée pour une route non isolée de son environnement, eu égard à la présence possible d'une plus grande diversité d'usagers.

7 - VISIBILITÉ SOUS OUVRAGE

Sous ouvrage, la visibilité est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 11 de la partie 1 du guide Visibilité.

Celles-ci conduisent à prendre en compte, en sus des conditions de visibilité applicables sur l'ensemble du réseau, des conditions de vérifications spécifiques aux poids lourds qui peuvent s'avérer plus contraignantes.

8 - VISIBILITÉ SUR UN LIT D'ARRÊT D'URGENCE

La visibilité (d'un chauffeur de poids lourd) sur un lit d'arrêt d'urgence est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 13 de la partie 1 du guide Visibilité.

9 - VISIBILITÉ SUR UN POINT D'ARRÊT OU UNE AIRE ANNEXE

Lorsqu'un point d'arrêt ou une aire annexe est aménagé(e) aux abords de la route, les conditions de visibilité doivent permettre la réalisation des manœuvres d'accès depuis la route ainsi que depuis le point d'arrêt ou l'aire annexe.

Les conditions à assurer se déduisent des règles précédentes, en fonction de la configuration des accès du point d'arrêt ou de l'aire annexe.

Lorsque le point d'arrêt s'apparente à un refuge au bord de la route, la visibilité depuis la voie de droite de la route principale sur les véhicules stockés au point d'arrêt permet de favoriser leur réinsertion sur la route. La distance de visibilité à assurer correspond alors à la distance parcourue durant 8 secondes par un véhicule en circulation sur la chaussée, à l'approche du point d'arrêt.

Conditions de vérification

- ⦿ **Point d'observation :** c'est l'œil d'un conducteur de véhicule léger, positionné à une hauteur de 1,10 m du sol et à 0,25 m à gauche de l'axe central de la voie la plus à droite de la chaussée.
- ◎ **Point observé :** c'est un véhicule situé le long de la section parallèle du refuge, positionné à une hauteur de 0,50 m du sol, et distant de 2,50 m du bord droit du refuge.

10 - VISIBILITÉ POUR DÉPASSEMENT

La visibilité pour dépassement sur route bidirectionnelle à 2 voies est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 15 de la partie 1 du guide Visibilité. Celles-ci évoquent en particulier l'objectif d'assurer une distance de visibilité suffisante pour le dépassement (500 m) sur au moins 25 % de la longueur du projet.

Précisions :

- La distance de visibilité de 500 m doit être retenue quels que soient le niveau des vitesses et le type d'itinéraire, même en cas de conditions géométriques contraignantes (tracé en plan ou profil en long) rendant possible un dépassement sur une distance plus réduite.
- Les recommandations du guide Visibilité visent à assurer, sur une part suffisante du tracé, des possibilités de dépassement sûr pour une bonne proportion des situations (c'est-à-dire notamment en tenant compte de vitesses peu contrastées des véhicules en présence). Bien sûr, dans les zones où les distances de visibilité sont plus faibles, une fraction des dépassements souhaités (en particulier ceux des véhicules sensiblement plus lents) peut être réalisée. Il n'est donc pas toujours nécessaire de prévoir dans ces zones un marquage axial continu, cette dernière disposition étant à réservé (sous peine de

discrédit) au cas où les possibilités de dépassement sont insuffisantes pour la réalisation de la plupart des manœuvres dans de bonnes conditions de sécurité, notamment lorsque la distance de visibilité est inférieure à celle définie par l'article 115-1 de la 7^e partie de l'Instruction interministérielle de la signalisation routière (IISR).

- Il faut prendre en compte le masque mobile que peut constituer le véhicule à dépasser en courbe à droite. Son effet est tel qu'en pratique, dans la gamme des rayons du tracé en plan couramment utilisés et recommandés, les courbes à droite n'offrent jamais une visibilité suffisante pour être prises en compte dans le linéaire des zones offrant une bonne visibilité de dépassement. Les hypothèses à considérer pour évaluer l'effet du masque mobile sont décrites en Annexe C. Elles permettent en particulier de mieux apprécier la visibilité offerte au niveau des transitions courbe – alignement droit.

11 - VISIBILITÉ EN APPROCHE D'UN RABATTEMENT DE VOIE

À l'approche du rabattement d'une voie, le conducteur situé sur la voie affectée au dépassement et rabattue doit disposer d'une visibilité sur le marquage de la première flèche du dispositif de rabattement, lui permettant de décider de la suite d'un dépassement engagé (finalisation de la manœuvre ou abandon de celle-ci) puis de la réaliser en toute sécurité.

Le conducteur doit voir l'intégralité de la première flèche de rabattement⁴¹, en amont de celle-ci à la distance de visibilité sur marquage :

$$d_{vm} = 3v$$

avec :

- d_{vm} : la distance de visibilité sur marquage ;
- v : la vitesse en m/s.

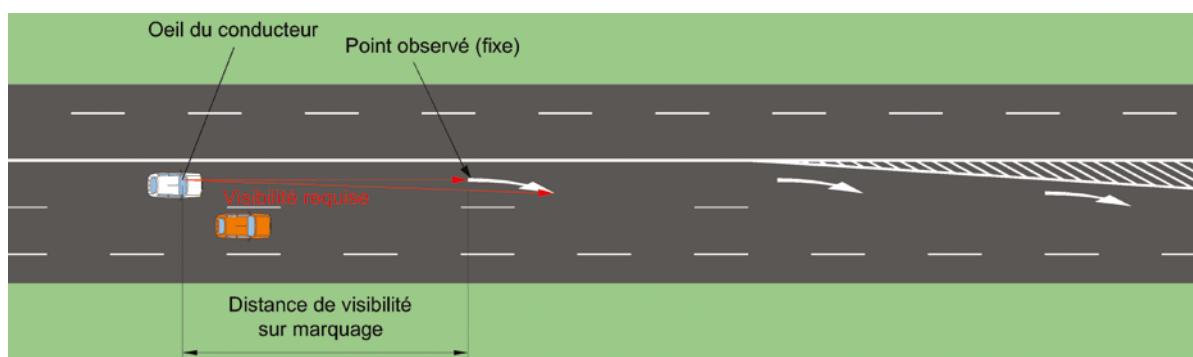
Par ailleurs, lorsqu'un véhicule circulant sur une voie adjacente vient constituer un masque, la visibilité minimale pouvant alors être offerte⁴² ne doit pas être inférieure aux deux tiers de la distance de visibilité sur marquage⁴³.

Conditions de vérification

⌚ **Point d'observation** : c'est l'œil d'un conducteur de véhicule léger, positionné à une hauteur de 1,10 m du sol et à 0,25 m à gauche de l'axe central de la voie affectée au dépassement et rabattue.

◎ **Point observé** : c'est l'intégralité de la première flèche du dispositif de rabattement, au centre de la voie à une hauteur nulle.

Figure 1 : Visibilité en approche d'un rabattement de voie



41 Le positionnement de cette flèche en amont de l'entame du rabattement est défini par la 7^e partie de l'IISR.

42 C'est-à-dire celle correspondant à une ligne de visée strictement contenue dans la voie affectée au dépassement.

43 En pratique, le respect des valeurs limites en plan et profil en long de la catégorie R₁ constitue une condition suffisante pour satisfaire à ces deux conditions, en approche d'un rabattement de voie limitée à 90 km/h.

12 - VISIBILITÉ SUR LES TRAVERSÉES PIÉTONNES

La visibilité sur une traversée piétonne matérialisée est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 17 de la partie 1 du guide Visibilité.

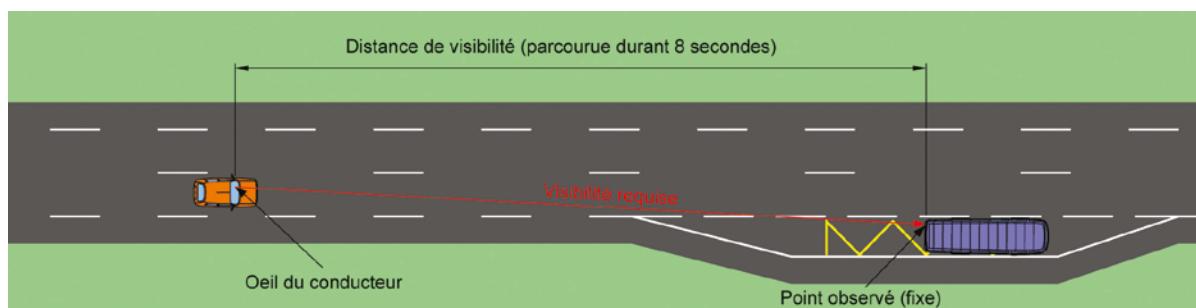
13 - VISIBILITÉ SUR UN ARRÊT TC

13.1 - CAS D'UN UN ARRÊT EN ENCOCHE OU EN RETRAIT (HORS CHAUSSÉE)

La visibilité depuis la voie la plus à droite de la chaussée, sur un véhicule de transport en commun positionné au niveau de l'arrêt, contribue à la sécurité en favorisant les manœuvres d'insertion de ce véhicule depuis l'arrêt et en permettant l'adaptation réciproque des vitesses.

La distance de visibilité à assurer correspond à la distance parcourue durant 8 secondes par un véhicule en circulation sur la chaussée, à l'approche de l'arrêt.

Figure 2 : Visibilité sur un arrêt TC en encoche ou en retrait



Conditions de vérification

❶ **Point d'observation :** c'est l'œil d'un conducteur de véhicule léger, positionné à une hauteur de 1,10 m du sol et à 0,25 m à gauche de l'axe central de la voie la plus à droite de la chaussée.

❷ **Point observé :** c'est le feu arrière le moins contraignant d'un véhicule de transport en commun stationné au niveau de l'arrêt, positionné à une hauteur de 0,70 m du sol et distant de 2,25 m du bord droit de l'arrêt au milieu de la section parallèle. Lorsque la distance entre le bord droit de l'arrêt et le bord de chaussée est importante (au moins 5 m), il peut plutôt s'agir du feu arrière le moins contraignant du même véhicule en phase de réinsertion, positionné à une hauteur de 0,70 m du sol et distant de 2,25 m du bord droit de la chaussée le long de la section parallèle de l'arrêt.

13.2 - CAS D'UN ARRÊT EN LIGNE (SUR CHAUSSÉE)

L'aménagement de ce type d'arrêt est normalement restreint sur route principale⁴⁴. Lorsqu'il est rencontré, la visibilité depuis la chaussée, sur un véhicule de transport en commun positionné au niveau de l'arrêt, doit permettre la manœuvre d'arrêt d'un véhicule en approche dans des conditions de confort.

Pour cela, la distance de visibilité à assurer sur le véhicule de transport en commun correspond à la distance de ralentissement :

$$d_r = T_{PR} v + \frac{v^2}{2\gamma}$$

avec :

- d_r : la distance de ralentissement, en m ;
- T_{PR} : le temps de perception-réaction, pris égal à 1,8 seconde ;
- v : la vitesse en m/s. ;
- γ : la décélération de manœuvre de ralentissement, prise égale à 1,5 m/s².

⁴⁴ Cf. chapitre 8.

Conditions de vérification

⌚ **Point d'observation :** c'est l'œil d'un conducteur de véhicule léger, positionné à une hauteur de 1,10 m du sol et à 0,25 m à gauche de l'axe central de la voie où se situe l'arrêt.

◎ **Point observé :** c'est le moins contraignant des deux feux arrière d'un véhicule de transport en commun au niveau de l'arrêt, positionnés à une hauteur de 0,70 m du sol et distants de 0,25 et 2,25 m du bord droit de la voie.

14 - CAS DES ROUTES EXISTANTES

Les recommandations de visibilité exposées ci-avant doivent être intégrées lors de l'aménagement d'une route existante, dès lors qu'elles intéressent son objectif.

Les conditions de visibilité en carrefour plan ordinaire ou accès, sur un virage, sur un obstacle sont de la plus grande importance pour la sécurité.

CHAPITRE 3

Profil en travers

PROFIL EN TRAVERS

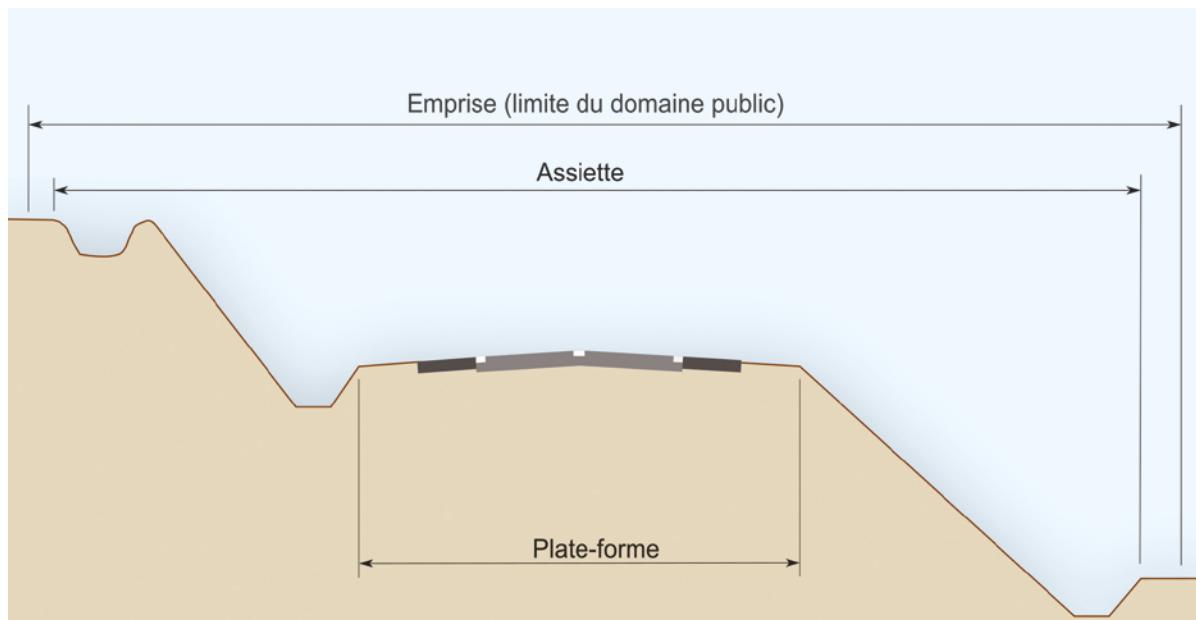
Ce chapitre fournit les règles de dimensionnement des éléments du profil en travers, selon le type de route (type 4.1, 4.2 ou 3.1) et le niveau de fonctions (élevé, intermédiaire, modéré) déterminés via la démarche présentée au chapitre 1.

Le profil en travers au niveau d'un créneau de dépassement à 3 voies affectées, aménagé ponctuellement sur une route de type 4.1, se détermine par référence aux recommandations pour une route à 3 voies affectées. Celui au niveau d'un créneau de dépassement à 2 x 2 voies se détermine par référence aux recommandations pour une artère interurbaine.

1 - ÉLÉMENTS DU PROFIL EN TRAVERS

1.1 - ÉLÉMENTS GÉNÉRAUX DE PROFIL EN TRAVERS

Figure 3 : Profil en travers général

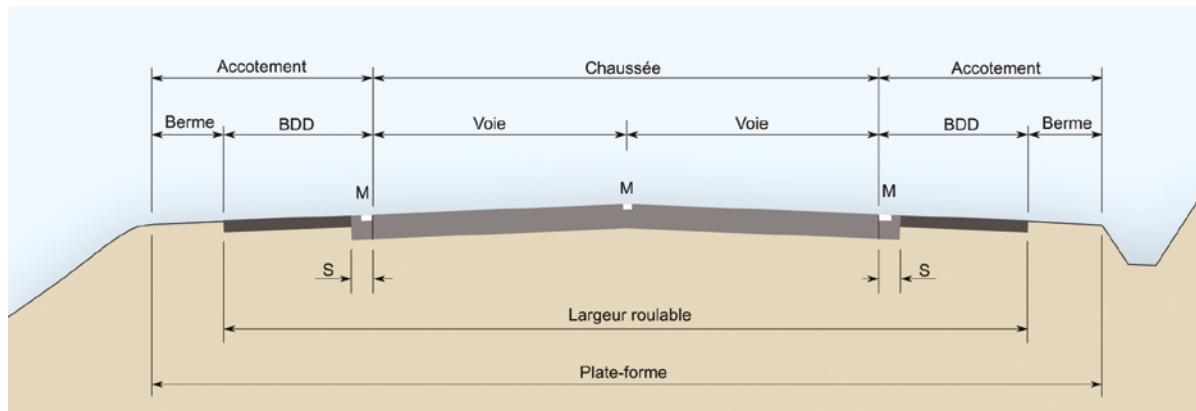


Les définitions des différents éléments caractéristiques du profil en travers d'une route sont apportées par le glossaire, qu'il s'agisse de :

- son emprise, son assiette et sa plate-forme ;
- sa ou ses largeur(s) roulable(s) ;
- sa ou ses chaussée(s) sur laquelle (lesquelles) circulent normalement les véhicules ;
- les voies composant une chaussée, qui sont uniformément revêtues et libres de tout regard ou tampon ;
- les bandes dérasées de droite (BDD) et de gauche (BDG), qui sont libres de tout obstacle et ne présentent aucune dénivellation par rapport à la chaussée et la berme qui peuvent la jouxter ;
- les bermes ;
- les accotements, qui regroupent BDD et berme ;
- Le terre-plein central (TPC), la bande médiane (BM) qui en fait partie.

1.2 - ÉLÉMENTS DU PROFIL EN TRAVERS À 2 VOIES (TYPE 4.1)

Figure 4 : Profil en travers à 2 voies



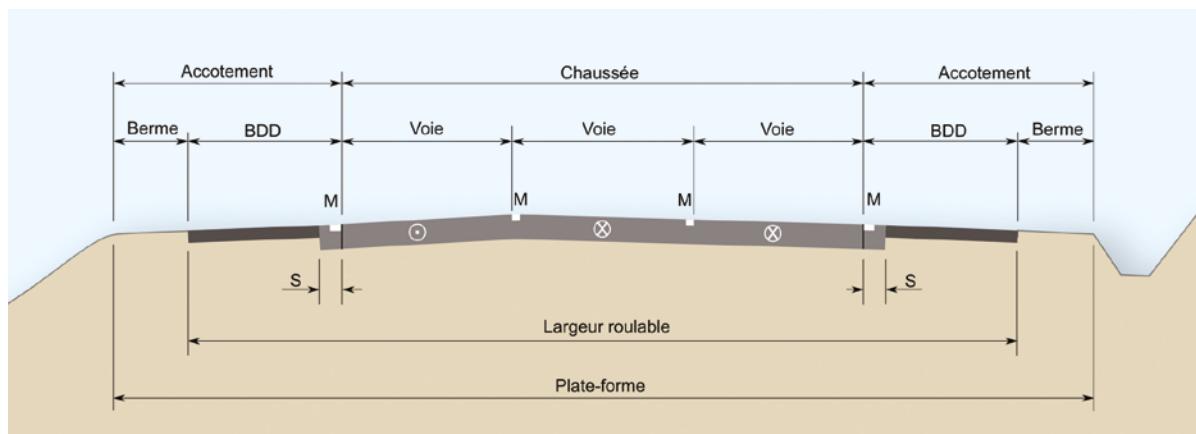
Légende : BDD : bande dérasée de droite - S : surlargeur structurelle de chaussée supportant le marquage (M) - M : marquage.

Précision :

chacune des deux voies intègre la moitié du marquage les délimitant, les marquages de rives étant supportées par les BDD.

1.3 - ÉLÉMENTS DU PROFIL EN TRAVERS À 3 VOIES AFFECTÉES (TYPE 4.2)

Figure 5 : Profil en travers à 3 voies affectées



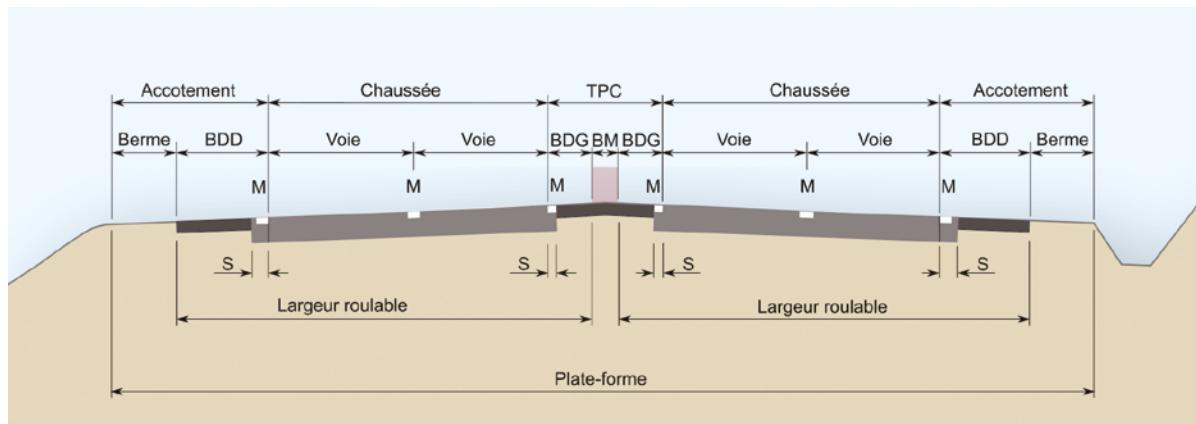
Légende : BDD : bande dérasée de droite - S : surlargeur structurelle de chaussée supportant le marquage (M) - M : marquage.

Précision :

la voie de gauche affectée au dépassement intègre entièrement les deux marquages de délimitation de voies, les marquages de rives étant supportées par les BDD.

1.4 - ÉLÉMENTS DU PROFIL EN TRAVERS À 2 X 2 VOIES (TYPE 3.1)

Figure 6 : Profil en travers à 2 x 2 voies



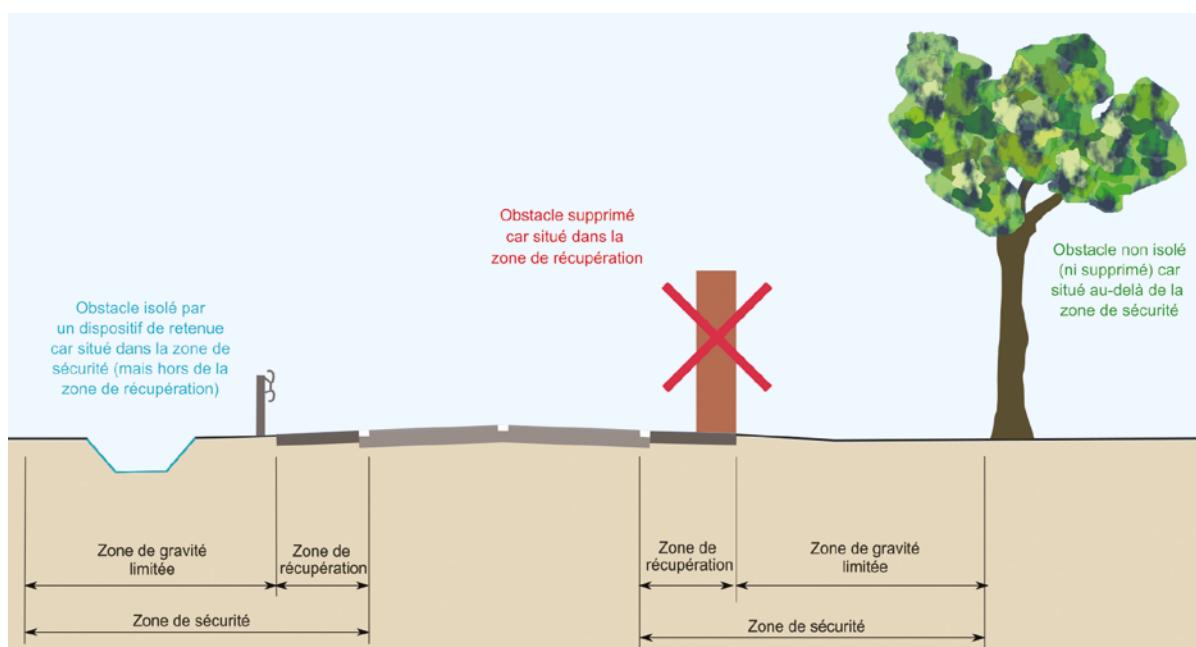
Légende : BDD : bande dérasée de droite - BDG : bande dérasée de gauche - S : surlargeur structurelle de chaussée supportant le marquage (M) - TPC : terre-plein central - BM : bande médiane - M : marquage.

Précision :

sur une chaussée, chacune des deux voies intègre la moitié du marquage les délimitant, les marquages de rives étant supportés par la BDD et la BDG.

1.5 - ZONE DE RÉCUPÉRATION, ZONE DE SÉCURITÉ

Figure 7 : Zone de récupération, zone de sécurité



La **zone de récupération** est constituée par la BDD⁴⁵ et ne comporte pas de dénivellation par rapport à la chaussée.

45 Sur artère interurbaine, la BDG constitue aussi un espace favorisant la récupération.

Elle permet la récupération (redirection ou freinage) des véhicules déviant de leur trajectoire normale ou encore la réalisation des manœuvres d'évitement de collisions « multi-véhicules » par déport latéral. Pour cela, ses caractéristiques de surface sont décrites au point 2.1.1 du chapitre 3.

La zone de sécurité est composée de la zone de récupération complétée d'une zone de gravité limitée. Dans cette zone doivent notamment être exclus⁴⁶, sinon isolés⁴⁷ :

- les obstacles susceptibles d'aggraver les conséquences d'une sortie de chaussée accidentelle d'un véhicule en cas de heurt (notamment en occasionnant un blocage ou en favorisant un retournement du véhicule) : arbres, supports de signalisation de moment de flexion supérieur à 570 daN.m⁴⁸, supports de réseaux aériens, parois rocheuses, appuis d'ouvrage d'art, maçonneries, tête d'aqueducs et ponceaux, etc. ;
- les caniveaux non couverts ;
- les fossés dépassant 50 cm de profondeur, sauf s'ils s'agit d'un fossé de pentes inférieures à 25 % ;
- les talus de déblai ou merlons dont la pente dépasse 70 % ;
- les remblais de plus de 4 m de haut⁴⁹, dont la pente dépasse 25 % ou de plus de 1 m en cas de dénivellation brutale.

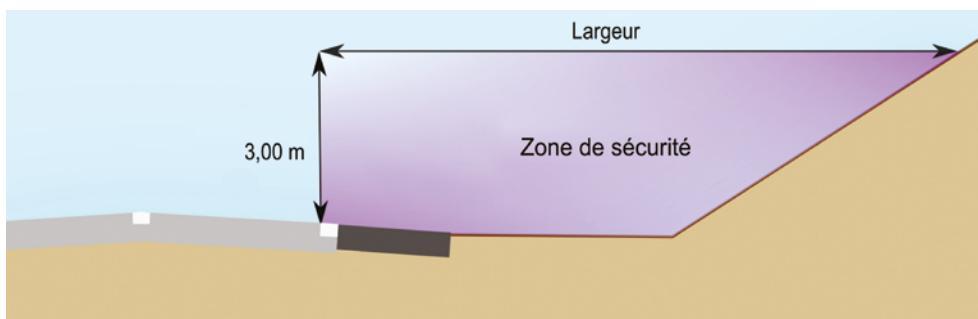
Le traitement des obstacles présents en zone de sécurité, particulièrement au niveau des virages⁵⁰, constitue un enjeu majeur pour la sécurité des routes tout au long de leur vie. Il s'agit donc d'une politique qui nécessite d'être poursuivie au-delà de l'aménagement initial de ces routes.

La largeur de la zone de sécurité, en section courante, vaut à compter du bord de chaussée :

- 4 m en aménagement sur route existante ;
- 7 m en cas de nouvel aménagement, ou en cas d'implantation d'obstacle nouveau sur une route existante ;
- 8,50 m dans le cas particulier des artères interurbaines limitées à 110 km/h.

En déblai, la zone de sécurité ne s'étend pas au-delà d'une hauteur de 3 m.

Figure 8 : Zone de sécurité en déblai



Dans la zone de sécurité au droit des carrefours, les dispositifs de retenue routiers ne permettent généralement pas d'isoler de façon satisfaisante les obstacles (difficulté à couvrir l'ensemble des trajectoires du fait de l'interruption inévitable des barrières) et peuvent même se révéler agressifs en

46 Par suppression, éloignement ou modification.

47 Des précisions complémentaires pour l'identification des configurations à exclure de la zone de sécurité, ou isoler sinon, sont fournies dans le guide *Traitement des obstacles latéraux sur les routes principales hors agglomération* (publié par le Sétra en 2002 – cf. bibliographie), dénommé « Guide de traitement des obstacles latéraux » dans la suite du guide.

48 L'emploi de supports à sécurité passive peut alors constituer une solution de modification pour un emploi au sein de la zone de gravité limitée sans besoin d'être isolé.

49 Une hauteur de remblai comprise entre 2,50 m et 4 m justifie aussi d'envisager la mise en œuvre de dispositif de retenue routier – cf. le guide de traitement des obstacles latéraux.

50 Ceux-ci concentrent 45 % des tués sur obstacle hors agglomération et hors autoroute, alors qu'ils occupent une proportion bien plus faible des linéaires de réseaux. Ceci représente un enjeu d'environ 380 tués/an entre 2013 et 2017.

certaines circonstances (incidences de choc non compatibles avec leurs conditions normales d'emploi). Leur utilisation est donc à éviter dans la mesure du possible, grâce à un choix d'implantation adapté du carrefour⁵¹ puis en privilégiant la suppression, l'éloignement ou la modification (fragilisation ou adaptation géométrique) des obstacles.

Au niveau des carrefours giratoires, la zone de sécurité est à adapter selon les indications fournies par le guide de traitement des obstacles latéraux. En outre, les dispositifs de retenue routiers ne peuvent généralement pas y être implantés pour fonctionner de façon satisfaisante. Ils sont en particulier à proscrire sur l'îlot central et les îlots séparateurs⁵².

2 - DIMENSIONS DES ÉLÉMENTS DE PROFILS EN TRAVERS

2.1 - VOIES ET ACCOTEMENTS

Le dimensionnement des voies et accotements est défini en prenant en compte le niveau de fonctions assuré par l'infrastructure (cf. point 3.5 du chapitre 1).

En particulier, le dimensionnement des BDD et des voies doit former un ensemble cohérent à articuler en prenant en compte le traitement des sections adjacentes au projet.

Lors du rétablissement d'une route ou d'un chemin existant intersecté ou modifié par une nouvelle infrastructure, le profil en travers doit être dimensionné en fonction du profil existant en section courante de la voie rétablie et en concertation avec son gestionnaire. La continuité des circulations cyclables et piétonnes sur la voie rétablie doit notamment être prise en considération et maintenue dès lors que le besoin est avéré, sauf impossibilité technique ou financière⁵³.

Les valeurs indiquées ci-après constituent les recommandations pour les aménagements neufs ou de routes existantes. Pour ces dernières, des adaptations possibles en fonction des contraintes sont décrites au point 3 du chapitre 3. Sur les routes en relief difficile ou site contraint, d'autres adaptations sont possibles et sont développées au chapitre 6.

2.1.1 - Accotements

Bande dérasée de droite

La bande dérasée de droite est constituée, à partir du bord géométrique de la chaussée :

- d'une surlargeur de chaussée (S), de structure identique à la chaussée elle-même, large de 0,25 m dans le cas général et portant le marquage de rive ;
- d'une partie revêtue voire stabilisée⁵⁴.

Ses fonctions principales sont multiples⁵⁵ :

- assurer les fonctions de sécurité associées à la zone de récupération (cf. point 1.5 du chapitre 3) ;
- permettre la circulation des modes actifs empruntant la largeur roulable (piétons et cycles) ;
- permettre l'arrêt d'un véhicule ;
- faciliter les opérations d'entretien de la chaussée et ses dépendances.

Le traitement de surface de la BDD, et notamment son adhérence, influe sur la performance et la pérennité des fonctions de sécurité associées à la zone de récupération. À cet égard, le revêtement de la BDD plutôt que sa stabilisation est préférable. En outre, le revêtement de la BDD permet d'améliorer

51 Cf. chapitre 5.

52 En remblai, l'emploi d'une pente d'au plus 25 % constitue une solution pour s'affranchir avantageusement de l'utilisation de dispositif de retenue routier en rive.

53 Cf. article L.228-3-1 du Code de l'environnement, introduit par l'article 63 de la LOM repris en Annexe A.

54 On entend par là une zone constituée de matériaux propres convenablement compactés, correctement nivelée et dépourvue de toute végétation.

55 Ceci conduit parfois à la dénommer aussi « bande multifonctionnelle ».

son attractivité vis-à-vis des modes actifs et particulièrement des cycles empruntant la largeur roulable, alors que sa simple stabilisation les incitera à circuler sur la chaussée⁵⁶.

Ces considérations relatives à la performance de la zone de récupération et à l'attractivité pour les modes actifs conduisent à privilégier dans tous les cas la présence d'une BDD revêtue uniformément⁵⁷.

Ce revêtement uniforme de la BDD est impératif sur artère interurbaine. Il l'est de même sur route à chaussée bidirectionnelle, lorsque le volume de cycles empruntant la largeur roulable constitue un enjeu ou lorsque le niveau de fonctions est élevé ou intermédiaire, justifiant une performance optimale de la zone de récupération. Ainsi, la simple stabilisation de la BDD est seulement envisageable lorsque le niveau de fonctions de la voie est modéré et les circulations cyclistes sont suffisamment faibles pour admettre leur traitement sur la chaussée au sein de la circulation générale⁵⁸ (par exemple, lorsqu'elles bénéficient d'un aménagement cyclable hors largeur roulable).

En outre, lorsque la BDD est uniformément revêtue :

- le prolongement de la structure de chaussée peut y être envisagé afin d'améliorer sa pérennité, lorsqu'elle risque de faire l'objet de sollicitations importantes du trafic poids lourds, en particulier à l'intérieur des courbes de faible rayon ;
- un contraste visuel de revêtement avec la chaussée peut y être recherché, au-delà de la surlargeur de chaussée, afin de mieux segmenter les espaces et faciliter leur usage adapté.

Sur route à 2 voies ou 3 voies affectées, la largeur de la BDD est normalement de 2 m mais peut être ramenée⁵⁹ :

- à 1,75 m lorsque le niveau de fonctions est élevé et que la circulation des cyclistes sur la largeur roulable est durablement très faible⁶⁰ ;
- à 1,50 m lorsque le niveau de fonctions est intermédiaire ou modéré et que la circulation des cyclistes sur la largeur roulable est durablement très faible⁶⁰ ;
- ponctuellement⁶¹ à 1,00 m minimum pour permettre le franchissement de points durs.

Ce type de modulation de la BDD doit être justifié et mené en cohérence avec le traitement sur les sections adjacentes de la route.

Sur artère interurbaine, la largeur de la BDD est normalement de 2 m. Une largeur de 2,50 m peut faciliter les conditions d'intervention d'exploitation mais risque de favoriser une perception autoroutière de la voie par l'usager.

Berme

La largeur de la berme est d'au moins 0,75 m. Elle doit être portée à 1 m ou davantage pour assurer l'espace nécessaire à l'implantation et au fonctionnement des dispositifs de retenue routiers éventuels. Elle peut être intégrée à un dispositif d'assainissement⁶² dont la pente ne dépasse pas 25 %.

56 Au-delà de l'aménagement d'une BDD revêtue, l'attention portée à son entretien régulier par l'exploitant constitue une condition fondamentale de son attractivité pour les cycles empruntant la largeur roulable.

57 Une limitation du revêtement de la BDD peut certes présenter un intérêt pour limiter le coût d'aménagement et les surfaces imperméabilisées, mais celui-ci n'est généralement pas de nature à compenser les inconvénients qui en découlent : moindre niveau de service, exposition accrue des cycles situés sur la largeur roulable, sujétions d'entretien (niveling, traitement de la végétation, etc.). En outre, l'implantation d'éléments ponctuels (regards, tampons) peut être tolérée dans la portion de BDD au-delà d'1 m du bord de chaussée, en accordant une attention particulière à la continuité des caractéristiques de surface.

58 Dans ce cas, si la visibilité sur obstacle (cf. point 2 du chapitre 2) ne peut être assurée au niveau de performance B, la limitation résultante des conditions de visibilité sur les cycles justifie malgré tout le revêtement de la BDD.

59 Sous réserve d'assurer une visibilité sur obstacle correspondant au moins au niveau de performance B (cf. point 2 du chapitre 2).

60 En effet, le niveau de service vis-à-vis de ces cyclistes s'en trouvera réduit.

61 Hors ouvrage d'art non courant.

62 L'utilisation de caniveaux à fente est à proscrire en accotement d'une route ouverte à la circulation cycliste, sauf derrière un dispositif de retenue routier.

2.1.2 - Largeurs de voies sur route ordinaire à 2 voies (type 4.1)

Tableau 3 : Largeurs de voies sur route ordinaire à 2 voies

Niveau de fonctions	Largeur de voie
Élevé	3,50 m*
Intermédiaire	3,25 m
Modéré	3,00 m

* : largeur pouvant être ramenée à 3,25 m lorsqu'une bande médiane équipée est aménagée (cf. point 8 du chapitre 3).

2.1.3 - Largeurs de voies sur route à 3 voies affectées (type 4.2)

Tableau 4 : Largeurs de voies sur route ordinaire à 3 voies affectées

Niveau de fonctions	Largeur de la voie opposée	Largeur de la voie de gauche	Largeur de la voie de droite
Élevé	3,50 m	3,50 m*	3,50 m

* : largeur pouvant être ramenée à 3,25 m lorsqu'une bande médiane équipée est aménagée (cf. point 8 du chapitre 3).

Ce type de route n'est pas adapté à un niveau de fonctions modéré ou intermédiaire.

2.1.4 - Largeurs de voies sur artère interurbaine (type 3.1)

Tableau 5 : Largeurs de voies sur artère interurbaine

Niveau de fonctions	Largeur de la voie de gauche	Largeur de la voie de droite
Élevé	3,25 m	3,50 m

Ce type de route n'est pas adapté à un niveau de fonctions modéré ou intermédiaire.

2.2 - LE TERRE-PLEIN CENTRAL (CAS D'UNE ARTÈRE INTERURBAINE)

Sur artère interurbaine, le terre-plein central comporte une bande médiane et deux bandes dérasées de gauche.

La bande médiane sert à séparer physiquement les deux sens de circulation et à implanter certains éléments : dispositifs de retenue routiers, ouvrages éventuels de collecte des eaux (impératifs en courbe déversée), piles d'ouvrages d'art éventuelles.

Sa largeur dépend des éléments qu'elle supporte et de leurs conditions de fonctionnement. Dès lors que cette largeur est inférieure à 3 m⁶³, la bande médiane est revêtue. Sinon, elle peut être engazonnée, voire arbustée⁶⁴, mais une berme de 1 m doit alors être maintenue en bordure de BDG.

63 Une telle largeur est en effet insuffisante pour permettre la réalisation et le maintien d'une bande végétalisée.

64 Il convient alors d'intégrer les sujétions d'exploitation liées à son entretien, afin notamment d'assurer la pérennité des conditions de visibilité.

Les BDG sont revêtues uniformément⁶⁶, avec une largeur de :

- 0,75 m pour une artère interurbaine limitée à 90 km/h ;
- 1,00 m pour une artère interurbaine limitée à 110 km/h.

Dans tous les cas, outre les possibilités normales de demi-tour offertes par les carrefours giratoires à l'ensemble des usagers, des possibilités régulières (tous les 2 à 5 km et aux têtes des grands ouvrages) de traversée du terre-plein central doivent être prévues pour les véhicules des services de secours et d'exploitation et pour les cas de basculement temporaire de la circulation sur une seule chaussée (dans le cadre d'évènements programmés).

2.3 - SURLARGEUR DE VOIE EN COURBE

Certaines courbes nécessitent de prévoir une surlargeur des voies de circulation pour permettre la giration des véhicules lourds. Cette majoration permet le maintien d'un poids lourd de type semi-remorque ou autocar dans sa voie sans adaptation particulière de trajectoire par le conducteur.

Tableau 6 : Largeurs de voies en courbe

Largeur normale de la voie en alignement			
	3,50 m	3,25 m	3,00 m
Largeur de voie pour R < 350 m	3,50 m	3,25 m	
Largeur de voie pour R < 300 m		3,50 m	
Largeur de voie pour R < 200 m	3,50 m + 50/R		

Dans les courbes de rayon inférieur à 125 m, une vérification complémentaire des conditions de girations (épures) doit être réalisée, en lien avec le trafic poids lourds attendu.

La surlargeur règne *a minima* sur l'ensemble de la partie circulaire de la courbe, elle s'applique à chaque voie de circulation sur son bord intérieur à la courbe⁶⁶. Son introduction s'effectue linéairement le long des raccordements progressifs.

2.4 - AMÉNAGEMENT CYCLABLE HORS LARGEUR ROULABLE

Lorsqu'un aménagement cyclable (piste cyclable, voie verte, etc.) est réalisé en dehors de la largeur roulable, les dimensions de son profil en travers sont définies selon les recommandations techniques spécifiques⁶⁷ au type d'aménagement. La largeur roulable à rechercher pour l'aménagement cyclable est alors d'au moins 3 m pour un aménagement bidirectionnel (solution généralement bien adaptée) et d'au moins 2 m pour un aménagement unidirectionnel.

65 L'implantation d'éléments ponctuels (regards, tampons) peut être tolérée dans la portion de BDG au-delà de 50 cm du bord de chaussée, en accordant une attention particulière à la continuité des caractéristiques de surface.

66 Cf. Annexe D.

67 Cf. bibliographie et particulièrement la partie « modes actifs ».

2.5 - ILLUSTRATION DE PROFILS EN TRAVERS

2.5.1 - Route ordinaire à 2 voies (type 4.1)

Figure 9 : Profil en travers d'une route ordinaire à 2 voies avec niveau de fonctions élevé

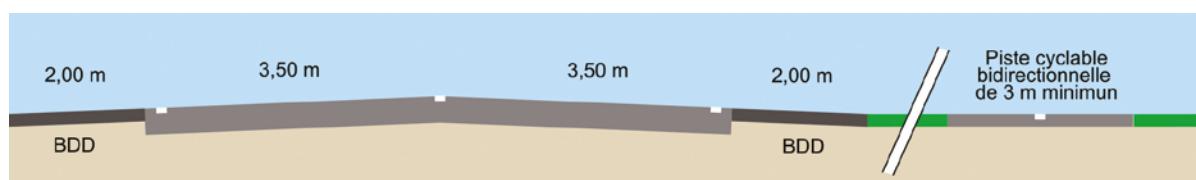


Figure 10 : Profil en travers d'une route ordinaire à 2 voies avec niveau de fonctions intermédiaire

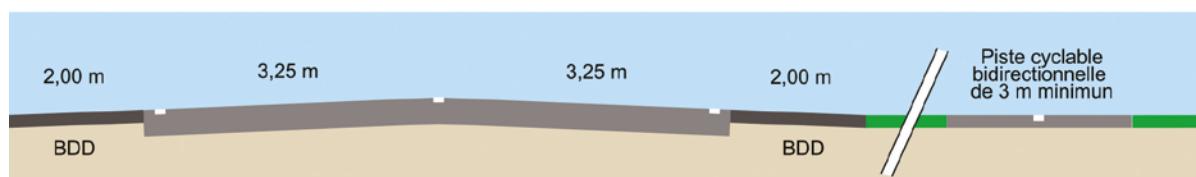
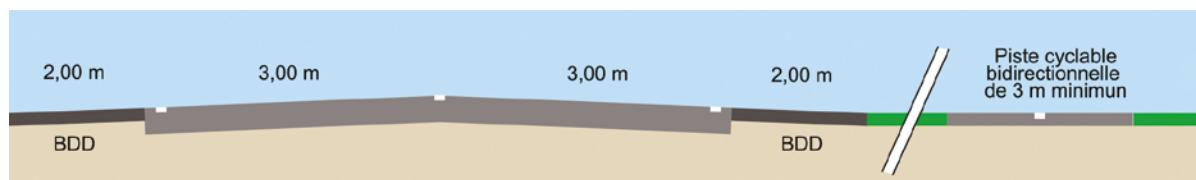


Figure 11 : Profil en travers d'une route ordinaire à 2 voies avec niveau de fonctions modéré



2.5.2 Route à 3 voies affectées (type 4.2)

Figure 12 : Profil en travers d'une route à 3 voies affectées



2.5.3 Artère interurbaine (type 3.1)

Figure 13 : Profil en travers d'une artère interurbaine limitée à 90 km/h

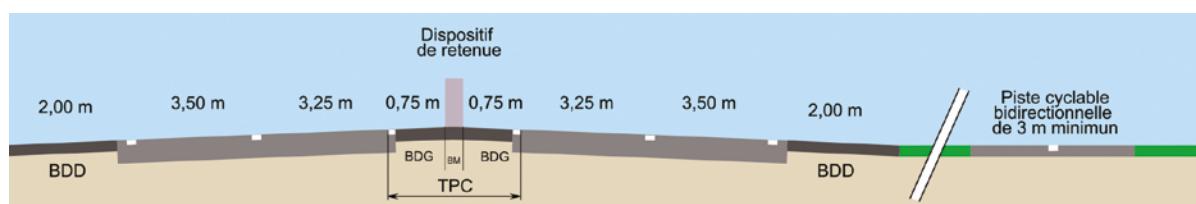
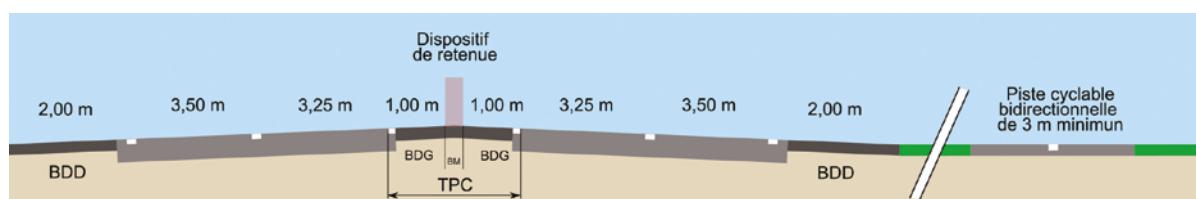


Figure 14 : Profil en travers d'une artère interurbaine limitée à 110 km/h



3 - CAS DES ROUTES EXISTANTES

L'aménagement du profil en travers d'une route existante doit tendre vers les recommandations données ci-dessous, en particulier lorsque l'objectif est une mise à niveau.

Toutefois, des aménagements plus spécifiques peuvent aussi être envisagés prioritairement pour améliorer la sécurité d'un itinéraire. Ces aménagements prioritaires sont identifiés et hiérarchisés de façon globale, par le biais d'études ou de démarches de sécurité routière⁶⁸ (démarche SURE, inspection de sécurité, démarches thématiques de sécurité, etc.) à l'échelle d'un itinéraire. Ils visent à améliorer sa sécurité primaire et secondaire, et peuvent porter sur :

- le traitement des points durs localisés (aménagement et signalisation des virages, aménagement des carrefours, etc.) ;
- l'aménagement de BDD revêtue offrant une zone de récupération performante, complétée d'un dispositif d'alerte sonore en rive ;
- l'amélioration de l'adhérence de la chaussée, en particulier au niveau des virages ;
- le traitement des obstacles situés dans la zone de sécurité de 4 m, particulièrement dans les virages, en cherchant, par ordre de préférence, leur suppression, leur éloignement, leur modification (fragilisation ou adaptation géométrique), et en dernier recours leur isolement par un dispositif de retenue routier, le tout en prenant soin de ne pas créer de nouvel obstacle à moins de 7 m du bord de la voie.

Lorsque l'élargissement de la largeur roulable présente de fortes contraintes ou nécessite des procédures réglementaires lourdes différant de fait l'aménagement, il est possible de recourir à des largeurs de BDD inférieures à celle normalement visée en veillant à un équilibre avec la largeur de chaussée.

L'élargissement de la seule chaussée est à exclure. En l'absence de traitement préalable de la zone de sécurité et de la BDD, le supplément de confort et l'augmentation des vitesses pratiquées est de nature à dégrader *in fine* la sécurité de l'itinéraire.

Tableau 7 : Possibilités de répartition de la largeur roulable disponible

Largeur roulable disponible	Largeur de la chaussée	Largeur des BDD revêtues
< 8,00 m	Élargissement à prévoir pour atteindre une largeur roulable ≥ 8 m	
8,00 m	6,00 m	2 x 1,00 m
8,50 m	6,00 m	2 x 1,25 m
9,00 m	6,00 m	2 x 1,50 m
9,50 m	6,00 m 6,50 m	2 x 1,75 m 2 x 1,50 m
10,00 m	6,00 m 6,50 m 7,00 m	2 x 2,00 m 2 x 1,75 m 2 x 1,50 m
10,50 m	6,50 m 7,00 m	2 x 2,00 m 2 x 1,75 m
11,00 m	7,00 m	2 x 2,00 m

68 Cf. bibliographie, thème « Sécurité ».

L'objectif de répartition du profil en travers est de rechercher une BDD d'au moins 1,50 m dès que possible pour permettre, en particulier, d'y accueillir les cycles circulant en largeur roulable et d'assurer une fonction de récupération. Une fois ce seuil atteint, l'augmentation de la chaussée et de la BDD est à répartir de façon à répondre au mieux au niveau de fonctions de la voie et aux enjeux prépondérants de circulation identifiées.

Lorsque les contraintes techniques ne permettent pas d'atteindre une largeur roulable de 8 m, les recommandations du chapitre 6 peuvent être prises en compte.

Concernant les routes existantes à 4 voies sans séparation centrale, une évolution vers un profil en travers adapté⁶⁹ doit être recherchée (2 x 2 voies, 3 voies affectées, 2 x 1 voie ou 2 voies avec ou sans créneau de dépassement) en adéquation avec les fonctions à assurer et la largeur mobilisable.

Une largeur disponible importante doit conduire à contenir la largeur roulable dans les recommandations fixées au point 2 du chapitre 3. L'espace éventuellement récupéré peut être mis à profit pour la sécurisation des mouvements tournants depuis la route principale ou pour la circulation des modes actifs hors largeur roulable.

4 - PENTES TRANSVERSALES

Les pentes transversales sont déterminées en fonction du tracé en plan. Deux cas sont à distinguer :

- les alignements et courbes non déversées ($\text{rayon} \geq R_{dn}$) ;
- les courbes déversées ($\text{rayon} < R_{dn}$).

4.1 - CAS DES ALIGNEMENTS ET COURBES NON DÉVERSÉES (RAYON $\geq R_{dn}$)

La chaussée

La chaussée présente une configuration en toit. Dans chaque sens de circulation, la pente transversale est de 2,5 %, orientée vers l'extérieur de la route.

La bande dérasée de droite

La surlargeur de chaussée portant le marquage de rive a la même pente transversale que le versant de la chaussée qu'elle jouxte. Au-delà de cette surlargeur :

- la BDD, lorsqu'elle est simplement stabilisée, présente une pente transversale de 4 %, orientée dans le même sens que le versant de chaussée qu'elle jouxte ;
- la BDD, lorsqu'elle est revêtue, présente la même pente transversale que le versant de chaussée qu'elle jouxte. Cette pente transversale peut être portée à 4 % pour des raisons techniques.

La berme

La pente transversale de la berme est de 8 %, orientée vers l'extérieur de la route. Elle peut être augmentée jusqu'à 25 % lorsque la berme est intégrée à un dispositif d'assainissement.

La bande dérasée de gauche

La BDG présente la même pente transversale que le versant de chaussée qu'elle jouxte.

La bande médiane

Lorsqu'elle n'est pas revêtue, la bande médiane présente un profil permettant de collecter les eaux qui s'y déversent. Lorsqu'elle est revêtue, la bande médiane présente une pente transversale identique à celle de la BDG adjacente jusqu'au dispositif de retenue routier.

69 Celui-ci renvoyant éventuellement vers un autre référentiel technique de conception.

4.2 - CAS DES COURBES DÉVERSÉES (RAYON < R_{dn})

La chaussée

La pente transversale de la chaussée est orientée vers l'intérieur de la courbe. Sa valeur se calcule à partir du rayon R de la courbe :

- pour la catégorie R₁⁷⁰, linéairement selon 1/R entre 2,5 % pour R_{dn} et 7 % pour un rayon 240 m ;
- pour la catégorie R₂, linéairement selon 1/R entre 2,5 % pour R_{dn} et 7 % pour un rayon de 125 m.

Dans les zones sujettes à verglas ou pour des raisons techniques, la pente transversale peut être limitée à 5 %. Cette limitation concerne les courbes normalement déversées au-delà de 5 % à savoir :

- pour la catégorie R₁⁷¹ : les courbes de rayon compris entre 240 m et 295 m ;
- pour la catégorie R₂ : les courbes de rayon compris entre 125 m et 180 m.

Au point d'infexion d'une courbe en S, la chaussée présente une configuration en toit avec, dans chaque sens de circulation, une pente transversale de 2,5 %, orientée vers l'extérieur de la route.

La bande dérasée de droite

La surlargeur de chaussée portant le marquage de rive a la même pente que le versant de chaussée qu'elle jouxte. Au-delà de cette surlargeur :

- tant que la pente transversale de la chaussée ne dépasse pas 4 %, la pente transversale de la BDD située du côté intérieur du virage se détermine selon les mêmes principes qu'en alignement droit. Celle de la BDD située du côté extérieur du virage est de sens opposé au dévers de la chaussée et égale à 4 %, pouvant être réduite à 2,5 % lorsque la BDD est revêtue⁷² ;
- lorsque la pente transversale de la chaussée est supérieure à 4 %, la pente transversale de la BDD située du côté intérieur du virage est égale à celle de la chaussée et la pente transversale de la BDD située du côté extérieur du virage est de sens opposé au dévers de la chaussée et égale à 1,5 % lorsque la BDD est revêtue ou 2,5 % sinon⁷².

La berme

Les dispositions sont les mêmes qu'en alignement droit ou courbe non déversée.

La bande dérasée de gauche

Les dispositions sont les mêmes qu'en alignement droit ou courbe non déversée.

La bande médiane

Lorsqu'elle n'est pas revêtue, la bande médiane présente un profil permettant de collecter les eaux qui s'y déversent ainsi que celles issues de la chaussée en extérieur de virage. Lorsqu'elle est revêtue, la bande médiane présente une pente transversale identique à celle de la BDG adjacente jusqu'au dispositif de retenue routier⁷³.

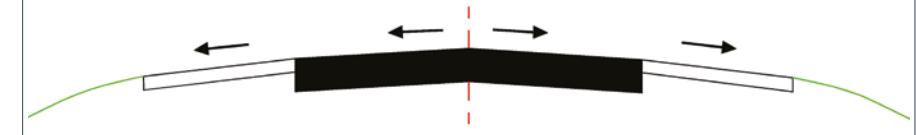
70 Sauf cas d'une artère interurbaine limitée à 110 km/h, pour laquelle la valeur de la pente transversale se calcule alors linéairement selon 1/R entre 2,5 % pour un rayon de 650 m et 7 % pour un rayon de 400 m.

71 Pour une route artère interurbaine limitée à 110 km/h, les courbes concernées sont celles de rayon compris entre 400 m et 485 m.

72 Dans des conditions particulières, pour le côté extérieur du virage, on peut aussi envisager de maintenir la pente transversale de la BDD revêtue identique à celle de la chaussée adjacente.

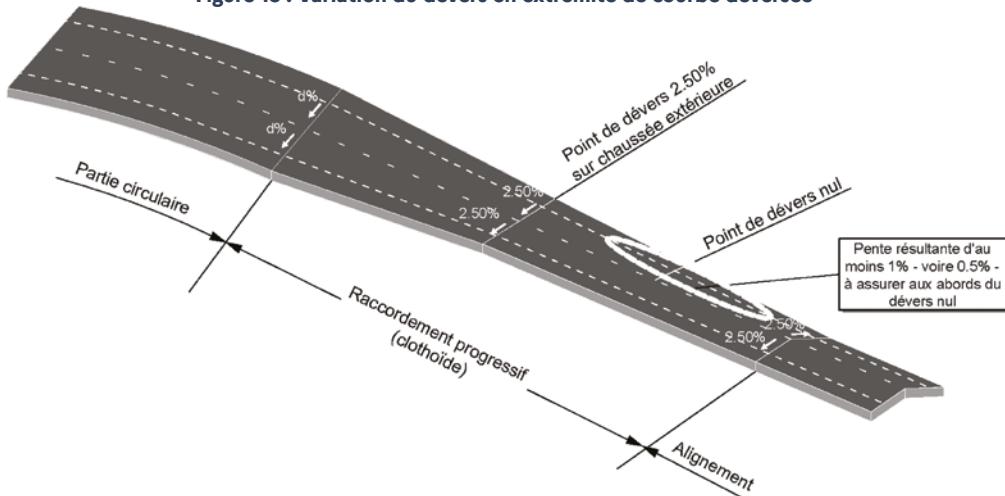
73 Un dispositif de collecte doit néanmoins permettre de recueillir *a minima* les eaux issues de la chaussée extérieure du virage – cf. point 2.2 du chapitre 3.

Tableau 8 : Pentes transversales

Pentes transversales	Accotement		Chaussée	Accotement	
	Berme	BDD (dont surlargeur de chaussé ⁷⁴)		BDD (dont surlargeur de chaussé ⁷⁴)	Berme
En alignement et courbe non déversée		8 %	2,5 % ou 4 % si revêtue 4 % si stabilisée	2,5 %	2,5 %
En courbe déversée avec pente transversale $\leq 4\%$		8 %	2,5 % ou 4 % si revêtue 4 % si stabilisée	$2,5\% < P \leq 4\%$	P ou 4 % si revêtue 4 % si stabilisée
En courbe avec pente transversale $> 4\%$		8 %	1,5 % si revêtue ⁷² 2,5 % si stabilisée	$P > 4\%$	P

4.3 CHANGEMENT DE DÉVERS

Figure 15 : Variation du dévers en extrémité de courbe déversée



74 La surlargeur de chaussée qui supporte le marquage de rive conserve toujours la même pente que la chaussée qu'elle jouxte.

La variation du dévers s'effectue linéairement le long du raccordement progressif⁷⁵ (clothoïde) et jamais sur la partie circulaire de la courbe.

Dans la zone de variation du dévers, l'évacuation des eaux de ruissellement sur la chaussée requiert une pente résultante d'au moins 1 % en tout point de celle-ci. Une pente résultante d'au moins 0,5 % peut être admise en cas de contrainte. Sa mise en œuvre doit alors faire l'objet d'une vigilance particulière lors de la phase de réalisation sur chantier voire s'accompagner de dispositions de nature à pallier un défaut de pente éventuel (rainurage, drainage par enrobé ou drains, etc.).

Ces sujétions peuvent conduire, lorsque la variation du dévers coïncide avec une pente longitudinale proche de 0 %, à organiser celle-ci sur une partie réduite de la clothoïde (préférentiellement la partie terminale) correspondant au moins à la longueur de gauchissement, soit $2 \times Lx|\Delta d|$ avec :

- Δd en %, la différence des pentes transversales des éléments du tracé raccordés ;
- L en m, la largeur totale de la ou des voies à basculer.

Le point de rotation du dévers se situe :

- sur routes à chaussée bidirectionnelle à 2 voies ou 3 voies affectées, à la séparation des sens de circulation ;
- sur artère interurbaine (chaussées séparées), au centre du TPC ou sur le bord gauche de chaque chaussée en cas de TPC large.

5 - VARIATIONS DU PROFIL EN TRAVERS

Lorsqu'une variation du profil en travers conduit à déporter latéralement, sur une largeur « d », une voie dont la continuité est maintenue :

- si $d \leq 3,50$ m, la variation est introduite par une simple ligne oblique de longueur $37 d$;
- si $d > 3,50$ m, la variation est introduite par deux courbes de rayon 600 m ($1,5 R_{dn}$) séparées par un alignement. La longueur du dispositif (en m) est alors de $\sqrt{4\,000 + (3\,600 d)}$, d étant exprimé en mètres.

Ces dispositions ne concernent pas le cas du déport introduit en carrefour par un aménagement central, où des inclinaisons sur l'axe plus sévères sont justifiées⁷⁶.

6 - CRÉNEAUX DE DÉPASSEMENT

Un créneau de dépassement est généralement à 3 voies affectées ou éventuellement à 2 x 2 voies⁷⁷.

À l'origine du créneau :

- pour un créneau à 3 voies affectées, un décrochement latéral du bord gauche ou du bord droit de la voie sur 130 m permet d'introduire la voie affectée au dépassement ;
- pour un créneau à 2 x 2 voies, un décrochement latéral du bord gauche de la voie sur 130 m permet d'introduire la voie de gauche (voie de dépassement). Ce décrochement s'effectue en partie terminale de la zone de dépôt éventuel de la voie de droite, qui intervient alors sur une longueur de dépôt L_d . L'origine de ce décrochement coïncide avec la balise J5, qui marque la mise en place du TPC séparant les deux chaussées.

La fin du créneau est pour sa part traitée via un rabattement de la voie de dépassement sur une longueur d'insertion L_i de 234 m, (longueur tenant compte du risque de survitesse en zone de fin de dépassement)⁷⁸. Si besoin, ce rabattement est suivi d'un raccordement de la voie restante sur une longueur

⁷⁵ Cette répartition linéaire de la variation de dévers s'applique au sens de circulation situé à l'extérieur de la courbe. La variation de dévers en sens opposé vient quant à elle accompagner ce mouvement.

⁷⁶ Cf. bibliographie, thème « Carrefours et échanges ».

⁷⁷ Ce type de créneau perturbe l'image de l'itinéraire perçue par l'usager et est donc à éviter. Cf. point 5 du chapitre 1.

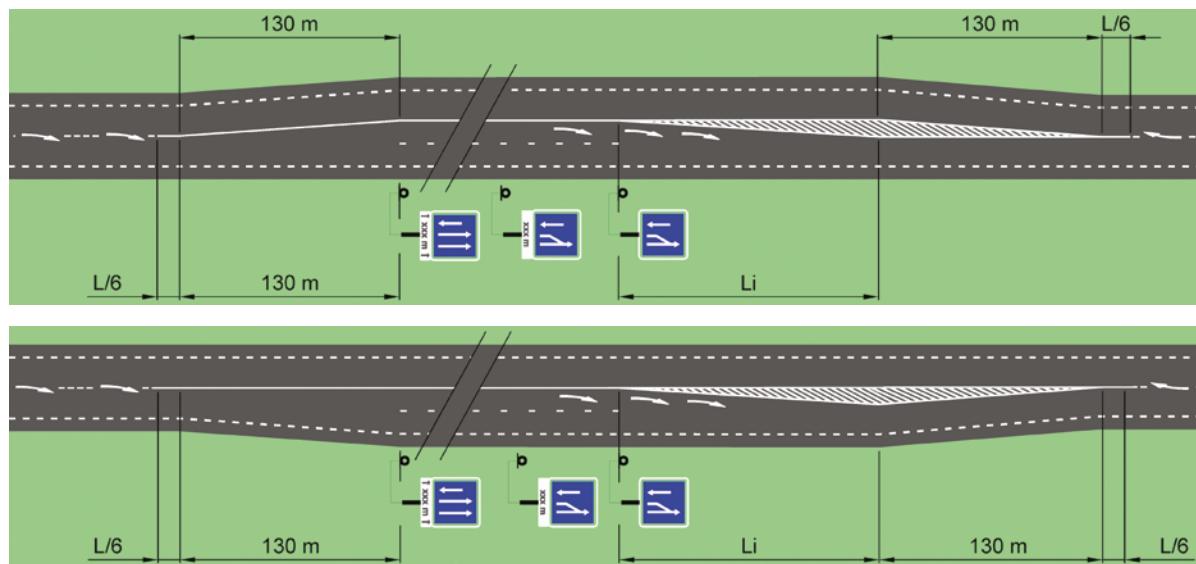
⁷⁸ Pour une vitesse de 110 km/h sur le créneau, la longueur L_i est portée à 310 m.

de raccordement Lr, permettant de rattraper le déport latéral. Dans tous les cas, une zone tampon d'au moins 88 m doit exister entre la fin du rabattement et le retour en section courante à 2 voies.

Aux extrémités d'un créneau à 3 voies affectées, la voie opposée au dépassement peut elle aussi faire l'objet d'un déport latéral sur 130 m.

Les valeurs de Ld et Lr se déterminent par application des règles de variation fournies au point 5 du chapitre 3, en fonction du déport latéral de la voie impactée.

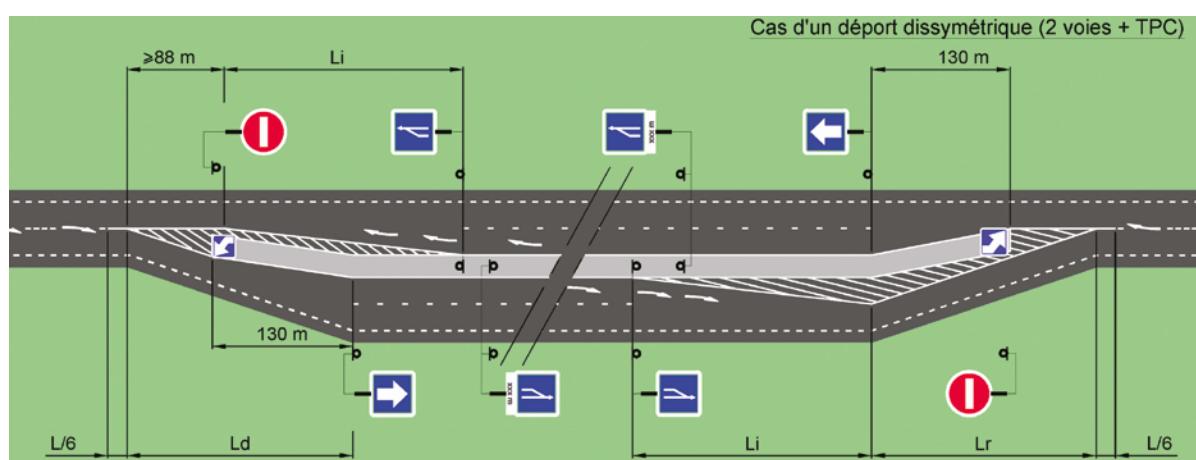
Figure 16 : Schémas types d'un créneau de dépassement à 3 voies affectées



Précisions :

- Le premier des deux schémas présente l'avantage d'assurer une meilleure continuité de la voie de droite en ouverture du créneau de dépassement.
- La séquence de signalisation mentionne la limitation de vitesse qui s'applique au début du créneau⁷⁹ puis à la fin de celui-ci⁸⁰.

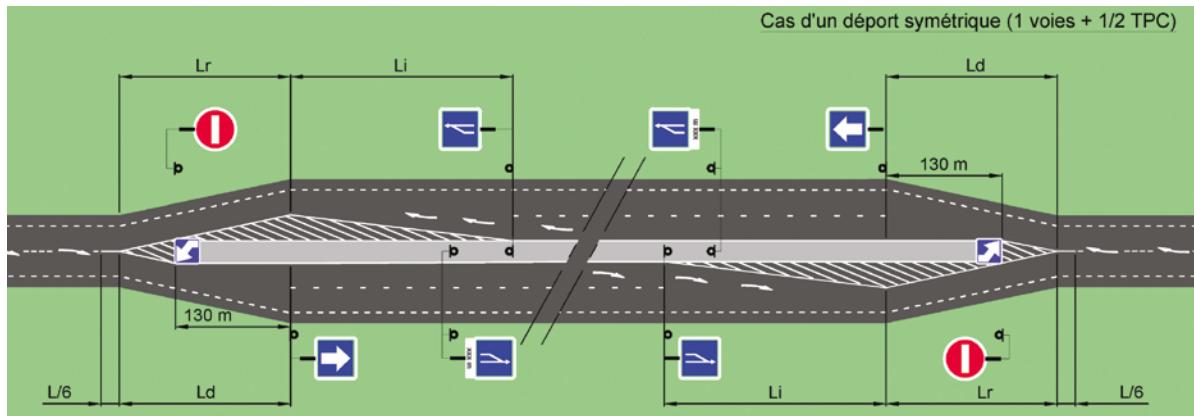
Figure 17 : Schémas types d'un créneau de dépassement à 2 x 2 voies⁸¹



79 Dès que la voie de dépassement atteint sa pleine largeur.

80 Dès que la voie de dépassement est entièrement rabattue.

81 Les schémas proposés se limitent au traitement du créneau à 2 x 2 voies et de ses extrémités. Ils n'illustrent pas la transition à prévoir au-delà de ces extrémités (cf. point 5 du chapitre 1). En outre, ces schémas illustrent les deux répartitions de déport les plus courantes et sont à adapter lorsque cette répartition est autre.

**Précisions :**

- La séquence de signalisation mentionne la limitation de vitesse qui s'applique au début du créneau⁸² puis à la fin de celui-ci⁸³.

Au niveau du changement d'affectation de voie de dépassement sur un créneau à 3 voies affectées, une transition doit être aménagée au moyen d'une zone tampon :

- de 35 m, obtenue en décalant les décrochements latéraux de débuts de créneaux dans les deux sens de circulation, pour le cas de créneaux divergents ;
- de 88 m minimum, en décalant les rabattements de fins de créneaux dans les deux sens de circulation, pour le cas de créneaux convergents.

La première de ces deux options de transition est à privilégier afin de minimiser le risque de conflit entre les manœuvres de dépassement dans chaque sens de circulation. Lorsque toutefois la seconde option ne peut être évitée, l'équipement de la zone tampon par des balises J11 est recommandé afin d'améliorer la perception de la transition⁸⁴.

Figure 18 : Transition de créneaux divergents

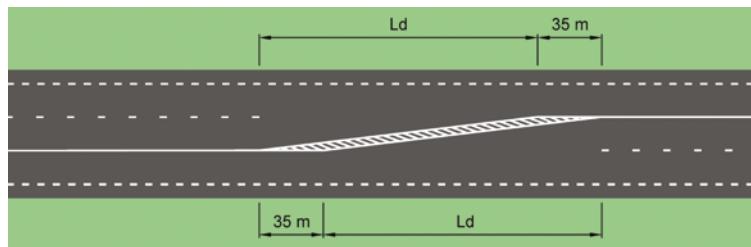
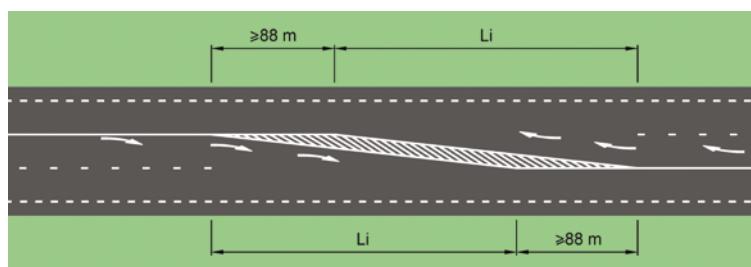


Figure 19 : Transition de créneaux convergents



82 Dès que la voie de dépassement atteint sa pleine largeur.

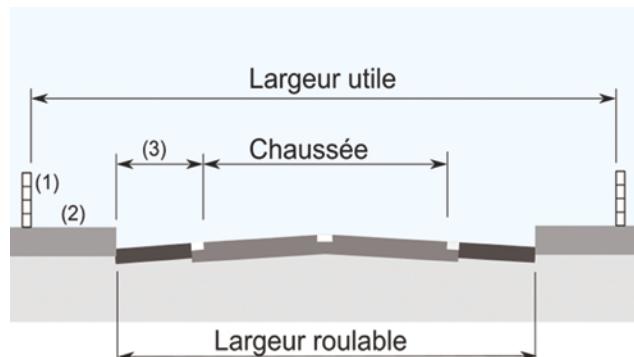
83 Dès que la voie de dépassement est entièrement rabattue.

84 Leur implantation est décrite dans le guide *Utilisation des balises pour la signalisation permanente des routes et des rues*, publié par le Cerema en décembre 2019 – cf. bibliographie.

7 - PROFIL EN TRAVERS AU DROIT DES OUVRAGES D'ART

Les recommandations qui suivent traitent du profil en travers de la route principale au droit d'un ouvrage d'art. Le profil en travers de la voie croisée doit, pour sa part, être défini en concertation avec le gestionnaire de l'infrastructure concernée.

Figure 20 : Éléments caractéristiques du profil en travers sur ouvrage d'art



- (1) Garde-corps et / ou dispositif de retenue routier
- (2) Trottoir ou passage de service
- (3) Bande dérasée

7.1 - PROFIL EN TRAVERS SUR OUVRAGE D'ART COURANT

De manière générale, les caractéristiques du profil en travers définies en section courante⁸⁵ pour la largeur roulable sont conservées sur ouvrage d'art courant : largeurs de voies (y compris surlargeurs éventuelles), de BDD, de BDG éventuelles.

De part et d'autre de la largeur roulable, une surlargeur de structure de tablier permet de supporter les équipements et notamment les dispositifs de retenue routiers. Les sujétions techniques ou d'exploitation et d'entretien peuvent conduire à y prévoir un passage de service ou un trottoir, ce dernier pouvant être positionné devant ou derrière⁸⁶ le dispositif de retenue routier. La présence d'un trottoir ne doit pas induire de réduction de la largeur de BDD.

7.2 - PROFIL EN TRAVERS SUR OUVRAGE D'ART NON-COURANT

Sur les ouvrages qualifiés de « non courants », des justifications technico-économiques peuvent conduire à adapter la largeur roulable offerte en section courante. Il convient toutefois de prendre en compte les exigences relatives à l'exploitation et à l'entretien dans le dimensionnement du profil en travers, notamment au regard du niveau de fonctions de la voie.

Les largeurs de voies sont identiques à celles appliquées en section courante.

La largeur de BDD se détermine au regard des dispositions retenues en section courante (cf. point 2.1.1 du chapitre 3), afin d'assurer au mieux une continuité du niveau de service. Une réduction jusqu'à une largeur minimale d'1,50 m est envisageable, voire 1,25 m en l'absence de circulation des modes actifs (statut de route express, interdictions catégorielles)⁸⁷.

Dans le cas spécifique des artères interurbaines, la réduction du profil en travers peut porter, dans l'ordre :

- sur la BDG qui peut être ramenée à 0,75 m, en conservant un bloc de gauche (BDG + voie de gauche) de 4 m minimum ;
- puis sur la BDD, dans les mêmes conditions que précédemment.

⁸⁵ Un ouvrage d'art courant n'étant pas à considérer comme un point dur.

⁸⁶ Dans ce cas, un garde-corps est à prévoir en complément.

⁸⁷ Lorsque la largeur roulable sur l'ouvrage d'art est inférieure à 8,75 m, certaines interventions lourdes de maintenance peuvent nécessiter sa fermeture à la circulation et la mise en place d'un itinéraire alternatif.

L'opportunité de création d'un espace dédié aux piétons est à apprécier par le maître d'ouvrage. Pour autant, un éventuel trottoir ne doit induire ni réduction des largeurs de BDD et de BDG en dessous des limites définies ci-dessus, ni diminution brusque de ces largeurs.

7.3 - PROFIL EN TRAVERS SOUS OUVRAGES D'ART

Dimensionnement du profil en travers

Les caractéristiques du profil en travers de la route sont conservées au passage sous l'ouvrage d'art⁸⁸.

En présence d'un appui, les largeurs des bermes et de la bande médiane éventuelle doivent permettre l'implantation et le fonctionnement des dispositifs de retenue routiers destinés à l'isoler.

Pour les tunnels et tranchées couvertes, les dispositions spécifiques à ces ouvrages sont à appliquer.

Hauteur libre sous ouvrage d'art

La hauteur libre est à assurer sur l'ensemble de la largeur roulable (chaussée, BDD, BDG éventuelles).

Le Code de la voirie routière et la circulaire du 17 octobre 1986 fixent la hauteur libre minimale à 4,30 m, celle-ci étant majorée à 4,50 m pour les routes visées par l'accord européen sur les grandes routes de trafic international (AGR – réseau international « E »). Certains itinéraires qui intègrent une section assurant un maillage avec des voies à caractéristiques autoroutières justifient de retenir une hauteur libre de 4,75 m. Enfin, la hauteur libre sous ouvrage doit aussi tenir compte des caractéristiques des convois exceptionnels à grands gabarits autorisés.

En outre, des revanches complémentaires sont à réservier :

- une revanche de construction et d'entretien de 10 cm (5 cm en tunnel et tranchée couverte), pour permettre un rechargement ultérieur de la chaussée ;
- une revanche de protection de 10 cm sous les équipements fragiles dans les tunnels et tranchées couvertes ou de 50 cm dans le cas de structures légères à l'air libre non protégées⁸⁹.

8 - BANDE MÉDIANE ÉQUIPÉE

La bande médiane équipée (BME) peut constituer une solution d'aménagement de l'existant à moindre coût (plate-forme et conditions d'exploitation inchangées) pour traiter un problème de sécurité, en améliorant la lisibilité de la route, alertant les usagers qui dévient involontairement de leur trajectoire, dissuadant des dépassements ainsi qu'en offrant parfois un espace de récupération voire, dans une certaine mesure, d'évitement d'urgence à gauche.

Le choix de son implantation résulte alors d'études menées en amont qui prennent en compte le volume et la composition du trafic (y compris les cycles), l'insécurité et les caractéristiques de la section, particulièrement le profil en travers et la présence de carrefours.

L'utilisation d'une BME est aussi envisageable en aménagement neuf :

- sur une route à 3 voies affectées, pour renforcer la dissociation des sens de circulation opposés ;
- sur certaines routes à 2 voies présentant un risque particulier de pratiques inadaptées⁹⁰, afin d'y modérer le comportement des usagers. Une offre de dépassement suffisante doit alors être maintenue, par l'aménagement de créneaux de dépassement si nécessaire.

⁸⁸ Au niveau des accotements, ces caractéristiques doivent prendre en compte les effets de parois éventuels. Ainsi, une distance d'au moins 2 m doit être assurée entre les bords de voies et les appuis d'ouvrage d'art.

⁸⁹ Passerelle piétons, panneaux à messages variables (PMV), portiques, potences et hauts-mâts de signalisation (PPHM), etc.

⁹⁰ Par exemple, sur une route à caractéristiques réduites dont la sinuosité augmente le risque d'optimisation de trajectoire par empiétement sur la voie opposée, ou en prolongement d'une section dont l'image peut modifier le comportement de l'usager, comme un créneau de dépassement à 2 x 2 voies.

Afin qu'elle puisse remplir ses fonctions, l'aménagement de la BME doit réunir les conditions suivantes :

- une largeur suffisante (1 m dans la mesure du possible, sans être inférieure à 70 cm) sur laquelle l'espace central est neutralisé ;
- un aménagement dissuadant des franchissements, empiétements ou manœuvres de demi-tour, sans comprendre d'équipement infranchissable ;
- une adhérence équivalente à celle de la chaussée afin de permettre la récupération.

Lorsqu'une BME est créée sans modifier la largeur roulable existante, il convient de veiller à l'équilibre entre les différentes composantes du profil en travers (voies de circulation, BDD et BME). Ainsi, selon les largeurs de voies et de BDD requises par le niveau de fonctions de la route, la création d'une BME sur une plate-forme existante de largeur modeste n'est pas toujours possible.

L'aménagement et l'équipement intérieurs de la BME peuvent être de nature variée selon la fonction que l'on souhaite privilégier (lisibilité, dissuasion, alerte). Certaines options peuvent aussi générer des contraintes supplémentaires (entretien, effet de paroi, masque de visibilité), qu'il convient d'intégrer. Le tableau ci-dessous propose une synthèse des possibilités, de leurs avantages et inconvénients.

Tableau 9 : Synthèse des possibilités, avantages et inconvénients pour l'aménagement d'une BME

	Effets attendus			Inconvénients possibles		Prescriptions/ recommendations de mise en œuvre ⁹¹	Remarques
	Lisibilité	Dissuasion	Alerte	Effet de paroi	Entretien/maintenance		
Marquage continu	++	++	0	0	0	IISR	Dispositif nécessaire dans tous les cas
Hachures	++	+	0	0	0	IISR	
Coloration	+	+	0	0	-	<ul style="list-style-type: none"> • IISR • circulaire du 15 mai 1996 relative à l'utilisation des couleurs sur chaussée • Note d'information 112 « coloration des revêtements routiers et sécurité routière » • guide de la signalisation horizontale – IDRRIM – déc 2019 	Dispositifs à ne pas employer simultanément
Alerte sonore	0	++	+++	0	-	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêté du 20 janvier 2020 • Note d'information "implantation des dispositifs d'alerte sonore permanents" (à paraître - titre non définitif) 	Dispositifs à ne pas employer simultanément
Revêtement rugueux	+	+	+	0	0	mise en œuvre possible sous forme de moquette routière ⁹²	
Balises J11	++	+++	+	-	--	<ul style="list-style-type: none"> • IISR • Guide <i>Utilisation des balises pour la signalisation permanente des routes et des rues</i> – Cerema – décembre 2019 	<ul style="list-style-type: none"> • Contraintes d'entretien et de maintenance importantes • Risque de décalage à droite des véhicules (défavorable aux cycles en BDD lorsque la circulation s'effectue sur une seule voie)

*Effets attendus : 0 négligeable ou sans objet, inutile ; + sensible ou possible, utile ; ++ fort, intéressant ; +++ très fort, déterminant.
Inconvénients possibles : -- fort ; - limité ; 0 faible.*

91 Cf. bibliographie.

92 La note d'information Sétra n° 18 de juillet 1986 (cf. bibliographie) sur les bandes rugueuses fournit des éléments concernant les dispositions constructives relatives aux moquettes routières.

Les schémas suivants illustrent le profil en travers et la vue en plan sur route à 2 voies ou 3 voies affectées avec BME, en considérant un équipement par hachures et alerte sonore qui constituent généralement une combinaison performante.

Figure 21 : Profil en travers et vue en plan d'une route ordinaire, avec BME équipée de hachures et d'alerte sonore

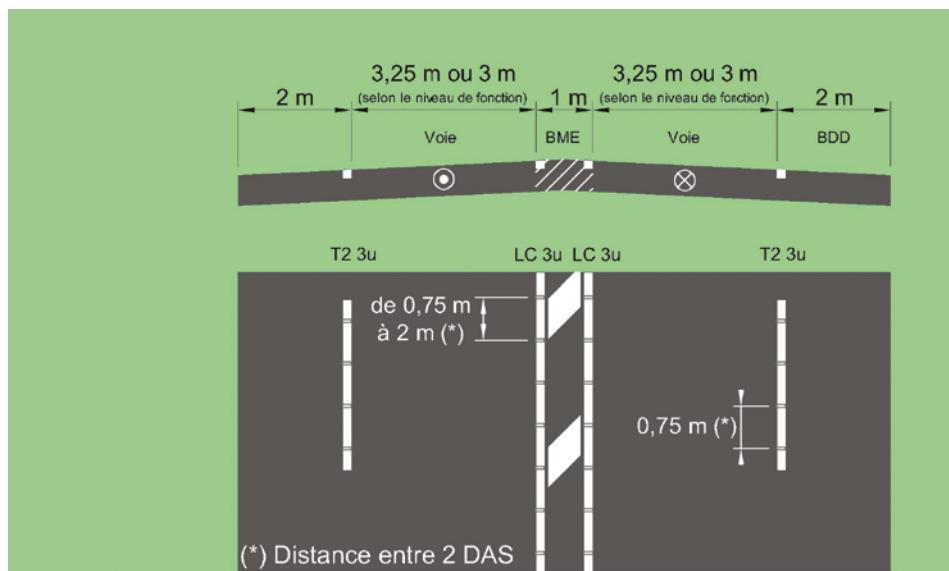
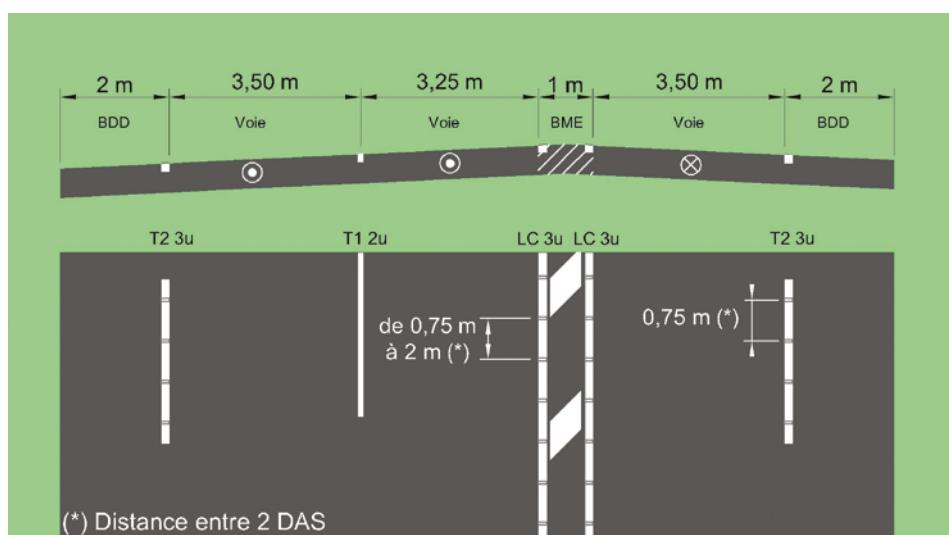


Figure 22 : Profil en travers et vue en plan d'une route à 3 voies affectées, avec BME équipée de hachures et d'alerte sonore



CHAPITRE 4

Tracé en plan et profil en long

TRACÉ EN PLAN ET PROFIL EN LONG

Les règles de dimensionnement du tracé en plan et du profil en long visent à assurer de bonnes conditions de sécurité, avec un niveau de confort satisfaisant et homogène le long de l'axe routier. Pour cela, elles fixent notamment des caractéristiques minimales, adaptées à chaque catégorie de route, ainsi que des principes d'utilisation et d'enchaînement des différents éléments géométriques.

Les valeurs minimales peuvent être employées lorsque les contraintes techniques et financières d'insertion de l'aménagement le justifient, mais ne sont pas à rechercher dès lors que des valeurs plus élevées peuvent être atteintes sans impact supplémentaire important. En outre, le cumul ou l'enchaînement localisés de caractéristiques minimales peuvent conduire à des configurations pénalisantes pour la sécurité de l'aménagement et sont donc à éviter dans la mesure du possible.

Lors de la définition du tracé en plan et du profil en long, il est essentiel de prendre en compte les règles de visibilité décrites au chapitre 2. Celles-ci s'appuient notamment sur l'évaluation des vitesses pratiquées en fonction de la géométrie proposée, la déduction des distances de visibilité à assurer et leur confrontation avec les distances de visibilité effectivement offertes par le projet. Ceci peut conduire à adapter et optimiser la définition du tracé en plan et du profil en long, celle-ci ne pouvant être validée qu'une fois l'ensemble des règles de visibilité correctement intégré.

La coordination entre le tracé en plan et le profil en long est elle aussi importante pour le respect des conditions de perception et des règles de visibilité.

La continuité des caractéristiques du projet, ou du moins sa cohérence avec les sections adjacentes le long de l'itinéraire, constitue un autre aspect important à prendre en compte, particulièrement dans le cas d'un aménagement ponctuel (rectification de virages par exemple).

Précisions :

L'axe géométrique considéré pour la définition du tracé en plan et du profil en long se situe :

- au point de séparation des sens de circulation pour une route ordinaire à 2 voies ;
- au centre de la voie médiane pour une route à 3 voies affectées ;
- au centre du TPC pour une artère interurbaine (chaussées séparées). Dans certains cas (TPC large, chaussées décalées), il peut être judicieux de construire deux demi plates-formes. Les axes géométriques correspondants sont alors à positionner sur le bord gauche de chaque chaussée.

1 - TRACÉ EN PLAN

Le tracé en plan est constitué d'alignements et de courbes, éventuellement introduites par des raccordements progressifs (clothoïdes).

Ses caractéristiques sont définies pour deux catégories de routes. Les valeurs minimales de la catégorie R₁ permettent d'assurer en tout point du tracé une circulation à la vitesse maximale autorisée, celles de la catégorie R₂ impliquent que l'usager adapte sa vitesse dans les éléments les plus réduits du tracé. L'utilisation ponctuelle d'une courbe de rayon plus faible ne conduit pas un changement de la catégorie de conception, qui doit être déterminée en cohérence avec l'environnement dans lequel elle s'inscrit.

Au-delà des valeurs minimales associées au choix de la catégorie, différents paramètres conditionnent les caractéristiques du tracé en plan : enchaînement des éléments géométriques et lisibilité du tracé, visibilité, offre de dépassement, positionnement des carrefours, etc.

Ces considérations conduisent à éviter (en particulier pour les routes à chaussée bidirectionnelle) les successions de courbes de grand rayon (tracé de type autoroutier) qui nuisent à la lisibilité de la voie, dégradent les conditions de visibilité, notamment pour les manœuvres de dépassement, et encouragent à une vitesse continûment élevée, défavorable à la sécurité.

1.1 - VALEURS DES RAYONS

Les rayons en plan doivent respecter les valeurs minimales résumées dans le tableau suivant, mesurées au droit de l'axe géométrique de la voie.

Tableau 10 : Valeurs minimales des rayons du tracé en plan

Catégorie	R ₁	R ₂
Rayon minimal (R _m)	240 m	125 m
Rayon minimal au dévers normal (R _{dn})		400 m

Sur artère interurbaine limitée à 110 km/h, les valeurs R_m et R_{dn} de la catégorie R_i sont respectivement portées à 400 m et 650 m.

Précisions :

Les routes s'inscrivant en relief difficile ou site contraint peuvent nécessiter le recours à des rayons inférieurs au rayon minimal comme indiqué au chapitre 6.

Le recours ponctuel à de tels rayons au niveau d'une contrainte localisée ne peut, lui, s'envisager que dans le cadre d'un écart à la règle, qui doit être justifié et accompagné de dispositions permettant d'assurer de façon permanente et pérenne une lisibilité optimale de la courbe de rayon réduit (progressivité des rayons en approche de la courbe, signalisation et balisage de celle-ci, etc.).

1.2 - CARACTÉRISTIQUES DU TRACÉ EN PLAN ET ENCHAÎNEMENT DES ÉLÉMENTS

Le tracé en plan doit recourir préférentiellement à des alignements droits (au moins 50 % du linéaire pour permettre l'implantation de carrefours et de zones de visibilité de dépassement) ponctuées de courbes moyennes, de l'ordre de 1,5 à 2,5 R_{dn}. Les très longs alignements droits (5 à 10 km et plus) sont à éviter en aménagement neuf, sauf s'ils sont interrompus par des carrefours giratoires.

L'enchaînement des courbes et des alignements droits doit permettre aux usagers d'aborder les virages dans de bonnes conditions de sécurité. Ceci conduit à :

- éviter, en extrémité d'alignement droit important (plus de 1 km)⁹³ ou en bas de longue descente rapide, les courbes de rayon inférieur à 300 m ; en extrémité d'alignement plus court (0,5 à 1 km), éviter les courbes de rayon inférieur à 200 m ;
- rechercher en extrémité de très longs alignements droits⁹⁴ un rayon d'au moins 600 m, voire davantage selon les cas, pour un virage qui serait situé en extrémité d'un tel alignement ;
- lorsque le recours à une courbe de rayon réduit (R < 125 m) s'avère nécessaire à la suite d'un alignement droit, rechercher un rayon au moins égal au quart de la longueur d'alignement droit.

L'utilisation de courbe de rayon inférieur à 1,5 R_{dn} doit en outre respecter les conditions d'enchaînement suivantes :

- lorsque deux courbes⁹⁵ de rayons R et R' se succèdent (éventuellement séparées par un alignement droit), satisfaire à la condition de progressivité des rayons : 0,67 < R/R' < 1,5 ;

93 La longueur d'alignement droit est à apprécier hors clochoides.

94 Essentiellement sur route existante.

95 Au moins une d'entre elles ayant un rayon inférieur à 1,5 R_{dn}.

- séparer deux courbes de même sens par un alignement d'une longueur (non compris les éventuels raccordements progressifs) au moins égale à la distance parcourue durant 3 secondes à la V_{85} , évaluée pour le plus grand rayon des deux courbes. Ceci proscrit de fait certaines configurations défavorables à une bonne perception du tracé, telles les courbes en ove ou en C (cf. Annexe E) ;
- séparer deux courbes de sens contraire par un alignement droit d'une longueur (non compris les éventuels raccordements progressifs) au moins égale à la distance parcourue durant 3 secondes à la V_{85} , évaluée pour le plus grand rayon des deux courbes. La longueur de l'alignement peut être réduite à la distance parcourue durant 2 secondes à la V_{85} lorsque l'une des deux courbes est introduite par un raccordement progressif. Lorsque les deux courbes sont introduites par des raccordements progressifs, celles-ci peuvent être raccordées directement (courbes dites en S).

Afin d'éviter les configurations assimilables à une courbe à sommet (cf. Annexe E), défavorables à la bonne perception de la courbure, le développement de la partie circulaire d'une courbe doit représenter au moins 1/5 du développement total⁹⁶ de celle-ci.

1.3 - RACCORDEMENTS PROGRESSIFS

Les courbes de rayon inférieur à $1,5 R_{dn}$ sont introduites par des raccordements progressifs (clothoïdes). Outre la transition vers la partie circulaire de la courbe, ils permettent d'effectuer :

- le basculement du dévers de la chaussée des courbes de rayon inférieur à R_{dn} ;
- l'introduction des surlargeurs éventuelles des voies en courbe.

Leur longueur est donnée dans le tableau suivant, en fonction du profil en travers retenu.

Tableau 11 : Longueurs des raccordements progressifs

Profil en travers	Longueur du raccordement progressif
2 voies	$L = \max [2 \times l \times \Delta d ; 6 R^{0.4}]$
3 voies	$L = \max [2 \times l \times \Delta d ; 12 R^{0.4}]$
2 x 2 voies	$L = \max [2 \times l \times \Delta d ; 12 R^{0.4}]$

avec :

- Δd en %, la différence des pentes transversales des éléments du tracé raccordés ;
- l en m, la largeur totale de la ou des voies à basculer.

1.4 - CAS DES ROUTES EXISTANTES

L'aménagement du tracé en plan d'une route existante se définit sur la base d'un diagnostic de la route (sécurité et géométrie), en fonction de l'objectif de l'aménagement.

Ainsi, lorsque l'objectif est celui d'un aménagement de mise à niveau sur un linéaire de plusieurs kilomètres, la définition géométrique de cette mise à niveau doit d'abord être menée en cherchant à respecter les dispositions décrites ci-avant. Les caractéristiques techniques ainsi définies font ensuite l'objet d'une évaluation de leurs impacts, de leurs gains potentiels de sécurité et de leurs coûts. Des impacts et coûts élevés peuvent alors conduire à assouplir certaines dispositions en évaluant les conséquences potentielles, dans une logique d'optimisation de l'aménagement vis-à-vis de l'ensemble des contraintes et enjeux. L'ensemble de cette démarche doit être formalisé pour permettre son contrôle et sa validation.

Une attention particulière doit être portée :

- à la cohérence de l'ensemble des éléments du tracé avec les sections adjacentes, notamment lorsque les extrémités du nouvel aménagement ne sont pas fortement caractérisées ;

⁹⁶ C'est-à-dire en intégrant aussi les raccordements progressifs.

- au respect des conditions d'enchaînement, en cas de recours à des courbes en plan de rayons inférieurs au rayon minimal.⁹⁷

Lorsque l'objectif est celui d'aménagements plus ciblés visant prioritairement à améliorer la sécurité de la route existante, la définition géométrique de l'aménagement doit alors de se concentrer sur :

- la correction des défauts de tracés (ou autres) mis en évidence par l'analyse des accidents, notamment les éventuelles variations marquées de courbure⁹⁸ ;
- l'augmentation du rayon des courbes de moins de 150 m situées en extrémité d'alignements droits de plus de 500 m ; ce rayon peut être porté à 150 m, 200 m ou plus selon les cas⁹⁹ ;
- la vérification des courbes de moins de 250 m de rayon moyen (conditions d'enchaînement, visibilité sur virage, dévers, etc.).

Dans tous les cas, l'aménagement du tracé en plan d'une route existante doit aussi prendre en compte les recommandations suivantes :

- lors de l'aménagement ponctuel d'un virage, il n'est pas toujours souhaitable d'augmenter considérablement le rayon (pour atteindre le rayon minimal de la catégorie par exemple), en particulier s'il existe un autre virage difficile en amont ou en aval, car des accidents risquent alors de s'y produire ;
- les très grands alignements droits (de l'ordre de 5 à 10 km et plus) présents sur certaines routes existantes peuvent poser des problèmes de sécurité en favorisant une hypovigilance des conducteurs (s'il existe un trafic de longue distance en particulier) ; ces problèmes ne justifient toutefois pas une coûteuse modification du tracé et peuvent trouver des solutions dans l'aménagement des abords de la route. Par exemple, la mise en œuvre de dispositifs d'alerte sonore en rives, combinés à des accotements suffisamment larges et bien traités, permet d'alerter efficacement l'usager qu'il se déporte de sa voie de manière non-intentionnelle.

2 - PROFIL EN LONG

La définition du profil en long doit s'attacher à :

- positionner de préférence la chaussée en léger remblai plutôt qu'en déblai ou strictement au niveau du terrain naturel, pour des raisons relatives à la construction et à l'assainissement ;
- rechercher une altimétrie suffisante¹⁰⁰ au niveau des points bas du projet et au niveau des points d'intersection des écoulements naturels pour faciliter, d'une part le traitement gravitaire des eaux de plate-forme, et d'autre part la transparence vis-à-vis des écoulements hydrauliques naturels ;
- plus globalement, faciliter le rétablissement des réseaux et des continuités écologiques ;
- intégrer les exigences liées aux différentes règles de visibilité ;
- prendre en compte les préconisations relatives aux fortes pentes ;
- éviter les terrassements importants, en remblai ou en déblai, pour limiter les contraintes techniques de réalisation et faciliter l'intégration paysagère ;
- limiter la déclivité à proximité des intersections sur une route exposée aux chutes de neige.

Le profil en long est composé de rampes, de pentes et de raccordements paraboliques. Deux déclivités distinctes doivent être reliées par un raccordement parabolique. À l'inverse, deux raccordements paraboliques ne nécessitent pas d'intercaler une déclivité, on s'attachera néanmoins à vérifier la valeur de la pente instantanée au point de tangence.

Pour un meilleur confort de roulage et une simplification de réalisation, il est préférable d'utiliser des éléments géométriques de grand développement plutôt qu'une succession d'éléments plus courts.

⁹⁷ En effet, ces règles d'enchaînement sont davantage déterminantes pour la sécurité que le respect des valeurs minimales de rayons.

⁹⁸ Leur régularisation n'implique pas nécessairement une augmentation du rayon moyen.

⁹⁹ À défaut d'une reprise de ces courbes, il est important de prévoir le renouvellement périodique de la couche de roulement afin d'y maintenir de bonnes conditions d'adhérence, en complément d'une signalisation d'alerte adaptée en approche (cf. chapitre 7).

¹⁰⁰ Une hauteur de 2 m peut en général constituer un repère vis-à-vis de cet objectif, en l'attente d'étude thématique.

2.1 - VALEURS LIMITES

Les éléments du profil en long doivent respecter les valeurs limites résumées dans le tableau suivant, mesurées au droit de l'axe géométrique de la voie.

Tableau 12 : Valeurs limites du profil en long

Catégorie	R ₁	R ₂
Déclivité maximale	6 %	7 % ¹⁰¹
Rayon minimal en angle saillant	3 100 m	1 300 m
Rayon minimal en angle rentrant	2 100 m	1 300 m

Sur artère interurbaine limitée à 110 km/h, les valeurs minimales en angle saillant et en angle rentrant de la catégorie R₁ sont respectivement portées à 5 200 m et 3 000 m.

Les valeurs minimales au sein des paraboles assurent un niveau de confort acceptable aux usagers en limitant les effets de l'accélération verticale.

2.2 - PRISE EN COMPTE DES CONDITIONS DE VISIBILITÉ

Les valeurs minimales en angle saillant ne permettent pas toujours d'assurer les conditions de visibilité à prendre en compte, qui dépendent notamment des vitesses à considérer. Ces conditions peuvent alors conduire à adopter des rayons en angle saillant supérieurs aux valeurs minimales.

En particulier, le respect des conditions de visibilité de dépassement nécessite une attention spécifique sur les caractéristiques du profil en long. Une configuration en parabole saillante requiert alors une valeur très supérieure aux valeurs minimales, de l'ordre de 35 000 m, afin d'assurer une visibilité à une distance de 500 m et plus sur un véhicule circulant dans le sens de circulation opposé.

2.3 - ZONES À FORTES PENTES

Les fortes déclivités doivent faire l'objet d'un examen particulier pour répondre aux enjeux de sécurité liés aux différentiels de vitesse, à la stabilité dynamique des véhicules et à la forte sollicitation des systèmes de freinage.

En rampe, l'offre de dépassement peut être renforcée par l'implantation de créneau de dépassement.

En descente caractérisée comme forte pente¹⁰², une zone de transition doit être implantée en amont afin de renforcer la perception de l'usager et l'adaptation de son comportement. Une contrainte de trajectoire peut être introduite par le tracé, tout en respectant les règles d'enchaînement des courbes.

La présence de singularité (agglomération, carrefour, courbe de faible rayon, etc.) est à éviter dans ces zones.

2.4 - CAS DES ROUTES EXISTANTES

Les modifications importantes du profil en long peuvent être difficiles et d'un coût dissuasif, alors que leur impact sur la sécurité n'est pas toujours sensible.

Aussi, si la recherche de la conformité à moyen ou long terme avec les indications données ci-avant peut orienter les investissements importants réalisés sur les routes existantes, les modifications de profil en

¹⁰¹ Une déclivité supérieure à 6 % n'est toutefois à utiliser qu'en cas de nécessité, eu égard à la limitation résultante des niveaux de sécurité et de service.

¹⁰² L'aménagement des fortes pentes fait l'objet d'un guide spécifique, *Aménagement des fortes pentes*, publié par le Cerema en juin 2019 - cf. bibliographie.

long doivent d'abord répondre à un enjeu d'amélioration à court terme de la sécurité, en s'appuyant sur un diagnostic de celle-ci : analyse des accidents et des vitesses pratiquées à proximité du site, analyse des accidents en dépassement et des possibilités de dépassement sur l'ensemble de l'axe, etc. Dès lors qu'elles apportent une amélioration substantielle de la sécurité de nature à optimiser l'aménagement existant, ces modifications peuvent parfois rester en dehors des recommandations fournies ci-avant lorsque celles-ci impliquent des conséquences (coûts, impacts) trop importantes.

3 - COORDINATION DU TRACÉ EN PLAN ET DU PROFIL EN LONG

Pour favoriser le respect des règles de visibilité ainsi qu'un certain confort visuel de perception du tracé, il faut veiller à :

- faire coïncider les courbes du tracé en plan et les paraboles du profil en long ;
- prévoir des rayons de profil en long suffisamment importants relativement à ceux du tracé en plan, en respectant le rapport $R_v > 6 R_h$ ¹⁰³ lorsque le rayon en plan est inférieur à 1 500 m ;
- éviter de positionner le début d'une courbe au niveau d'un point haut du profil en long (ou à proximité immédiate), ceci étant susceptible de dégrader fortement la perception du virage.

¹⁰³ R_v et R_h étant respectivement le rayon de profil en long et le rayon en plan.

CHAPITRE 5

Carrefours

CARREFOURS

Les règles à prendre en compte en matière de conception des carrefours plans s'appuient principalement sur le guide *Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales – Carrefours plans*¹⁰⁴, dénommé « guide ACI » ou « ACI » dans la suite de ce chapitre¹⁰⁵.

Les principales règles à prendre en compte sont rappelées ci-après, en renvoyant aux chapitres correspondants du guide ACI. En outre, des compléments à ces règles, voire des adaptations sont précisées.

1 - CONCEPTION GÉNÉRALE

1.1 - DÉMARCHE GÉNÉRALE ET PRINCIPES GÉNÉRAUX À PRENDRE EN COMPTE

Les grandes étapes de la démarche générale de conception d'un carrefour plan sont explicitées au point 1.1 du chapitre 1 d'ACI. Elles consistent chronologiquement en l'identification du type de route, la déduction d'une gamme d'aménagements possibles, le recueil et l'analyse des éléments du site, le choix d'un type de carrefour, puis enfin sa conception géométrique.

Les principes fondamentaux à prendre en compte dans ces différentes étapes sont décrits au point 1.2 du chapitre 1 d'ACI. Il s'agit, en substance, de la compatibilité avec le type de route, de l'intégration à la logique de l'itinéraire, de la lisibilité de l'aménagement, de l'optimisation des conditions de sécurité, du respect d'un niveau élevé de fluidité des flux prioritaires¹⁰⁶ et de la prise en compte des usagers particuliers.

1.2 - ÉTUDES ET DONNÉES PRÉALABLES

Les données à recueillir et les études à mener préalablement à l'aménagement d'un carrefour, particulièrement un carrefour existant, sont abordées au 2 du chapitre 1 d'ACI.

Les données les plus importantes à examiner portent sur :

- la situation du carrefour et des routes concernées ;
- les caractéristiques du site ;
- l'utilisation et le fonctionnement du carrefour, intégrant notamment les trafics et leurs conditions d'écoulement¹⁰⁷, les services particuliers (restauration, station service, arrêt TC, etc.) ou autres générateurs de déplacements susceptibles d'influer sur le fonctionnement, et les comportements observables ou prévisibles, particulièrement les vitesses ;
- les accidents au droit du carrefour.

1.3 - CHOIX DU TYPE DE CARREFOUR

De manière générale, la démarche guidant le choix du type de carrefour s'appuie sur le point 3 du chapitre 1 d'ACI.

Cette démarche vise à proposer aux usagers des types d'aménagement de carrefours facilement reconnaissables, adaptés à leurs comportements et compatibles avec les conditions de fonctionnement

¹⁰⁴ Guide technique publié par le Sétra en décembre 1998 – cf. bibliographie.

¹⁰⁵ Les règles d'ACI décrivent l'aménagement des carrefours plans sur les routes de types R telles que définies dans le guide ARP de 1994, qui sont aussi les routes de types 3 et 4 du Catalogue des types de routes en milieu interurbain de décembre 1991. Celles-ci correspondent désormais aux types 3.1, 4.1 et 4.2 définis par le Catalogue des types de route pour l'aménagement du réseau national d'octobre 2018 (cf. bibliographie), qui sont l'objet du présent guide.

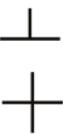
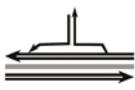
¹⁰⁶ Cette notion de fluidité est bien évidemment compatible avec un possible ralentissement imposé aux flux prioritaires à l'approche du carrefour, comme dans le cas d'un aménagement de giratoire.

¹⁰⁷ Outre les outils mentionnés par ACI pour apprécier les temps d'attentes sur giratoire ou carrefour plan ordinaire, d'autres outils de simulation peuvent permettre d'apprécier ces conditions d'écoulement.

de la route (cf. point 3.1 du chapitre 1 d'ACI). Elle s'inscrit ainsi dans les principes de sécurité établis par l'ouvrage *Sécurité des routes et des rues*¹⁰⁸, en particulier ceux relatifs à la lisibilité, la visibilité, la cohérence et la gestion des flux.

Pour les trois types de routes concernés par ce guide, ces objectifs conduisent à orienter la gamme des **aménagements de carrefours possibles** vers la famille des carrefours plans ou carrefours à niveau (cf. point 3.3 du chapitre 1 d'ACI).

Tableau 13 : Gamme des aménagements de carrefours possibles

Aménagements possibles	Route à 2 voies	Route à 3 voies affectées	Artère interurbaine	Conditions générales d'emploi
Carrefour plan ordinaire (Té, croix)	 Emploi possible	Emploi possible, avec maintien d'une seule voie filante dans chaque sens de circulation	Emploi impossible	<ul style="list-style-type: none"> Sur route à 2 voies ou 3 voies affectées, aménagement possible lorsque les trafics sont modérés sur les voies secondaires et que les créneaux inter-véhiculaires sur la voie prioritaire sont suffisants pour permettre les manœuvres d'insertion et de traversée des usagers non prioritaires. Moins adapté dans des conditions d'implantation plus contraignantes (vitesses élevées, trafics importants sur les voies secondaires, visibilité limitée, etc.) du fait d'un niveau de sécurité intrinsèque inférieur à celui d'autres types de carrefours.
Carrefour giratoire	 Emploi possible	Emploi possible, avec rabattement et rétablissement éventuel de la voie de gauche en entrée sur le carrefour	Emploi possible, avec rabattement et rétablissement éventuel de la voie de gauche en entrée sur le carrefour	<ul style="list-style-type: none"> Sur route à 2 voies ou 3 voies affectées, emploi adapté lorsque les trafics sont conséquents et équilibrés entre la route principale et la route secondaire, ou lorsqu'une problématique de sécurité est identifiée. Sur artère interurbaine, emploi possible tant que les conditions d'écoulement sont satisfaisantes Emploi possible pour gérer localement plus de 4 branches.
Demi-carrefour	 Emploi possible avec dispositions adaptées en section courante	Emploi possible avec dispositions adaptées en section courante	Emploi possible	<ul style="list-style-type: none"> Sur route à chaussées séparées, emploi possible en complément de carrefours giratoires. Sur route à 2 voies ou 3 voies affectées, emploi possible en aménageant localement un dispositif de séparation des sens de circulation, afin de supprimer les manœuvres les plus sensibles sans multiplier le recours au giratoire
Demi-carrefour avec dispositifs d'accès	 Emploi déconseillé	Emploi déconseillé	Emploi possible selon les conditions de trafic	<ul style="list-style-type: none"> Sur artère interurbaine : <ul style="list-style-type: none"> - dispositif de sortie envisageable lorsque l'importance du trafic sortant le justifie (> 200 véh./j) ; - dispositif d'entrée à réservé aux entrées proches de la saturation ou aux conditions de visibilité délicates. Relève de l'exception sur route à 2 voies ou 3 voies affectées, lorsque les trafics en présence ne permettent le fonctionnement correct d'aucune autre solution d'aménagement. Utilisation à justifier pleinement, au regard de l'assimilation possible à un échangeur dénivelé et de l'ambiguïté résultante dans la perception du type de voie.

108 Ouvrage établi par le Sétra et le Cetur en 1992 – cf. bibliographie.

Dans cette gamme, **le choix du type de carrefour** résulte d'une analyse multicritères, dont les principes et critères sont évoqués au point 3.5 du chapitre 1 d'ACI.

Ainsi, les principaux critères de choix portent sur la sécurité, le coût d'aménagement, les temps perdus au niveau du carrefour, et la cohérence globale des aménagements le long de l'axe.

La prise en compte de l'ensemble des catégories d'usagers et de leurs fréquentations spécifiques de l'aménagement influe aussi sur le choix du type d'échange, et naturellement sur ses caractéristiques. Parmi ces usagers on peut citer:

- les piétons, dont il faut sécuriser les déplacements tout en les rendant lisibles et aussi courts que possible, avec une vigilance particulière sur les cheminements reliant les arrêts de transport en commun aux cheminements piétons déjà existants ;
- les circulations cyclistes, qu'elles soient gérées via un aménagement dédié hors largeur roulable (piste cyclable, voie verte, etc.) ou en BDD ;
- les convois exceptionnels autorisés, dont il faut prendre en compte le gabarit, les girations, etc. ;
- les transports en commun, pour lesquels le voisinage d'un carrefour peut parfois constituer une opportunité fonctionnelle de prise en charge de passagers.

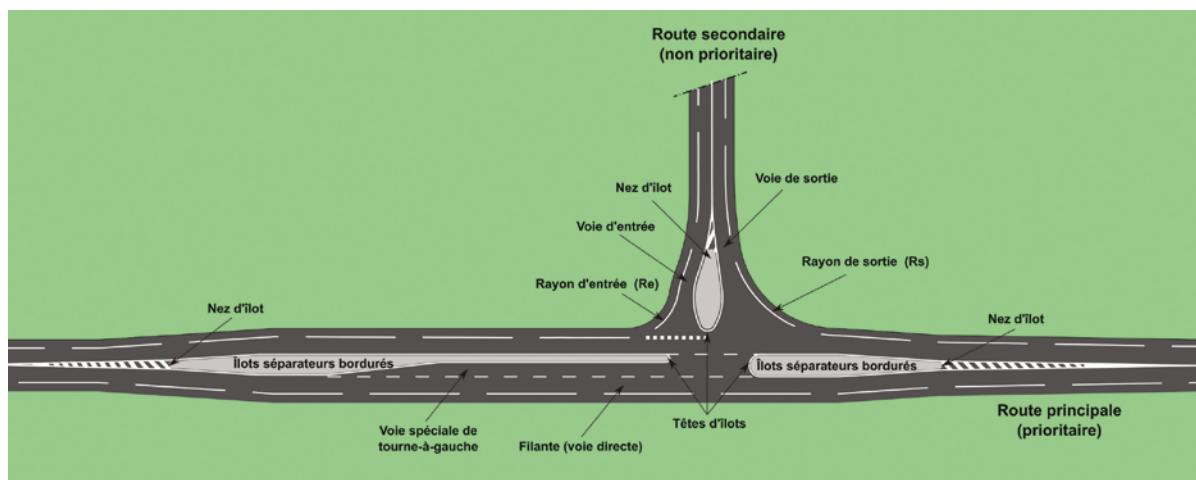
2 - AMÉNAGEMENT DES CARREFOURS PLANS ORDINAIRES

Les carrefours plans ordinaires (en Té ou en croix) ont un niveau de sécurité intrinsèque moins performant que d'autres types de carrefours (giratoire notamment). Leur conception doit donc viser à maximiser la sécurité.

Le chapitre 2 du guide ACI fournit les recommandations pour atteindre cet objectif, tout en adaptant l'aménagement aux caractéristiques des trafics, ainsi que les règles et les paramètres pour construire et dimensionner ses différentes composantes. Il convient de s'y reporter.

Ces recommandations sont évoquées ci-après, en renvoyant aux parties correspondantes d'ACI. Les compléments ou adaptations à ces recommandations sont précisées si nécessaire.

Figure 23 : Principaux éléments et paramètres d'un carrefour plan ordinaire (source : ACI, chapitre 2)



2.1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Au-delà des principes généraux (cf. point 1.1 du chapitre 5) applicables à tous les types de carrefours, l'aménagement d'un carrefour plan ordinaire nécessite des précautions particulières à l'échelle de l'itinéraire, en amont du lieu d'implantation, en approche du carrefour, et enfin au niveau du carrefour à proprement parler. Elles sont explicitées au point 1.1 du chapitre 2 d'ACI et conduisent à écarter plusieurs configurations qui ne respectent pas ces précautions. Par ailleurs, les carrefours avec régime de priorité

à droite¹⁰⁹ sont à proscrire, ainsi que les carrefours à feux qui sont avantageusement remplacés par des carrefours giratoires.

En outre, l'implantation d'un carrefour plan nécessite de réunir des conditions en matière de visibilité, de lisibilité, de distance entre deux carrefours et de limitation du nombre de carrefours à implanter. Ces conditions sont :

- explicitées au point 1.2 du chapitre 2 d'ACI pour les 3 dernières ;
- visées au chapitre 2 de ce guide et explicitées au chapitre 5 de la partie 1 du guide Visibilité (5.1, 5.3 et 5.4), s'agissant des conditions de visibilité¹¹⁰.

Une implantation de carrefour hors des courbes du tracé en plan et leurs abords, hors zone de profil en long saillant¹¹¹, et hors contexte entraînant le recours aux dispositifs de retenue routiers (remblai important notamment), participe au respect de ces conditions.

2.2 - AMÉNAGEMENT DE LA ROUTE PRINCIPALE (ROUTE PRIORITAIRE)

Concernant l'aménagement de la route principale, les aspects déclinés des points 2.1 à 2.7 du chapitre 2 d'ACI sont à prendre en compte :

Tracé en plan et profil en long

La condition de « visibilité d'approche » sur les nez d'îlots en saillie est à prendre en compte. Celle-ci est visée au chapitre 2 du présent guide et explicitée au point 5.2 de la partie 1 du guide Visibilité¹¹².

Nombre de voies de circulation

Les recommandations du point 2.2 du chapitre 2 d'ACI, limitant à une seule voie filante par sens de circulation au droit d'un carrefour plan ordinaire, s'appliquent.

Aménagement en faveur des mouvements de tourne-à-gauche

Les recommandations du point 2.3 du chapitre 2 d'ACI s'appliquent.

En particulier, le tableau 4 y fournit des repères de trafic pour l'aménagement des mouvements de tourne-à-gauche :

- pour un carrefour en Té, l'aménagement de voie spéciale de tourne-à-gauche est recommandé :
 - sur route à 2 voies, dès lors que le trafic tournant à gauche vers la route secondaire est notable (supérieur à 100 véh./j) ou que le trafic sur la route principale est important (supérieur à 8 000 véh./j). À défaut, un accotement revêtu du côté opposé à la route secondaire (ou sinon, l'aménagement ponctuel d'une surlargeur revêtue) permet de limiter le risque d'accident lié au mouvement de tourne-à-gauche (en offrant la possibilité d'évitement par la droite du véhicule tournant à gauche),
 - de façon plus générale sur route à 3 voies affectées et devient systématique en aménagement neuf ;
- pour un accès riverain :
 - sur route à 2 voies, l'aménagement de l'accotement revêtu du côté opposé à l'accès présente le même intérêt que dans le cas d'un carrefour en Té,
 - sur route à 3 voies affectées, lorsque l'accès riverain ne peut être évité (cf. point 3.3.3 du chapitre 1), l'aménagement de voie spéciale de tourne-à-gauche est à privilégier et est systématique en aménagement neuf ;
- pour un carrefour en croix, l'aménagement de voie spéciale de tourne-à-gauche est recommandé :
 - sur route à 2 voies, lorsque le trafic du mouvement tourne-à-gauche est assez important (supérieur à 200 véh./j) ou que le trafic sur la route principale est important (supérieur à 8 000 véh./j),
 - de façon plus générale sur route à 3 voies affectées et devient systématique en aménagement neuf.

¹⁰⁹ Ils sont exclus des routes classées à grande circulation.

¹¹⁰ Les conditions de visibilité décrites au point 1.2.1 du chapitre 2 d'ACI sont donc modifiées par le guide Visibilité.

¹¹¹ Et plus globalement, hors configuration du profil en long défavorable à la visibilité.

¹¹² La condition décrite au point 2.1 du chapitre 2 d'ACI est ainsi modifiée par le guide Visibilité.

Profil en travers en présence d'un aménagement central sur la route principale

Les recommandations au point 2.4 du chapitre 2 d'ACI s'appliquent.

Îlots séparateurs

Les recommandations du point 2.5 du chapitre 2 d'ACI, concernant l'aménagement de l'îlot séparateur, s'appliquent.

En particulier, la matérialisation d'îlots séparateurs en saillie sur l'axe de la route principale est indispensable :

- en présence d'une voie spéciale de tourne-à-gauche ;
- sur les routes à 3 voies affectées, lorsque le trafic traversier est significatif (supérieur à 100 véh./j).

Aménagement pour les mouvements de tourne-à-droite de la route principale

Les recommandations du point 2.6.1 du chapitre 2 d'ACI s'appliquent. L'aménagement de voie de tourne-à-droite n'est donc pas préconisé pour un carrefour plan ordinaire.

Voie d'insertion sur la route principale

L'aménagement d'une voie d'insertion à droite ne se justifie pas sur carrefour plan ordinaire.

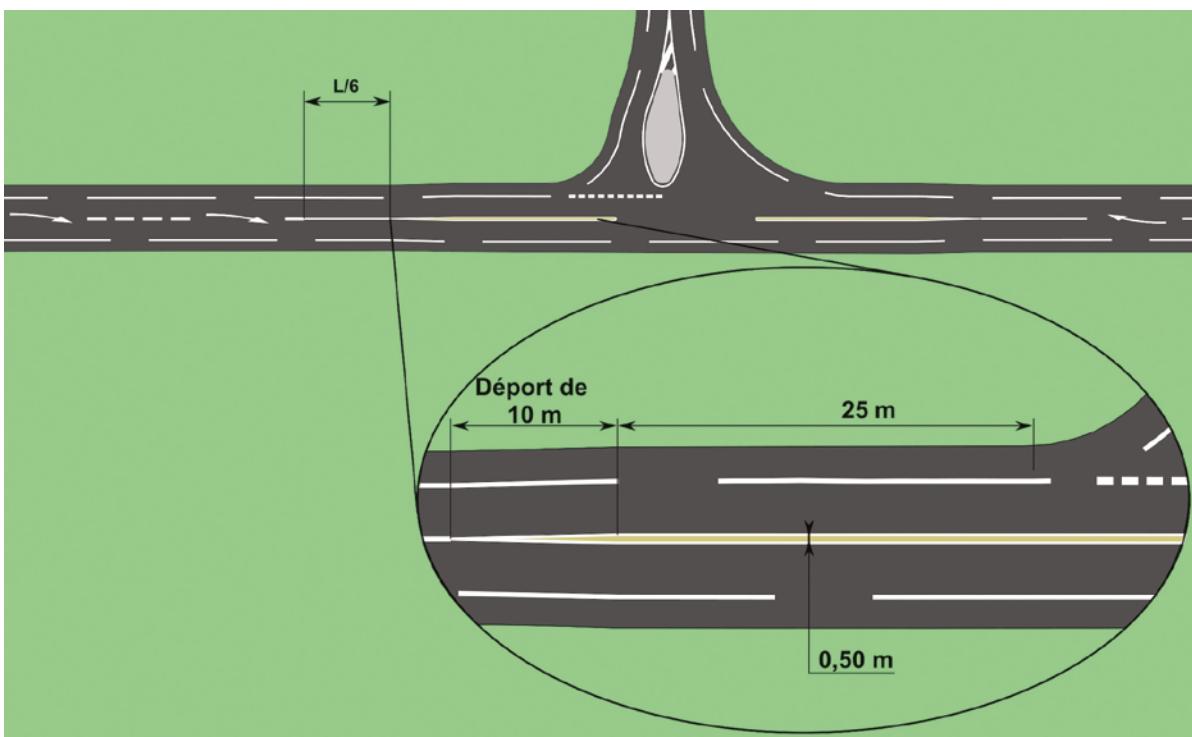
Les recommandations du point 2.7.2 du chapitre 2 d'ACI, concernant l'aménagement d'une voie d'insertion à gauche, sont à prendre en compte.

Les conditions d'implantation des carrefours conduisent généralement à positionner ceux-ci dans des zones propices au dépassement. Cette possibilité de dépassement peut parfois être source de difficultés potentielles. Lorsqu'au niveau d'un carrefour ou d'un accès, l'aménagement d'îlots séparateurs sur la route principale n'est pas justifié, mais que des dysfonctionnements résultant des manœuvres de dépassement sont constatés ou prévisibles, on peut adapter les conditions d'approche pour mieux alerter en amont l'usager de la route principale et lui permettre d'adapter son niveau de vigilance et sa vitesse. Pour cela, il est recommandé d'étudier les principes suivants :

- interdire les dépassements¹¹³ sur l'axe principal en approche et au droit du carrefour ;
- mettre en place un îlot peint pour matérialiser l'interdiction de dépasser, attirer l'attention de l'usager de la route principale sur l'approche du carrefour, restreindre la largeur de la voie¹¹⁴ (sans modification de la plate-forme) ;
- accentuer, dans la mesure du possible, la **perception de la route non prioritaire depuis la route principale** (cf. point 1.2.2 du chapitre 2 d'ACI), au moyen d'aménagements paysagers qui ne doivent ni compromettre la zone de sécurité de la route principale, ni donner d'impression de continuité depuis la voie non prioritaire.

¹¹³ Les conséquences de ce type de suppression doivent être analysées au regard de l'objectif de 25 % d'offre de visibilité de dépassement, qui demeure (cf. point 10 du chapitre 2). De plus, les conditions de vérification de visibilité depuis la voie secondaire continuent d'intégrer la possibilité d'une situation de dépassement sur la voie principale.

¹¹⁴ La largeur de voie doit être maintenue à 3 m lorsque le niveau de fonctions est modéré. Une ligne continue peut alors se substituer à un îlot peint, afin de ne pas augmenter la plate-forme. Dans tous les cas, la largeur de BDD est à préserver.

Figure 24 : îlot peint au droit d'un carrefour sans îlot séparateur sur la route principale

2.3 - AMÉNAGEMENT DE LA ROUTE NON PRIORITAIRE

Afin d'améliorer la sécurité des franchissements (en particulier les mouvements traversiers et les insertions à gauche dans le courant principal), l'aménagement de la route non prioritaire doit en premier lieu favoriser la perception du carrefour et de la perte de priorité, améliorer les conditions de prise d'information pour l'usager non prioritaire et limiter la largeur à traverser.

Pour cela, les aspects déclinés des points 3.1 à 3.4 du chapitre 2 d'ACI sont à prendre en compte :

Configuration de la voie secondaire

Les recommandations du point 3.1 du chapitre 2 d'ACI s'appliquent. Elles visent à :

- assurer une incidence de la route non prioritaire avec l'axe de la route principale aussi proche que possible de la perpendiculaire ;
- encadrer l'emploi d'implantations des carrefours en baïonnette ;
- prévoir une zone de faible pente sur une longueur suffisamment importante avant le raccordement à la route principale.

Îlots séparateurs sur la voie non prioritaire

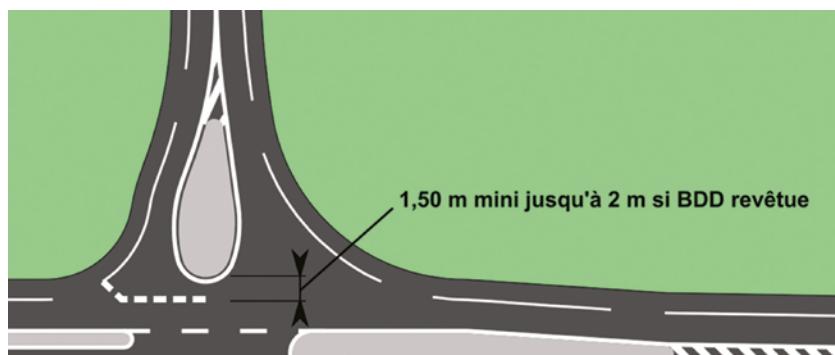
La présence d'un îlot séparateur en saillie contribue à améliorer la sécurité des mouvements traversiers et des insertions à gauche dans le courant principal. Sur chaque branche de la route non prioritaire, l'implantation d'un tel îlot constitue l'aménagement de base.

Les recommandations du point 3.2 du chapitre 2 d'ACI s'appliquent. Elles précisent les fonctions de l'îlot séparateur, ses principes généraux de conception, et fournissent les éléments en vue de sa construction géométrique¹¹⁵.

Toutefois, afin de favoriser la continuité de la BDD de la voie principale au droit du carrefour, la pointe de la partie en saillie de l'îlot séparateur (c'est-à-dire la limite de bordure) qui tangente la rive droite de la chaussée principale doit aussi être en retrait de la largeur revêtue de BDD.

¹¹⁵ La définition géométrique de l'îlot, et plus globalement du carrefour, doit permettre les girations des poids lourds qui fréquentent la voie secondaire (épure de giration à prévoir). Cet objectif peut conduire à adapter l'implantation des parties en saillie des îlots ou des supports de signalisation, ou encore à prévoir certaines surlargeurs revêtues avec une structure de chaussée adaptée.

Figure 25 : Position de la pointe de la partie en saillie de l'îlot séparateur par rapport à la voie et la BDD



Voies d'entrée et de sortie

Les recommandations du point 3.3 du chapitre 2 d'ACI s'appliquent. Elles précisent les modalités de matérialisation des voies d'entrée et de sortie, et notamment les conditions de raccordement du bord droit à l'axe principal.

Cas des voies non prioritaires très secondaires

Les recommandations du point 3.4 du chapitre 2 d'ACI s'appliquent. Elles précisent les conditions d'aménagement d'un îlot à caractéristiques réduites sur ces voies très secondaires.

2.4 - ÉQUIPEMENTS ET SIGNALISATION

Les principaux aspects relatifs aux équipements et à la signalisation des carrefours plans ordinaires, fournis au point 4 du chapitre 2 d'ACI, sont à prendre en compte et à compléter par les instructions, circulaires et autres documents techniques spécialisés pour davantage de précisions¹¹⁶.

Signalisation

Les recommandations du point 4.1 du chapitre 2 d'ACI (découlant de l'IISR) s'appliquent.

Dispositifs de retenue routiers

Ainsi que l'évoque le point 4.2 du chapitre 2 d'ACI, concevoir les carrefours plans ordinaires de manière à éviter autant que possible le recours aux dispositifs de retenue routiers représente un objectif, dans la mesure où ils constituent eux-mêmes des obstacles.

Cet objectif implique une vigilance particulière dès le choix d'implantation du carrefour, de manière à éviter les configurations impliquant le recours aux dispositifs de retenue routiers (par exemple dans une zone de fort remblai ou à proximité d'ouvrages d'art).

Lorsque l'emploi de dispositif de retenue routier est requis, leurs extrémités doivent faire l'objet d'une attention particulière afin d'éviter toute configuration agressive. Elles doivent pour cela être réalisées soit au moyen d'extrémités performantes, soit au moyen de dispositions constructives (déportées à hauteur constante et noyées dans un talus, déportées abaissées et enterrées dans le sol, abaissées) conformément aux prescriptions de l'arrêté RNER du 2 mars 2009 modifié sur les performances et règles de mise en œuvre des dispositifs de retenue routiers.

Toutefois, lorsqu'un obstacle situé à proximité de l'intersection nécessite d'être isolé, mais ne peut l'être correctement le long d'une seule branche, via un dispositif de retenue routier interceptant toutes les trajectoires de choc possibles à une distance suffisante de son extrémité (soit généralement au moins un tiers de sa longueur testée), on peut envisager de prolonger la file du dispositif sur la branche adjacente par un arc circulaire, de sorte que la longueur totale du dispositif soit suffisante. Toutefois, cette configuration reste peu satisfaisante car elle présente un risque de choc à forte incidence sur l'arrondi du dispositif de retenue routier, mais elle constitue une situation préférable à un risque de choc sur l'obstacle.

116 Cf. bibliographie, thème « Équipements et signalisation ».

Éclairage

Les recommandations du point 4.3 du chapitre 2 d'ACI s'appliquent. Certaines zones pouvant justifier par exception de recourir à l'éclairage à proximité d'un carrefour sont décrites au point suivant et rappelées au point 7 du chapitre 8. Les supports d'éclairage doivent alors être situés en dehors de la zone de sécurité, sinon être à sécurité passive ou en dernier recours être isolés.

2.5 - PRISE EN COMPTE DES MODES ACTIFS ET DES TRANSPORTS EN COMMUN

Les aménagements destinés à la prise en compte des piétons, des cycles et des transports en commun sont abordés ci-après.

S'agissant des cycles, ces aménagements visent à décrire les configurations les plus fréquemment rencontrées au niveau d'un carrefour ordinaire sur route principale. Toutefois, dans un contexte de croissance souhaitée de la part modale du vélo hors agglomération, ils pourront être complétés ou précisés par des recommandations ultérieures restant à développer, afin d'offrir des niveaux de service et de sécurité optimaux aux cyclistes en carrefour.

2.5.1 - Piétons

Le carrefour plan ordinaire peut constituer un lieu privilégié de traversées occasionnelles de la route principale par des piétons cheminant le long de la voie non prioritaire.

Ces traversées ne sont généralement pas marquées au niveau des carrefours plans ordinaires situés hors agglomération. La présence d'îlots séparateurs sur la voie principale peut alors permettre d'améliorer la sécurité du franchissement en facilitant la traversée en deux temps par le piéton ainsi que l'adaptation de la vitesse des véhicules motorisés.

Certaines configurations particulières (point de traversée fréquente de la voie par les piétons, présence d'un chemin de grande randonnée) peuvent augmenter l'importance des traversées occasionnelles. La mise en place d'une signalisation de danger en amont des corridors de franchissement et une mise en évidence de ceux-ci par un revêtement de couleur différente¹¹⁷ peuvent alors aider à renforcer la vigilance des conducteurs de la voie principale et faciliter la traversée des piétons.

Enfin, d'autres configurations peuvent présenter un enjeu de traversées piétonnes significatives et régulières (par exemple en lien avec une desserte du carrefour par un arrêt TC) au niveau du carrefour, justifiant le marquage des traversées piétonnes. Ces situations requièrent la réalisation, sur la route principale, d'îlots séparateurs avec des refuges aménagés¹¹⁸ d'une profondeur recommandée de 2 m (minimum 1,50 m¹¹⁹) au droit des traversées, ainsi qu'un aménagement de la route et de ses abords destiné à adapter le comportement et la mise en alerte des conducteurs : mise en place d'une limitation locale de la vitesse maximale autorisée à 70 km/h au plus, signalisation d'alerte des traversées (panneau A13b), etc. En outre, lorsque ces traversées se produisent particulièrement en période nocturne, la mise en place d'un éclairage sur l'ensemble du carrefour est à envisager, son activation pouvant alors être restreinte autour des créneaux horaires de fréquentation privilégiée des piétons ou asservie à une détection automatique de ceux-ci¹²⁰, de manière à renforcer son impact sur la vigilance des conducteurs tout en limitant sa consommation d'énergie.

¹¹⁷ Ce revêtement ne peut être peint sur la chaussée et doit répondre aux exigences de caractéristiques de surface, en particulier celles relatives à l'adhérence. Il doit être de couleur autre que le rouge vif ou le vert, conformément à la circulaire interministérielle du 15 mai 1996 et à la note d'information n°112 *Coloration des revêtements routiers* publiée par le Sétra en mars 1998 – cf. bibliographie.

¹¹⁸ Bordures abaissées pour assurer un ressaut franchissable (hauteur maximum de 2 cm, voire 4 cm avec chanfrein de 1/3), mise en place de bandes d'éveil de vigilance, etc.

¹¹⁹ Le recours à cette profondeur minimale peut s'admettre lorsque le carrefour est équipé d'une voie spéciale de tourne-à-gauche, ceci afin de ne pas augmenter excessivement la largeur totale de l'îlot central (5,10 m pour une voie spéciale de 3 m) pour limiter le temps de traversée du carrefour ainsi que le risque de traversée en deux temps par un poids lourd.

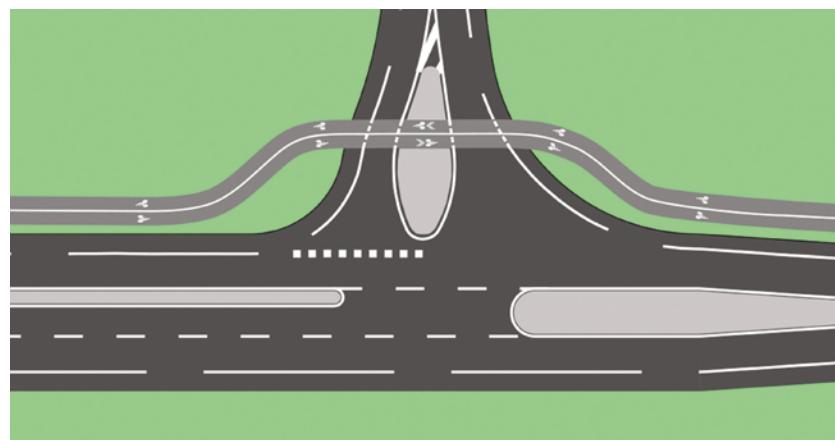
¹²⁰ Une combinaison de ces deux options de gestion de l'activation d'éclairage est aussi envisageable.

2.5.2 - Cycles

Lorsque la continuité d'un aménagement cyclable hors largeur roulable implique un franchissement de voie secondaire au droit du carrefour, celui-ci peut se traiter :

- soit via une intersection aménagée entre l'aménagement cyclable et la voie secondaire, à l'écart du carrefour et de sa zone d'approche¹²¹ ;
- soit via un franchissement dans l'îlot séparateur de la voie secondaire du carrefour.

Figure 26 : Franchissement dans l'îlot directionnel du carrefour plan ordinaire par un aménagement cyclable hors largeur roulable



S'agissant des cycles pouvant emprunter la BDD, la mise en retrait de la pointe d'îlot de voie secondaire en saillie vis-à-vis de la largeur revêtue de BDD (cf. point 2.3 du chapitre 5) permet de favoriser leur passage en sécurité au niveau du carrefour. En outre, la mise en place d'un marquage par double chevrons et/ou pictogramme cycliste sur la BDD, en amont et en aval du carrefour, peut permettre d'indiquer leur cheminement possible.

Précisions :

Si le niveau de service d'un aménagement cyclable proche du carrefour est fort et conduit à vouloir donner la priorité aux cycles, il convient d'envisager :

- soit sa dénivellation ;
- soit son franchissement prioritaire à une distance suffisante (40 m environ) de la route principale, sous réserve que le trafic de la route secondaire soit suffisamment faible (au maximum 1 000 véh./j dont une part marginale de poids lourds). Une visibilité de franchissement de l'aménagement cyclable suffisante doit alors être assurée (cf. Annexe B) et en outre, la perte de priorité par les usagers routiers doit être rendue clairement perceptible, en renforçant le marquage réglementaire par une coloration (dans la masse) ou un changement de texture de la zone d'interaction.

En effet, une perte de priorité de la voie routière ne pourrait être introduite correctement à proximité du carrefour (particulièrement pour les usagers en tourne-à-droite depuis la route principale) et conduirait à une insécurité des cyclistes.

¹²¹ Les recommandations spécifiques pour l'aménagement de ce type d'intersection sont alors à prendre en compte.

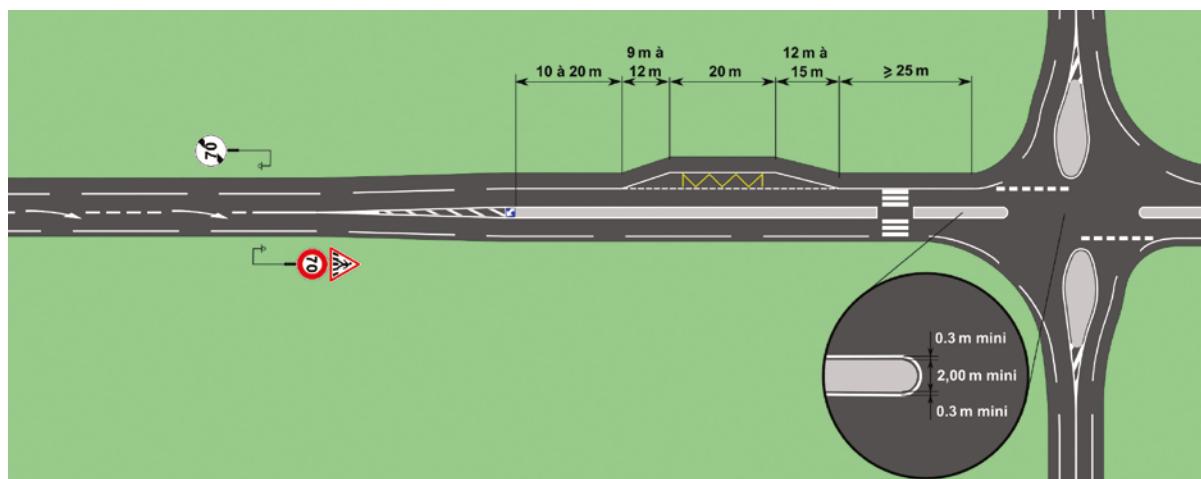
Figure 27 : Cheminement des cycles empruntant la BDD¹²² au droit d'un carrefour plan ordinaire

2.5.3 - Transports en commun

Selon les besoins de desserte des voies raccordées, l'emplacement d'un arrêt pour transports en commun peut se justifier au niveau d'un carrefour plan ordinaire.

Celui-ci doit alors être aménagé en encoche ou en retrait¹²³ et positionné en aval du carrefour dans chaque sens de circulation, en veillant aux masques de visibilité fixes ou mobiles susceptibles d'être créés depuis le carrefour.

Les traversées piétonnes de la route principale résultant de l'arrêt TC sont à prendre en compte entre le carrefour et l'aménagement d'arrêt TC, en intégrant les recommandations précédentes relatives aux piétons. En outre, l'aménagement de l'arrêt TC et des cheminements qui y conduisent depuis les voies secondaires (dont les traversées piétonnes) doivent rendre celui-ci accessible aux personnes en situation de handicap ou à mobilité réduite¹²⁴.

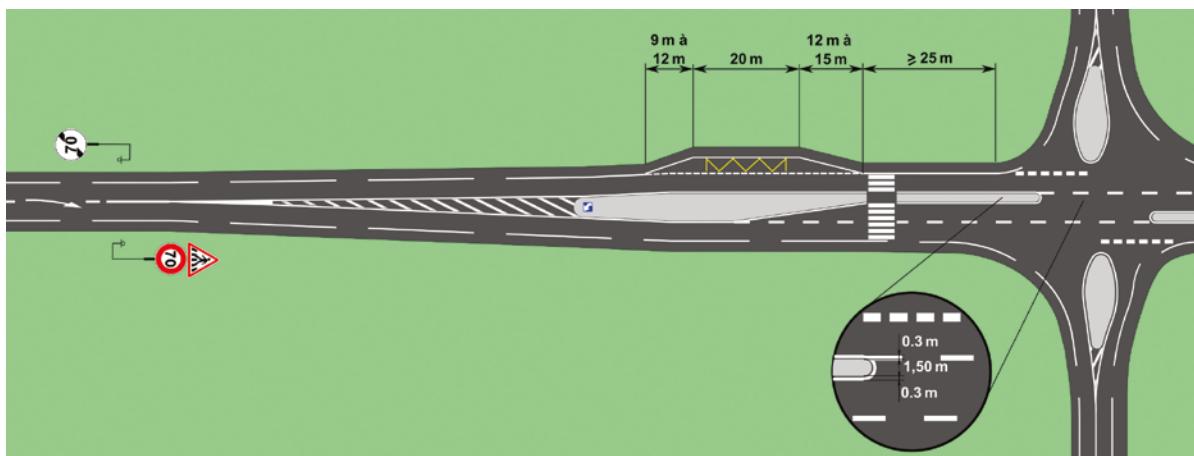
Figure 28 : Arrêt bus au niveau d'un carrefour plan ordinaire

¹²² Dans le cas d'un traitement localisé de l'accotement en bande cyclable (cf. point 2.2 du chapitre 1), les lignes d'effet de priorité sont disposées en retrait de celle-ci. Le recul résultant de la position d'un conducteur en attente au carrefour sur la route non prioritaire est à prendre en compte pour la vérification des conditions de visibilité en carrefour (cf. point 4 du chapitre 2).

¹²³ Cf. point 9 du chapitre 8.

¹²⁴ Cf. bibliographie : décret n° 2006-1657 du 21 décembre 2006 relatif à l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.

Figure 29 : Arrêt bus au niveau d'un carrefour équipé de tourne-à-gauche



Précisions :

Lorsque le besoin sur la voie de tourne-à-gauche conduit à y augmenter la longueur utile du stockage au-delà de 40 m, il convient d'être vigilant sur le positionnement du passage piéton et de l'arrêt TC. Le souhait de les maintenir au plus près de l'intersection peut conduire à positionner le passage piéton au cœur de la voie de stockage en accentuant le risque de masque engendré par un véhicule arrêté sur la voie de tourne-à-gauche.

3 - AMÉNAGEMENT DES CARREFOURS GIRATOIRES

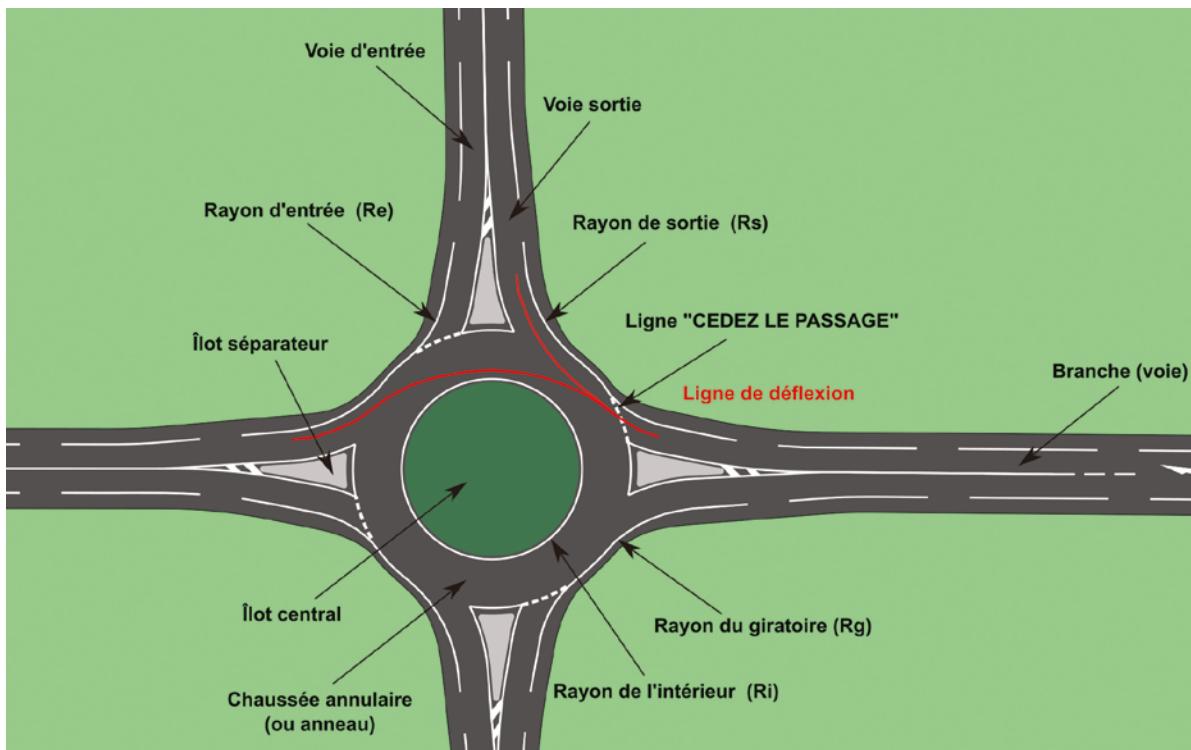
Le carrefour giratoire est un type d'aménagement qui s'est fortement développé depuis la parution du précédent guide ARP en 1994 et qui est désormais bien connu et identifié par les usagers. Il s'agit du carrefour plan offrant le meilleur niveau de sécurité. Toutefois, cette performance peut être dégradée si certaines précautions ne sont pas prises tant au niveau de la conception générale (le choix de la dimension et de la position du giratoire, le soin apporté aux conditions de lisibilité et de visibilité, le tracé des différentes branches, le dessin des différents éléments qui constituent l'aménagement, etc.), que de la réalisation de détail (l'aménagement de l'îlot central, le choix et le positionnement de la signalisation, etc.)

Le respect de certains principes généraux garantit un bon niveau de sécurité et permet d'optimiser la capacité des carrefours projetés, même si les conditions favorables à la sécurité et à la capacité ne sont pas toujours compatibles. En premier lieu parce qu'il impose un sérieux ralentissement, sinon un arrêt, tout carrefour giratoire doit être convenablement perçu par les usagers qui l'abordent. Il doit être rapidement identifié comme tel, bien avant les limites imposées par le calcul de la distance d'arrêt.

Le chapitre 3 du guide ACI fournit les principes à respecter pour obtenir simultanément un bon niveau de sécurité et l'adéquation aux caractéristiques des trafics, ainsi que les règles et les paramètres pour construire et dimensionner les différentes composantes de l'aménagement. Il convient de s'y reporter¹²⁵.

Les éléments ci-après se bornent à rappeler les principes généraux d'aménagement d'un carrefour giratoire, puis à actualiser les dispositions relatives aux conditions d'implantation et aux aménagements pour les modes actifs et les transports en commun.

¹²⁵ Exception faite des règles de visibilité en approche de giratoire (au point 1.3.2 du chapitre 3 d'ACI) qui sont actualisées par le guide Visibilité de 2008 et évoquées au chapitre 2 du présent guide.

Figure 30 : Principaux éléments et paramètres d'un carrefour giratoire (source : ACI, chapitre 3)

3.1 - PRINCIPES GÉNÉRAUX D'AMÉNAGEMENT

Au-delà des principes généraux (cf. point 1.1 du chapitre 5) applicables à tous les types de carrefours, l'aménagement d'un giratoire appelle les recommandations particulières suivantes :

- **préférer un aménagement simple**, de faible étendue, de forme circulaire, sans bretelle superflue – les voies directes de tourne-à-droite, évitant le carrefour, sont généralement à déconseiller – à un aménagement complexe, trop vaste, de forme ovale ou atypique ; les pseudo-giratoires, tels les giratoires percés, sont à rejeter ;
- **exclure tout obstacle agressif** des trajectoires susceptibles d'être suivies par des véhicules quittant accidentellement la chaussée ; notamment, l'îlot central ne doit pas supporter d'obstacle ou disposition de nature à pouvoir aggraver les conséquences des pertes de contrôle à l'entrée du carrefour ;
- **donner à l'usager, qu'il soit motorisé ou non, une bonne perception d'approche** du carrefour (dispositions géométriques appropriées, présignalisation visible et lisible annonçant le plus explicitement possible le type d'aménagement abordé, etc.) ;
- **introduire une certaine contrainte de trajectoire** au niveau de l'entrée et de la traversée du carrefour, de façon à éviter des vitesses trop élevées à l'entrée et dans la traversée du carrefour, incompatibles avec la sécurité et les règles de priorité ;
- **vérifier que la capacité de l'aménagement est suffisante** pour écouler les trafics en présence. La saturation d'un carrefour giratoire (c'est-à-dire de l'une de ses entrées) est très rarement atteinte en rase campagne. Un examen rapide est possible lorsque les trafics sont faibles ; une vérification plus précise est nécessaire lorsque les volumes de trafic sont importants ;
- **éviter de surdimensionner les composants de l'aménagement** : pour la plupart des paramètres, toute majoration visant à un surcroît de capacité (augmentation du nombre de voies en entrée ou en sortie, élargissement de l'anneau, etc.) est néfaste à la sécurité et peu adaptée aux besoins des usagers piétons ou cycles ;
- **ne pas hésiter à réduire l'îlot central** en cas de contrainte d'emprise ou de topographie : même lorsque le rayon interne de l'îlot central est réduit à quelques mètres, la sécurité n'est pas dégradée dès lors que la géométrie du giratoire permet d'assurer la giration des véhicules tout en respectant les conditions relatives aux déflections des trajectoires.

3.2 - CONDITIONS D'IMPLANTATION

Les conditions d'implantation d'un giratoire, abordées au point 1.3 du chapitre 3 d'ACI, sont actualisées ci-après.

Perception et lisibilité

L'aménagement doit rompre toute perspective trop linéaire du tracé de la route, cela dès la création de l'aménagement. L'écran formé par le carrefour et son traitement paysager doivent opérer de jour comme de nuit.

Par ailleurs, le panneau de signalisation directionnelle de type D42b (panneau diagrammatique de présignalisation) est un élément fondamental du processus d'identification du carrefour et doit être parfaitement visible¹²⁶.

Certains points de la conception du giratoire, ne favorisant pas la perception ou la lisibilité, sont à éviter, ou à exclure :

- **à éviter :**

- une position du carrefour en courbe ou sortie de courbe, situation à exclure pour une courbe de rayon inférieur au rayon minimal au dévers normal (cf. point 1.4.3. du chapitre 3 d'ACI),
- l'excentration des axes des branches par rapport à l'îlot central, une excentration à droite étant à exclure, (cf. point 1.4.3. du chapitre 3 d'ACI),
- une position du carrefour dans une courbe convexe du profil en long de l'une des routes, même avec un très grand rayon en angle saillant, en particulier après un point haut. Lorsque cette configuration ne peut être évitée, une position en point haut s'avère souvent préférable, et il convient d'être particulièrement vigilant aux conditions de visibilité en approche (cf. point 2 du chapitre 5),
- l'absence de volume de l'îlot central,
- la présence d'une voie directe de tourne-à-droite,
- l'absence d'éclairage du giratoire alors qu'il se situe à proximité immédiate d'une zone éclairée ou en continuité d'une voie éclairée. Inversement, l'éclairage du giratoire n'est pas recommandé s'il ne se situe pas à proximité immédiate d'une zone éclairée ou en continuité d'une voie éclairée ;

- **à exclure :**

- une configuration des approches en « courbe et contre-courbe »,
- un alignement d'arbres sur une branche à proximité du giratoire — *a fortiori* de part et d'autre — donnant l'illusion de continuité de l'itinéraire, sauf possibilité de traitement de cet écart,
- un îlot central de forme non circulaire¹²⁷,
- une largeur d'anneau irrégulière,
- un dévers de la chaussée annulaire orienté vers l'intérieur du giratoire.

Visibilité :

Les conditions de visibilité en giratoire sont visées au chapitre 2 de ce guide et explicitées au chapitre 6 de la partie 1 du guide visibilité.

3.3 - PRISE EN COMPTE DES MODES ACTIFS ET DES TRANSPORTS EN COMMUN

Les aménagements pour les piétons, cycles et transports en commun, abordés aux points 3.1.1 à 3.1.3 du chapitre 3 d'ACI, sont actualisés ci-après.

S'agissant des cycles, ces aménagements visent à décrire les configurations les plus fréquemment rencontrées au niveau d'un carrefour giratoire sur route principale. Toutefois, dans un contexte de croissance souhaitée de la part modale du vélo hors agglomération, ils pourront être complétés ou

¹²⁶ Cf. point 4.1.3 du chapitre 3 d'ACI pour les principes d'implantation. À noter que la réglementation rend désormais systématique l'implantation du panneau D42b, contrairement à celle en vigueur lors de la rédaction d'ACI.

¹²⁷ Sauf aménagement particulier abordé au point 4 du chapitre 5.

précisés par des recommandations ultérieures restant à développer, afin d'offrir des niveaux de service et de sécurité optimaux aux cyclistes en carrefour giratoire.

3.3.1 - Piétons

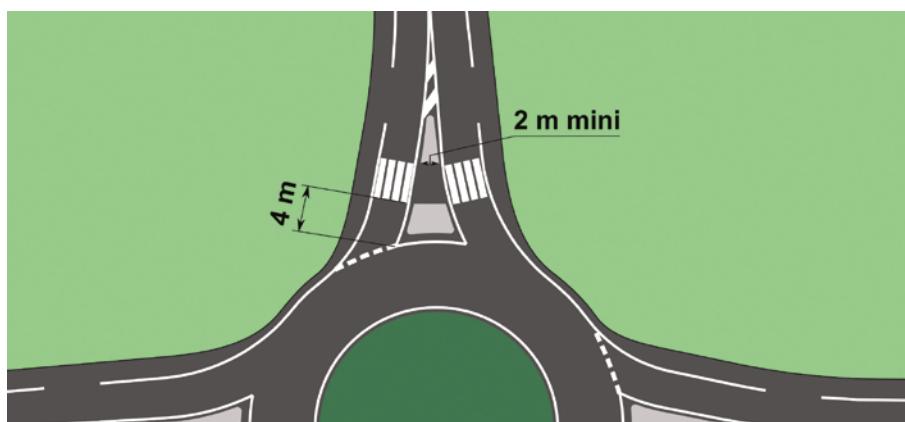
Pour la sécurité des piétons, les entrées ou sorties larges sont à éviter, en particulier celles à deux voies de circulation car elles favorisent les vitesses, augmentent les longueurs de traversées et les risques de masque des piétons par les véhicules en attente.

Il faut par ailleurs chercher une bonne compacité du giratoire afin d'éviter les allongements de trajets parfois difficilement acceptables par les piétons.

Il est souhaitable, en particulier lorsque les circulations piétonnes sont significatives, de matérialiser les continuités des cheminements des piétons, sur l'une ou plusieurs des branches d'un giratoire, en définissant des itinéraires pertinents en rapport avec les usages souhaités.

Les passages piétons s'établissent alors à 4 m en amont des lignes transversales de « cédez-le-passage ». Au droit de ces passages, il convient d'abaisser les bordures de trottoir pour assurer un ressaut franchissable¹²⁸ et de ménager un refuge de profondeur suffisante (largeur bordurée de 2 m recommandée) dans les îlots séparateurs concernés, permettant notamment l'implantation de bandes d'éveil de vigilance. Le marquage du passage piéton s'interrompt au niveau de l'îlot séparateur. Il n'est pas nécessaire de prévoir un éclairage spécifique limité aux passages piétons.

Figure 31 : Traversée piétonne sur giratoire



3.3.2 - Cycles

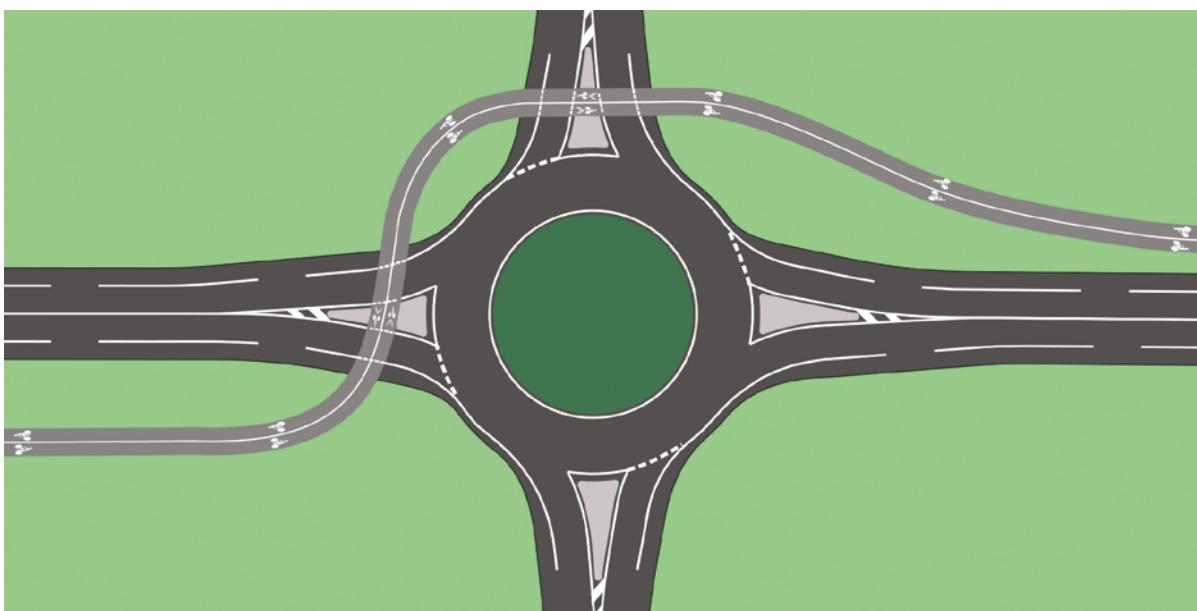
L'aménagement du carrefour giratoire doit porter une attention particulière à la prise en compte des cycles afin de minimiser leur exposition au risque.

Les options d'aménagement à cet effet présentent des intérêts variables en fonction du trafic automobile, des usages cyclistes, des habitudes réciproques de cohabitation entre ces deux modes au niveau du carrefour. Le niveau d'aménagement cyclable actuel ou en projet dans le secteur peut aussi orienter ces options.

Ainsi la continuité des flux entre branches disposant, en section courante, d'un aménagement cyclable hors largeur roulable, doit pouvoir s'effectuer sans transiter par l'anneau.

¹²⁸ Hauteur maximum de 2 cm, voire 4 cm avec un chanfrein de 1/3.

Figure 32 : Continuité hors anneau du flux cycliste entre deux branches disposant d'aménagement cyclable hors largeur roulable : illustration avec basculement de l'aménagement cyclable

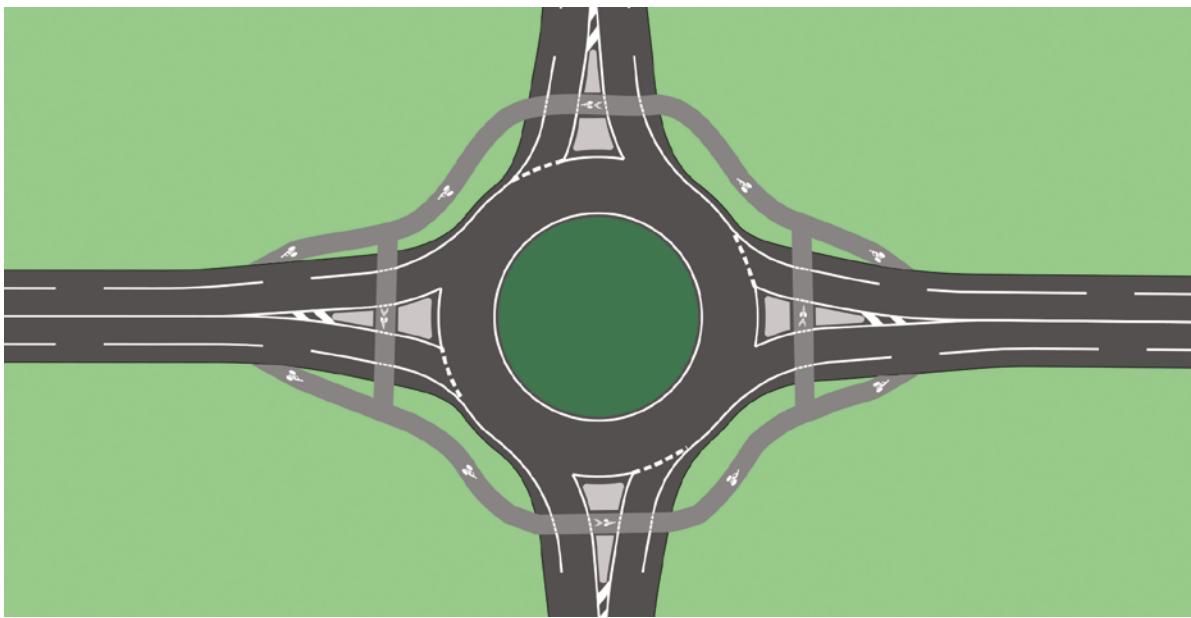


Précisions :

Si le niveau de service de l'aménagement cyclable est fort et que le trafic sur la branche traversée est très faible (au maximum 1 000 véh./j, dont une part marginale de poids lourds), un franchissement prioritaire de cet aménagement cyclable peut s'envisager. Une distance suffisante (15 m au moins) doit être prévue entre celui-ci et l'anneau pour assurer une visibilité de franchissement suffisante au sortir du giratoire (cf. Annexe B). La perte de priorité par les usagers routiers doit alors être rendue clairement perceptible, en renforçant le marquage réglementaire par une coloration (dans la masse) ou un changement de texture de la zone d'interaction.

S'agissant d'un flux entre deux branches ne disposant pas toutes deux d'un aménagement cyclable hors largeur roulable, sa continuité peut s'envisager en mélangeant les cycles à la circulation générale dans l'anneau, tant que le niveau de trafic motorisé et le volume de circulation cycliste restent compatibles avec une telle cohabitation. Dans le cas contraire, une continuité en dehors de l'anneau est à rechercher, en particulier lorsque le trafic y dépasse 4 000 véh./j et que le flux cycliste présente un enjeu.

Figure 33 : Continuité hors de l'anneau du flux cyclable entre branches ne disposant pas toutes deux d'aménagement cyclable hors largeur roulable : illustration avec cheminement cyclable unidirectionnel



L'aménagement de bandes en rive d'anneau est quant à lui déconseillé au regard des conflits engendrés au droit des sorties.

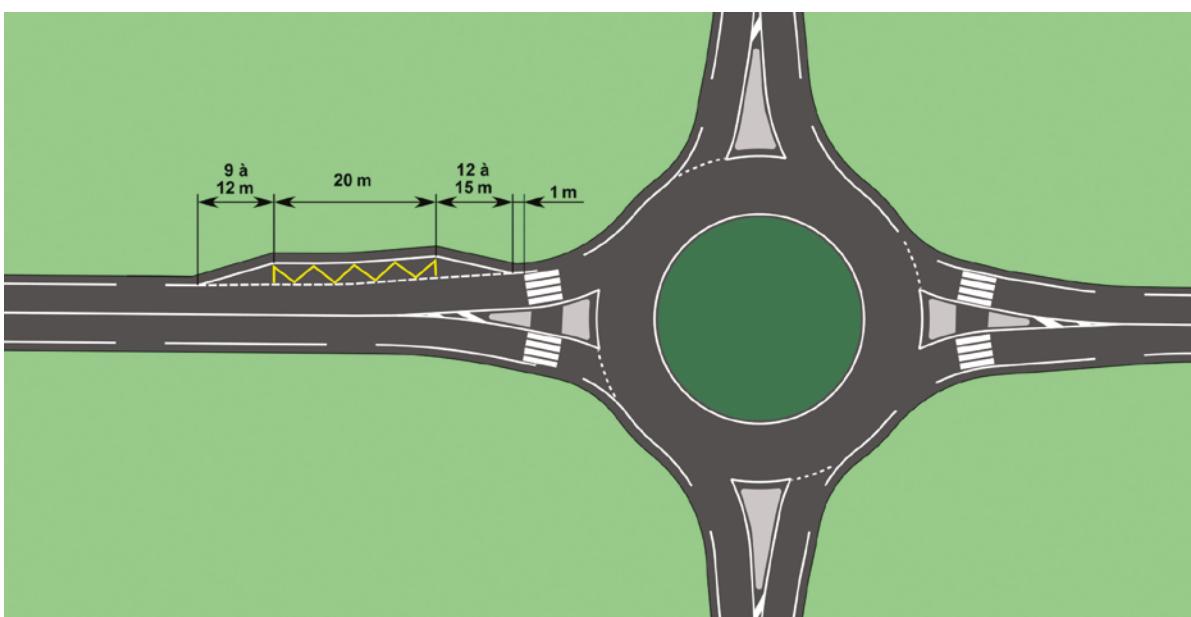
3.3.3 - Transports en commun

L'emplacement des arrêts des lignes de transport en commun doit être choisi en cohérence avec les besoins de desserte ; les cheminements d'accès doivent être conçus de manière à minimiser le nombre des traversées de routes et la longueur des trajets.

De manière générale, l'implantation de l'arrêt TC¹²⁹ est à réaliser sur un courant à une voie :

- de préférence au niveau d'une sortie, en encoche sur le trottoir ou en retrait, juste après le passage piétons afin de favoriser la bonne perception des usagers descendant à l'arrêt et d'éviter le blocage du trafic en entrée de carrefour ;

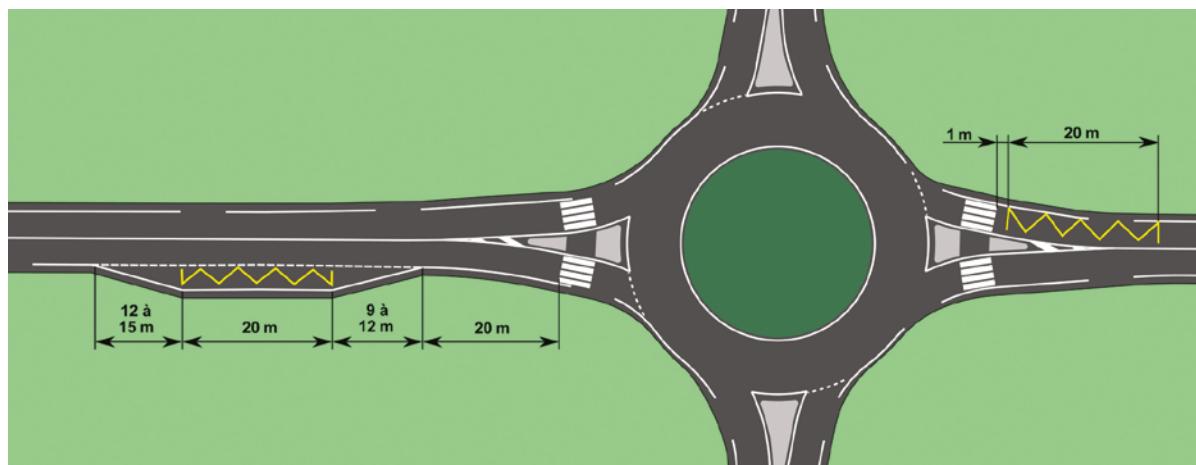
Figure 34 : Implantation d'un arrêt TC en sortie aux abords d'un carrefour giratoire



129 Cf. point 9 du chapitre 8.

- sinon au niveau d'une entrée, soit en encoche sur le trottoir ou en retrait, à 20 m en amont du passage piétons, soit en ligne juste en amont du passage piétons. Une implantation en ligne nécessite toutefois que le trafic soit modéré, que les arrêts soient de courtes durées, et que les conditions d'arrivée sur le giratoire permettent effectivement de modérer les vitesses d'approche.

Figure 35 : Implantation d'un arrêt TC en entrée aux abords d'un carrefour giratoire



Lorsque l'entrée et la sortie du giratoire empruntées par les transports en commun sont à deux voies, une implantation en ligne de l'arrêt TC est à exclure. Une implantation en encoche ou retrait reste peu recommandée, celle en entrée étant moins pénalisante que celle en sortie.

4 - AMÉNAGEMENTS PARTICULIERS DÉRIVANT DES CARREFOURS PLANS ORDINAIRES OU GIRATOIRES

De manière générale, une configuration s'appuyant sur les préconisations fournies au point 2 du chapitre 5 ou au point 3 du chapitre 5 est à rechercher pour l'aménagement d'un carrefour plan ordinaire ou d'un carrefour giratoire.

Toutefois, certaines situations ne permettent pas cet objectif et peuvent conduire à envisager des configurations atypiques dérivant de ces aménagements. Ces configurations atypiques ne sont pas complètement éprouvées et n'ont pas vocation à être utilisées largement sur route principale, mais peuvent présenter un intérêt dans certaines situations :

- le carrefour chicane peut aider à sécuriser une intersection existante lorsqu'il y a un enjeu à réduire significativement la vitesse sur la section courante. L'aménagement associe un déport significatif des deux courants de circulation (contrainte visuelle et dynamique) à une canalisation des flux par l'implantation d'îlots au centre de la voie et de bordures en rive. Son principe, illustré en Annexe F, a donné lieu à peu de réalisations et donc de capitalisation à ce jour. Il doit notamment faire l'objet de précisions concernant les conditions de prise en compte des cycles ;
- le carrefour giratoire cacahuète reprend les principes de fonctionnement d'un giratoire classique, avec une forme de l'anneau modifiée permettant de gérer deux intersections proches¹³⁰ ;
- le carrefour giratoire avec îlot central franchissable¹³¹ est un aménagement adapté aux routes secondaires supportant un faible niveau de trafic poids lourds, afin d'atteindre un fonctionnement de type giratoire tout en utilisant une emprise beaucoup plus réduite. Sur une route principale, l'utilisation de ce type d'aménagement n'est envisageable que si le niveau de fonctions de la voie est modéré, avec un trafic global n'excédant pas 3 500 véh./j et un trafic poids lourds n'excédant pas 200 PL/j ;

¹³⁰ Ce type d'aménagement a notamment été expérimenté sur le réseau du département de Seine-Maritime. La fiche d'expérience RACA de mai 2010 « le carrefour "cacahuète" un nouveau type de giratoire » (cf. bibliographie) expose certains enseignements de cet aménagement.

¹³¹ La note d'information n° 5 « le giratoire à terre-plein central franchissable en milieu interurbain » publiée par le Cerema en novembre 2018 (cf. bibliographie) apporte des éléments pour l'emploi et l'aménagement de ce type de carrefour. En outre, la fiche d'expérience RACA n° 6 « le giratoire à terre-plein central franchissable en milieu urbain », publiée par le Cerema en novembre 2018 (cf. bibliographie) fournit un retour d'expérience de ce type d'aménagement déployé en Seine-Maritime.

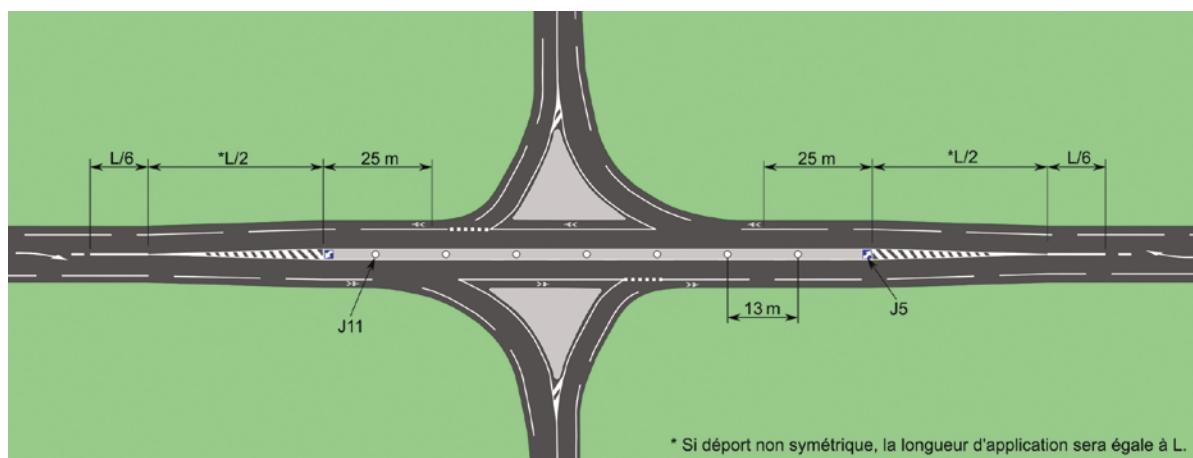
5 - AMÉNAGEMENT DES DEMI-CARREFOURS (SANS DISPOSITIF D'ACCÈS)

Le demi-carrefour (sans dispositif d'accès) est un carrefour plan ordinaire, fermé physiquement au niveau de la séparation des sens de circulation de la route principale. Il autorise seulement les échanges correspondant à des mouvements de tourne-à-droite (depuis la route principale vers une route secondaire, ou inversement).

Cet aménagement est adapté aux artères interurbaines en complément de giratoires.

Sur route à chaussée bidirectionnelle (2 voies ou 3 voies affectées), son utilisation est aussi possible afin de supprimer les conflits potentiels de cisaillement associés aux mouvements de tourne-à-gauche et traversiers, sans pour autant recourir systématiquement à une solution de type giratoire. Une telle option permet d'améliorer le niveau de sécurité du carrefour, en comparaison d'un aménagement sous forme de carrefour plan ordinaire, et est notamment pertinente lorsque les vitesses moyennes de circulation en approche du carrefour sont importantes. Elle implique de reporter le traitement des mouvements interdits, au moyen d'un point de franchissement de la route principale situé à distance raisonnable du demi-carrefour (carrefour giratoire, carrefour plan ordinaire offrant de meilleures conditions de traversée, voire, plus exceptionnellement, franchissement dénivelé). En outre, elle nécessite d'aménager, de part et d'autre du carrefour, une séparation des sens de circulation afin d'empêcher physiquement les manœuvres illicites. Celle-ci prend alors la forme d'un îlot séparateur en saillie¹³², encadré par des balises J5 aux extrémités, sur lequel sont implantées des balises J11 qui renforcent visuellement la séparation sans constituer d'obstacle agressif.

Figure 36 : Séparation des sens de circulation sur route à 2 voies ou 3 voies affectées, au niveau d'un demi-carrefour



De façon générale, les principes d'aménagement et conditions d'implantation évoquées au point 2.1 du chapitre 5 pour les carrefours plans ordinaires sont à prendre en compte pour ce type de carrefour, dans la mesure où ils s'y adaptent.

L'aménagement des îlots séparateurs de la voie secondaire doit, lui, en complément des fonctions assurées pour un carrefour ordinaire (cf. point 2.3 du chapitre 5), permettre de limiter le risque de prise à contresens de la route principale¹³³, sans toutefois induire des trajectoires trop obliques qui dégraderaient les conditions de prise d'information et la perception de la perte de priorité.

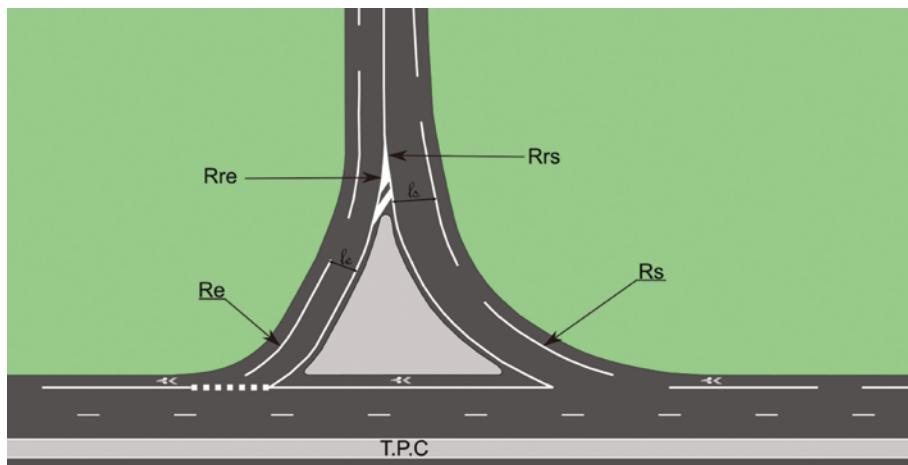
À cet effet, les principes de construction décrits au point 3.5 du chapitre 2 d'ACI sont à appliquer. Toutefois, lorsque la présence de cycles en largeur roulable est possible sur la voie principale, la partie en saillie de l'îlot séparateur doit aussi être mise en retrait de la largeur revêtue de BDD, afin d'y favoriser leur passage et leur perception par les usagers de la voie non prioritaire.

132 Celui-ci s'introduit et se construit transversalement comme l'îlot séparateur d'un carrefour plan ordinaire.

133 Selon la géométrie de l'îlot de la voie secondaire, l'implantation d'un panneau B21 sur l'îlot séparateur de la route principale peut compléter le dispositif destiné à prévenir des contresens.

En outre, la continuité des circulations cyclables et piétonnes sur la voie secondaire intersectée par le carrefour doit être prise en considération. Lorsque le besoin d'une telle continuité est avéré, celle-ci doit être maintenue¹³⁴.

Figure 37 : Principe de construction de l'îlot séparateur

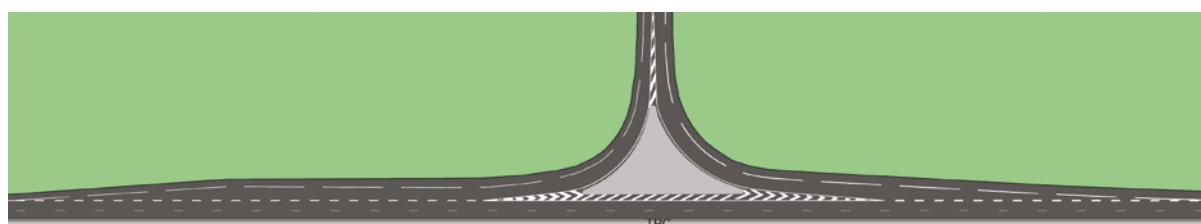


6 - AMÉNAGEMENT DES DEMI-CARREFOURS AVEC DISPOSITIFS D'ACCÈS

L'ajout de dispositifs d'accès en entrée et/ou sortie d'un demi-carrefour constitue une possibilité qui présente toutefois un domaine d'emploi limité :

- sur artère interurbaine :
 - l'aménagement d'un dispositif de sortie peut s'envisager sur les principaux carrefours lorsque l'importance du trafic sortant le justifie (au-delà de 200 véh./j par exemple) ;
 - l'aménagement d'un dispositif d'entrée peut s'envisager de façon plus restreinte, pour traiter une saturation de l'entrée résultant de la perte de priorité ou un problème de visibilité expliqué par une configuration particulière ;
- sur route à chaussée bidirectionnelle, la règle générale est de ne pas aménager de dispositif d'accès en carrefour. Ce type d'aménagement, qui caractérise généralement un échangeur dénivelé, peut avoir un effet négatif sur la sécurité en créant une ambiguïté dans la perception offerte aux usagers sur le type de voie. Il doit donc rester exceptionnel et nécessite une décision explicite du maître d'ouvrage. Son emploi, exclusivement sur route à niveau de fonctions élevé, doit être pleinement justifié par une impossibilité à faire fonctionner correctement toute autre solution d'aménagement, compte tenu des trafics en présence.

Figure 38 : Demi-carrefour avec dispositifs d'accès sur artère interurbaine à 2 x 2 voies



¹³⁴ Sauf impossibilité technique ou financière – cf. article L.228-3-1 du Code de l'environnement, introduit par l'article 63 de la LOM repris en Annexe A.

6.1 - PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT ET IMPLANTATION GÉNÉRALE

Les principes d'aménagement et conditions d'implantation évoqués au point 2.1 du chapitre 5 pour les carrefours plans ordinaires sont à prendre en compte pour ce type de carrefour, dans la mesure où ils s'y adaptent. Ceci conduit en particulier à exclure une implantation en courbe déversée.¹³⁵

D'autres préconisations d'implantation sont aussi à prendre en compte :

- respecter les sujétions de visibilité décrites au chapitre 2 pour ce type d'accès ;
- éviter une implantation dans une forte déclivité, qui rendrait plus délicates les manœuvres de décélération en sortie ou de mise en vitesse en entrée ;
- proscrire tout accès riverain et carrefour secondaire au niveau des dispositifs d'accès ainsi que 150 m autour, sur la voie d'accès ou la voie principale.

6.2 - AMÉNAGEMENT DE LA ROUTE PRINCIPALE

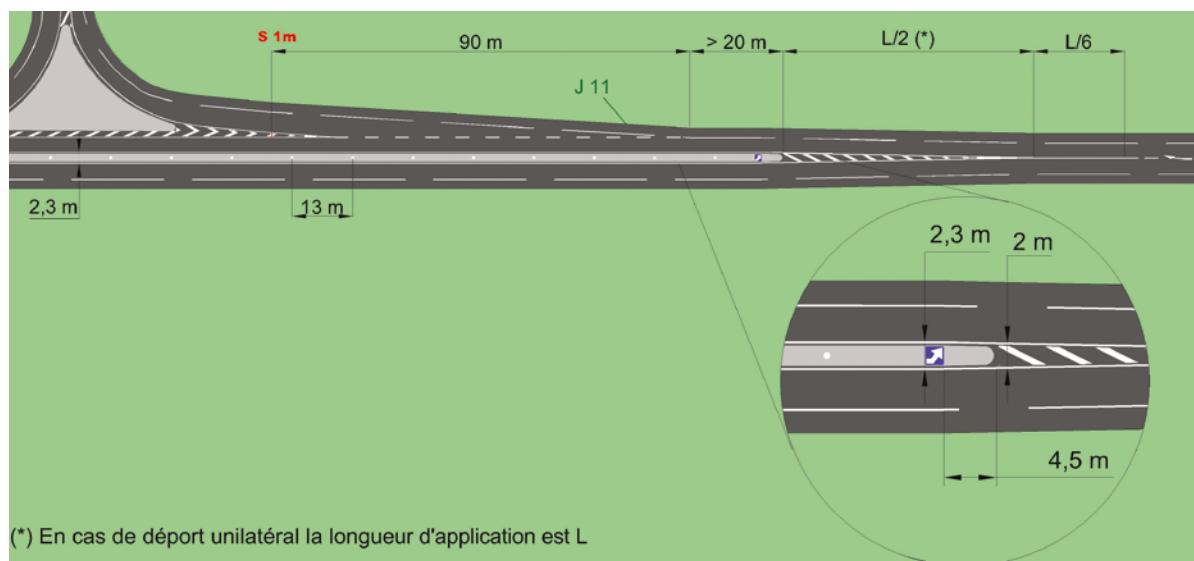
La réalisation d'un demi-carrefour avec dispositifs d'accès implique une séparation des sens de circulation sur la route principale.

Cette séparation est de fait assurée pour un aménagement sur artère interurbaine.

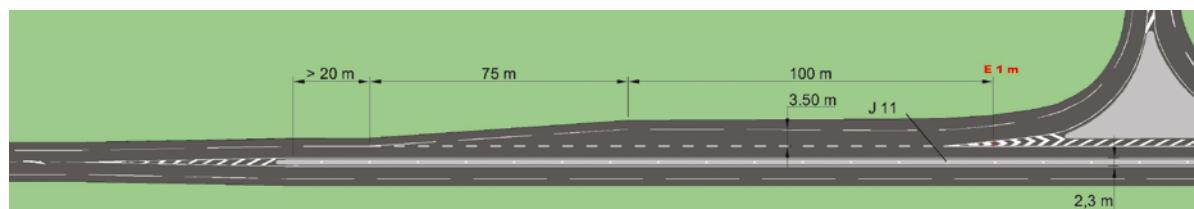
En cas d'aménagement exceptionnel sur route à 2 voies ou 3 voies affectées, elle s'avère aussi essentielle afin de limiter les risques de franchissement de la voie opposée liés à des manœuvres de dépassement ou d'évitement d'un usager au niveau des dispositifs.

Le dispositif matérialisant cette séparation prend ici aussi la forme d'un îlot séparateur en saillie¹³⁶, encadré par des balises J5 aux extrémités, sur lequel sont implantées des balises J11 qui renforcent visuellement la séparation sans constituer d'obstacle agressif. Ce dispositif doit couvrir l'ensemble des zones d'échange (biseaux et zones de manœuvre).

Figure 39 : Séparation des sens de circulation sur route à 2 voies ou 3 voies affectées, au niveau d'un demi-carrefour avec dispositifs d'accès



(*) En cas de déport unilatéral la longueur d'application est L



135 Par ailleurs, l'aménagement doit chercher à limiter le risque de prise à contresens. Pour cela, il peut s'appuyer sur les principes décrits dans la note d'information n° 6 « lutte contre les prises à contresens publiée par le Cerema en novembre 2019 - cf. bibliographie.

136 Celui-ci s'introduit et se construit transversalement comme l'îlot séparateur d'un carrefour plan ordinaire. L'implantation d'un dispositif de retenue routier, de type DBA par exemple, n'est pas adapté du fait de l'ajout d'obstacles agressifs au niveau des extrémités et de la perturbation supplémentaire que cela risque d'engendrer sur l'image de la route principale.

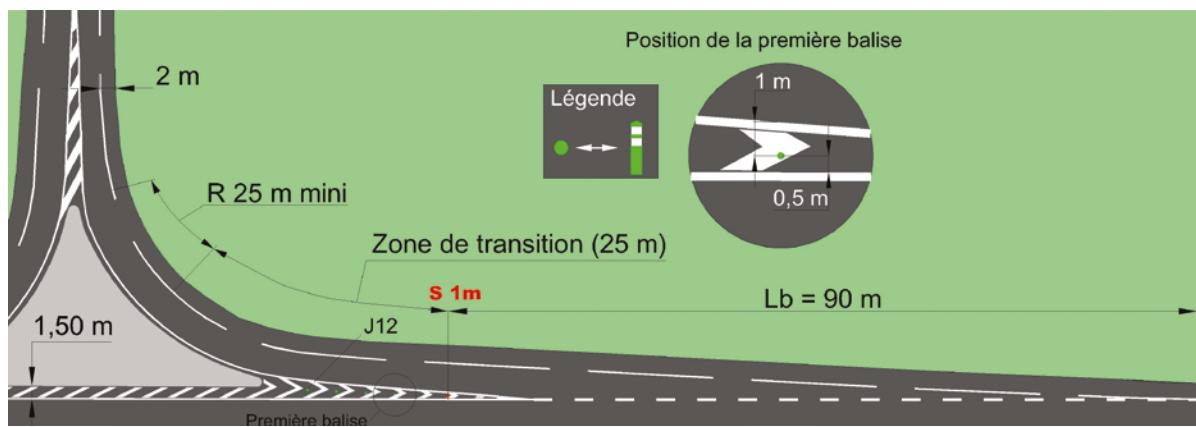
6.3 - DISPOSITIFS D'ACCÈS¹³⁷

6.3.1 - Dispositif de sortie

Le dispositif de sortie comprend successivement :

- un biseau en déboîtement¹³⁸, contiguë à la voie principale jusqu'au point S1,00 m, sur une longueur de 90 m, ouvrant une voie de sortie de 3,50 m de large ;
- une zone de transition, englobant généralement un raccordement progressif. Sa longueur est d'au moins 25 m mais doit aussi permettre la décélération avant la première courbe rencontrée, à partir d'une vitesse conventionnelle au point S1,00 m valant 50 km/h¹³⁹ voire 70 km/h¹⁴⁰ ;
- une première courbe de rayon minimum 25 m (intérieur de courbe) dont la chaussée, large de 3,50 m plus une surlargeur¹⁴¹ de 25/R introduite progressivement dans la zone de transition¹⁴², est déversée à 2,5 % vers la droite et bordée d'une BDD revêtue de 2 m et d'une BDG de 0,50 m.

Figure 40 : Sortie en déboîtement



Jusqu'à la séparation physique des voies, la zone de divergence entre celles-ci doit présenter une pente transversale uniforme de 2,5 %, orientée vers la droite (c'est-à-dire prolongeant celle de la chaussée émettrice). Des balises J12 implantées¹⁴³ à partir du point S1,70 m permettent de matérialiser la divergence¹⁴⁴. La signalisation de la voie de sortie¹⁴⁵ au droit du dispositif est réalisée au moyen d'un ensemble de type D30, implanté au point S1,50 m, généralement à une hauteur de 2,30 m sous panneau en accotement.

6.3.2 - Dispositifs d'entrée

Le dispositif d'entrée peut être soit en insertion, soit plus exceptionnellement en adjonction.

137 Les dispositifs d'accès ici décrits se substituent à ceux décrits aux points 2.6.2 et 2.7.1 du chapitre 2 d'ACI.

138 Une sortie en affectation est à proscrire.

139 La longueur minimale permettant cette décélération est alors donnée en m par la formule $(193 - V_R^2)/2.(1,5+10.p)$, V_R étant la vitesse cible dans la première courbe en fonction de son rayon R (vitesse au seuil de sécurité, exprimée en m/s) et p étant la déclivité en valeur algébrique (par exemple, p = -0,05 pour une pente de -5 %).

140 Ceci pour une artère interurbaine limitée à 110 km/h. La longueur minimale permettant la décélération est alors donnée en m par la formule $(378 - V_R^2)/2.(1,5+10.p)$.

141 Le rayon au niveau du bord droit de marquage vaut alors $R - 25/R$. La formule $(378 - V_R^2)/2.(1,5+10.p)$.

142 En aval de cette première courbe, la suppression progressive de la surlargeur s'effectue en respectant une obliquité de 2 %.

143 Les balises J12 doivent alors avoir une hauteur de 85 cm. Leur implantation est décrite dans le guide *Utilisation des balises pour la signalisation permanente des routes et des rues*, publié par le Cerema en décembre 2019 – cf. bibliographie.

144 Sauf cas d'emploi obligatoire d'une balise J14a. cf. article 9-2-L de l'IISR.

145 La taille de caractères sur les différents panneaux signalant la sortie (type D30 et D40) doit favoriser la lisibilité des mentions (soit $H_b = 200$ mm, voire 250 mm sur sortie depuis une voie à 110 km/h ou si le panneau est implanté sur portique, potence ou haut-mât).

Dispositif d'entrée en insertion

Figure 41 : Entrée en insertion



Le dispositif d'entrée en insertion est composé de :

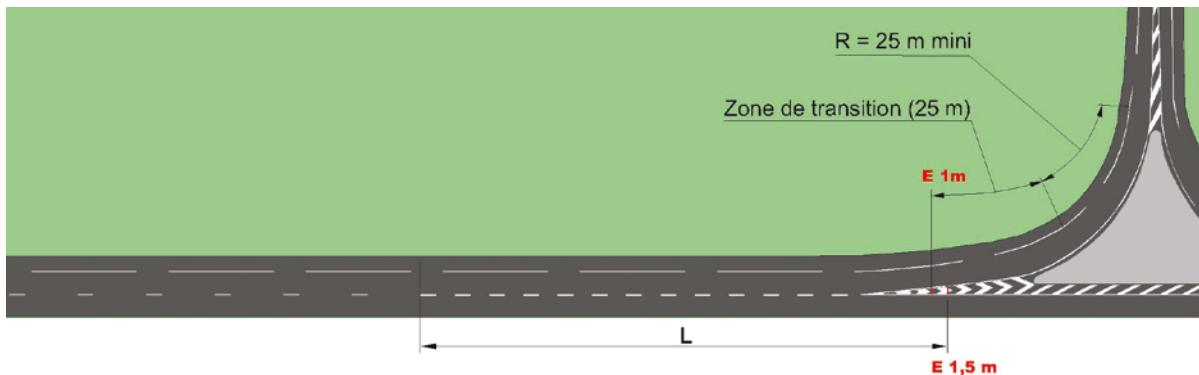
- une dernière courbe circulaire de rayon en plan 25 m minimum (intérieur de la courbe), dont la chaussée est déversée à 2,5 % vers la droite, large de 3,50 m plus une surlargeur¹⁴⁶ de 25/R supprimée progressivement dans la zone de transition qui succède¹⁴⁷. Elle est bordée par une BDD revêtue de 2 m et une BDG de 0,5 m ;
- une zone de transition d'au moins 25 m, englobant généralement un raccordement progressif, qui se raccorde avec une obliquité maximale de 5 % au droit du point E = 1 m ;
- une section de manœuvre contiguë à la voie principale, longue de 100 m à partir du point E.1,00 m, large de 3,5 m et bordée par une BDD revêtue de 2 m ;
- un biseau de rabattement long de 75 m.

À partir du raccordement physique des voies, la zone de convergence entre les voies doit présenter une pente transversale uniforme de 2,5 %, orientée vers la droite (c'est-à-dire prolongeant celle de la chaussée réceptrice) Des balises J11 peuvent être implantées¹⁴⁸ pour prévenir les prises à contresens.

Dispositif d'entrée en adjonction

Un tel dispositif peut se rencontrer lorsque le carrefour coïncide avec le début d'une artère interurbaine ou d'un créneau de dépassement. Un trafic entrant important associé à un trafic poids lourds modéré en amont sur la section courante peut alors motiver son choix.

Figure 42 : Entrée en adjonction



La construction de l'entrée se distingue de celle en insertion par l'absence de biseau de rabattement. Le marquage T2-5u de séparation entre la route principale et la voie d'entrée est alors implanté sur une longueur L définie dans l'IISR à compter du point E.1,50 m.

146 Le rayon au niveau du bord droit de marquage vaut alors $R - 25/R$.

147 En amont de cette dernière courbe, l'introduction progressive de la surlargeur s'effectue en respectant une obliquité de 2 %.

148 L'implantation des balises J11 est décrite dans le guide *Utilisation des balises pour la signalisation permanente des routes et des rues*, publié par le Cerema en décembre 2019 – cf. bibliographie.

6.4 - CONCEPTION DES VOIES AU-DELÀ DES DISPOSITIFS D'ACCÈS

Au-delà des dispositifs d'accès, la conception géométrique des voies s'établit généralement selon les recommandations techniques propres à la route raccordée.

Lorsque la voie en amont/aval du dispositif d'accès n'est pas directement la section courante de la route raccordée, mais assure la liaison avec un accès¹⁴⁹ à cette dernière, sa conception géométrique s'établit selon les recommandations de la catégorie R₂ moyennant quelques adaptations :

- possibilité de recourir à des courbes déversées (7 %) plus serrées, allant jusqu'à 40 m de rayon en plan ;
- possibilité d'adapter la règle de progressivité des rayons de deux courbes successives : dès lors qu'une des courbes présente un rayon inférieur à R_{dn}, la condition R < 2 R' est à respecter dans chaque sens de circulation, R et R' étant les rayons de la première et de la seconde courbe rencontrées ;
- possibilité d'aménager un profil en travers unidirectionnel, comprenant alors une voie de 3,50 m, sa surlargeur éventuelle, une BDD revêtue de 2 m et une BDG de 0,50 m.

Dans tous les cas, une attention particulière est à porter aux conditions d'arrivée sur la dernière courbe avant la section de manœuvre en entrée. Son inscription dans un îlot séparateur constitue la solution la plus fréquente. À défaut, cette courbe doit être amenée conformément aux règles d'enchaînement.

6.5 - PRISE EN COMPTE DES MODES ACTIFS

Un dispositif d'accès en entrée ou en sortie ne permet pas aux modes actifs – particulièrement aux cycles – circulant en largeur roulable sur la route principale de traverser le carrefour dans de bonnes conditions de sécurité. En effet, ceux-ci seraient particulièrement vulnérables lors du franchissement des zones de manœuvres. Aussi, la réalisation d'un carrefour avec dispositifs d'accès implique de rechercher un aménagement dédié aux cycles leur permettant d'éviter le franchissement des zones de manœuvre. Cet objectif constitue un impératif pour un aménagement neuf. Pour un aménagement existant, il s'ajoute à la liste des aménagements prioritaires décrits au point 3 du chapitre 3 et au point 1.4 du chapitre 4.

En outre, la continuité des circulations cyclables et piétonnes sur la voie secondaire intersectée par le carrefour doit être prise en considération. Lorsque le besoin d'une telle continuité est avéré, celle-ci doit être maintenue¹⁵⁰.

¹⁴⁹ Cet accès ne doit pas lui-même être équipé d'un dispositif de sortie, au risque de créer une ambiguïté majeure dans l'image de l'itinéraire perçue par l'usager circulant dans le sens allant vers la route principale aménagée selon l'ARP.

¹⁵⁰ Sauf impossibilité technique ou financière. Cf. article L.228-3-1 du Code de l'environnement, introduit par l'article 63 de la LOM repris en Annexe A.

CHAPITRE 6

Routes en relief difficile ou site constraint

ROUTES EN RELIEF DIFFICILE OU SITE CONTRAINT

Il s'agit de routes pour lesquelles la topographie oppose des difficultés continues et importantes ou pour lesquelles le site traversé présente des enjeux forts (zone périurbaine, zone à forte valeur environnementale ou touristique, etc.) qui viennent contraindre fortement son insertion.

Une section de route ne peut être considérée comme telle que si les difficultés sont continues ou fréquentes sur plusieurs kilomètres. Des difficultés ponctuelles ne doivent pas faire considérer une route comme étant en relief difficile ou site constraint. Ces difficultés ponctuelles peuvent éventuellement donner lieu à des écarts, ou bien à un échelonnement de la mise à niveau (pour les routes existantes).

Les routes en relief difficile ou site constraint nécessitent, plus encore que d'autres, que l'on examine particulièrement les points suivants :

- l'insertion dans les sites naturels, généralement sensibles et présentant une importante valeur patrimoniale ou touristique ; de ce point de vue, les solutions d'aménagement faisant largement appel à des ouvrages d'art (viaducs, tunnels, encorbellements, murs de soutènement, etc.) doivent systématiquement être étudiées et éventuellement préférées, malgré les surcoûts éventuels, aux solutions reposant sur des terrassements de grande ampleur qui respectent moins le milieu naturel et s'insèrent souvent moins bien dans le paysage ;
- les conséquences de la conception géométrique en matière de géotechnique, d'hydraulique et d'assainissement ;
- les conséquences de la conception sur l'entretien, la gestion et l'exploitation de la route (entretien, signalisation et équipements, gestion des risques naturels, viabilité hivernale, assainissement, etc.) ;
- leur utilisation par une part potentiellement importante de piétons, de cycles ou de deux-roues motorisés, lorsqu'elles présentent un intérêt touristique ou se situent en contexte périurbain ;
- la cohérence entre les différentes caractéristiques du projet (tracé en plan, profil en long, profil en travers, visibilité). Ainsi, des rayons du tracé en plan confortables associés à des rayons du profil en long minimaux peuvent induire des déficits de visibilité importants. De même, les surlargeurs de voie nécessaires dans certaines courbes limitent de fait les optimisations possibles de la largeur de la plate-forme, dans les zones où le tracé en plan présente de faibles rayons ;
- l'adéquation des caractéristiques du projet avec les sections adjacentes non modifiées ou le traitement des transitions entre ces sections, en prenant en compte les perspectives raisonnables d'aménagement de l'itinéraire.

1 - CONCEPTION GÉNÉRALE

1.1 - DÉLIMITATION DES SECTION EN RELIEF DIFFICILE OU SITE CONTRAINT

Le début de la section doit intervenir si possible au niveau d'une rupture perceptible dans la topographie ou dans le milieu traversé (au niveau d'une agglomération par exemple). Il peut aussi se faire au niveau d'un carrefour important (carrefour giratoire par exemple).

1.2 - CHOIX DU NOMBRE DE VOIES

Le nombre de voies est généralement de deux en section courante (une par sens de circulation).

1.3 - CRÉNEAUX DE DÉPASSEMENT

L'implantation de créneaux de dépassement à 3 voies affectées, sur une longueur limitée (de façon à ne pas introduire d'hétérogénéité de vitesse trop importante sur le tracé déjà difficile de telles routes), est envisageable sur les routes à trafic important ou à forte proportion de véhicules lents.

Elle doit être en général complétée par des aménagements de visibilité, qui constituent d'ailleurs la solution normale aux besoins de dépassement sur les routes dont le trafic est modéré.

Lorsque le relief est difficile :

- une voie supplémentaire en sens de circulation montant gagne à être implantée dans une rampe marquée, ce qui facilite le dépassement des véhicules lents ;
- une voie supplémentaire en sens de circulation descendant peut être implantée dans une zone de pente faible ou nulle ou éventuellement dans le bas d'une descente, mais son implantation dans le haut d'une descente ou juste en amont est à éviter (dans la mesure où les véhicules en dépassement risquent d'acquérir une vitesse élevée dans le créneau).

De manière générale, la présence d'un point dur en aval du créneau est à éviter. Pour les autres dispositions relatives aux créneaux de dépassement, on se reportera au point 5 du chapitre 1 et au point 6 du chapitre 3.

1.4 - VISIBILITÉ

Le contexte particulier de ces routes peut rendre délicat le respect des conditions de visibilité et justifier la mobilisation des souplesses offertes par ces règles, dans une logique d'optimisation du niveau de performance atteint. Certaines exigences de visibilité (mises en avant au point 14 du chapitre 2) sont particulièrement importantes pour la sécurité.

1.5 - CAS PARTICULIER DES ROUTES EXISTANTES

Les aménagements de routes existantes en relief difficile ou site contraint sont souvent coûteux ; ils peuvent difficilement être systématiques et doivent reposer sur une démarche de type diagnostic pour identifier les défauts accidentogènes : analyse des accidents éventuels, mesure des visibilités, des vitesses, des caractéristiques du tracé en plan en particulier (rayons instantanés et variations de courbure dans les virages accidentogènes, caractéristiques du tracé en amont et en aval).

La priorité doit être donnée aux aménagements suivants qui influent le plus sur la sécurité :

- aménagements de visibilité sur les points singuliers du tracé ;
- aménagements du tracé (régularisation de la courbure et signalisation des virages accidentogènes) ;
- aménagements des carrefours sans visibilité et des carrefours accidentogènes ;
- aménagement des accotements (amélioration de la zone de récupération, alerte sonore en rive) ;
- traitement des obstacles situés dans la zone de sécurité de 4 m, particulièrement dans les virages.

Les fortes pentes doivent également être identifiées, diagnostiquées et éventuellement traitées selon les préconisations définies dans le guide *Aménagement des fortes pentes*¹⁵¹.

2 - PROFIL EN TRAVERS

2.1 - VOIES ET ACCOTEMENTS

La BDD joue un rôle important pour la sécurité : zone de récupération pour certaines pertes de contrôle, zone d'évitement de certaines collisions multi-véhicules, zone de circulation ou échappatoire pour des usagers non motorisés, possibilité d'arrêt avec dégagement total ou partiel de la chaussée, pour un véhicule d'entretien ou pour un véhicule en panne.

Au-delà de la BDD, un espace est nécessaire pour l'implantation et le fonctionnement des dispositifs de retenue routiers, des éventuels « pièges à cailloux » et ouvrages d'assainissement, de la signalisation, du balisage et d'autres équipements le cas échéant.

¹⁵¹ Guide publié par le Cerema en juin 2019 – cf. bibliographie.

La largeur à prévoir pour cet espace dépend fortement des équipements retenus, qui diffèrent selon les sites.

Compte tenu des éléments qui précèdent, on peut proposer, à titre indicatif, différents profils en travers possibles pour ce qui est de la largeur roulable (chaussée et BDD).

- Pour l'aménagement des routes neuves, les caractéristiques fournies au chapitre 3 sont à prendre en compte dans la mesure du possible, en cherchant à offrir la BDD la plus large possible. Lorsque les contraintes le nécessitent, des réductions complémentaires des éléments de la largeur roulable sont envisageables :

Tableau 14 : Possibilités complémentaires de réduction de la largeur roulable

Niveau de fonctions	Chaussée	BDD
Élevé	6,50 m	1,75 m
Intermédiaire	6,00 m	1,50 m
Modéré	5,50 m 5,50 m* 5,50 m*	1,50 m 1,25 m* 1 m*

* si TMJA < 2000 véh./j et trafic poids lourds < 100 PL/j.

Une dissymétrie de la largeur des BDD, au bénéfice du sens de circulation montant, peut s'envisager pour favoriser la circulation de cycles les empruntant.

- Pour l'aménagement des routes existantes, les recommandations pour les routes neuves sont à viser en premier lieu. Toutefois, lorsque les contraintes sont trop fortes pour appliquer ces recommandations, on peut envisager les trois possibilités suivantes :

- 1) Reconstituer une BDD minimale (de 1 m ou 0,75 m de large si possible), à partir d'un accotement non stabilisé.
- 2) Élargir la chaussée sans élargissement de plate-forme, en respectant les conditions suivantes :
 - si la chaussée existante est plus large que 5,50 m, ne pas entreprendre d'élargissement qui réduirait la BDD à moins de 1 m ;
 - si la chaussée existante est moins large que 5,50 m, on peut envisager d'élargir la chaussée jusqu'à cette valeur au détriment de la BDD (sans la réduire à moins de 0,75 m) ;
 - dans tous les cas :
 - il faut veiller à assurer une visibilité satisfaisante pour les situations de croisement (en conduite diurne, mais aussi nocturne),
 - il faut veiller à assurer une largeur roulable minimale de 6 m pour permettre le croisement des poids-lourds,
 - un élargissement de chaussée, risquant d'induire un accroissement des vitesses (particulièrement entre 5 et 6 m), ne doit pas être effectué sans un diagnostic préalable des difficultés et problèmes de sécurité relatifs au tracé en plan et aux carrefours, et le traitement des virages accidentogènes et des carrefours accidentogènes ou sur lesquels la visibilité est faible.
- 3) Dans le cas où des travaux importants sont prévus avec élargissement de la plate-forme, un élargissement de chaussée suppose, comme dans le cas précédent, un traitement préalable des zones à enjeux (virages difficiles, carrefours, entrées d'agglomération) et la réalisation d'accotements convenables.

2.2 - SURLARGEUR DE VOIE EN COURBE

Les largeurs de voies à rechercher dans les courbes de rayons inférieurs à 350 m sont données au point 2.3 du chapitre 3¹⁵²

Dans chaque courbe de rayon inférieur à 125 m, une vérification des conditions de giration à l'aide d'épures tenant compte du trafic lourd attendu est à prévoir afin d'apprécier les possibilités de circulation

152 Dans le cas d'une chaussée de 5,50 m, la largeur de voie à appliquer dans ces courbes est celle donnée pour une largeur de voie de 3 m en alignement droit.

et de croisement, ce tant dans la partie circulaire de la courbe que dans les raccordements progressifs éventuels. Ceci peut notamment conduire à adapter la longueur d'introduction linéaire de la surlargeur, sans toutefois la réduire à moins de 20 m et en prenant bien soin de l'organiser en dehors de la partie circulaire de la courbe.

Pour les rayons entre 200 m et 50 m, la largeur minimale de voie permettant à un poids lourd de type semi-remorque ou un car de tourisme de ne pas déborder de sa voie, est d'environ $3,50 + 25 / R$, R étant le rayon interne de la courbe exprimé en mètres.

Pour les rayons inférieurs à 50 m, cette largeur minimale de voie est de $3,50 + 30 / R$. Lorsqu'il n'est pas possible de l'offrir, on peut admettre dans certains cas que le poids lourd sorte de sa voie sur la gauche (lacet et autres virages avec bonne visibilité sur les routes à trafic lourd très faible), ou bien qu'il morde sur une BDD, qui doit dans ce cas disposer d'une structure suffisante. L'épure de giration permet alors de s'assurer des conditions de circulation du poids lourd dans sa voie et de détecter les empiétements éventuels en dehors de celle-ci.

2.3 - LACET

Sur une chaussée de 8 m de large, le rayon interne minimal d'un lacet de route supportant un trafic lourd doit être de 6,50 m (en supposant que le poids lourd sorte de sa voie et utilise l'ensemble de la chaussée). Cette disposition est à éviter dans la mesure du possible si le trafic lourd est non négligeable ou si le trafic total est élevé.

Sur une voie de 6 m de large, le rayon interne minimal permettant la giration d'un poids lourd est de 11 m s'agissant d'un semi-remorque et 13,50 m s'agissant d'un autocar.

Sur une voie de 5 m de large, ces valeurs minimales de rayons sont respectivement de 17 m et 21 m.

2.4 - PENTES TRANSVERSALES

Pour les rayons inférieurs à 125 m, la pente transversale est normalement de 7 %. Entre 125 m et 400 m de rayon, elle se calcule linéairement selon $1/R$ entre 2,5 % pour 400 m et 7 % pour 125 m. À partir de 400 m de rayon, la chaussée présente une configuration en toit, avec une pente transversale de 2,5 % orientée vers l'extérieur de la route dans chaque sens de circulation.

Les valeurs mentionnées ci-dessus pour les rayons inférieurs à 400 m peuvent être réduites pour diverses considérations telles que l'existence d'une pente forte en profil en long (un fort dévers conduit alors à une très forte pente résultante, la pente transversale s'ajoutant à la pente du profil en long), notamment dans les sites avec enneigement ou verglas fréquent, ou bien la nécessité de limiter la longueur de variation de dévers, sans descendre en dessous d'une valeur de 2,5 % (pente orientée vers l'intérieur de la courbe).

3 - TRACÉ EN PLAN

3.1 - COURBES ET CONCEPTION GÉNÉRALE DU TRACÉ EN PLAN

Les rayons minimaux pour les catégories décrites au chapitre 4 ne peuvent pas toujours être respectés. En particulier, un lacet dans un site en relief difficile peut conduire à utiliser un rayon extrêmement réduit.

Les conditions relatives à l'enchaînement des divers éléments du tracé en plan (alignements droits et courbes, courbes et raccordements, etc.), mentionnées au chapitre 4, sont importantes pour la sécurité et doivent être prises en compte au mieux.

Toutefois, leur respect n'est pas toujours possible (cas d'un lacet en extrémité d'un long alignement par exemple). Dans ce cas, on doit chercher à offrir la meilleure perception du point difficile (lacet, virage difficile) : bonne visibilité en approche, cohérence du tracé et de la topographie, balisage pour la perception nocturne.

3.2 - RACCORDEMENTS PROGRESSIFS

Lorsque son implantation crée des difficultés, on peut réduire la longueur de clohoïde (éventuellement de façon forte) par rapport aux indications données au chapitre 4, voire dans certains cas la supprimer.

Le basculement de dévers éventuel doit néanmoins s'effectuer sur au moins la moitié de la longueur de gauchissement définie au point 4.3 du chapitre 3 sous réserve que la pente résultante de la chaussée n'excède jamais 10 %. Il peut alors commencer avant le début de la clohoïde voire, lorsque celle-ci est supprimée, s'effectuer entièrement dans l'alignement précédent la courbe.

Il ne doit pas s'organiser dans la partie circulaire de la courbe.

4 - PROFIL EN LONG

Sur les routes neuves, il est déconseillé de dépasser les valeurs de pente suivantes déjà problématiques si elles sont maintenues sur de longues sections :

Tableau 15 : Pentes maximales admissibles sur route neuve

	Routes soumises en hiver à la neige et au verglas	Routes non soumises en hiver à la neige et au verglas
Pente maximale admissible	8 %	10 %

Il est important d'éviter la présence de point dur en aval ou dans la partie basse de telles sections.

La pente du profil en long des lacets doit être limitée (si possible pente inférieure à 5 % sur le bord interne de la chaussée, éventuellement jusqu'à 8 à 10 % si le trafic lourd est peu important).

Les rayons en angle saillant du profil en long doivent être déterminés en fonction de la visibilité à assurer¹⁵³.

5 - COORDINATION TRACÉ EN PLAN ET PROFIL EN LONG

Elle doit viser essentiellement à :

- assurer les conditions minimales de visibilité ;
- favoriser la perception générale du tracé, en recherchant la cohérence du tracé en plan, du profil en long et de la topographie générale du site.

Il faut en outre éviter les combinaisons défavorables telles qu'une longue descente rapide suivie d'un point difficile du tracé en plan.

6 - CARREFOURS

Les indications du chapitre 2 en matière de visibilité au niveau des carrefours restent valables.

Les contraintes topographiques peuvent conduire à implanter des carrefours dans des conditions défavorables. Il est important pour la sécurité d'assurer la meilleure visibilité et d'éviter le raccordement d'une route secondaire ou d'un accès sur le côté interne d'une courbe.

Sur un carrefour plan en Té ou en croix, un court palier long de 5 à 6 m au moins doit être prévu sur la route secondaire avant le raccordement à la route principale de façon à éviter les rampes (qui augmentent le temps de démarrage et la difficulté de la manœuvre de l'usager non prioritaire, et compromettent la visibilité) ou les trop fortes descentes au débouché sur la route principale, et à limiter les cassures des poids lourds sur leurs trajectoires.

¹⁵³ Cf. chapitre 2.

7 - AMÉNAGEMENTS DES ABORDS

Compte tenu de l'environnement qui présente souvent un intérêt touristique important, il est utile de prévoir des aires ou points d'arrêt assez régulièrement espacés. Il est nécessaire de les implanter dans des endroits où la visibilité est suffisante, en particulier si des traversées piétonnes ou mouvements de tourne-à-gauche vers l'aire ou le point d'arrêt sont probables.

La question de l'entretien et de la gestion de ces aires (enlèvement des ordures, etc.) doit être examinée, en lien avec l'exploitant.

Les délaissés routiers résultant de modifications du tracé en plan ne sont pas toujours bien adaptés pour constituer des aires. La sortie vers le délaissé ne doit pas créer d'ambiguïté de lecture du tracé. La visibilité pour un tourne-à-gauche éventuel vers le délaissé doit être assurée, ainsi que pour d'éventuelles traversées piétonnes.

Des aires permettant la mise en place des équipements hivernaux (pneus spéciaux, chaînes) doivent être également prévues, en général juste avant le début de zones difficiles (rampes, etc.).

Sur des routes existantes de plate-forme très étroite, l'implantation de surlargeurs localisés pour le croisement (ou pour les véhicules en difficulté ou véhicules de service) est nécessaire.

8 - DISPOSITIFS DE RETENUE ROUTIERS

Les situations impliquant un risque important pour la sécurité des usagers ou pour l'intégrité des milieux traversés justifient l'emploi de dispositifs de retenue routiers, dès lors que ce risque ne peut être traité par un autre mode d'aménagement plus avantageux¹⁵⁴. À cet égard, les situations à traiter en priorité¹⁵⁵ sont celles qui engendrent les risques les plus importants de chute grave (hauts talus, ravins, etc.), de blocage violent (obstacles agressifs ponctuels, extrémités de murs, parois rocheuses, etc.) ou d'atteinte à l'environnement (zone de captage des eaux, etc.).

154 Suppression, éloignement, modification.

155 De telles situations justifient même d'analyser l'opportunité d'un relèvement du niveau de performance des dispositifs de retenue routiers par rapport au minimum fixé par l'arrêté RNER du 2 mars 2009 modifié – cf. chapitre 8.

CHAPITRE 7

Traitements des transitions

TRAITEMENT DES TRANSITIONS

Une transition est à assurer entre deux sections contrastées de la route, afin de permettre la mise en alerte de l'usager pour qu'il adapte son comportement suffisamment en amont, notamment lorsque les caractéristiques de la voie en aval sont plus contraintes et lui demandent une attention plus soutenue ainsi qu'une réduction de sa vitesse (approche d'une agglomération, d'un hameau ou lieu-dit, d'un virage, d'un carrefour).

Une transition doit également accompagner un changement de type ou de catégorie de route.

En complément des recommandations fournies dans ce chapitre pour l'aménagement des transitions¹⁵⁶, il convient de se reporter aux guides techniques spécifiques pour l'aménagement des parties situées en aval¹⁵⁷.

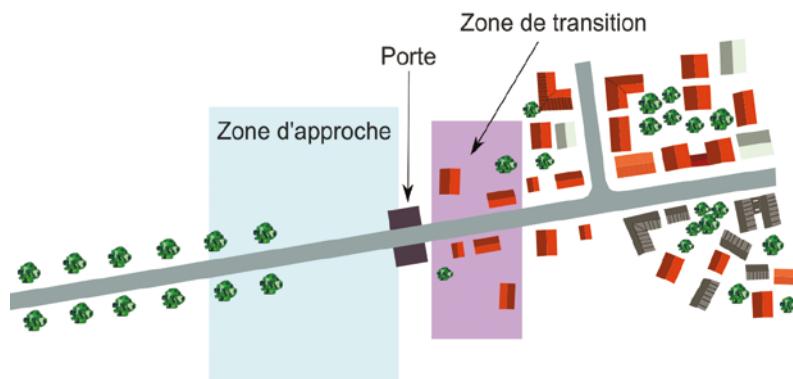
1 - APPROCHE D'AGGLOMERATION

Le traitement des traversées d'agglomération relève d'une problématique spécifique qui doit, autant que possible, être abordée concomitamment à l'aménagement des sections hors agglomération. *A minima*, le traitement des approches d'agglomération doit systématiquement être intégré dans l'aménagement des sections hors agglomération adjacentes.

Pour cela, l'aménagement de la route doit compléter le traitement de l'urbanisation afin d'affirmer le passage d'un milieu non urbain à un milieu urbain ou périurbain.

Le guide *L'aménagement d'une traversée d'agglomération – Une démarche de projet*¹⁵⁸ préconise à cet effet l'aménagement d'une zone d'approche, avant le panneau d'entrée d'agglomération, puis d'une zone de transition après celui-ci.

Figure 43 : Approche d'agglomération



La zone d'approche permet d'introduire un changement d'environnement (par exemple, une évolution de l'environnement végétal¹⁵⁹, une réduction de la largeur roulable, etc.) pour contribuer à une diminution des vitesses des usagers.

156 Des informations utiles à l'aménagement des transitions sont aussi fournies dans les documents relatifs à la lisibilité de la route en relation avec le paysage, en particulier *Paysage et lisibilité de la route - Éléments de réflexion pour une démarche associant la sécurité routière et le paysage*, publié par le Sétra en 2006 – cf. bibliographie.

157 Cf. bibliographie et plus particulièrement la partie « Traversées d'agglomération et voies urbaines ».

158 Guide publié par le Certu en avril 2010 – cf. bibliographie.

159 En s'abstenant d'introduire tout obstacle dans la zone de sécurité ainsi que tout masque potentiel à la visibilité et en prenant en compte les sujétions d'entretien résultantes.

Elle peut parfois intégrer une limitation de vitesse à 70 km/h lorsque des habitations sont déjà présentes de façon limitée en amont du panneau d'entrée d'agglomération.

La modération des vitesses peut en outre être renforcée par la création d'un effet de porte au niveau de l'entrée d'agglomération, par exemple au moyen d'un carrefour giratoire lorsque que le contexte s'y prête (présence d'un carrefour) ou encore au moyen d'une chicane¹⁶⁰, voire d'une écluse lorsque le niveau de fonctions de la voie est modéré. Ces aménagements sont alors à implanter au droit ou à l'aval du panneau d'entrée d'agglomération (zone de transition).

Figure 44 : Limitation à 70 km/h en approche d'agglomération



La zone de transition située entre le panneau d'entrée d'agglomération et son centre doit ensuite contribuer au respect de la limitation générale à 50 km/h grâce à un environnement urbain aussi marqué que possible, par la présence d'aménagements associés au contexte urbain et en particulier la présence du bâti.

Dans la partie agglomérée, l'aménagement de cheminements piétons accessibles est obligatoire lors de « la réalisation de voies nouvelles, d'aménagements ou de travaux ayant pour effet de modifier la structure des voies ou d'en changer l'assiette ou de travaux de réaménagement, de réhabilitation ou de réfection des voies, des cheminements existants ou des espaces publics¹⁶¹ ». La présence des piétons peut être mise en valeur par des aménagements spécifiques (trottoirs, etc.). L'utilisation d'abords plantés entretenus comme des haies taillées, des pelouses, des massifs, le surlignage d'aménagements par l'utilisation de bordures, l'usage de mobilier urbain (lampadaires, bacs de fleurs, etc.) peuvent aussi renforcer le caractère urbain (en veillant à ce que ces éléments ne constituent pas de masques à la visibilité ou d'obstacles agressifs). La mise au point d'itinéraire cyclable doit en outre être prévue lors du réaménagement des voies urbaines¹⁶².

2 - APPROCHE ET TRAVERSÉE DE HAMEAU OU LIEU-DIT

La présence d'immeubles bâtis peu nombreux ou diffus, constituant éventuellement un hameau ou lieu-dit, et en tous les cas ne répondant pas à la définition de l'agglomération donnée dans le Code de la route, doit conduire à questionner les fonctionnalités à préserver ou à renforcer si besoin au droit de la traversée du hameau.

¹⁶⁰ Les préconisations techniques à prendre en compte pour l'aménagement des chicanes et écluses en entrée d'agglomération sont fournies dans le *Guide des chicanes et écluses sur voiries urbaines* publié par le Certu en 2012 – cf. bibliographie.

¹⁶¹ Cf. bibliographie : décret n° 2006-1657 du 21 décembre 2006 relatif à l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.

¹⁶² Cf. article L228-2 du Code de l'environnement modifié par l'article 61 de la LOM.

Dans tous les cas, il convient *a minima* de :

- assurer une bonne prise en compte des traversées piétonnes potentielles : suppression des masques à la visibilité, traitement des points de traversées préférentielles voire régulières¹⁶³ ;
- faire apparaître par l'aménagement la présence des accès riverains et des éventuels carrefours avec des voies secondaires ;
- prévoir quelques aménagements spécifiques visant à améliorer la sécurité, en particulier la réalisation d'abords bien traités et attractifs (couverture des fossés, mise en place de trottoirs au-delà de la BDD selon le contexte, etc.) ;
- étudier, selon les cas et en fonction des problèmes de sécurité rencontrés, la possibilité d'implanter une limitation de vitesse à 70 km/h avec des aménagements d'infrastructure destinés à favoriser le respect d'une telle limitation ;
- éviter l'implantation d'habitations ou de bâtiments nouveaux.

3 - APPROCHE DE VIRAGE

Le traitement de l'approche d'un virage constitue un enjeu de sécurité important, tout particulièrement en cas de virage isolé de faible rayon (inférieur à 150 m), ou en cas de virage de rayon nettement plus faible que celui du virage précédent.

En dehors de son rayon, d'autres facteurs conditionnent le niveau de sécurité d'un virage, en particulier sa lisibilité en amont, la visibilité sur et dans celui-ci, sa longueur, l'absence de resserrements de courbure, son dévers et ses conditions d'adhérence (en lien avec le vieillissement de la chaussée et ses conditions de renouvellement).

Le respect des recommandations fournies au chapitre 4, particulièrement celles relatives à l'enchaînement des éléments géométriques, au dévers en courbe et leur introduction par des clothoïdes, à la coordination du tracé en plan et du profil en long, ainsi que les recommandations de visibilité sur virage rappelées au chapitre 2 permettent d'assurer des conditions de sécurité adaptées au droit des virages et leurs abords.

En complément à ces dispositions géométriques, le guide *Comment signaler les virages ?*¹⁶⁴, détermine quatre classes de risque d'un virage, basées sur la différence entre vitesse d'approche (Va) et vitesse dans le virage (Vd), et fournit en conséquence quatre séquences¹⁶⁵ de signalisation adaptées en approche afin d'avertir¹⁶⁶ l'usager.

Dans certains cas, la perception et le guidage peuvent être renforcés par un dispositif de retenue routier installé en extérieur de courbe, pour isoler des obstacles latéraux ou prévenir un risque de chute¹⁶⁷.

En dehors de la signalisation et des équipements, d'autres aménagements simples de type paysager peuvent aussi permettre d'améliorer la lisibilité du virage, comme la reconstitution de masques latéraux non agressifs soulignant l'extérieur de la courbe (par exemple, plantation d'une haie).

163 Cf. les principes décrits au point 2.5.1 du chapitre 5, pouvant aussi être déclinés hors intersection.

164 Guide publié par le Sétra en juillet 2002 – cf. bibliographie.

165 Reprises à l'article 27 de l'IISR.

166 Un tel principe, basé sur une signalisation de danger, est mieux adapté qu'une action sur les limitations de vitesses pour favoriser la bonne adaptation du comportement de l'usager.

167 La présence du dispositif de retenue routier en courbe ne doit donc pas être motivée par la recherche de ces fonctions de matérialisation et de guidage.

Tableau 16 : Séquences de signalisation des virages

Configuration	Différence de vitesse*	Signalisation
	$V_a - V_d < 8 \text{ km/h}$	Aucune signalisation particulière Ajout d'un panneau A1 si la visibilité en approche du virage est mauvaise
	$8 \text{ km/h} \leq V_a - V_d < 16 \text{ km/h}$	Balises J1 et panneau A1 si la visibilité sur le virage est mauvaise
	$16 \text{ km/h} \leq V_a - V_d < 40 \text{ km/h}$	Panneau A1 + balises J1 + balise J4 trichevrons
	$V_a - V_d \geq 40 \text{ km/h}$	Panneau A1 + balises J4 monochevrons dans toute la courbe

*: V_a : vitesse V85 en approche du virage, V_d : vitesse V85 dans le virage

4 - APPROCHE DE CARREFOUR

Les zones de carrefours présentent des enjeux importants de sécurité, et nécessitent des conditions d'approche adaptées, depuis la route principale comme depuis les routes secondaires. Le chapitre 5 fournit les recommandations utiles pour cela.

Les schémas ci-après précisent les conditions d'approche à 2 voies sur carrefour giratoire (depuis une route à 3 voies affectées ou une artère interurbaine).

Précisions :

L'implantation de balises J11 le long de la zone de rabattement de voie peut améliorer sa perception et limiter le risque de manœuvre inadaptée¹⁶⁸.

¹⁶⁸ Les principes d'implantation des balises J11 sont décrits dans le guide *Utilisation des balises pour la signalisation permanente des routes et des rues*, publié par le Cerema en décembre 2019 – cf. bibliographie.

Figure 45 : Approche à 2 voies d'un giratoire depuis une route à 3 voies affectées, avec entrée à 2 voies

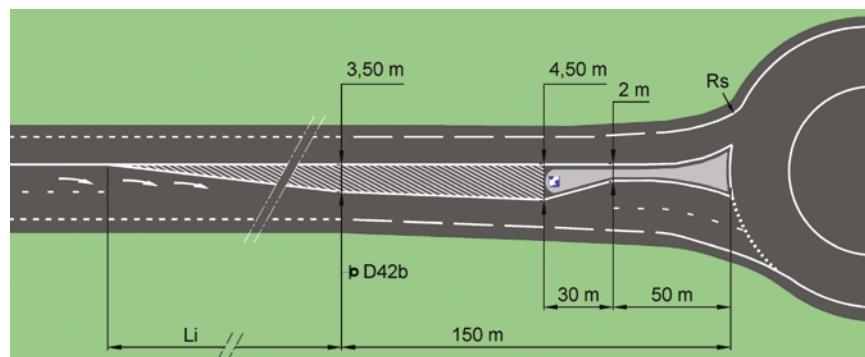


Figure 46 : Approche à 2 voies d'un giratoire depuis une route à 3 voies affectées, avec entrée à 1 voie

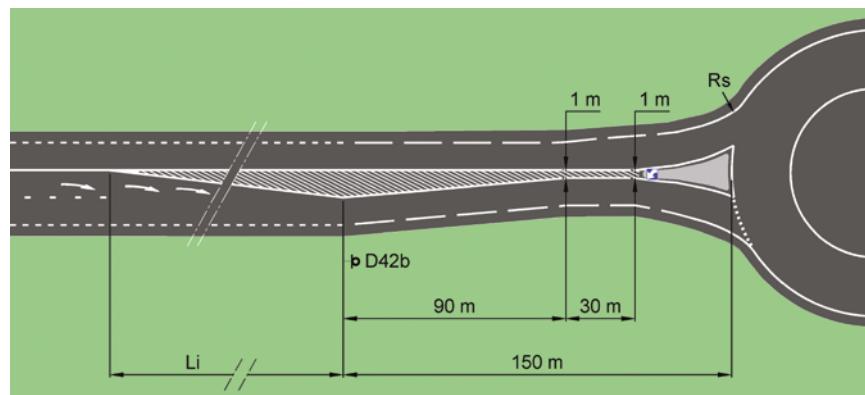


Figure 47 : Approche d'un giratoire depuis une artère interurbaine, avec entrée à 2 voies¹⁶⁹

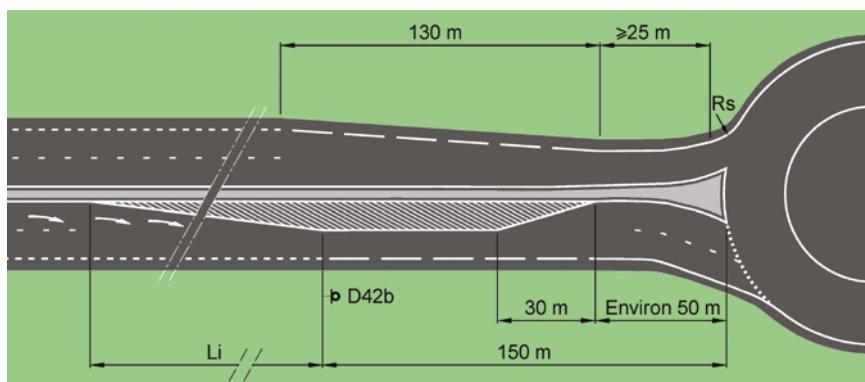
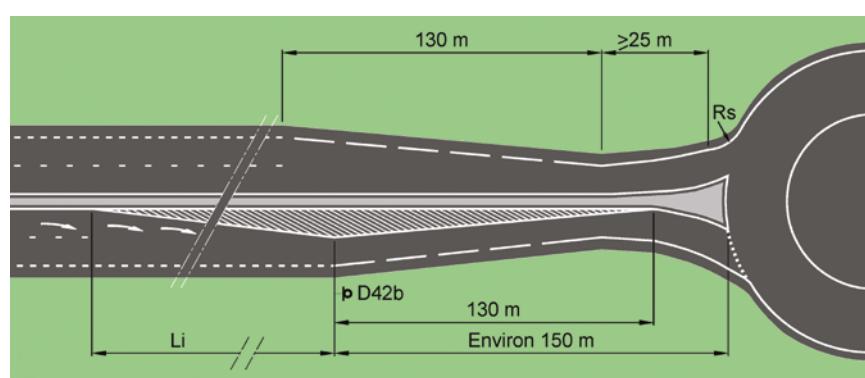


Figure 48 : Approche d'un giratoire depuis une artère interurbaine, avec entrée à 1 voie



¹⁶⁹ Cette disposition, permettant l'implantation du panneau D42b au terme du rabattement de deux à une voie, se substitue à celle représentée au point 2.4 du chapitre 3 d'ACI.

5 - TRANSITION ENTRE DEUX TYPES DE ROUTE

La transition entre deux types de route constitue un point singulier à traiter avec attention dans chaque sens de circulation.

5.1 - TRANSITION ENTRE ROUTES À CHAUSSÉES BIDIRECTIONNELLES

Les recommandations fournies au point 6 du chapitre 3 permettent d'assurer la transition entre une route ordinaire (type 4.1) et une route à 3 voies affectées (type 4.2) ou un créneau de dépassement à 3 voies, ainsi que le changement d'affectation de voie de dépassement sur route à 3 voies affectées ou créneau de dépassement à 3 voies.

5.2 - TRANSITION ENTRE UNE ARTÈRE INTERURBAINE ET UNE ROUTE À CHAUSSÉE BIDIRECTIONNELLE

La transition entre une artère interurbaine et une route à chaussée bidirectionnelle s'effectue en général par l'intermédiaire d'un carrefour giratoire.

En effet, la séquence d'approche du giratoire puis le franchissement de l'anneau à proprement parler constituent une rupture franche permettant aux usagers de détecter le changement de type de route et d'adapter leur comportement.

Il facilite en outre le filtrage et la redirection des véhicules non autorisés, lorsque le statut de la voie interdit son accès à certains véhicules (route express, interdictions catégorielles, etc.).

Certaines situations provisoires, par exemple lors d'un phasage longitudinal d'élargissement à 2 x 2 voies d'un itinéraire, peuvent conduire à réaliser ce type de transition sans giratoire. Ceci doit rester exceptionnel et peut être traité selon les dispositions décrites au point 6 du chapitre 3 pour les fins de créneaux de dépassement à 2 x 2 voies.

5.3 - TRANSITION ENTRE UNE ROUTE À ÉCHANGES DÉNIVELÉS (TYPE 1 OU 2) ET UNE ARTÈRE INTERURBAINE OU UNE ROUTE À CHAUSSÉE BIDIRECTIONNELLE

La transition depuis une route à échanges dénivelés (type 1 ou 2) vers une artère interurbaine ou route à chaussée bidirectionnelle doit être marquée par un aménagement fort destiné à adapter le comportement de l'usager, et coïncider avec une modification clairement perceptible de l'environnement, de l'usage et du mode d'aménagement de la voie.

6 - TRANSITION ENTRE DEUX CATÉGORIES SUR UN MÊME TYPE DE ROUTE

Contrairement au changement de type de route, qui s'accompagne en général d'une modification perceptible du profil en travers et du nombre de voies, le changement de catégorie, essentiellement lié à une variation des contraintes du site, ne modifie pas l'image de la route.

La transition vers une catégorie aux caractéristiques plus réduites peut donc être difficilement détectable par l'usager et nécessite une vigilance dans son traitement, en cherchant à rendre perceptibles les contraintes de l'environnement sur le tracé. On peut pour cela s'inspirer des éléments développés dans le guide *Paysage et lisibilité de la route*¹⁷⁰, en soulignant par exemple certains points durs de la route par des aménagements paysagers connexes.

Le traitement de la transition peut aussi s'appuyer sur un aménagement de carrefour suffisamment marquant, si la configuration s'y prête.

¹⁷⁰ Guide publié par le Sétra en juin 2006 – cf. bibliographie.

7 - TRANSITION ENTRE DEUX SECTIONS DE NIVEAUX DE FONCTIONS DIFFÉRENTS

Le changement de niveau de fonctions s'accompagne essentiellement d'une variation des largeurs de voies.

Souvent, cette transition s'effectue au niveau d'un carrefour aménagé permettant de la matérialiser et la rendre perceptible¹⁷¹. À défaut, il convient de veiller au traitement des déports nécessaires aux variations des largeurs de voies, en respectant notamment les règles définies au chapitre 3.

¹⁷¹ Le carrefour giratoire étant l'aménagement le mieux adapté à cet effet.

CHAPITRE 8

Équipements de la route - Services à l'usager - Exploitation de la route

ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE - SERVICES À L'USAGER - EXPLOITATION DE LA ROUTE

1 - GÉNÉRALITÉS

Qu'il s'agisse de l'aménagement d'une route neuve ou existante, la conception du projet doit tenir compte :

- des dispositions prises pour l'exploitation de la route, en particulier la signalisation, les dispositifs de retenue routiers et autres équipements, de sorte que la géométrie permette leur fonctionnement conformément aux exigences et règles de l'art en vigueur, mais aussi l'organisation des centres d'intervention et des outils d'information et de service à l'usager afin de prévoir leurs emprises nécessaires ;
- des conditions particulières d'exploitation : mesures de circulation, travaux d'entretien (balayage des BDD pour assurer leur attractivité vis-à-vis des cycles, fauchage pour éviter les masques de visibilité, entretien des dispositifs d'assainissement, nettoyage du balisage et de la signalisation, viabilité hivernale, etc.) ;
- des occupations de l'emprise par des installations diverses (réseaux, etc.) et la présence des activités et installations riveraines.

Pour ce qui concerne la signalisation (horizontale, verticale de police ou directionnelle) et les équipements de sécurité, la nécessité d'étudier ces aspects conjointement aux études générales du tracé s'explique par la forte interdépendance entre la géométrie et ces éléments¹⁷², notamment aux abords des points d'échanges. En outre, certains de ces éléments peuvent influer sur l'image de la route perçue par l'usager. Leur emploi doit donc s'effectuer en veillant à ne pas créer de confusion avec un autre type de route, au risque de favoriser des comportements inadaptés.

Certains équipements constituent des obstacles agressifs (supports de signalisation de moment de flexion supérieur à 570 daN.m, etc.). Ils ne doivent pas être situés dans la zone de sécurité. Dans le cas contraire, ils doivent être à sécurité passive ou en dernier recours, être isolés par des dispositifs de retenue routiers.

Tous les équipements, sans exception, doivent laisser libres les bandes dérasées et être implantés sans compromettre les visibilités requises, notamment dans les courbes et à l'approche des carrefours. Ils ne doivent pas non plus gêner le cheminement des modes actifs autorisés.

Les dispositions de détail sont du ressort des documents spécialisés. Pour l'ensemble des aspects évoqués ci-après, on se reporterà également à la bibliographie, thème « Équipements et signalisation ».

2 - SIGNALISATION

La signalisation routière fait l'objet de l'arrêté du 24 novembre 1967 modifié, qui définit la liste des signaux pouvant être implantés, ainsi que de l'IISR qui fixe la nature des signaux et les conditions et règles de leur implantation. Ces textes, opposables à tous les gestionnaires et maîtres d'ouvrage, s'appliquent sur tout type de route ouverte à la circulation publique, quelle que soit sa domanialité.

¹⁷² Il en est de même pour l'assainissement de la route.

3 - DISPOSITIFS D'ALERTE SONORE

Les dispositifs d'alerte sonore (DAS) permanents sont des dispositifs longitudinaux destinés à prévenir des effets de la somnolence et de l'hypovigilance des usagers, en alertant ceux-ci qu'ils se déportent de manière non intentionnelle de leur voie de circulation, dans le but de limiter la fréquence des accidents par sorties de voie suite à un défaut de guidage¹⁷³ et leurs conséquences (collisions avec des obstacles latéraux, avec d'autres véhicules ou retournements).

Ils sont utilisables¹⁷⁴ :

- en rives de la chaussée et/ou en séparation des voies opposées sur route à 2 voies ou 3 voies affectées ;
- en rive droite et/ou gauche de chaussée sur artère interurbaine.

Sauf risque de gêne acoustique pour les habitations riveraines, la mise en œuvre¹⁷⁵ de DAS est recommandée¹⁷⁶ dans l'aménagement d'une route principale neuve ou lors d'une opération d'aménagement de route existante :

- en rives droites sur artère interurbaine (ou créneau de dépassement à 2 x 2 voies) ;
- en rives et en séparation des voies opposées, sur route bidirectionnelle à 3 voies affectées (ou créneau de dépassement à 3 voies) ;
- en rives¹⁷⁷ ainsi que localement en séparation des voies opposées (dans les courbes déversées et les zones de dépassement non autorisé), sur route bidirectionnelle à 2 voies.

4 - DISPOSITIFS DE RETENUE ROUTIERS

Les dispositifs de retenue routiers ont pour objet de limiter la gravité d'une sortie de chaussée par un véhicule. Néanmoins, ils constituent eux-mêmes des obstacles et ne doivent être implantés que si le risque le justifie et qu'il ne peut être traité par un autre mode d'aménagement plus avantageux, c'est-à-dire par suppression, éloignement ou modification (fragilisation ou adaptation géométrique) des éléments agressifs rencontrés. La conception de la route doit en effet permettre d'éviter autant que possible le recours aux dispositifs de retenue routiers.

Lorsque le recours à un dispositif de retenue routier est justifié, le dimensionnement de l'accotement (berme) doit permettre la mise en place et le fonctionnement d'un dispositif le moins agressif possible pour l'usager (indice ASI¹⁷⁸ le plus faible) ayant le niveau de retenue requis.

La RNER (Réglementation nationale des équipements de la route), particulièrement l'arrêté du 2 mars 2009 modifié¹⁷⁹, fixe notamment les performances minimales requises pour les dispositifs de retenue routiers (métalliques ou béton) et les atténuateurs de choc. Elle s'applique à toute nouvelle implantation de dispositif de retenue routier sur les voies où la vitesse fixée dans les conditions prévues par le Code de la route est supérieure ou égale à 70 km/h¹⁸⁰.

¹⁷³ Les études d'accidentalité réalisées dans le cadre du projet RoadSense (rapport de la tâche 2.2 – accidentologie, produit en avril 2012 par le CETE NC sur la base du fichier BAAC 2009 – cf. bibliographie) et ultérieurement (rapport « Accidents suite à une perte de contrôle dynamique ou défaut de guidage – exploitation du fichier BAAC entre 2010 et 2014 », produit par le Cerema en novembre 2015 – cf. bibliographie) font ressortir que ces accidents concentrent de 21 à 27 % des tués hors agglomération.

¹⁷⁴ Dans les conditions de l'arrêté du 14 janvier 2020 – cf. bibliographie.

¹⁷⁵ Les spécifications et recommandations techniques pour cette mise en œuvre sont apportées par l'arrêté du 14 janvier 2020 (cf. bibliographie) et par la note d'information *Implantation des dispositifs d'alerte sonore permanents* (à paraître, titre non définitif) – cf. bibliographie.

¹⁷⁶ En cas d'implantation d'une BME, la mise en œuvre de DAS bordant la bande médiane reste pertinente, mais d'autres équipements peuvent éventuellement être préférés (cf. au point 8 du chapitre 3).

¹⁷⁷ Sauf lorsque l'ensemble de la BDD est simplement stabilisée et n'offre alors pas un espace performant pour la récupération des véhicules.

¹⁷⁸ Cf. glossaire.

¹⁷⁹ Par les arrêtés du 28 août 2014, du 3 décembre 2014, du 4 juillet 2019 et du 18 novembre 2021 à la date de publication de ce guide.

¹⁸⁰ Un abaissement ponctuel de la limitation de vitesse prise par arrêté réglementaire ne doit pas donner lieu à une diminution des performances.

Ces performances minimales justifient parfois d'être relevées dans des situations impliquant un risque particulièrement important. C'est par exemple le cas :

- lorsque les conséquences d'une sortie de chaussée peuvent être fortement aggravées par la topographie des lieux (dénivelé important) ;
- lorsque les conséquences d'une sortie de chaussée peuvent être particulièrement graves pour l'environnement ou engendrer des pollutions (zone de captage des eaux, zone de stockage d'hydrocarbures) ;
- lorsque les conséquences d'un choc de véhicule peuvent être particulièrement graves pour des ouvrages d'art ou des éléments de ceux-ci tels que des piles de pont ;
- lorsqu'une sortie de chaussée peut entraîner un danger important pour les utilisateurs d'une autre voie de circulation (routière ou ferrée) longée ou franchie, ou pour des riverains. En particulier, le passage à proximité ou le franchissement dénivelé d'une infrastructure ferroviaire nécessite d'évaluer, en liaison avec son gestionnaire, le risque de pénétration des véhicules routiers et de déterminer en conséquence les niveaux de retenue à assurer.

Sur ouvrage d'art, les performances minimales des dispositifs de retenue routiers doivent être au moins égales à celles des dispositifs en section courante et sont déterminées selon les recommandations du guide *Choix des performances d'un dispositif de retenue sur ouvrage d'art – Méthode de calcul de l'indice de danger*¹⁸¹. Les abords immédiats de l'ouvrage sont alors équipés avec un dispositif de retenue routier de même niveau de retenue que sur l'ouvrage.

Lorsqu'un dispositif de retenue routier est mis en œuvre afin d'isoler un obstacle, sa longueur en amont de l'obstacle doit être suffisante pour couvrir l'ensemble des trajectoires possibles de sortie des véhicules¹⁸².

Lorsqu'un dispositif de retenue routier métallique est mis en œuvre dans une courbe de faible rayon (inférieur à 400 m sur route à chaussées séparées, inférieur à 250 m sur autres routes), celui-ci doit être complété par des systèmes de protection motocycliste, conformément à la Circulaire n° 99-68 du 1^{er} octobre 1999 relative aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue adaptés aux motocyclistes.

5 - COLLECTE, TRAITEMENT ET ÉVACUATION DES EAUX DE RUISELLEMENT

Les ouvrages de collecte, traitement puis rejet des eaux de plate-forme ou encore de stockage d'une pollution accidentelle doivent être dimensionnés selon les prescriptions fournies par les guides *Assainissement routier*¹⁸³ et *Pollution d'origine routière – Conception des ouvrages de traitement des eaux*¹⁸⁴. Les emprises nécessaires à ces ouvrages doivent être intégrées au projet.

La conception des ouvrages longitudinaux de collecte doit favoriser la sécurité en privilégiant les dispositifs accueillants – caniveau plat ou très peu profond, fossé triangulaire profond d'au plus 20 cm, cunette, fossé couvert – par rapport aux dispositifs modérément agressifs – fossé de profondeur modérée (inférieure ou égale à 50 cm) ou à pente douce (25 % au plus). Les dispositifs agressifs (fossé profond de plus de 50 cm, caniveau à parois raides de plus de 20 cm de profondeur, fossé en pied de talus de remblai) sont à éviter et doivent, en cas d'emploi, être isolés par des dispositifs de retenue routiers.

Au niveau des accès riverains, les ponceaux et les busages sont à éviter. Certains dispositifs, comme les têtes de sécurité d'aqueduc peuvent limiter leurs effets négatifs en matière de sécurité sur une route existante, mais ne permettent jamais d'en faire une solution satisfaisante pour l'aménagement d'une route neuve ou la mise à niveau d'une route existante. Les dispositifs accueillants sont encore à privilégier, ceux-ci étant franchissables au droit des accès.

¹⁸¹ Guide publié par le Cerema en novembre 2021 – cf. bibliographie.

¹⁸² La méthode d'évaluation de cette longueur sera décrite dans la note d'information *Barrières de sécurité : prise en compte des trajectoires de sortie de route pour la définition des longueurs de files* (à paraître, titre non définitif) - cf. bibliographie.

¹⁸³ Guide technique publié par le Sétra en octobre 2006 – cf. bibliographie.

¹⁸⁴ Guide technique publié par le Sétra en août 2007 – cf. bibliographie.

6 - ÉQUIPEMENTS ACOUSTIQUES

Lorsque des ouvrages de protection acoustique à la source (écrans, merlons, etc.) sont à prévoir pour permettre le respect des exigences réglementaires en matière de bruit, l'emprise supplémentaire qu'ils peuvent requérir en accotement et leur effet éventuel sur la visibilité sont à prendre en compte dans la définition de l'aménagement.

7 - ÉCLAIRAGE PUBLIC

En règle générale, les routes de rase campagne ne sont pas éclairées, même au niveau des carrefours, quel que soit leur équipement ou leur type. Au-delà du gain économique (coût d'investissement, d'énergie et d'entretien) et environnemental (pollution lumineuse) qui en résulte, ceci n'affecte pas, en général, le niveau de sécurité de la route.

Toutefois, il peut parfois être utile d'éclairer des zones dont l'accidentalité nocturne des usagers vulnérables peut s'avérer particulièrement élevée (arrêts TC, traversées piétonnes aménagées, etc.) ou certains carrefours, par exemple lorsque leur perception nocturne peut se trouver gênée par la proximité immédiate d'autres zones éclairées.

8 - POSSIBILITÉS DE STATIONNEMENT ET AUTRES SERVICES À L'USAGER

Les possibilités de stationnement offertes à l'usager contribuent à la sécurité en limitant les risques liés à la fatigue (hypovigilance) ainsi que l'arrêt des véhicules sur accotement, en particulier celui des poids-lourds.

Leur fréquence et leur dimensionnement doivent se déterminer en visant une cohérence globale à l'échelle de l'itinéraire et des réseaux voisins, avec une attention portée à :

- la structure des déplacements (petite ou grande distance, quotidiens ou saisonniers, importance du trafic poids lourds) ;
- le caractère plus ou moins isolé de la route par rapport à son environnement et l'offre extérieure de stationnement accessible à proximité.

Ces possibilités de stationnement peuvent prendre la forme de places de parkings matérialisées¹⁸⁵ situées sur un point d'arrêt hors de la zone de sécurité, voire d'aires de services ou de repos d'ampleur variable.

S'agissant des services à l'usager, une large partie d'entre eux est apportée par les agglomérations desservies par la route ou situées à proximité.

En complément, les aires de repos éventuelles peuvent fournir les services principaux suivants : poubelles et toilettes (en priorité), eau potable, éventuellement tables et bancs, jeux, etc. et, si possible, un peu d'ombrage. Les aires de service éventuelles peuvent en outre apporter la distribution de carburants ou d'énergie ou encore d'autres services (commerces, restauration, hôtellerie, communications, etc.).

Les relais information service (RIS), disposés auprès de possibilités d'arrêt, fournissent aux usagers les indications sur les services accessibles à proximité.

L'aménagement d'aires de covoiturage ou de places de stationnement réservées aux covoitureurs est aussi possible pour encourager sa pratique tout en limitant les stationnements sauvages et dangereux ou encore le risque d'utilisation improvisée et de sur-occupation des espaces de stationnement non prévus pour cet usage (possibilités de stationnement offertes par l'itinéraire, parkings publics ou privés à proximité, etc.).

La réalisation de telles aires peut être couplée à l'aménagement d'arrêts de transport en commun ou de stationnement pour les vélos et les deux-roues motorisés. Leur aménagement peut s'intégrer à un projet

¹⁸⁵ À équiper de poubelles pour en faciliter l'entretien.

d'aménagement routier (par exemple, la création d'un giratoire), ou aussi s'inscrire dans une démarche générale multimodale en vue d'un réseau d'aires de covoiturage à l'échelle du territoire.

De façon générale, la gestion des aires (nettoyage et enlèvement des ordures en particulier) et leurs conditions d'implantation (symétrie, perception, conditions d'accès et de visibilité) sont à prendre en compte dans leur projet d'aménagement.

9 - ARRÊTS DE TRANSPORTS EN COMMUN

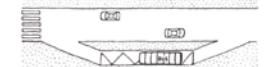
Les recommandations détaillées en matière d'aménagement d'arrêt TC sont fournies par le guide *Points d'arrêt de bus et de car accessibles à tous*¹⁸⁶, auquel il convient de se reporter.

La localisation de l'arrêt TC est fondamentale et doit notamment répondre aux enjeux de sécurité des usagers du transport en commun et des usagers de la route. Cette localisation doit aussi prendre en considération la proximité d'un pôle génératrice de déplacements et l'interdistance entre les arrêts ou encore l'optimisation possible de l'offre de transport en commun sur le secteur (intérêt de mutualiser les arrêts).

La définition de l'arrêt TC doit prendre en compte le trafic routier, l'accessibilité du point d'arrêt par les différents usagers, la qualité de l'aménagement, son insertion dans le site.

En particulier, la configuration du point d'arrêt doit tenir compte de nombreux paramètres et être décidée en concertation avec le (ou les) autorité(s) organisatrice(s) de mobilité(s). Le tableau ci-dessous¹⁸⁷ constitue une aide à la décision.

Tableau 17 : Configurations possibles d'un point d'arrêt de transport en commun
 (Source : Points d'arrêt de bus et de car accessibles à tous : de la norme au confort, Cerema, 2018)

Contexte En ligne	En ligne	En encoche	En retrait
Hors agglo avec vitesse ≤ 50km/h et trafic limité	Recommandé	Acceptable	Acceptable
Hors agglo avec vitesse > 50 km/h et trafic important	Proscrit	Acceptable	Recommandé
Schéma pour mémoire			

¹⁸⁶ Guide publié par le Cerema en avril 2018 – cf. bibliographie.

¹⁸⁷ Issu du guide *Points d'arrêt de bus et de car accessibles à tous* - cf. bibliographie.

Annexes

Annexe A - Espaces et usages	112
Annexe B - Visibilité de franchissement d'un aménagement cyclable prioritaire depuis une voirie secondaire	116
Annexe C - Prise en compte du masque mobile dans la visibilité pour dépassement	117
Annexe D - Application des surlargeurs en courbe	118
Annexe E - Configurations du tracé en plan à proscrire	119
Annexe F - Carrefours particuliers	120

ANNEXE A

Espaces et usages

La présente annexe fournit un rappel succinct des réglementations associées à différents espaces de la route et à leurs usages.

ESPACES SPÉCIFIQUES

L'article R.110-2 du Code de la route définit les aménagements qui suivent.

Bande cyclable

Voie exclusivement réservée aux cycles à deux ou trois roues, aux cyclomobiles légers et aux engins de déplacement personnel motorisés sur une chaussée à plusieurs voies.

Chaussée

Partie(s) de la route normalement utilisée(s) pour la circulation des véhicules.

Piste cyclable

Chaussée exclusivement réservée aux cycles à deux ou trois roues, aux cyclomobiles légers et aux engins de déplacement personnel motorisés.

Voie verte

Route exclusivement réservée à la circulation des véhicules non motorisés à l'exception des engins de déplacement personnel motorisés, des cyclomobiles légers, des piétons et des cavaliers. Par dérogation, certains usagers motorisés peuvent être autorisés à y circuler pour accéder aux terrains riverains, sous réserve de respecter la vitesse maximale autorisée, qui ne peut excéder 30 km/h.

USAGES DE LA VOIE

Modes actifs

Ensemble des modes de déplacement pour lesquels la force motrice humaine est nécessaire, avec ou sans assistance motorisée complémentaire.

Cycle

Véhicule ayant au moins deux roues et propulsé exclusivement par l'énergie musculaire des personnes se trouvant sur ce véhicule, notamment à l'aide de pédales ou de manivelles (article R.311-1 du Code de la route, § 6.10).

Les conducteurs de cycles à deux roues ne doivent jamais rouler à plus de deux de front sur la chaussée. Ils doivent se mettre en file simple dès la chute du jour et dans tous les cas où les conditions de la circulation l'exigent, notamment lorsqu'un véhicule voulant les dépasser annonce son approche (article R.431-7 du Code de la route).

Hors agglomération, les cycles peuvent circuler sur les accotements équipés d'un revêtement routier (article R.431-9 du Code de la route).

Cycle à pédalage assisté

Cycle équipé d'un moteur auxiliaire électrique d'une puissance nominale continue maximale de 0,25 kw, dont l'alimentation est réduite progressivement et finalement interrompue lorsque le véhicule atteint une vitesse de 25 km/h, ou plus tôt si le cycliste arrête de pédaler (article R.311-1 du Code de la route, § 6.11).

Cyclomobile léger

Véhicule conçu et construit pour le déplacement d'une seule personne et dépourvu de tout aménagement destiné au transport de marchandises, dont la vitesse maximale par construction n'excède pas 25 km/h, équipé d'un moteur non thermique dont la puissance maximale nette est inférieure ou égale à 350 W, ayant un poids à vide inférieur ou égal à 30 kg.

Engin de déplacement personnel motorisé (EDPM)

Véhicule sans place assise, conçu et construit pour le déplacement d'une seule personne et dépourvu de tout aménagement destiné au transport de marchandises, équipé d'un moteur non thermique ou d'une assistance non thermique et dont la vitesse maximale par construction est supérieure à 6 km/h et ne dépasse pas 25 km/h. Il peut comporter des accessoires, comme un panier ou une sacoche de petite taille. Un gyropode, tel que défini au paragraphe 71 de l'article 3 du règlement (UE) n° 168/2013 du Parlement européen et du Conseil du 15 janvier 2013 relatif à la réception et à la surveillance du marché des véhicules à deux ou trois roues et des quadricycles, peut être équipé d'une selle. Les engins exclusivement destinés aux personnes à mobilité réduite sont exclus de cette catégorie (article R.311-1 du Code de la route, § 6.15). Hors agglomération, la circulation des engins de déplacement personnel motorisés (EDPM) est interdite, sauf sur les voies vertes et les pistes cyclables.

Par dérogation, l'autorité investie du pouvoir de police de la circulation peut notamment autoriser leur circulation sur les routes dont la vitesse maximale autorisée est inférieure ou égale à 80 km/h, sous réserve que l'état et le profil de la chaussée ainsi que les conditions de trafic le permettent et sous réserve du respect de certaines obligations par le conducteur d'EDPM comme le port d'un casque, d'un gilet ou d'un équipement rétro-réfléchissant, etc. (article R.412-43-1 du Code de la route).

MANŒUVRES DE DÉPASSEMENT

L'article R.414-4 du Code de la route précise les points suivants :

- un conducteur ne peut entreprendre le dépassement d'un véhicule que si la vitesse relative des deux véhicules permet d'effectuer le dépassement dans un temps suffisamment bref ;
- le conducteur doit se déporter suffisamment pour ne pas risquer de heurter l'usager qu'il veut dépasser. S'il s'agit d'un véhicule à traction animale, d'un engin à deux ou à trois roues, d'un piéton, d'un cavalier ou d'un animal, il ne doit pas s'en approcher latéralement à moins d'un mètre en agglomération et d'un mètre et demi hors agglomération.

Afin de renforcer la sécurité des usagers vulnérables, le Code de la route (article R.412-19) permet, hors agglomération, le chevauchement de la ligne continue dans le cas particulier du dépassement d'un engin de déplacement personnel motorisé ou d'un cycle.

PRINCIPE DE PRUDENCE DU CONDUCTEUR

L'article R.412-6 du Code de la route précise les points suivants :

- I.- Tout véhicule en mouvement ou tout ensemble de véhicules en mouvement doit avoir un conducteur. Celui-ci doit, à tout moment, adopter un comportement prudent et respectueux envers les autres usagers des voies ouvertes à la circulation. Il doit notamment faire preuve d'une prudence accrue à l'égard des usagers les plus vulnérables.
- II.- Tout conducteur doit se tenir constamment en état et en position d'exécuter commodément et sans délai toutes les manœuvres qui lui incombent. Ses possibilités de mouvement et son champ de vision ne doivent pas être réduits par le nombre ou la position des passagers, par les objets transportés ou par l'apposition d'objets non transparents sur les vitres.
- III.- Le fait, pour tout conducteur, de contrevenir aux dispositions du point II ci-dessus est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la deuxième classe.

MAÎTRISE DU VÉHICULE PAR SON CONDUCTEUR

L'article R.413-17 du Code de la route précise les points suivants :

I.- Les vitesses maximales autorisées par les dispositions du présent code, ainsi que celles plus réduites éventuellement prescrites par les autorités investies du pouvoir de police de la circulation, ne s'entendent que dans des conditions optimales de circulation : bonnes conditions atmosphériques, trafic fluide, véhicule en bon état.

II.- Elles ne dispensent en aucun cas le conducteur de rester constamment maître de sa vitesse et de régler cette dernière en fonction de l'état de la chaussée, des difficultés de la circulation et des obstacles prévisibles.

III.- Sa vitesse doit être réduite :

- 1° lors du croisement ou du dépassement de piétons – y compris ceux ayant quitté un véhicule – ou de cyclistes isolés ou en groupe ;
- 1° bis Lors du croisement ou du dépassement de tout véhicule, immobilisé ou circulant à faible allure sur un accotement, une bande d'arrêt d'urgence ou une chaussée, équipé des feux spéciaux mentionnés aux articles R.313-27 et R.313-28 ou dont le conducteur fait usage de ses feux de détresse dans les conditions prévues au premier alinéa de l'article R.416-18 ;
- 2° lors du dépassement de convois à l'arrêt ;
- 3° lors du croisement ou du dépassement de véhicules de transport en commun ou de véhicules affectés au transport d'enfants et faisant l'objet d'une signalisation spéciale, au moment de la descente et de la montée des voyageurs ;
- 4° dans tous les cas où la route ne lui apparaît pas entièrement dégagée, ou risque d'être glissante ;
- 5° lorsque les conditions de visibilité sont insuffisantes (temps de pluie et autres précipitations, brouillard, etc.) ;
- 6° dans les virages ;
- 7° dans les descentes rapides ;
- 8° dans les sections de routes étroites ou encombrées ou bordées d'habitations ;
- 9° à l'approche des sommets de côtes et des intersections où la visibilité n'est pas assurée ;
- 10° lorsqu'il fait usage de dispositifs spéciaux d'éclairage et en particulier de ses feux de croisement ;
- 11° lors du croisement ou du dépassement d'animaux ;

IV.- Le fait, pour tout conducteur, de ne pas rester maître de sa vitesse ou de ne pas la réduire dans les cas prévus au présent article est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la quatrième classe.

VOIES À STATUTS PARTICULIERS

Le Code de la voirie routière instaure certains statuts particuliers.

Les routes express (articles L.151-1 à L.151-5)

Ce sont des routes ou sections de routes appartenant au domaine public de l'État, des départements ou des communes qui disposent des caractéristiques suivantes :

- elles sont accessibles seulement en des points aménagés à cet effet ;
- les accès riverains directs y sont interdits ;
- elles peuvent être interdites à certaines catégories d'usagers et de véhicules (à définir, en général véhicules lents, modes actifs, etc.).

Les déviations (article L.152-1 à L.152-2)

Ce statut implique l'interdiction des accès riverains directs sur la route.

Les véloroutes (article L.154-1)

Les véloroutes sont des itinéraires continus destinés à faciliter la circulation des cyclistes sur de moyennes et de longues distances. Elles ont notamment pour support des voies appartenant au domaine public ou privé de l'État, de ses établissements publics ainsi que des collectivités territoriales et de leurs groupements compétents en matière de voirie. Elles empruntent tout type de voie adapté à la circulation des cyclistes et bénéficient d'un jalonnement continu.

POSSIBILITÉ DE RELÈVEMENT DE LA VITESSE MAXIMALE AUTORISÉE À 90 KM/H SUR LES RÉSEAUX DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

L'article 36 de la LOM du 24 décembre 2019 indique :

Après l'article L.3221-4 du Code général des collectivités territoriales, il est inséré un article L.3221-4-1 ainsi rédigé : « Art. L.3221-4-1. – Le président du conseil départemental ou, lorsqu'il est l'autorité détentrice du pouvoir de police de la circulation, le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale peut fixer, pour les sections de routes hors agglomération relevant de sa compétence et ne comportant pas au moins deux voies affectées à un même sens de circulation, une vitesse maximale autorisée supérieure de 10 km/h à celle prévue par le Code de la route. Cette décision prend la forme d'un arrêté motivé, pris après avis de la commission départementale de la sécurité routière, sur la base d'une étude d'accidentalité portant sur chacune des sections de route concernées. »

AMÉNAGEMENTS CYCLABLES : ÉVALUATION DU BESOIN ET DE LA FAISABILITÉ EN VUE DE LEUR RÉALISATION

L'article 62 de la LOM du 24 décembre 2019 indique :

I. – La section 2 du chapitre VIII du titre II du livre II du Code de l'environnement est complétée par un article L.228-3 ainsi rétabli : « Art. L.228-3. – À l'occasion des réalisations ou des réaménagements des voies hors agglomération, hors autoroutes et voies rapides, le gestionnaire de la voirie évalue, en lien avec la ou les autorités organisatrices de la mobilité compétentes, le besoin de réalisation d'un aménagement ou d'un itinéraire cyclable ainsi que sa faisabilité technique et financière. Cette évaluation est rendue publique dès sa finalisation. En cas de besoin avéré, un aménagement ou un itinéraire cyclable est réalisé, sauf impossibilité technique ou financière. Ces aménagements ou itinéraires cyclables doivent tenir compte des orientations des plans de mobilité et de mobilité simplifiés ainsi que du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires et du schéma national des véloroutes, lorsqu'ils existent, sans que cela puisse remettre en cause l'obligation découlant du premier alinéa. Pour les aménagements ou itinéraires inscrits dans l'un de ces plans ou schémas, le besoin est réputé avéré. »

AMÉNAGEMENTS CYCLABLES ET PIÉTONS : CONTINUITÉ DES AMÉNAGEMENTS EXISTANTS À L'ISSUE DE LA CONSTRUCTION OU DE LA RÉHABILITATION D'INFRASTRUCTURE

L'article 63 de la LOM du 24 décembre 2019 indique :

I. – La section 2 du chapitre VIII du titre II du livre II du Code de l'environnement est complétée par un article L.228-3-1 ainsi rédigé : « Art. L.228-3-1. – En cas de besoin avéré et de faisabilité technique et financière, la continuité des aménagements existants destinés à la circulation des piétons et des cyclistes doit être maintenue à l'issue de la construction ou de la réhabilitation d'infrastructures de transport terrestre ou fluvial. Si le besoin n'est pas avéré, le maître d'ouvrage des travaux évalue, en lien avec les autorités organisatrices de la mobilité compétentes, l'utilité des aménagements susceptibles d'être interrompus. Cette évaluation est rendue publique dès sa finalisation. Pour les aménagements ou itinéraires inscrits au plan de mobilité, au plan de mobilité simplifié, au schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires ou au schéma national des véloroutes, le besoin est réputé avéré. »

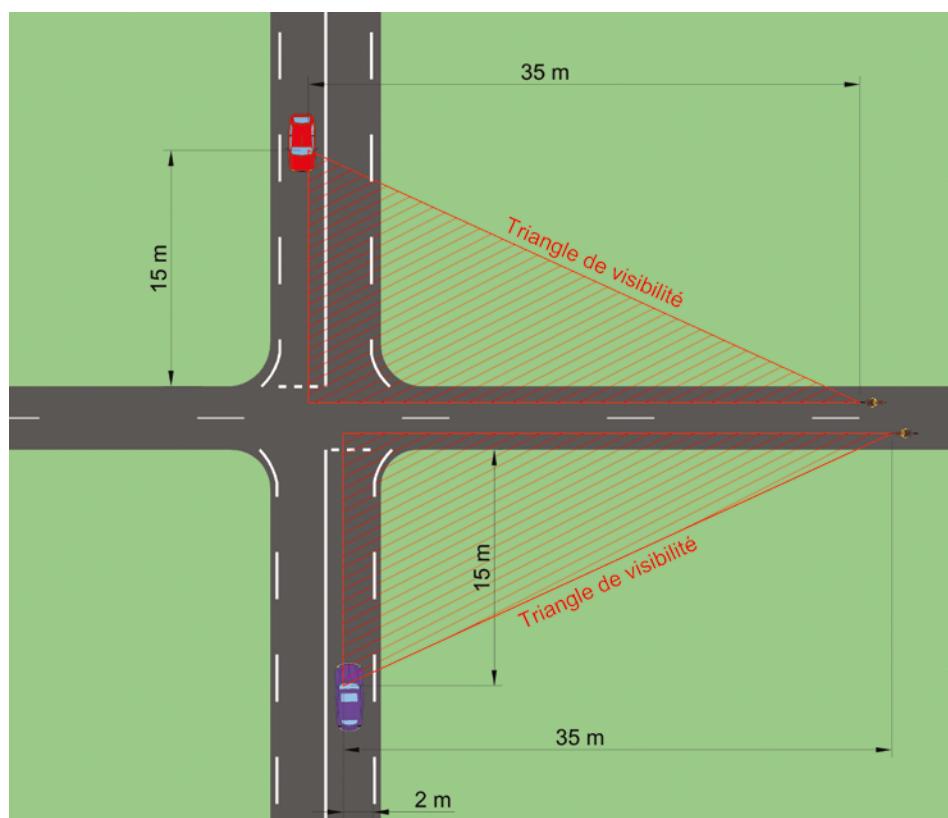
ANNEXE B

Visibilité de franchissement d'un aménagement cyclable prioritaire depuis une voirie secondaire

Lorsque le traitement des cycles s'effectue hors largeur roulable, via un aménagement cyclable à haut niveau de service, et que ce dernier est rendu prioritaire vis-à-vis d'une voirie secondaire intersectée, dont le trafic ne peut alors excéder 1 000 véh./j avec un trafic poids lourds marginal, les conditions de visibilité en carrefour évoquées au point 4 du chapitre 2 sont à assurer depuis cette voirie secondaire, avec les adaptations suivantes :

- seuls les franchissements de l'aménagement cyclable prioritaire par les usagers de la voirie secondaire sont à considérer ;
- la distance de visibilité de franchissement à prendre en compte vaut 35 m, valeur correspondant à un temps de franchissement de 7 secondes¹⁸⁸ vis-à-vis d'un cycle circulant à 18 km/h ;
- le point d'observation (œil d'un conducteur de véhicule léger) est nécessairement en retrait de 15 m par rapport à la ligne transversale de cédez-le-passage ;
- le point observé se situe à 0,50 m de haut, compte tenu de sa nature différente (cycle prioritaire sur l'axe de sa voie).

Figure 49 : Visibilité de franchissement d'un aménagement cyclable prioritaire depuis une voirie secondaire



¹⁸⁸ Ce temps de 7 secondes tient compte d'une largeur de l'aménagement cyclable à franchir moins importante qu'une voirie routière et du trafic poids lourds marginal. Elle est à majorer d'une seconde si l'accès depuis la route secondaire s'effectue avec une rampe supérieure à 2 %.

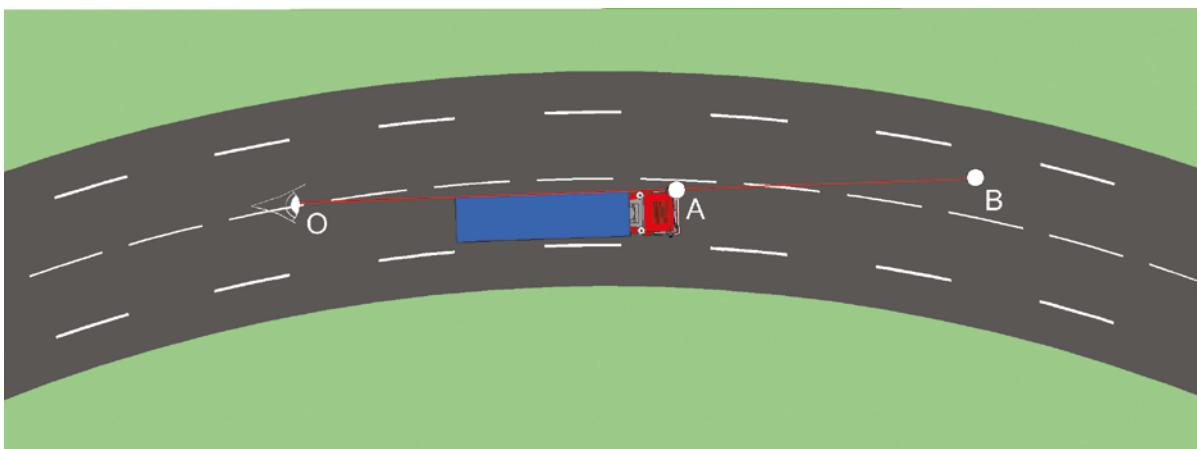
ANNEXE C

Prise en compte du masque mobile dans la visibilité pour dépassement

Pour évaluer l'effet de ce masque mobile et ainsi mieux apprécier la visibilité de dépassement offerte, dans les transitions entre courbes et alignements droits en particulier, on considère les conditions de vérifications suivantes :

- un point d'observation O (conducteur en dépassement) positionné sur l'axe de la chaussée et un point observé B (véhicule venant en sens de circulation opposé) positionné sur l'axe de sa voie de circulation ;
- un point A délimitant le masque mobile à prendre en compte, positionné à $(L - 2,50)/2$ de l'axe de la chaussée (L étant la largeur de la voie de circulation exprimée en mètres) et situé 50 mètres devant le point d'observation.

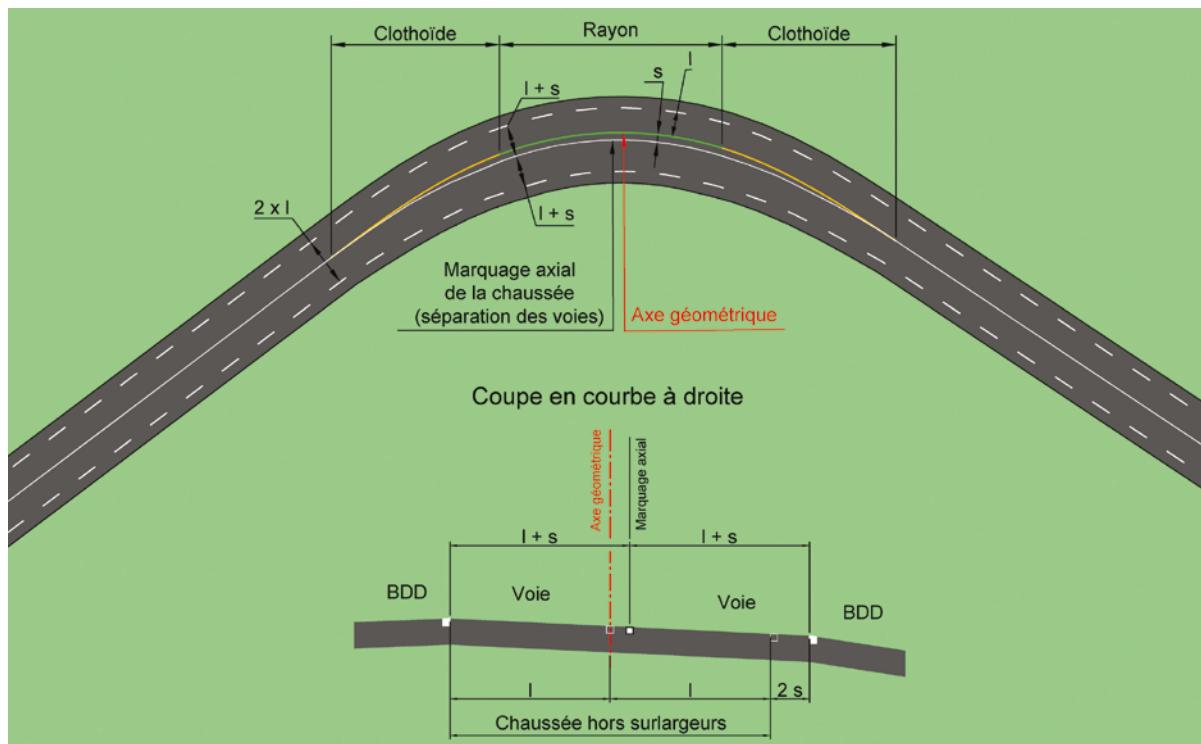
Figure 50 : Conditions de prise en compte du masque mobile en courbe à droite



ANNEXE D

Application des surlargeurs en courbe

Figure 51 : Application des surlargeurs sur chaque bord de voie intérieur à la courbe



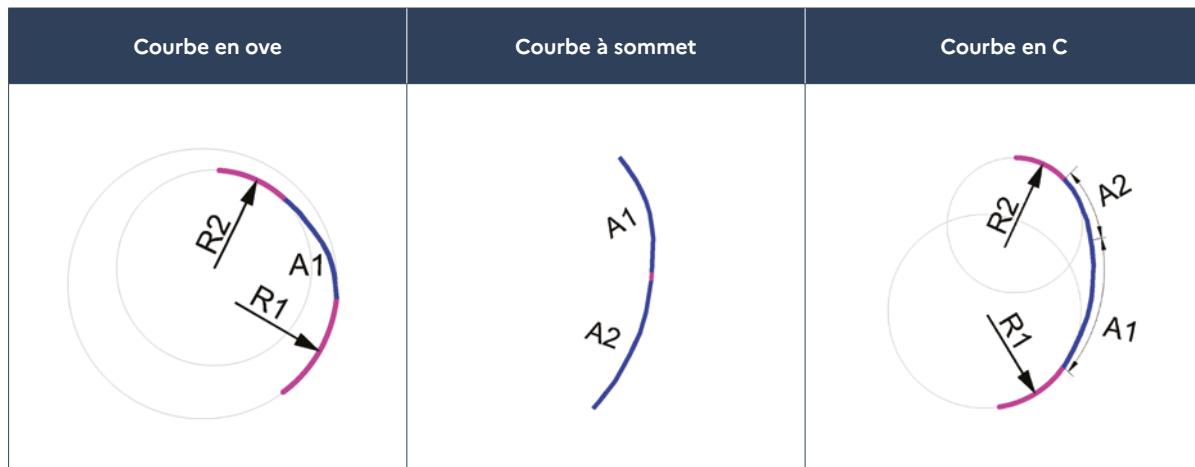
ANNEXE E

Configurations du tracé en plan à proscrire

L'utilisation de certains types de courbes est à proscrire car ils n'offrent pas une perception suffisante du tracé :

- **Courbe en ove** : raccordement par un arc de clothoïde de deux arcs de cercles dont l'un est intérieur à l'autre sans lui être concentrique.
- **Courbe à sommet** : courbe exclusivement constituée de deux arcs de clothoïdes, de même concavité, connectés en un point de même courbure.
- **Courbe en C** : courbe constituée de deux arcs de clothoïde, de même concavité, connectés en un point de même courbure et raccordant deux arcs de cercles sécants ou extérieurs l'un à l'autre.

Figure 52 : Configurations de courbes à proscrire



ANNEXE F

Carrefours particuliers.

Figure 53 : Carrefour cacahuète

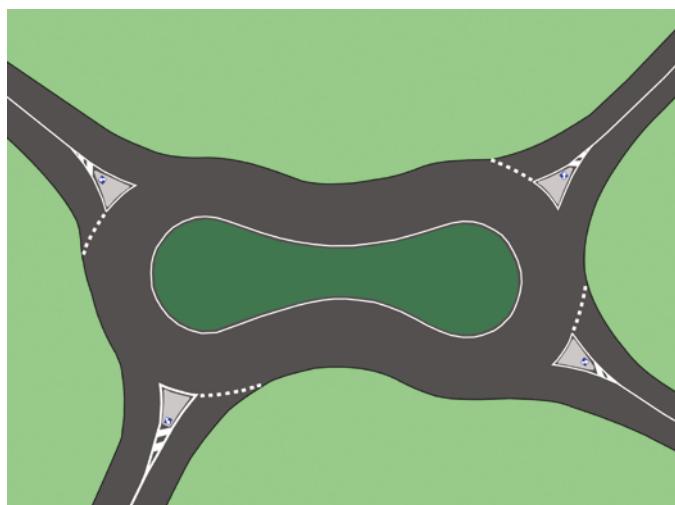


Figure 54 : Carrefour giratoire avec îlot central franchissable

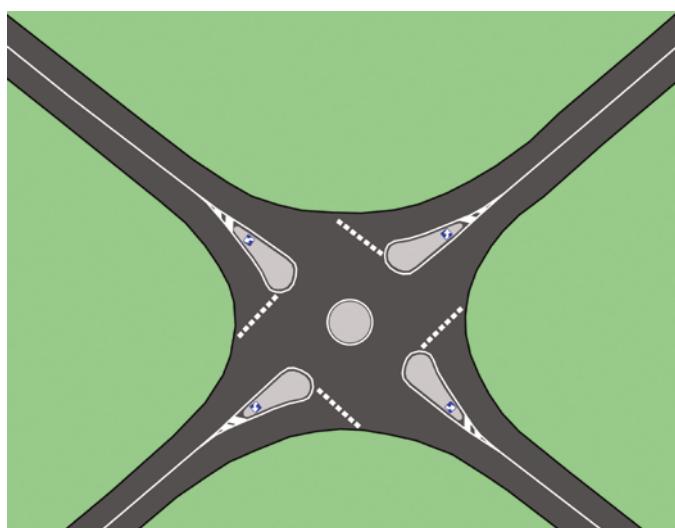
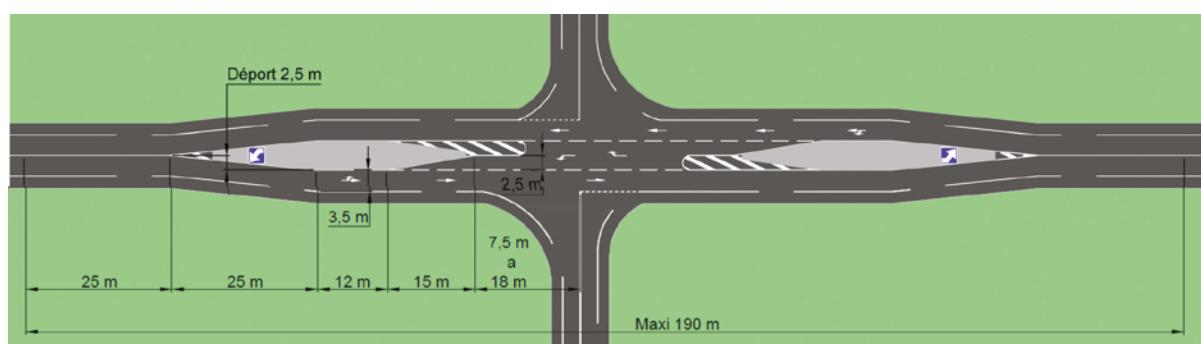


Figure 55 : Carrefour chicane



BIBLIOGRAPHIE

THÉMATIQUE

DOCUMENTS GÉNÉRAUX

- Code de la route.
- Code de la voirie routière - Loi n° 89-413 du 22 juin 1989 (J.O. du 24 juin 1989).
- Instruction gouvernementale du 29 avril 2014 fixant les modalités d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national.
- Instruction technique relative aux modalités d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national (version en vigueur).
- Instruction du gouvernement du 16 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transports.
- Note technique du 27 juin 2014, relative à l'évaluation des projets de transports, et fiches outils associées.
- Catalogue des types de routes pour l'aménagement du réseau routier national, guide technique, Cerema, 2018.
- Note technique du 1^{er} octobre 2018 relative à la définition des types de route pour l'aménagement du réseau routier national.
- Loi d'orientation des mobilités (LOM) n° 2019-1428 du 24 décembre 2019 (J.O. du 26 décembre 2019).

GÉOMÉTRIE

- *Implantation de voies supplémentaires en rampe sur infrastructures à 2 x 2 voies*. Note d'information Économie - Environnement - Conception, n° 21, Sétra, octobre 1989.
- *Aménagements des carrefours interurbains (ACI) sur les routes principales - Carrefours plans*, guide technique, Sétra, décembre 1998.
- *2 x 1 voie - Route à chaussées séparées*, guide technique, Sétra, 2011 (mis à jour en 2021).
- Circulaire du 12 mars 2012 portant instruction sur les conditions techniques d'aménagement des routes de type 2 x 1 voie, route à chaussées séparées.
- *Voies structurantes d'agglomération, conception des artères urbaines à 70km/h*, guide technique, Certu, 2013.
- *Les Échangeurs sur routes de type « Autoroute »*, guide technique, Sétra, 2013 (éd. corrigée en mai 2015 et mise à jour en 2021).
- *Voies structurantes d'agglomération VSA - Conception des voies à 90 et 110 km/h*, guide technique, Cerema, 2015.
- *ICTAAL 2015 - Instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison*, guide technique, Cerema, mai 2015 (éd. mise à jour en 2021).
- Instruction du gouvernement du 13 juillet 2015 portant sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison.
- Instruction du gouvernement du 16 juillet 2015 portant sur les conditions techniques d'aménagement des voies structurantes d'agglomération.
- *Le giratoire à terre-plein central franchissable en milieu interurbain*, Note d'information Sécurité – Équipements - Exploitation - Conception, n° 5, Cerema, novembre 2018.
- *Conception des routes et autoroutes - Révision des règles sur la visibilité et sur les rayons en angle saillant du profil en long*, guide technique, Cerema, 2018.
- Note technique du 1^{er} octobre 2018 relative à la révision des règles de conception géométrique de routes et aménagements routiers, concernant la visibilité et les rayons saillants du profil en long.

- Aménagement des fortes pentes, guide technique, Cerema, 2019.
- Note technique du 9 septembre 2019 relative à l'aménagement et l'exploitation des sections de routes à fortes pentes.
- Fiches RACA : ensemble de fiches d'expérience et de recherche relatives à l'aménagement de la route autrement pour une conduite apaisée publiées par le Cerema et auparavant le Sétra, notamment :
 - *Vers une route autrement pour une conduite apaisée –Présentation du concept RACA.* Rapport d'étude, Cerema, IFSTTAR, juin 2016.
 - *Le carrefour « cacahuète », un nouveau type de giratoire,* Fiche d'expérience RACA. Sétra, mai 2010.
 - *Le giratoire à terre-plein central franchissable en milieu interurbain,* Fiche d'expérience RACA n°6. Cerema, octobre 2018.

ÉQUIPEMENTS ET SIGNALISATION

- Arrêté du 24 novembre 1967, modifié, relatif à la signalisation des routes et autoroutes.
- Instruction interministérielle sur la signalisation routière, arrêté du 7 juin 1977 modifié.
- Circulaire DR 82-31 du 22 mars 1982 relative à la signalisation de direction, Fascicule spécial B.O. n° 82-14 (partie technique uniquement).
- *Les bandes rugueuses*, Note d'information Circulation - Sécurité n°18, Sétra, juillet 1986.
- Circulaire interministérielle du 15 mai 1996 relative à l'utilisation de la couleur sur chaussée (J.O. du 15 juin 1996).
- *Colaboration des revêtements routiers et sécurité routière*, Note d'information - Sécurité – Équipements - Exploitation, n° 112, Sétra, mars 1998.
- Circulaire n° 99-68 du 1^{er} octobre 1999 relative aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue adaptés aux motocyclistes (B.O. du 25 octobre 1999).
- *Comment signaler les virages ?*, guide technique, Sétra, 2002.
- Arrêté du 2 mars 2009 (RNER), modifié, relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers soumis à l'obligation de marquage CE.
- Arrêté du 29 septembre 2011 portant application du décret n°92-647 du 8 juillet 1992 modifié concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction aux panneaux de signalisation routière permanente. (J.O. du 11 octobre 2011).
- Arrêté 9 avril 2015 modifiant l'arrêté du 30 septembre 2011 (RNER), modifié, relatif aux performances et aux règles de mise en service des panneaux de signalisation routière permanente. (J.O. du 18 avril 2015).
- *Guide des chicanes et écluses sur voiries urbaines*, guide technique, Certu, 2012.
- « *Projet RoadSense, tache 2.2 : accidentologie* », Rapport d'étude, CETE Normandie-Centre, avril 2012.
- *Dispositifs de retenue routiers marqués CE sur ouvrages d'art - De la conception de l'ouvrage à la mise en œuvre des dispositifs de retenue*, guide technique, Cerema, décembre 2014.
- *Supports à sécurité passive – Sélection, mise en œuvre et maintenance*, guide technique, Cerema, juillet 2016.
- *Dispositifs de retenue en section courante – Méthodologie : de la conception à la réception*, guide technique, Cerema, juillet 2017.
- *Lutte contre les prises à contresens - Renforcement de la perception des sens de circulation sur les routes à chaussées séparées*. Note d'information Sécurité - Équipements - Exploitation - Conception, n° 6, Cerema, novembre 2019.
- *Guide de la signalisation horizontale – Éléments de choix et de mise en œuvre des produits de marquage routier*, IDRRIM, décembre 2019.
- *Utilisation des balises pour la signalisation permanente des routes et des rues*, Cerema, décembre 2019.
- *Signalisation de direction dans les diffuseurs « courants »*, Note d'information DGITM/DIT/MARRN, décembre 2019.

- Arrêté du 14 janvier 2020 relatif à l'équipement des routes et autoroutes de dispositifs d'alerte sonore (J.O. du 23 janvier 2020).
- Choix des performances d'un dispositif de retenue sur ouvrage d'art – Méthode de calcul de l'indice de danger, guide technique, Cerema, novembre 2021
- Dispositifs de retenue en section courante - Guide d'installation, guide technique, Cerema, mars 2022
- Barrières de sécurité : prise en compte des trajectoires de sortie de route pour la définition des longueurs de files, Note d'information, Cerema, à paraître (titre non définitif).
- Implantation des dispositifs d'alerte sonore permanents, Note d'information, Cerema, à paraître (titre non définitif).

TRAVERSÉES D'AGGLOMERATION ET VOIES URBAINES

- Sections 70 en agglomération – Guide de conception et de recommandations , Certu, 1996.
- Guide des coussins et plateaux, Certu, 2010.
- L'aménagement d'une traversée d'agglomération – Une démarche de projet, Certu, avril 2010.
- Guide technique - Carrefours urbains, Certu, 2010.
- Guide d'aménagement - Voirie Urbaine, Cerema, 2016.

EAU ET ASSAINISSEMENT

- Loi 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau et décrets d'application (J.O. du 4 janvier 1992).
- Drainage routier, guide technique, Sétra, mars 2006.
- Assainissement routier, guide technique, Sétra, octobre 2006.
- Pollution d'origine routière - Conception des ouvrages de traitement des eaux, guide technique, Sétra, août 2007.
- Décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impacts des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements (J.O. du 30 décembre 2011).
- Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, Références, CGDD, octobre 2013.

OUVRAGES D'ART ET TUNNELS

- Circulaire du 17 octobre 1986 relative au dimensionnement de la hauteur des ouvrages routiers sur le réseau national (J.O. du 31 décembre 1986).
- Dossier pilote des tunnels, Cetu, 1990.
- Circulaire du 29 août 1991 relative aux profils en travers sur ouvrages d'art non courants (sur le réseau national).

VITESSE

- Gambard J.M., Louah G., Vitesses pratiquées et géométrie de la route, Rapport d'étude, Sétra, 1986.
- Gambard J.M., Louah G., Vitesse pratiquée et géométrie de la route, Note d'information Circulation – Sécurité – Exploitation n° 10, Sétra, avril 1986.
- Louah G., Menacer O., La vitesse pratiquée ou V_{85} – Formules de calcul, Note d'information n° 127, CETE de l'Ouest, Sétra, 2008.
- Louah G., Dupré G., Violette E., Actualisation des formules françaises de vitesse V_{85} pratiquée en virage sur route à deux voies, CETE de l'Ouest, CETE Normandie-Centre, id. Actes PRAC, Paris, 2010.

- Accidents suite à une perte de contrôle dynamique ou défaut de guidage – *Exploitation du fichier BAAC entre 2010 et 2014*, Rapport d'étude, Cerema, novembre 2015.
- Violette E., Hiron B., Salathé M., Lagarde E., *Dérogation à la vitesse maximale autorisée de 80 km/h sur route bidirectionnelle sans séparateur central : éléments d'aide à la décision*, CNSR rapport, juillet 2019.
- *Abaissement de la vitesse maximale autorisée à 80 km/h – Rapport final d'évaluation*, Rapport d'étude, Cerema, juillet 2020.

SÉCURITÉ

- Sécurité des routes et des rues, guide technique, Sétra, Cetur, septembre 1992.
- Traitement des obstacles latéraux sur routes principales hors agglomération, guide technique, Sétra, 2002.
- Amélioration de la sécurité des virages des routes principales en rase campagne – *Savoir et agir*, Rapport, Sétra, 2002.
- Démarche SURE – *Diagnostic de l'itinéraire et pistes d'actions*, guide technique, Sétra, octobre 2006.
- Démarche SURE – *Plan d'actions et réalisation des actions*, guide technique, Sétra, octobre 2006.
- Démarche SURE – *Présentation et management*, guide technique, Sétra, novembre 2006.
- Zéro tué sur la route - *Un système sûr, des objectifs ambitieux*, Rapport d'étude, Forum International des Transports, OCDE, 2008.
- Démarche ISRI – *Inspections de sécurité routière des itinéraires*, guide technique, Sétra, octobre 2008.
- Vers une route autrement pour une conduite apaisée - *Présentation du concept RACA*, Rapport d'étude, Cerema, IFFSTAR, 2015.
- Manuel de sécurité routière, guide technique, Association mondiale de la route, 2015.
- Zero road deaths and serious injuries – *Leading a paradigm shift to a safe system*, Rapport d'étude, Forum International des Transports, OCDE, 2016.
- Accidentalité sur les routes bidirectionnelles hors agglomération – *Enjeux relatifs au réseau principal*, Rapport d'étude, ONISR, avril 2018.
- Démarche SURE – *Étude d'enjeux de sécurité routière pour la hiérarchisation des itinéraires*, guide technique, Cerema, avril 2021.
- *The Safe System Approach in Action*, Rapport d'étude, Forum international des Transports, OCDE, 2022.

MODES ACTIFS

- Fiches Vélo : ensemble vivant de fiches relatives aux aménagements pour les vélos, Cerema, 2010 à 2020 - Fiches exploitables pour l'aménagement des routes principales hors agglomération : n°1, 2, 4, 10, 11, 28, 31, 33, 35, 36, 37, 40, 41.
- Aménagements cyclables provisoires : *tester pour aménager durablement*, coll. Les cahiers du Cerema, Cerema, 2020.
- Arrêté du 22 décembre 2020 portant approbation du schéma national des Véloroutes.
- *Rendre sa voirie cyclable Les clés de la réussite*, coll. Les cahiers du Cerema. Cerema, mai 2021.
- *Jalonnement des réseaux et itinéraires cyclables*, guide technique, Vélo et territoires, avril 2022.

DEUX-ROUES MOTORISÉS

- Recommandations pour la prise en compte des deux-roues motorisés, guide technique, Cerema, novembre 2018.

ACCESIBILITÉ

- Loi pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées (11 février 2005).
- Décret n° 2006-1657 du 21 décembre 2006 relatif à l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.
- Décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.
- Arrêté du 15 janvier 2007 portant application du décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics, modifié par l'arrêté du 18 septembre 2012.
- *Les bandes d'éveil de vigilance - Caractéristiques*, coll. « Les cheminements des personnes aveugles et malvoyantes. Recommandations pour les aménagements de voirie », fiche n° 2, Cerema, juillet 2010.
- *Les bandes d'éveil de vigilance – Implantation sur la voirie*, coll. « Les cheminements des personnes aveugles et malvoyantes. Recommandations pour les aménagements de voirie », fiche n° 3, Cerema, juillet 2010.
- *Le contraste visuel pour les personnes malvoyantes, appliqué aux bandes d'éveil de vigilance* (norme NF P98-351), coll. « Les cheminements des personnes aveugles et malvoyantes. Recommandations pour les aménagements de voirie », fiche n°4, Cerema, août 2010.
- *Cheminements - Insertion des handicapés - Éveil de vigilance – Caractéristiques, essais et règles d'implantation des dispositifs podotactiles au sol d'éveil de vigilance à l'usage des personnes aveugles et malvoyantes*, Norme NF P98-351, AFNOR, août 2010.
- *Arrêts de transport public routier accessibles à tous : quels aménagements ? - 10 exemples traitant de l'interurbain*, Recueil de fiches de cas, Cerema, août 2016.
- *Points d'arrêts de bus et de cars accessibles à tous : de la norme au confort*, guide technique, Cerema, avril 2018.

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET ÉTUDES D'IMPACTS

- Code de l'environnement.
- *Zones humides et projets d'infrastructures de transport linéaires - Caractérisation et délimitation des milieux*, guide technique, Cerema, décembre 2014.
- *Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières*, guide technique, Cerema, 2019.
- Note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.
- *Recommandations pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des projets routiers*, guide technique, Cerema, mai 2020.
- *L'Évaluation environnementale des projets d'infrastructures linéaires de transport*, guide technique, Cerema, 2020.

TRAITEMENT PAYSAGER

- *Paysage et lisibilité de la route - Éléments de réflexion pour une démarche associant la sécurité routière et le paysage*, guide technique, Sétra, juin 2006.
- *Paysage et infrastructures de transports*, guide technique, Sétra, juin 2008.

PRISE EN COMPTE DES NUISANCES SONORES

- Conception et réalisation des écrans acoustiques. 3 volumes, Cetur, 1985.
- Loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit (J.O. du 1^{er} janvier 1993, B.O. n° 1 du 20 janvier 1993).
- Décret n°95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des infrastructures routières (J.O. du 10 janvier 1005, B.O. du 20 janvier 1995).
- Arrêté du 5 mai 1995, relatif au bruit des infrastructures routières (J.O. du 10 mai 95, B.O. n° 13 du 20 mai 1995).
- Circulaire DR n° 97-110 du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.
- *Calcul prévisionnel du bruit routier : paramètres de trafic sur routes et autoroutes interurbaines*, Note d'information Économie - Environnement - Conception, n° 54, Sétra, 1998.
- *Bruit et études routières - Manuel du chef de projet*, Sétra, Certu, 2001.
- *Prévision du bruit routier – 1 - Calcul des émissions sonores dues au trafic routier*, guide technique, Sétra, 2009.
- *Prévision du bruit routier – 2 - Méthode de calcul de propagation du bruit incluant les effets météorologiques (NMPB 2008)*, guide technique, Sétra, 2009.
- Note de l'Autorité environnementale sur la prise en compte du bruit dans les projets d'infrastructures de transport routier et ferroviaire n°Ae 2015-N-02, 8 juillet 2015.

GLOSSAIRE

Accotement

Partie latérale de la plate-forme bordant la chaussée. Il comprend une bande dérasée de droite (BDD) et une berme.

Aménagement central

Dispositif géométrique permettant de matérialiser, dans un carrefour plan ordinaire, le stockage et le tourne-à-gauche des véhicules.

Aménagement des routes principales

Routes ordinaires, routes à trois voies affectées ou artères interurbaines

Anneau

Chaussée de forme annulaire composant un carrefour giratoire, délimitée à l'intérieur par l'ilot central.

Artère interurbaine

Route principale à deux chaussées, non isolée de son environnement, et dont les carrefours sont en général plans (sans traversée de TPC). Elle correspond au type de route 3-1 du Catalogue des types de routes.

ASI (acceleration severity index)

Indice de sévérité de l'accélération utilisé dans le calcul du niveau de gravité de choc d'un dispositif de retenue routier.

Assiette

Surface de l'ensemble des ouvrages (plate-forme, fossés, talus, etc.) liés à la route.

Bandé cyclable

Voie exclusivement réservée aux cycles à deux ou trois roues, aux cyclomobiles légers et aux engins de déplacement personnel motorisés sur une chaussée à plusieurs voies. Voir annexe A.

Bandé dérasée de droite (abrégé. BDD)

Bandé contiguë à la chaussée, à droite du sens de circulation considéré, stabilisée, revêtue intégralement ou partiellement, dégagée de tout obstacle. Elle inclut la surlargeur structurelle de chaussée (d'environ 25 cm auxquels peut se limiter le revêtement) et comporte le marquage de rive. Aucune dénivellation ne doit exister entre la bande dérasée de droite et la chaussée.

Bandé dérasée de gauche (abrégé. BDG)

Bandé contiguë à la chaussée, à gauche du sens de circulation considéré, intégralement revêtue, dégagée de tout obstacle. Elle inclut la surlargeur structurelle de chaussée (d'environ 25 cm) et comporte le marquage de rive. Aucune dénivellation ne doit exister entre la bande dérasée de gauche et la chaussée.

Bandé médiane

Partie non roulable d'un terre-plein central, comprise entre les deux BDG. Elle sert à séparer physiquement les deux sens de circulation et permet l'implantation de certains équipements comme les piles d'ouvrages.

Bandé médiane équipée (abrégé. BME)

Partie roulable séparant les sens de circulation, offrant un espace de récupération et équipée de façon à dissuader son franchissement, à alerter l'usager déviant de sa trajectoire et à améliorer la lisibilité de la route.

Berme

Partie latérale non roulable de l'accotement, située au-delà de la bande dérasée et généralement engazonnée. Elle accueille les différents équipements de la route possibles (dispositifs de retenue routiers, signalisation, assainissement, écran acoustique, etc.). Aucune dénivellation ne doit exister entre la berme et la bande dérasée.

Biseau de déboîtement

Composante géométrique légèrement oblique, introduisant certaines voies de sortie et permettant aux véhicules de décélérer en dehors de l'axe principal.

Biseau de rabattement

Composante géométrique oblique finalisant certaines voies d'entrée.

Bordure

Élément en béton faisant saillie par rapport à la chaussée, et la séparant du trottoir ou ceignant les îlots. Elle peut être franchissable ou non.

Branche (au niveau d'un carrefour plan)

Tout élément de route se raccordant à un carrefour plan.

Bretelle

Voie assurant la transition entre une voie à caractéristiques autoroutières et une autre voie.

Carrefour

Croisement routier qui comporte des intersections et assure des échanges entre plusieurs axes.

Carrefour en baïonnette

Carrefour plan à 4 branches, dont les deux branches secondaires sont décalées (mais suffisamment proches pour fonctionner comme un aménagement unique), telles que les mouvements directs de la route secondaire sont transformés en deux mouvements tournants successifs et inverses (à droite puis à gauche ou vice versa).

Carrefour en croix

Carrefour plan à 4 branches deux à deux alignées (ou quasi).

Carrefour dénivelé

Carrefour dont les échanges sont séparés les uns des autres et gérés en dehors des axes principaux (en vue de limiter au maximum les conflits sécants).

Carrefour plan (ou à niveau)

Carrefour dont tous les échanges de circulation se font dans un même plan.

Carrefour en té ou de type té

Carrefour plan ordinaire à 3 branches, comportant une branche secondaire unique et orthogonale, ou quasi, à l'axe principal.

Carrefour giratoire

Carrefour plan comportant un îlot central (normalement circulaire) matériellement infranchissable, ceinturé par une chaussée mise à sens unique par la droite, sur laquelle débouchent différentes routes, et annoncé par une signalisation spécifique (AB25).

Catégorie (de route)

Classification d'une route conditionnant principalement les caractéristiques du tracé.

Chaussée

Au sens géométrique, surface aménagée d'une route, sur laquelle circulent normalement les véhicules. Elle ne comprend pas les surlargeurs structurels de chaussée portant le marquage de rive. Voir aussi annexe A.

Courbe en C, courbe en ove, courbe à sommet

Voir annexe E

Décroclement

Dispositif introduisant la création d'une voie supplémentaire (notamment au droit d'un créneau de dépassement).

Demi-carrefour

Carrefour plan fermé physiquement au niveau du terre-plein central et autorisant seulement les échanges qui correspondent à des mouvements de tourne-à-droite (depuis la route principale vers une route secondaire, ou l'inverse).

Déport

Mesure de l'infexion de trajectoire d'une voie donnée, nécessitée par certains aménagements particuliers comme la création d'un îlot séparateur central, la création d'une voie supplémentaire, le rétrécissement d'une voie, etc. On le caractérise par son inclinaison et sa longueur.

Dévers

Pente transversale d'un versant de chaussée.

Déviation (ou déviation d'agglomération)

Route ayant le statut de déviation, y interdisant les accès riverains directs. Voir annexe A.

Diffuseur

Échangeur entre une autoroute ou une voie à caractéristiques autoroutières et le réseau routier ordinaire.

Dispositif d'accès

Dispositif de sortie en déboîtement ou dispositif d'entrée en insertion ou adjonction, aménagé sur un demi-carrefour.

E.1,00 m

Point d'entrée au plus tôt : section du profil en travers où le musoir de convergence atteint une largeur de 1,00 m.

E.1,50 m

Point correspondant à la section du profil en travers où le musoir de convergence atteint une largeur de 1,50 m.

Emprise

Surface de terrain occupé par la route et l'ensemble de ses dépendances.

Gabarit au niveau d'un ouvrage d'art

Hauteur statique maximale d'un véhicule, chargement compris, dont le passage peut être accepté, dans des conditions normales de circulation, sous un ouvrage. Cette grandeur est associée au véhicule.

Girations

Surface balayée par les véhicules lors d'un virage. Elle dépend notamment de la géométrie du véhicule et des caractéristiques du virage.

Hauteur libre (ou tirant d'air) sous ouvrage d'art

Distance minimale entre tout point de la partie roulable de la plate-forme existante ou projetée et de la sous-face de l'ouvrage ou, le cas échéant, de la partie inférieure des équipements que supporte cette sous-face. La valeur de la hauteur libre, supérieure à celle du gabarit, est associée à l'ouvrage.

Îlot central

Îlot à l'intérieur de la chaussée annulaire d'un carrefour giratoire

Îlot séparateur

Îlot séparant des voies empruntées par des véhicules venant en sens opposé.

Îlot directionnel

Îlot séparant deux voies empruntées par des véhicules exécutant une manœuvre de divergence ou de convergence, et généralement de forme triangulaire avec un bord courbe concave.

Largeur roulable

Largeur de la partie stabilisée nivélée d'une plate-forme, comportant la chaussée, la BDD, et éventuellement la BDG ou la BME.

Ld

Longueur de décrochement, nécessaire à la création d'une voie.

Li

Longueur d'insertion, nécessaire à la suppression d'une voie. Cette longueur est toujours dissociée de l'éventuel raccordement au profil initial.

Lr

Longueur de raccordement au profil en travers initial.

Masque mobile

Situation où un véhicule circulant en cache un autre. En carrefour, il s'agit souvent d'un véhicule tournant vers la route secondaire masquant fugitivement le courant direct de même sens sur l'axe principal.

Modes actifs

Ensemble des modes de déplacement pour lesquels la force motrice humaine est nécessaire, avec ou sans assistance motorisée complémentaire. Voir annexe A.

Nez d'îlot

Tête d'îlot particulière marquant la divergence de deux courants (îlot directionnel) ou l'entrée dans le carrefour (îlot séparateur de deux courants de sens opposé).

Piste cyclable

Chaussée exclusivement réservée aux cycles à deux ou trois roues, aux cyclomobiles légers et aux engins de déplacement personnel motorisés. Voir annexe A.

Plate-forme

Surface de route comprenant les chaussées, les accotements et la bande médiane.

Rabattement

Dispositif de suppression progressive d'une voie de circulation latérale de la chaussée.

Raccordement progressif (clothoïde)

Élément géométrique assurant une transition de courbure régulière entre deux autres éléments du tracé en plan. Son développement garantit une progressivité de l'accélération transversale et, le cas échéant, de la variation de pente transversale de la chaussée.

Rayon en angle rentrant

Rayon d'un arc de parabole concave (creux) assurant le raccordement entre deux éléments du profil en long.

Rayon en angle saillant

Rayon d'un arc de parabole convexe (bosse) assurant le raccordement entre deux éléments du profil en long.

R_{dn}

Rayon minimal au dévers normal : rayon du tracé en plan en deçà duquel la chaussée est déversée vers l'intérieur de la courbe et à partir duquel le dévers est normal (soit 2,5 % vers l'extérieur de la chaussée).

R_m

Rayon minimal : rayon minimal absolu du tracé en plan. Il est associé à un déversement maximal de la chaussée vers l'intérieur de la courbe.

R_h

Rayon horizontal du tracé en plan (courbe en plan).

R_v

Rayon vertical du profil en long (rayon parabolique).

Rétablissement

Remise en fonction d'une voie de communication quelconque (voirie, réseaux, voie ferrée, cours d'eau, corridor écologique, etc.) interceptée par l'infrastructure à créer. Par extension, ouvrage, aménagement concrétisant cette action.

Route express

Route ayant le statut de route express, limitant notamment son accès à certains types d'usagers. Voir annexe A.

Route ordinaire

Route à chaussée unique bidirectionnelle avec une voie par sens de circulation, pouvant comporter des créneaux de dépassement. Elle correspond au type 4-1 du catalogue des types de routes.

Route principale

Route située pour l'essentiel hors agglomération (au sens du Code de la route), présentant un caractère structurant à l'échelle nationale, inter-départementale voire départementale, ayant pour vocation principale d'assurer l'accès des personnes et des biens aux pôles d'intérêt particulier (pôles économiques, agglomérations, sites touristiques, zones d'activité, etc.). Les différents types de routes principales sont décrits par le *Catalogue des types de route pour l'aménagement du réseau routier national* (cf. bibliographie). Parmi ceux-ci, ce guide décrit trois types de routes : les routes ordinaires (type 4.1), les routes à trois voies affectées (type 4.2) et les artères interurbaines (type 3.1).

Route à 3 voies affectées

Route à chaussée unique bidirectionnelle avec 3 voies dont chacune d'elles est affectée à un sens de circulation. Elle correspond au type 4-2 du catalogue des types de routes.

Route secondaire

- 1. Route assurant un trafic d'intérêt local, supportant un faible trafic (généralement inférieur à 1 500 véh./j), où l'on peut rencontrer tous les types d'usagers, et normalement non prioritaires aux carrefours.
- 2. Pour un carrefour plan ordinaire, c'est une route ne correspondant pas au principal courant de circulation (dans le cas général où il est possible d'en déterminer une hiérarchie). Au niveau d'un carrefour réglé par STOP ou CEDEZ LE PASSAGE, elle cède normalement la priorité à l'axe principal.

S.1,00 m

Point de sortie au plus tard : section du profil en travers où le musoir de divergence atteint une largeur de 1,00 m.

S.1,50 m

Point de sortie au plus tôt : section du profil en travers où le biseau de sortie atteint une largeur de 1,50 m. Il concerne les sorties en déboîtement et correspond en général au profil d'implantation du panneau D30.

Section courante

Tronçon de route situé en dehors de points singuliers tels que les points d'échanges, les ouvrages d'art non courants, etc.

Surlargeur de chaussée

Largeur intégrée à la bande dérasée, portant le marquage de rive et disposant d'une structure identique à celle de la chaussée.

Tête d'îlot

Partie arrondie constituant les extrémités des îlots séparateurs en saillie ou les sommets des îlots directionnels.

Terre-plein central (abrégé TPC) :

Bande séparant deux chaussées situées sur une même plate-forme. Il est composé d'une bande médiane et de deux BDG.

Trafic d'échange

Ensemble des trafics relatifs aux courants de circulation entre deux axes d'un carrefour.

Trentième heure [trafic de la]

Trentième des débits horaires d'une année classés par ordre décroissant.

Type de route

Ensemble de caractéristiques organisées en un tout permettant de distinguer des familles de routes qui ont vocation à privilégier des fonctions similaires.

uvp

Unité de véhicule particulier : unité d'équivalence de véhicule, prenant en compte la gêne engendrée par l'encombrement de différentes catégories de véhicules par l'application de coefficients d'équivalence.

Vitesse V_{85}

Vitesse conventionnelle en dessous de laquelle roulent 85 % des véhicules motorisés en condition de circulation fluide (véhicules dits « libres »).

Voie

Subdivision de la chaussée qui forme un espace uniformément revêtu, libre de tout regard ou tampon, adapté à la circulation des véhicules. Une voie comprend une part du marquage la délimitant.

Voie d'insertion

Voie supplémentaire latérale permettant aux véhicules qui accèdent à la route d'accélérer pour s'intégrer dans le courant direct.

Voie spéciale de tourne-à-gauche

Voie située à l'entrée du carrefour, réservée aux véhicules tournant à gauche.

Voie verte

Route exclusivement réservée à la circulation des véhicules non motorisés, à l'exception des engins de déplacement personnel motorisés, des cyclomobiles légers, des piétons et des cavaliers. Par dérogation, certains usagers motorisés peuvent être autorisés à y circuler pour accéder aux terrains riverains, sous réserve de respecter la vitesse maximale autorisée, qui ne peut excéder 30 km/h. Voir annexe A.

Zone de gravité limitée

Partie de la zone de sécurité s'étendant au-delà de la zone de récupération.

Zone de récupération

Partie de la zone de sécurité correspondant à la bande dérasée de droite.

Zone de sécurité

Bande latérale contiguë à la chaussée, s'étendant sur l'accotement et au-delà, dégagée de tout obstacle susceptible d'aggraver les conséquences d'une sortie de chaussée accidentelle d'un véhicule.

LE CEREMA, L'EXPERTISE PUBLIQUE POUR LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET LA COHÉSION DES TERRITOIRES

Le Cerema, Centre d'Études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement, est un établissement public qui apporte son concours à l'État et aux collectivités territoriales pour l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques publiques au service de la transition écologique, de l'adaptation au changement climatique et de la cohésion des territoires. Il porte des missions de recherche & innovation et appuie le transfert d'innovations dans les territoires et auprès des acteurs privés.

Le Cerema agit dans 6 domaines d'activité : Expertise & Ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral. Présent partout en métropole et dans les Outre-mer par ses 26 implantations, il développe une expertise de référence au contact de ses partenaires européens et contribue à diffuser le savoir-faire français à l'international.

Le Cerema capitalise les connaissances et savoir-faire dans ses domaines d'activité. Éditeur, il mène sa mission de centre de ressources en ingénierie par la mise à disposition de près de 3 000 références à retrouver sur www.cerema.fr rubrique nos publications.

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du Cerema est illicite (article L.122-4 du Code de la propriété intellectuelle). Cette reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et L.335-3 du CPI.

Cet ouvrage a été imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement (norme PEFC) et fabriqué proprement (norme ECF). L'imprimerie Dupliprint est une installation classée pour la protection de l'environnement et respecte les directives européennes en vigueur relatives à l'utilisation d'encre végétales, le recyclage des rognures de papier, le traitement des déchets dangereux par des filières agréées et la réduction des émissions de COV.

Coordination : Direction de la Stratégie et de la Communication / Pôle éditions

Conception de la maquette graphique : Farénis

Mise en page : Gaëlle Bouché

Impression : Dupliprint – 733 rue Saint-Léonard – 53100 Mayenne – Tél. 02 43 11 09 00

Achevé d'imprimer : septembre 2022 – Dépôt légal : septembre 2022

ISBN : 978-2-37180-564-4 (pdf) - ISBN : 978-2-37180-565-1 (imprimé) - ISSN : 2276-0164

Éditions du Cerema

Cité des mobilités

25, avenue François Mitterrand CS 92803 – 69674 Bron Cedex – France

www.cerema.fr

AMÉNAGEMENT DES ROUTES PRINCIPALES

Routes ordinaires, routes à trois voies affectées ou artères interurbaines

Cet ouvrage constitue le guide de référence pour la conception générale et la définition géométrique des routes principales à 2 voies, 3 voies affectées ou 2x2 voies, situées hors agglomération, et équipées de carrefours plans.

Il concerne non seulement les infrastructures neuves, mais également les routes existantes qui représentent un patrimoine d'environ 100 000 km. La grande majorité de ces routes appartient aux collectivités territoriales.

Les principes présentés dans ce guide, fruit des réflexions les plus récentes, visent notamment à adapter l'aménagement de la route aux fonctions qu'elle assure dans son territoire, en intégrant la diversité des usagers, motorisés ou non, afin de leur apporter un niveau de service approprié et de renforcer leur sécurité.



EXPERTISE & INGÉNIERIE TERRITORIALE | BÂTIMENT | MOBILITÉS
| INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT | ENVIRONNEMENT &
RISQUES | MER & LITTORAL