

2 x 1 voie

Route à chaussées séparées | Édition 2011

Mise à jour 2021



Guide technique

2 x 1 voie

Route à chaussées séparées | Édition 2011

Mise à jour 2021

Ce document a été réalisé dans le cadre d'une commande et sous le contrôle de la Direction des infrastructures de transport du MEDDTL, avec la participation d'ingénieurs du réseau scientifique et technique et celle de l'ADSTD.

Il a largement été tenu compte, pour la préparation de ce guide, des travaux menés antérieurement dans le cadre du groupe de travail mis en place par le Sétra pour préparer un projet d'instruction sur les conditions techniques d'aménagement des voies rapides interurbaines [9].

Un bilan de l'application de ce guide à des projets en cours ou à venir permettra de le faire évoluer vers des compléments éventuels.

Ont participé à l'équipe projet, sous la direction du Sétra :

- Jean-Claude Bégaule, CETE du Sud-Ouest
- Patrice Delasalle, CETE Normandie-Centre
- Jean-Pierre Gentil, CETE de l'Est
- Matthieu Holland, DIR Nord-Ouest
- Pierre Jager, CETE de l'Est
- Alain Lenoble, CETE Nord-Picardie
- Olivier Menacer, Sétra
- Olivier Moisan, CETE Normandie-Centre
- Lionel Patte, CETE Méditerranée
- Eric Pertus, CETE de Lyon
- Marco Pillon, CG 77 (représentant de l'ADSTD)
- Gilles Rouchon, Sétra
- Gérard Vuillemin, Sétra

Les photos de la déviation de Rupt illustrent l'ensemble des pages intérieures de ce guide ainsi que la photo centrale de couverture (crédit : DREAL Lorraine, DIR Est)

Longue d'une dizaine de kilomètres la déviation de la RN 66 au droit de Rupt sur Moselle (département des Vosges) a été mise en service le 17 décembre 2007.

Située en relief difficile, cette 1^{ère} phase d'aménagement présente un profil en travers à 2 x 1 voie avec terre-plein central équipé d'un séparateur double en béton adhérent (DBA) ; elle offre cinq créneaux de dépassement dans les rampes ; les échanges prévus pour être dénivelés à terme (si mise à 2 X 2 voies) sont actuellement autorisés par des giratoires plans ; la vitesse y est réglementée à 90 km/h.

Les photos des vignettes de la couverture illustrent la section de la RN 1019, liaison Morvillars / Delle (crédits : DIT / MARRN / Pôle de Lyon)



Sommaire

Avant propos*	7
1 - Conception générale	8
1.1 - Fonctions des routes 2x1 voie	8
1.2 - Domaine d'emploi des routes 2x1 voie	8
1.3 - Vitesse maximale autorisée	9
1.4 - Profil en travers	9
1.4.1 - Niveau de service et créneaux de dépassement	9
1.4.2 - Longueur et implantation des créneaux de dépassement*	9
1.5 - Configuration des points d'échange	10
1.6 - Aires de repos et de service	10
1.7 - Prise en compte de l'exploitation et de l'entretien	10
1.8 - Changement de type de route	11
1.9 - Arrêt des véhicules de transport en commun et aires de covoiturage	11
1.10 - Illustration de traitement d'itinéraire*	11
1.10.1 - Exemple de route 2x1 voie ayant une fonction de transit	11
1.10.2 - Exemple de route 2x1 voie ayant une fonction de distribution	11
2 - Visibilité*	13
2.1 - Dispositions générales	13
2.2 - Visibilité en section courante	13
2.3 - Visibilité en approche des points singuliers	13
2.3.1 - Visibilité en approche d'une sortie	13
2.3.2 - Visibilité en approche d'une entrée	13
2.3.3 - Visibilité en approche et en entrée d'un carrefour giratoire plan	13
2.3.4 - Visibilité en approche d'un rabattement de voie	14
2.3.5 - Visibilité en approche et le long d'un ouvrage d'art non courant (hors ouvrages d'art souterrains)	14
2.3.6 - Visibilité en approche d'un refuge	14
2.3.7 - Visibilité en approche d'un lit d'arrêt	14
2.3.8 - Visibilité en approche et à l'intérieur des ouvrages d'art souterrains	14
2.3.9 - Visibilité en approche des accès de service	14
2.3.10 - Visibilité en approche d'une gare de péage	14
2.3.11 - Visibilité sur virage	14
2.3.12 - Visibilité dans une bretelle	14
2.3.13 - Visibilité sous ouvrage	14
2.3.14 - Visibilité sur les traversées piétonnes	14
2.4 - Visibilité sur une voie de raccordement entre la 2x1 voie et la voirie locale	14



3 - Profil en travers	20
3.1 - Profil en travers en section courante	20
3.1.1 - Largeur roulable	20
3.1.2 - Chaussée	21
3.1.3 - Terre-plein central (TPC)	21
3.1.4 - Accotement*	22
3.2 - Profil en travers au droit des ouvrages d'art	23
3.2.1 - Profil au droit d'un ouvrage d'art courant	23
3.2.2 - Profil au droit d'un ouvrage d'art non courant*	23
3.2.3 - Profil au droit d'un ouvrage souterrain	24
3.3 - Changement de profil en travers	24
3.3.1 - Création d'une voie supplémentaire	24
3.3.2 - Suppression d'une voie (rabattement)*	24
3.4 - Pentes transversales	25
3.4.1 - Dispositions conventionnelles	25
3.4.2 - Valeurs des dévers	26
3.4.3 - Changement de dévers*	26
4 - Tracé en plan et profil en long	27
4.1 - Tracé en plan	27
4.1.1 - Valeurs minimales des rayons	27
4.1.2 - Raccordements progressifs	28
4.1.3 - Enchaînement des éléments du tracé en plan	28
4.2 - Profil en long	28
4.2.1 - Valeurs minimales des rayons*	28
4.2.2 - Sections à fort dénivelé*	28
4.2.3 - Implantation d'un créneau de dépassement liée au profil en long	29
4.3 - Coordination du tracé en plan et du profil en long	29
5 - Échanges et accès	30
5.1 - Implantation des points d'accès*	30
5.1.1 - Distance entre 2 points d'accès sur une 2x1 voie	30
5.1.2 - Positionnement des accès par rapport aux créneaux de dépassement	31
5.2 - Géométrie des dispositifs d'entrée	31
5.2.1 - Dispositif d'entrée en insertion	31
5.2.2 - Dispositif d'entrée en adjonction	32
5.3 - Géométrie des dispositifs de sortie	32
5.3.1 - Sortie en déboîtement	32
5.3.2 - Sortie en affectation	33
5.4 - Carrefours giratoires	33
5.5 - Géométrie des voies de raccordement de la voirie locale à la route à 2x1 voie	34

6 - Équipement et services à l'utilisateur	35
6.1 - Équipement de sécurité et d'exploitation	35
6.1.1 - Barrières de sécurité	35
6.1.2 - Signalisation*	35
6.1.3 - Dispositifs contre l'éblouissement	41
6.1.4 - Refuges*	41
6.1.5 - Cas des fortes pentes*	42
6.1.6 - Clôtures	42
6.1.7 - Éclairage public*	42
6.2 - Installations fixes d'exploitation	42
6.2.1 - Plates formes de péage	42
6.2.2 - Accès de service et de secours	42
6.3 - Équipements liés à l'environnement	42
6.3.1 - Collecte et évacuation des eaux de ruissellement	42
6.3.2 - Traitement architectural et paysager	42
6.3.3 - Équipements acoustiques	42
6.4 - Aires annexes	42
6.5 - Informations routières en temps réel	42
Annexes*	43
Bibliographie	43
Lexique	44

* : mis à jour en 2021





Avant propos

Les éléments techniques contenus dans ce guide ont été établis pour la conception des routes à chaussées séparées, systématiquement équipées d'un dispositif de retenue en terre-plein central, comportant une seule voie par sens de circulation et éventuellement des créneaux de dépassement à 2 voies. Dans la suite de ce document ces routes sont dites à 2x1 voie.

La route à 2x1 voie est conçue dans ce guide comme un objet routier à part entière, intermédiaire entre la route à 2x2 voies et la route bidirectionnelle⁽¹⁾. Elle vise à concilier trois types d'objectifs :

- une bonne insertion dans l'environnement et une moindre consommation d'espace ;
- un niveau de sécurité supérieur à celui d'une 2 voies ordinaire, se rapprochant de celui des voies conformes à l'ICTAAL, avec des caractéristiques spécifiques adaptées à cet objectif principal ainsi qu'à des objectifs d'incitation à une conduite apaisée et de réduction des vitesses ;
- un dimensionnement au juste besoin, dans la logique du développement durable ; et au final, par rapport à une 2x2 voies dimensionnée sur la base de l'ICTAAL, un gain financier à l'investissement et des coûts d'entretien modérés.

Les routes considérées sont en tracé neuf, hors agglomération, sans accès riverains, pouvant exclure totalement ou partiellement certaines catégories d'usagers ou de véhicules. À ce titre, la typologie décrite s'appuie normalement sur un statut de route express. Il est à souligner que les routes de type route express à une chaussée ont été proscrites par la note du 10 mai 2001 du directeur des routes. Il convient aussi de bien préciser ici que les caractéristiques techniques de la route à 2x1 voie données dans ce guide ne préparent pas une possibilité de passage à terme à 2x2 voies.

Deux grands domaines d'emploi de la route à 2x1 voie ont été envisagés, l'un correspondant plutôt à une fonction de transit, l'autre à une fonction de distribution. Il s'ensuit qu'au regard des fonctions à privilégier et du niveau de service recherché, les options proposées relatives à la fréquence des créneaux de dépassement et à la nature des carrefours (dénivelés ou giratoires plans), sont différentes, sans remettre en cause, ni l'identité, ni les objectifs principaux de la route à 2x1 voie.

En pratique, pour les fonctions décrites, l'objet routier considéré intéresse à la fois le réseau routier national et le réseau départemental. L'adaptation de ses caractéristiques principales à des routes avec accès riverains n'est toutefois pas traitée dans ce guide et reste à étudier et à confirmer dans son principe. Les dispositions techniques correspondantes, ainsi que celles relatives au réaménagement des routes existantes sont pour le moment à traiter au cas par cas avec l'appui du réseau scientifique et technique et pourront, le cas échéant, faire l'objet de publications ultérieures.

Il convient enfin de souligner la singularité de ce guide, en tant que référentiel technique. Les référentiels techniques connus pour la conception des routes désignées ci-dessous restent d'actualité :

- pour la conception des autoroutes interurbaines (au sens de routes à chaussées séparées comportant chacune au moins deux voies en section courante, isolées de leur environnement et dont les carrefours sont dénivelés) : l'Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Autoroutes de Liaison (ICTAAL) [6] dont le préambule précise « qu'elle ne s'applique pas aux routes à chaussées séparées comportant chacune une seule voie de circulation et des créneaux de dépassement » ;
- pour la conception des routes principales : le guide technique Aménagement des Routes Principales (ARP) [2] qui traite de la conception des routes de types artère interurbaine et route à chaussée bidirectionnelle et à carrefours plans ;
- pour l'aménagement voies structurantes d'agglomération (VSA) : le guide technique de conception des voies structurantes d'agglomération à 90 et 110 km/h [11].

(1) La création de ce nouveau type de route correspond aux types 2 et 3.2 définis postérieurement dans le catalogue des types de routes pour l'aménagement du réseau routier national [1]

1 - Conception générale

1.1 - Fonctions des routes à 2x1 voie

En tout état de cause, les routes à 2x1 voie n'ont pas vocation à constituer la première phase d'une future voie à caractéristiques autoroutières (voie de type L selon l'ICTAAL).

La route à 2x1 voie à chaussées séparées constitue un type de voie intermédiaire entre les voies à caractéristiques autoroutières et les routes bidirectionnelles (de type « R » (Routes), dans l'acception de l'ARP).

Ses caractéristiques fondamentales – la séparation physique des deux sens, l'absence de traversée de zones agglomérées, notamment – lui confèrent un niveau de sécurité intrinsèquement élevé et, sous certaines conditions, un niveau de service correct et fiable.

Une route à 2x1 voie a donc vocation à s'intégrer dans le réseau routier structurant à l'échelle d'un département, voire à l'échelon national. Deux grandes fonctions peuvent schématiquement être distinguées :

- une fonction de liaison à moyenne ou longue distance entre pôles urbains, en relation avec un trafic de transit prépondérant ;
- une fonction de distribution : liaison ou accès au réseau structurant national, desserte de pôles économiques ou touristiques importants, transition entre le réseau structurant interurbain et certaines voies de pénétration urbaine, en relation avec un trafic d'échange prépondérant.

Les caractéristiques techniques d'une route à 2x1 voie sont logiquement à adapter à la fonction à privilégier.

1.2 - Domaine d'emploi des routes à 2x1 voie

Le domaine d'emploi des routes à 2x1 voie dépend du niveau de service visé par le maître d'ouvrage, et dans une certaine mesure, des fonctions qu'il cherche à assurer ou privilégier. Il doit aussi tenir compte des conditions d'exploitation propres à ce type de voie (cf. § 1.7).

La route à 2x1 voie est bien adaptée pour des niveaux de trafic durablement modérés, avec un TMJA de l'ordre de 10 000 v/j, et ne dépassant pas à moyen ou long terme 15 000 v/j. Pour de tels trafics, le niveau de service offert est la plupart du temps globalement élevé, avec un temps de parcours effectif proche du temps de parcours à vide, sous réserve des dispositions relatives aux possibilités de dépassement (cf. § 1.4). Il reste néanmoins variable selon le type d'utilisation de la voie - transit ou échange - et le taux de poids lourds.

La route à 2x1 voie peut aussi être envisagée pour des TMJA sensiblement plus élevés, de 15 000 à 20 000 v/j. Mais son usage conduira dans ce cas à un niveau de service inférieur, avec une vitesse de parcours nettement plus basse que la vitesse limite autorisée et un risque de saturation élevé à des périodes plus ou moins récurrentes. Cette situation peut néanmoins rester acceptable, notamment pour une fonction de distribution.

Ces niveaux de trafic sont à considérer comme des ordres de grandeurs fournis à titre indicatif, en ne perdant pas de vue que les problèmes de saturation surviennent souvent au niveau des points d'échange. Dans tous les cas, seule une étude de trafic *ad hoc* (tenant compte du taux de poids lourds et de la répartition du trafic), permettra d'éclairer les choix, en caractérisant le niveau de service et le degré de saturation de la voie à différentes échéances.

1.3 - Vitesse maximale autorisée

La vitesse maximale autorisée sur une route à 2x1 voie hors agglomération est normalement de 90 km/h. Cette vitesse sera généralement portée à 110 km/h sur les créneaux de dépassement.

1.4 - Profil en travers

Chacune des deux chaussées d'une route à 2x1 voie comporte successivement des tronçons à une seule voie (schémas de profil PT 1) et des tronçons à deux voies (schémas de profil PT 2) permettant les dépassements.

1.4.1 - Niveau de service et créneaux de dépassement

Pour les routes à 2x1 voie, le dépassement est permis par des créneaux de dépassement. Il convient de distinguer deux types de besoins auxquels les créneaux de dépassement peuvent répondre :

- les besoins globaux de dépassement sur un itinéraire afin de limiter la gêne liée à la formation de pelotons de véhicules ;
- les besoins localisés liés aux déclivités, induits par la baisse importante de vitesse des poids lourds. Dans certaines rampes ou descentes, ces situations engagent fortement le niveau de service et éventuellement le niveau de sécurité. Elles sont analogues aux situations pouvant conduire à l'implantation de VSVL sur autoroute. Néanmoins, la signalisation du créneau est banalisée.

La fréquence, la disposition et dans une certaine mesure la longueur des créneaux influent directement sur le niveau de service offert (vitesse moyenne, gêne caractérisée par le temps passé en peloton, confort de conduite...). Les créneaux de dépassement n'influencent en revanche quasiment pas sur la capacité de la voie.

L'offre de dépassement sera fonction du niveau de service recherché et sera donc reliée à la fonction de l'itinéraire. Elle peut schématiquement être caractérisée par le pourcentage de créneaux sur le linéaire de la route. Ce pourcentage ne traduit qu'un des éléments du niveau de service offert.

Concrètement, sur des liaisons de moyenne ou longue distance, la gêne sera ressentie comme élevée sur des sections de plus de 5 km sans créneau de dépassement, voire moins si le taux de PL est élevé. Inversement, pour des trafics restant modérés (par exemple 7 000 veh/j avec 15 % de PL), un espacement entre créneaux de l'ordre de 4 500 m confèrera à l'infrastructure un niveau de performance correct en matière de temps de parcours, même s'il ne garantit pas une vitesse régulière sur l'itinéraire. Au-delà, une distance de 3 000 m entre créneaux améliorera sensiblement le niveau de service. Ces ordres de grandeur sont donnés pour des sections comportant des pentes faibles (< 2 %) ou de faible longueur.

Sur des itinéraires assurant une fonction de liaison, une offre de dépassement, par sens, comprise entre 25 % et 50 % du linéaire sera cohérente avec le niveau de service attendu. Sur des sections assurant une fonction de distribution, l'offre de dépassement pourra être plus faible.

Les créneaux de dépassement peuvent influencer sur la perception de la voie. Avec des possibilités de dépassement majoritaires (> 50 %), les conditions de fonctionnement se rapprocheraient de celles d'une 2x2 voies, avec un fort risque de vitesses élevées, et sont donc à proscrire (sauf dérogation particulière).

1.4.2 - Longueur et implantation des créneaux de dépassement

Les créneaux sont disposés en tenant compte notamment :

- des contraintes (points d'échanges, grands ouvrages, etc.) ;
- de l'intérêt de prévoir de préférence des créneaux de dépassement relativement courts - sauf dans certaines zones de déclivité (cf. § 1.3.2) - et régulièrement répartis.

De longs créneaux favorisent des vitesses élevées et peuvent conduire à une confusion avec une autoroute. Par ailleurs, dans les zones en palier ou de déclivité modérée, un créneau a une efficacité optimale quand sa longueur est comprise entre 1 000 et 1 250 m (hors dispositifs d'extrémités).

Dans les zones de déclivité plus importante, l'implantation d'un créneau en rampe est fonction du profil de vitesse des poids lourds. Le créneau de dépassement s'étend alors sur au moins 600 m et sur l'ensemble de la section pour laquelle la vitesse des poids lourds est inférieure à 70 km/h.

En descente, dans le cas particulier de forte pente, l'étendue de la deuxième voie est déterminée au cas par cas en fonction de la situation, à partir de la vitesse prévisible des poids lourds.

Il peut être intéressant de placer un créneau court en aval d'un giratoire, alors que les vitesses sont encore modérées mais le potentiel d'accélération très hétérogène.

Il convient normalement d'éviter de faire coïncider des créneaux de dépassement avec des caractéristiques du tracé qui ne permettent pas d'instaurer une vitesse maximale autorisée de 110 km/h, à savoir :

- des courbes de rayon en plan inférieur à 400 m (cf. § 4.1.1) ;
- des rayons en angle saillant inférieurs à 5 200 m (cf. § 4.2.1).

Néanmoins, pour un tronçon à fort dénivelé, une voie supplémentaire sera souvent justifiée voire nécessaire, alors que les contraintes sur le tracé en plan seront fortes. En outre, le différentiel de vitesse entre catégories de véhicules sera suffisant pour rendre pertinente une vitesse limite de 90 km/h dans les zones sinueuses.

1.5 - Configuration des points d'échanges

On distingue 2 configurations de points d'échanges, *a priori* compatibles avec une route à 2x1 voie :

- les carrefours dénivelés, avec un mode de conception des entrées et sorties différant nettement de celui des échangeurs autoroutiers ;
- les carrefours giratoires plans, avec un mode de conception basé sur le guide d'Aménagement des Carrefours Interurbains [4], moyennant quelques adaptations particulières mentionnées plus loin (cf. chap. 5).

Ces configurations ont en commun d'être particulièrement sûres, interdisant toute manœuvre de franchissement de TPC et ne permettant en fait que des manœuvres de tourne-à-droite (en entrée et sortie).

Il est souhaitable de tendre vers un traitement homogène des configurations de points d'échanges (dénivelés ou giratoires) afin d'offrir à l'usager un objet routier lisible sur lequel il lui sera plus facile d'anticiper les conflits éventuels et d'adapter son comportement. Cette recommandation ne fait pas obstacle à la succession de sections homogènes traitées différemment, sous réserve d'apporter un soin particulier à la perception des zones de transition. En pratique, hors carrefours giratoires, les entrées et sorties de la route à 2x1 voie sont traitées de la même manière, y compris pour l'accès à une aire.

Le traitement et la fréquence des points d'échanges doivent en outre rester cohérents avec la fonction à privilégier.

1.6 - Aires de repos et de service

L'emplacement des aires de repos est établi en prenant en compte le maillage du réseau routier dans lequel s'inscrit la route à 2x1 voie.

En ce qui concerne les aires de service, et afin de rester cohérent avec le niveau et la nature du trafic, il convient de privilégier des solutions extérieures à l'emprise, partagées avec les infrastructures et le tissu économique environnant (villages-étapes par exemple).

1.7 - Prise en compte de l'exploitation et de l'entretien

La route à 2x1 voie engendre des contraintes spécifiques d'exploitation. Celles relatives à la viabilité hivernale doivent notamment faire l'objet d'une attention particulière.

Les caractéristiques géométriques des profils en travers proposées dans le présent guide sont globalement un peu plus confortables que celles offertes par la majorité des routes à 2x1 voie actuellement en service en France. L'expérience développée sur ces voies en matière d'exploitation et d'entretien ne soulève d'ailleurs pas de difficulté majeure et peut être mise à profit pour de nouveaux projets.

Il convient en tout état de cause de souligner que :

- le bilan de sécurité et de confort pour l'usager est *a priori* meilleur sur une 2x1 voie que sur une route bidirectionnelle de 7 m, même si l'usager peut être gêné en cas d'accident ou d'entretien ;
- pour l'exploitant, les difficultés d'intervention existent, mais elles sont à relativiser par rapport aux pratiques et aux conditions de circulation.

Les dispositions à prendre en matière d'exploitation et d'entretien pourront varier selon le niveau et la répartition du trafic, mais aussi en fonction de la situation géographique et des caractéristiques des itinéraires de délestage ou de déviation.

1.8 - Changement de type de route

La transition entre deux types de routes (ou deux types d'usage de la route) doit être marquée par un aménagement incitant l'utilisateur à adapter son comportement. Elle coïncide, si possible, avec une modification clairement perceptible de l'environnement, de l'usage et du mode d'aménagement de la voie.

En particulier, doivent correspondre à un aménagement fort marquant clairement la rupture, les situations suivantes :

- en priorité, la transition d'une route à 2x1 voie vers une route bidirectionnelle sans séparateur ;
- la transition entre une route de type autoroute conforme à l'ICTAAL et une route à 2x1 voie par exemple ;
- le passage d'une route sans accès riverain et / ou avec exclusion partielle ou totale de certaines catégories d'utilisateurs ou de véhicules à une route multifonctionnelle.

1.9 - Arrêts des véhicules de transport en commun et aires de covoiturage

L'implantation d'arrêts de véhicule de transport en commun doit se faire sur des espaces sécurisés pour l'accès et l'arrêt des véhicules ainsi que pour la circulation des piétons - idéalement au niveau des voies connexes [7].

Les aires de co-voiturage sont localisées et aménagées sur des espaces sécurisés, au niveau des points d'échange, en tenant compte des besoins et des usages.

1.10 - Illustrations de traitement d'itinéraire

1.10.1 - Exemple de route à 2x1 voie ayant une fonction de transit (voir figure 1)

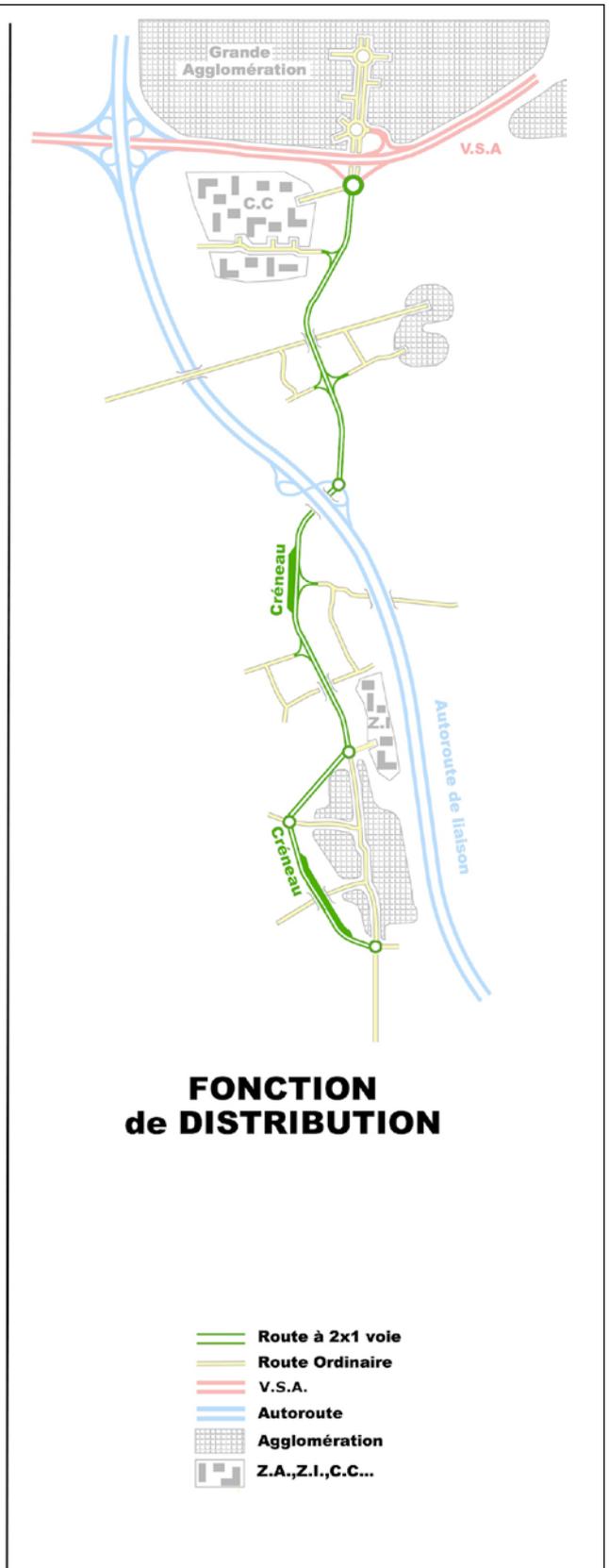
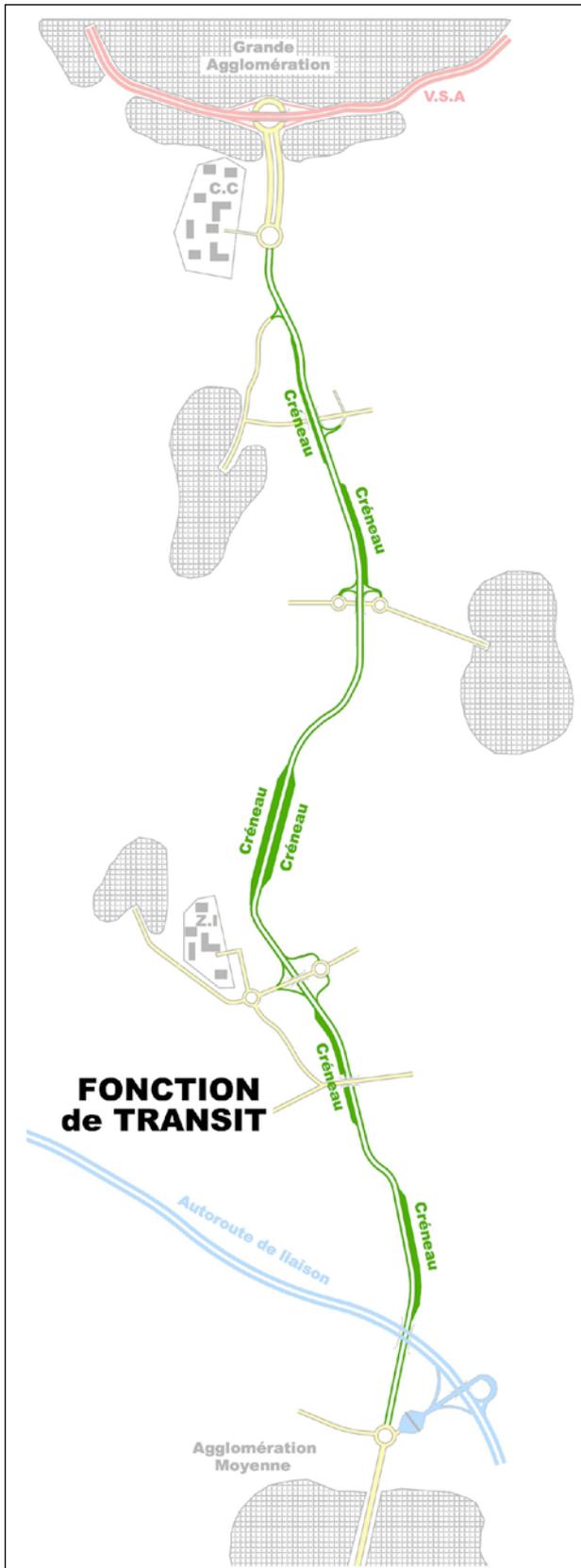
Sur cet exemple fictif de raccordement d'une grande agglomération au réseau autoroutier :

- la 2x1 voie est intégrée dans le réseau structurant au niveau départemental voire régional ;
- les points d'échanges sont peu nombreux et traités en diffuseurs (hors extrémité), avec éventuellement quelques demi-carrefours plans ;
- l'offre de dépassement est significative et bien répartie (env. 25 %) ;
- les extrémités sont clairement marquées (giratoires...) ;
- il n'y a pas de traversée de TPC ;
- pas d'accès riverains ;
- pas de traversée de zones urbaines.

1.10.2 - Exemple de route à 2x1 voie ayant une fonction de distribution (voir figure 2)

Sur cet exemple fictif de desserte de secteurs économiques stratégiques ou urbanisés :

- les points d'échanges sont traités en carrefours plans sans traversée du TPC (giratoire ou demi-carrefour) ;
- l'offre de dépassement est modérée ;
- le maillage de la voirie est structurant ;
- les agglomérations petite à moyenne sont déviées ;
- les extrémités sont clairement marquées (giratoires...) ;
- il n'y a pas de traversée de TPC, pas d'accès riverains, pas de traversée de zones urbaines.



- Route à 2x1 voie
- Route Ordinaire
- V.S.A.
- Autoroute
- Agglomération
- Z.A., Z.I., C.C...

Figure 1: fonction de transit

Figure 2 : fonction de distribution



2 - Visibilité

Les règles de visibilité à prendre en compte sur route à chaussées séparées à 2x1 voies sont apportées exhaustivement par le guide « Conception des routes et autoroutes – Révision des règles sur la visibilité et sur les rayons en angle saillant du profil en long » [14] édité par le Cerema en octobre 2018 (dénommé «guide visibilité» dans la suite de ce guide). Le lecteur est invité à s’y reporter.

Les principales règles de visibilité sont évoquées ci-après, en précisant les chapitres du guide visibilité qui s’y rapportent.

2.1 - Dispositions générales

Les dispositions générales pour la prise en compte et la vérification des règles de visibilité sur route à chaussées séparées à 2x1 voie sont décrites au chapitre 2 de la partie 1 du guide visibilité.

En particulier, le niveau de performance à atteindre est le $N_{pv}A$ dans les créneaux de dépassement, où la BAU disparaît.

2.2 - Visibilité en section courante

La visibilité en section courante est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 3 de la partie 1 du guide visibilité.

2.3 - Visibilité en approche des points singuliers

2.3.1 - Visibilité en approche d’une sortie

La visibilité en approche d’une sortie est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 8 de la partie 1 du guide visibilité.

2.3.2 - Visibilité en approche d’une entrée

La visibilité en approche d’une entrée est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 9 de la partie 1 du guide visibilité.

2.3.3 - Visibilité en approche et en entrée d’un carrefour giratoire plan

La visibilité en approche et en entrée d’un carrefour giratoire plan est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 6 de la partie 1 du guide visibilité.

2.3.4 - Visibilité en approche d’un rabattement de voie

La visibilité en approche d’un rabattement de voie est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 3 de la partie 1 du guide visibilité. Celles-ci précisent qu’un rabattement de voie, entre l’entame de rabattement et son extrémité, justifie d’assurer la visibilité au niveau $N_{pv}A$, sur tout véhicule situé dans la zone de rabattement (zone de conflit) mais aussi dans les éventuelles remontées de files associées.

2.3.5 - Visibilité en approche et le long d'un ouvrage d'art non courant (hors ouvrages d'art souterrains)

La visibilité en approche et le long d'un ouvrage d'art non courant est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 3 de la partie 1 du guide visibilité. Celles-ci précisent en particulier qu'il est justifié d'atteindre la visibilité au niveau N_{pvA} , sur tout véhicule situé dans une zone de variation significative du profil en travers conduisant à la perte d'une fonctionnalité (notamment suppression de la BAU ou de la séparation physique des deux sens) par rapport à la section d'approche.

2.3.6 - Visibilité en approche d'un refuge

La visibilité en approche d'un refuge est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 12 de la partie 1 du guide visibilité.

2.3.7 - Visibilité en approche d'un lit d'arrêt

La visibilité en approche d'un lit d'arrêt est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 13 de la partie 1 du guide visibilité.

2.3.8 - Visibilité en approche et à l'intérieur des ouvrages d'art souterrains

La visibilité en approche et à l'intérieur des ouvrages d'art souterrains est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 3 de la partie 1 du guide visibilité. Celles-ci précisent qu'il est justifié d'atteindre la visibilité au niveau N_{pvA} , sur tout véhicule situé dans la totalité des tunnels et tranchées couvertes assimilées, y compris les têtes (entrée et sortie).

2.3.9 - Visibilité en approche des accès de service

La visibilité en approche d'un accès de service est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 14 de la partie 1 du guide visibilité.

2.3.10 - Visibilité en approche d'une gare de péage

La visibilité en approche d'une gare de péage est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 3 de la partie 1 du guide visibilité. Celles-ci précisent que l'entonnement précédant une barrière de péage justifient d'assurer la visibilité au niveau N_{pvA} , sur tout véhicule situé dans celui-ci (zone de conflit) mais aussi dans les éventuelles remontées de files associées.

2.3.11 - Visibilité sur virage

La visibilité à l'approche d'un virage est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 4 de la partie 1 du guide visibilité.

2.3.12 - Visibilité dans une bretelle

La visibilité dans une bretelle est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 10 de la partie 1 du guide visibilité.

2.3.13 - Visibilité sous ouvrage

La visibilité sous ouvrage est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 11 de la partie 1 du guide visibilité.

2.3.14 - Visibilité sur les traversées piétonnes

La visibilité sur les traversées piétonnes est à assurer dans les conditions décrites au chapitre 17 de la partie 1 du guide visibilité.

2.4 - Visibilité sur une voie de raccordement entre la 2x1 voie et la voirie locale

Sur une voie de raccordement entre la 2x1 voie et la voirie locale, la visibilité est à assurer dans les conditions prévues par le guide visibilité, selon le type de la voie et ses différents éléments (section courante, carrefours, virages, etc.).



Page laissée intentionnellement blanche



Page laissée intentionnellement blanche



Page laissée intentionnellement blanche



Page laissée intentionnellement blanche



Page laissée intentionnellement blanche

3 - Profil en travers

Dans chaque sens de circulation, la 2x1 voie comporte successivement des tronçons à une seule voie de circulation (*profil PT 1*) et des créneaux de dépassement à deux voies de circulation (*profil PT 2*).

En section courante, pour les routes considérées dans ce guide (routes en tracé neuf, hors agglomération, sans accès riverains, pouvant exclure totalement ou partiellement certaines catégories d'usagers ou de véhicule), le profil en travers est systématiquement prévu avec un dispositif de retenue en terre plein central.

3.1 - Profils en travers en section courante

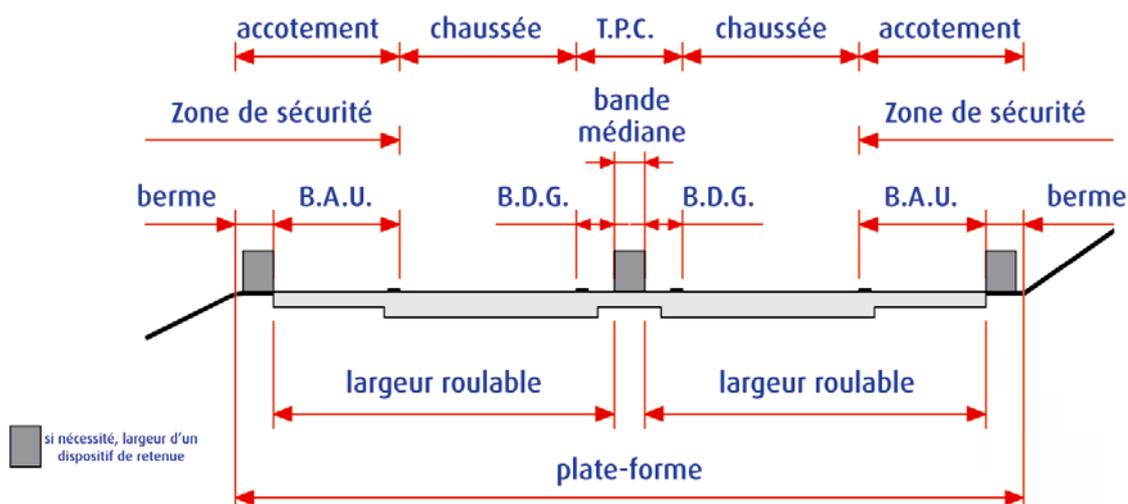


Figure 13 : profil en travers

3.1.1 - Largeur roulable

Le demi-profil à une seule voie de circulation (PT 1) dégage normalement une largeur minimale roulable de 6,75 m.

Cette largeur roulable permet :

- en exploitation normale, à un poids lourd d'en dépasser un autre arrêté à 30 cm du bord droit de la BAU en conservant une vitesse de 80 à 90 km/h ;
- en exploitation exceptionnelle à deux voies bidirectionnelles, à deux véhicules légers de se croiser à 90 km/h ;
- de réaliser (dans des conditions acceptables) les tâches d'entretien courant sous circulation, moyennant des dispositions et précautions particulières. Néanmoins, toute intervention sur chaussée, sur TPC, tout incident et accident, et bien sûr des travaux plus importants, conduiront à dévier la circulation.

Pour les demi-profil à deux voies de circulation (PT 2), la largeur minimale roulable est de 8,50 m.

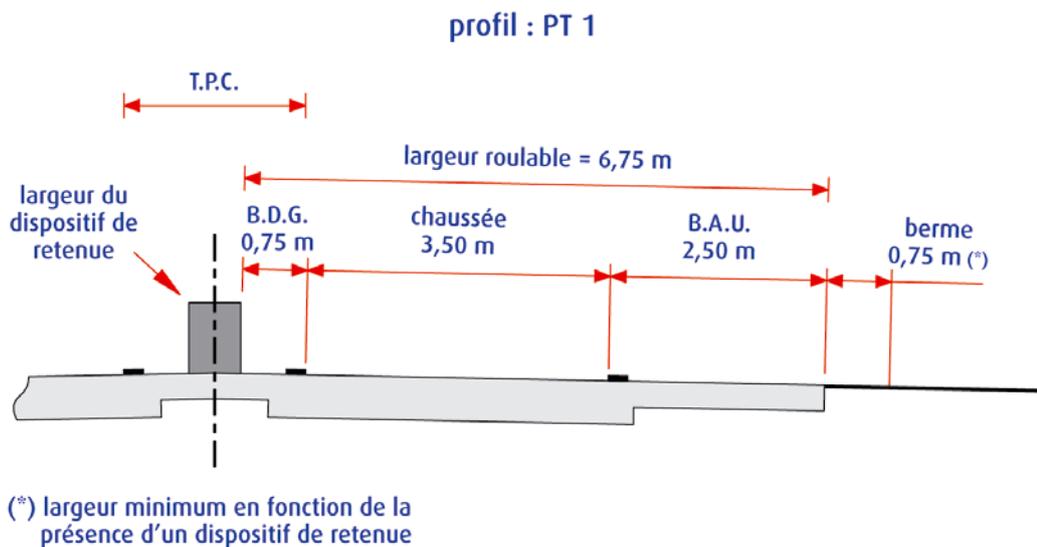


Figure 14 : profil PT 1

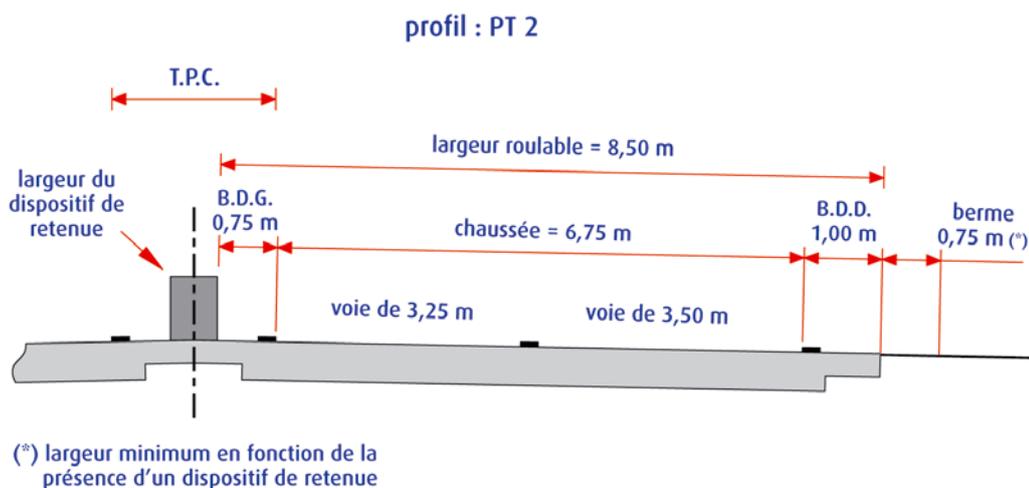


Figure 15 : profil PT 2

3.1.2 - Chaussée

La largeur de la voie unique pour le profil PT 1 ou de la voie de droite pour le profil PT 2 est de 3,50 m ; celle de la voie de gauche pour le profil PT 2 est de 3,25 m.

3.1.3 - Terre-plein central (TPC)

Le TPC équipé d'un dispositif de retenue assure la séparation matérielle des deux sens de circulation. Sa largeur résulte de celle de ses constituants : les deux bandes dérasées de gauche et la bande médiane. Cette largeur du TPC doit également être compatible avec la largeur de fonctionnement du dispositif de retenue et l'encombrement d'éventuels panneaux, piles de pont, supports de portiques...

La difficulté à maintenir la circulation sur les sections à une voie lors des interventions d'entretien intéressant le TPC conduira à privilégier les barrières béton, alors que dans certains cas (en fonction de la viabilité hivernale notamment) les dispositifs métalliques seront retenus.

Bande dérasée de gauche (BDG)

Elle est destinée à permettre de légers écarts de trajectoire et tient compte de l'effet de paroi provoqué par les barrières de sécurité. Elle contribue dans les courbes à gauche à améliorer la visibilité. Elle supporte également le marquage horizontal.

Elle est dégagée de tout obstacle, revêtue, et se raccorde à la chaussée sans dénivellation. Sa largeur, cohérente avec les mesures de positionnement latéral, est de 0,75 m. La largeur de la BDG reste homogène quel que soit le profil en travers (profils PT 1, PT 2).

Bande médiane

Elle sert à séparer physiquement les deux sens de circulation, à implanter certains équipements (barrières de sécurité, supports de signalisation, ouvrages de collecte et d'évacuation des eaux) et d'éventuelles piles d'ouvrages.

Sa largeur dépend, pour le minimum, des éléments qui y sont implantés. Dans un souci d'économie, elle sera d'une façon générale réduite au strict nécessaire, soit le plus souvent à la largeur des barrières de sécurité.

Afin de réduire les contraintes d'entretien et de visibilité, la bande médiane est minimisée et revêtue. Cependant, la topographie et l'environnement du site peuvent parfois justifier un TPC large avec conservation du terrain naturel et de la végétation existante.

3.1.4 - Accotement

L'accotement comprend une bande d'arrêt d'urgence (BAU) ou une bande dérasée de droite (BDD), selon le profil considéré, bordée à l'extérieur d'une berme.

Bande d'arrêt d'urgence (BAU), bande dérasée de droite (BDD)

La BAU est constituée, à partir du bord géométrique de la chaussée, d'une sur largeur de chaussée qui porte le marquage de rive, puis d'une partie dégagée de tout obstacle, revêtue et apte à accueillir un véhicule lourd en stationnement. Aucune marche ne doit exister entre la chaussée et la BAU.

Les profils de type PT 1 comprennent une BAU stabilisée revêtue de 2,50 m. Les profils de type PT 2 ne comprennent pas de BAU. L'accotement supporte alors une BDD stabilisée revêtue de 1 mètre de large libre de tout obstacle ou dispositif de retenue.

Berme

Sa largeur est déterminée par le fonctionnement des dispositifs de retenue, avec une largeur minimale de 0,75 m.

Elle peut être intégrée à un dispositif d'assainissement dont la pente ne dépasse pas 25 %

Zone de sécurité

La largeur de la zone de sécurité **Zs** est, à compter du bord de la chaussée, de 7,00 m pour une vitesse de 90 km/h et de 8,50 m pour une vitesse de 110 km/h. En déblai, la zone de sécurité ne s'étend pas au-delà d'une hauteur de 3,00 m.

Dans la zone de sécurité, tout dispositif agressif doit être exclu, sinon isolé.

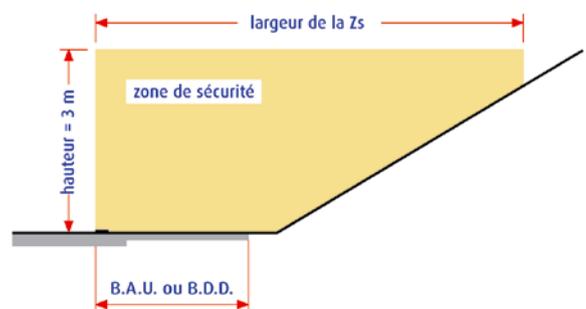


Figure 16 : zone de sécurité

3.2 - Profil en travers au droit des ouvrages d'art

3.2.1 - Profil au droit d'un ouvrage d'art courant

Au droit de tout ouvrage d'art courant, les voies de circulation, la BAU ou la BDD et la BDG conservent la même largeur qu'en section courante.

3.2.2 - Profil au droit d'un ouvrage d'art non-courant

Au droit d'un ouvrage d'art non-courant, les voies de circulation, la BDG et la BAU conservent normalement la même largeur qu'en section courante (largeur roulable de 6,75 m par sens de circulation).

Cependant, au droit d'une zone dont le franchissement, de par la longueur de l'ouvrage, est particulièrement coûteux, la réalisation d'une seule chaussée bidirectionnelle (sans séparateur) est envisageable, sous réserve d'une économie très substantielle en valeur relative et en valeur absolue. Par souci de lisibilité pour l'utilisateur, ce mode de réalisation nécessite d'aménager le tronçon concerné en cohérence avec son mode d'exploitation et de traiter avec le plus grand soin ses extrémités.

Lorsque l'on ne réalise qu'une seule chaussée bidirectionnelle, le profil en travers dégage au moins une largeur roulable de 11 m. Il comporte deux voies de 3,50 m, deux bandes dérasées de 1,25 m minimum et une bande médiane équipée de 1,50 m (cf. figure 17). La bande médiane comporte au moins une ligne axiale de balises J11 espacées de 13 m et, de part et d'autre de cette ligne, un dispositif d'alerte sonore (voir [15]).

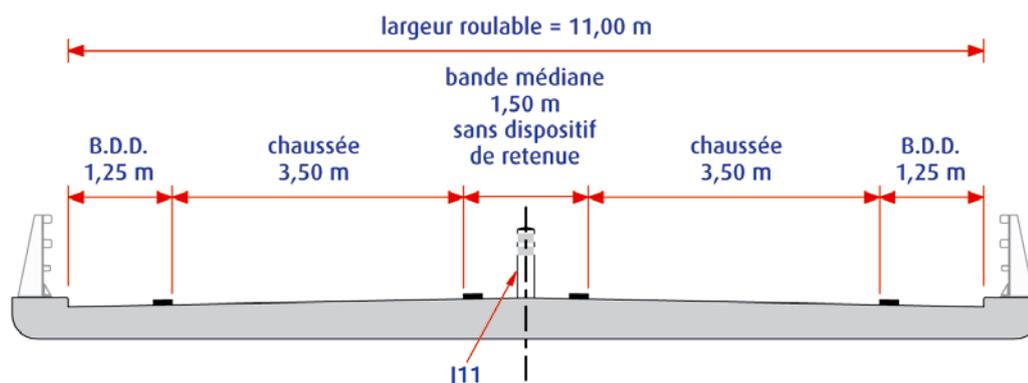


Figure 17 : exemple de profil en travers minimal d'un ouvrage d'art non courant

3.2.3 - Profil au droit d'un ouvrage souterrain

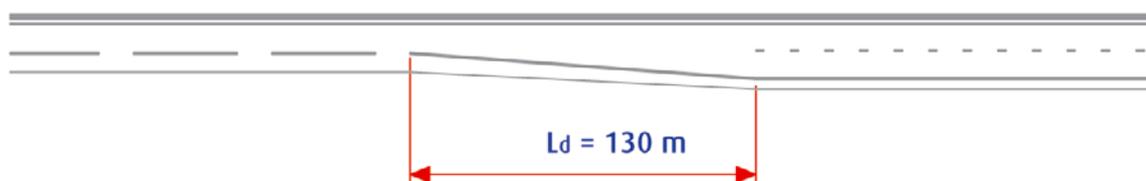
Le profil en travers au droit d'un ouvrage souterrain est donné par les recommandations techniques en vigueur pour les tunnels [3].

3.3 - Changement de profil en travers

3.3.1 - Création d'une voie supplémentaire (décrochement)

Un créneau comporte à son origine une zone de décrochement. Le dispositif de décrochement est constitué par une ligne oblique de longueur L_d égale à 130 m.

Les zones de décrochement sont à dissocier des zones de manœuvres d'entrées et de sorties.



L_d : longueur de décrochement

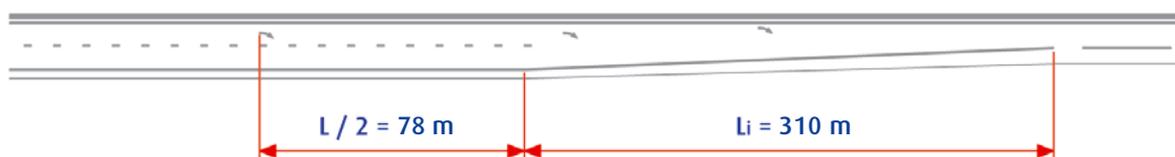
Figure 18 : création d'une voie supplémentaire

3.3.2 - Suppression d'une voie (rabattement)

Les zones de rabattement sont à dissocier d'autres points singuliers et en particulier des zones de manœuvres d'entrée et de sortie (la distance minimale à respecter est donnée au § 5.1.1). Elles sont à rechercher de préférence en alignement droit, éventuellement en courbe à gauche, et à éviter dans les courbes à droite de faible développement.

C'est la voie de gauche qui se rabat avec déport du bord droit de la chaussée (figure 19).

La longueur d'insertion (L_i) vaut 310 m. La distance de présignalisation (L) des marques sur chaussée est définie dans l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière, 7^e partie.



L : distance de présignalisation
 L_i : longueur d'insertion

Figure 19 : schéma de rabattement par la gauche avec déport du bord droit de la chaussée

Géométrie		Marquage			
L_i (insertion)	L_d (décrochement)	L	$L / 2$	Flèches de rabattement	
				1 ^{ère} interdistance	2 ^e interdistance
310 m	130 m	156 m	78 m	91 m	78 m

3.4 - Pentas transversales

3.4.1 - Dispositions conventionnelles

Dans ce qui suit, par rapport au sens de circulation, un dévers est noté « négatif » lorsque la pente transversale de la chaussée, à partir de l'axe de référence (généralement celui du TPC), est dirigée vers l'extérieur de celle-ci ; *a contrario*, il est positif lorsque la pente est dirigée vers l'axe de référence.

Ainsi, en courbe à droite, les dévers sont toujours négatifs. En courbe à gauche, ils sont négatifs lorsque le rayon est supérieur au « rayon minimal au dévers normal » R_{dn} (cf. § 4.1.1 et lexique) et positifs dans le cas contraire.

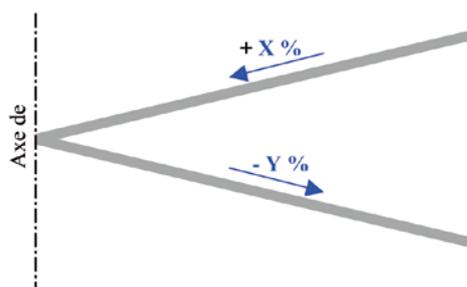


Figure 20 : convention de signes des dévers

3.4.2 - Valeurs des dévers

Chaussée

En alignement droit et en courbe de rayon supérieur au rayon minimal au dévers normal R_{dn} , le dévers de la chaussée est $- 2,5 \%$.

En courbe de « rayon minimal absolu » R_m (cf. § 4.1.1 et lexique), le dévers de la chaussée est de $+ 7 \%$ en courbe à gauche et de $- 7 \%$ en courbe à droite.

Les courbes de rayon inférieur au rayon minimal au dévers normal ($R_m \leq R < R_{dn}$) sont déversées vers l'intérieur de la courbe ; la valeur associée du dévers est alors la valeur algébrique calculée par interpolation en fonction de $1/R$ entre les dévers de 7% et $2,5 \%$ associés à ces rayons minimaux (cf. § 4.1.1). Ces valeurs de dévers sont négatives en courbes à droite et positives en courbes à gauche pour un sens de circulation donné.

Bandes dérasées et bandes d'arrêt d'urgence

Le dévers de la BDD ou de la BAU est toujours identique à celui de la chaussée adjacente en alignement droit et en courbe non déversée.

Le dévers d'une BAU ou d'une BDD est identique à celui de la chaussée adjacente en courbe à droite ; en courbe à gauche, il respecte les conditions suivantes :

- il est de $- 2,5 \%$ tant que le dévers de l'arc circulaire reste inférieur à 4% ($R \approx 346 \text{ m}$) ;
- lorsque le dévers de l'arc circulaire est compris entre 4% et 7% , le dévers de la BAU ou de la BDD est ramené à $- 1,5 \%$, la variation s'effectuant linéairement depuis le point où le dévers de la chaussée atteint 4% jusqu'à la fin de la clothoïde origine du cercle point où le dévers de la chaussée atteint 7% .

Dans tous les cas, la surlargeur supportant le marquage conserve le même dévers que la chaussée adjacente.

Berme

La berme présente une pente transversale de $- 8 \%$. Celle-ci peut être portée jusqu'à $- 25 \%$ dans le cas où la berme est intégrée au dispositif d'assainissement.

3.4.3 - Changement de dévers

Par rapport aux sens respectifs de circulation :

- pour la chaussée extérieure de la courbe, la variation du dévers (en rouge ci-dessous) est linéaire le long du raccordement progressif (clothoïde : cf. § 4.1.2) ;
- pour la chaussée intérieure la variation (en bleu ci-dessous) est linéaire à partir du point où le dévers de la chaussée extérieure atteint 2,5 %.

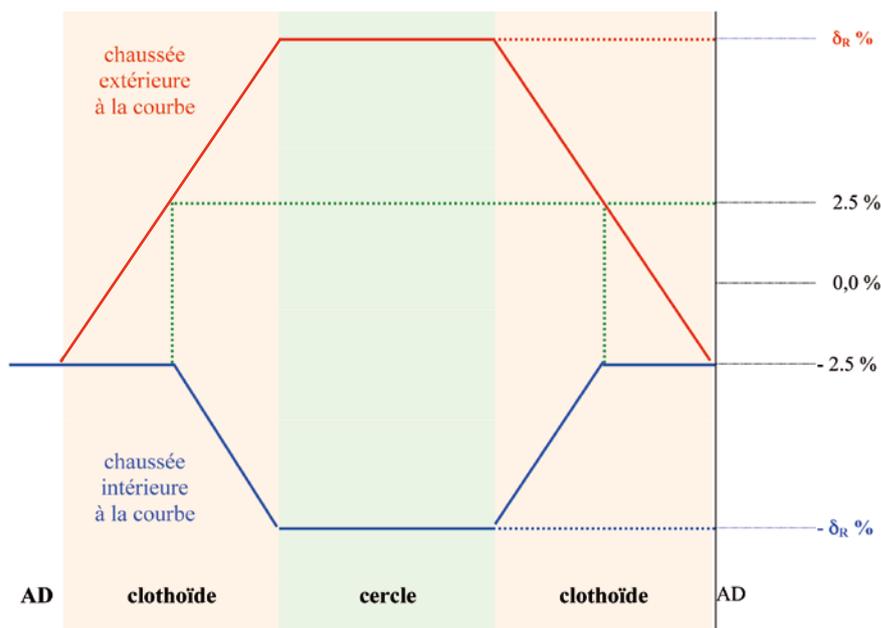


Figure 21 : variation du dévers

Point de rotation des dévers

Le point de rotation des dévers se situe normalement au niveau de l'axe du TPC. Si, pour des raisons techniques, les deux chaussées de sens contraires doivent être décalées par rapport à cet axe, le point de rotation des dévers de chacune d'elle se situe alors au niveau du bord géométrique gauche de la chaussée (intérieur du marquage de rive).

Évacuation des eaux de ruissellement

Lorsqu'il est nécessaire d'introduire un changement de dévers, la longueur de la chaussée sur laquelle règnent les dévers compris entre 0,5 % et -0,5 % est minimisée de manière à ne compromettre ni l'écoulement des eaux de ruissellement, ni l'aspect du tracé.

Dans la zone de basculement du dévers, l'évacuation des eaux de ruissellement sur la chaussée requiert une pente résultante d'au moins 0,5 % (en valeur absolue) en tout point de la chaussée, ce qui conduit à :

- une pente minimale en profil en long (P_L) de 0,5 % (en valeur absolue) dans le cas où cette pente suit la même tendance que la variation de dévers, avec :
 - $P_L > 0,5\%$ en rampe si $\Delta\delta > 0$
 - $P_L < -0,5\%$ en pente si $\Delta\delta < 0$
- une pente minimale en profil en long supérieure de 0,5 % à celle du bord extérieur (P_{LE}) de la chaussée dans le cas contraire, avec :
 - $P_L > P_{LE} + 0,5\%$ en rampe si $\Delta\delta < 0$
 - $P_L < P_{LE} - 0,5\%$ en pente si $\Delta\delta > 0$

En courbe déversée, le TPC est équipé pour permettre un recueil et une évacuation des eaux de ruissellement de la chaussée extérieure à la courbe. Tout ruissellement de la chaussée extérieure sur la chaussée intérieure est à proscrire [10].

4 - Tracé en plan et profil en long

4.1 - Tracé en plan

4.1.1 - Valeurs minimales des rayons

Section courante à 2x1 voie

Par convention, les rayons en plan s'entendent au niveau de l'axe de référence (généralement celui du TPC). Ces rayons, indépendamment des conditions de visibilité, doivent respecter les valeurs minimales suivantes :

Valeurs minimales des rayons			Dévers
Rayon minimal absolu	R_m	240 m	± 7 %
Rayon minimal au dévers normal	R_{dn}	400 m	± 2,5 %

Afin d'inciter au meilleur respect des vitesses maximales autorisées, il conviendra de donner la préférence à des valeurs supérieures de rayons en plan proches de $1,5 R_{dn}$ plutôt qu'à des courbes à grand développement.

Pour un rayon inférieur ou égal au rayon minimal au dévers normal, la chaussée est nécessairement déversée vers l'intérieur du virage.

Pour un rayon intermédiaire « R » compris entre R_{dn} et R_m , la valeur algébrique correspondante du dévers est calculée par interpolation en fonction de $1/R$ entre les dévers de 2,5 % et 7 % associés à ces rayons minimaux, conformément à la formule suivante :

$$\delta = -4,25 + \frac{2\,700}{R}$$

dans laquelle δ est le dévers exprimé en « pour cent » et R le rayon exprimé en m. Le dévers est orienté vers l'intérieur de la courbe, positif en courbe à gauche, négatif en courbe à droite.

Créneaux de dépassement

Sur les créneaux de dépassement où la vitesse maximale autorisée est 110 km/h, les valeurs minimales à respecter sont les suivantes :

Valeurs minimales des rayons			Dévers
Rayon minimal absolu	R_m	400 m	± 7 %
Rayon minimal au dévers normal	R_{dn}	650 m	± 2,5 %

Pour un rayon intermédiaire « R » compris entre R_{dn} et R_m , la valeur algébrique correspondante du dévers est calculée par interpolation en fonction de $1/R$ entre les dévers de -2,5 % et ± 7 % associés à ces rayons minimaux, conformément à la formule suivante :

$$\delta = -4,70 + \frac{4\,680}{R}$$

4.1.2 - Raccordements progressifs

Toutes les courbes de rayon modéré ($< 1,5 R_{dn}$) sont introduites par des raccordements progressifs (clothoïdes). La longueur de la clothoïde (exprimée en mètres) est égale à la plus petite des deux valeurs suivantes :

- $6 R^{0,4}$ et 67 sur les sections à 90 km/h ;
- $12 R^{0,4}$ et 133 sur les sections à 110 km/h.

4.1.3 - Enchaînement des éléments du tracé en plan

Des courbes circulaires de rayon modéré ($< 1,5 R_{dn}$) sont utilisées en respectant les règles d'enchaînement du tracé en plan ci-après :

- ces courbes sont introduites à l'aide de courbes de plus grand rayon, deux courbes successives devant alors respecter la condition de progressivité suivante : $R_1 \leq 1,5 R_2$, où R_1 est le rayon de la première courbe rencontrée et R_2 ($< 1,5 R_{dn}$) celui de la seconde ;
- la développée minimale d'un arc circulaire correspond à la distance parcourue à la vitesse maximale autorisée pendant 3 secondes. Cette recommandation est impérative dans une section à pente supérieure à 6 % et de dénivelé supérieure à 130 m ou à l'approche d'un échangeur, d'une aire ou dans une zone à verglas fréquent ;
- deux courbes successives sont séparées par un alignement droit de longueur maximale 500 m ; lorsque les deux courbes sont de même sens, la longueur de cet alignement droit est au moins égale à la distance parcourue à la vitesse maximale autorisée pendant 3 secondes.

4.2 - Profil en long

La ligne de référence du profil en long de la route à 2x1 voie est normalement l'axe du TPC.

4.2.1 - Valeurs minimales des rayons

Les paramètres du profil en long doivent respecter les valeurs minimales ci-dessous :

	6 %
Rayon minimal en angle saillant	2 700 m
Rayon minimal en angle rentrant	2 100 m

Pour les créneaux de dépassement où la vitesse maximale autorisée est de 110 km/h, les rayons minimaux en angles saillant et rentrant sont respectivement portés à 5 200 m et 3 000 m.

L'utilisation des rayons minimums en angle saillant ne permet pas toujours d'assurer les conditions de visibilité à prendre en compte, qui peuvent alors conduire à adopter des rayons supérieurs. Les recommandations d'usage des rayons minimums en angle saillant sont précisées au chapitre 2 de la partie 2 du guide visibilité.

4.2.2 - Sections à fort dénivelé

Un tracé approprié et une signalisation spécifique permettent de limiter les risques inhérents aux sections à fort dénivelé [12]. Certaines configurations peuvent nécessiter la création d'un lit d'arrêt.

Les conditions de viabilité hivernale, notamment dans les régions montagneuses où il y a un risque de blocage de PL sur les sections à une voie à forte pente, avec en corollaire de plus grandes difficultés de dépannage, sont à prendre en compte et peuvent justifier une réduction de la déclivité sur ces sections.

En tout état de cause, le concepteur doit optimiser le projet en choisissant entre une réduction de la déclivité, d'une part et l'implantation d'une seconde voie ou l'allongement d'un créneau, d'autre part.

Afin d'inciter les usagers, en particulier les conducteurs de PL, à adopter un comportement compatible avec les difficultés inhérentes aux sections à fort dénivelé, il faut :

- proscrire les longs alignements droits (> 2 km) et les courbes à grand développement, et leur préférer de courtes lignes droites (entre 200 et 500 m) associées à des rayons proches de $1,5 R_{ndr}$, d'une développée supérieure à la distance parcourue pendant 3 secondes à la vitesse autorisée ;

- prévoir à l'amont de chaque descente, une zone de transition au moyen, par exemple, d'une réduction progressive des rayons du tracé en plan ;
- introduire franchement une forte pente en évitant les pentes augmentant progressivement ;
- ne pas intercaler dans une forte pente (supérieure à 4 %) une pente plus modérée ;
- éviter d'introduire des points singuliers (échangeurs dénivelés, aires, courbes de rayon inférieur à R_{nd} , etc.) dans la déclivité et dans les quelques hectomètres qui la suivent.

4.2.3 - Implantation d'un créneau de dépassement liée au profil en long

En rampe, une seconde voie est recommandée lorsque la longueur et la déclivité de la rampe sont telles que la vitesse des véhicules lourds est réduite à moins de 70 km/h sur une longueur minimale de 500 m. Le créneau de dépassement règne alors sur l'ensemble de la section où la vitesse de ces véhicules reste inférieure à 70 km/h.

En descente, où les contraintes de sécurité sont prépondérantes, on adopte comme indicateur de risque la dénivelée δ de la section sur laquelle règne une pente supérieure à 3 %⁽²⁾. L'implantation d'un créneau est recommandée lorsque δ dépasse 130 m. Le créneau doit débiter légèrement en amont de la descente concernée. En fin de descente, il est possible de le raccourcir pour éviter d'engager un ouvrage d'art non courant ou un tunnel.

4.3 - Coordination du tracé en plan et du profil en long

La coordination du tracé en plan et du profil en long doit faire l'objet d'une étude d'ensemble, afin d'assurer une bonne insertion dans le site, le respect des règles de visibilité et, autant que possible, un certain confort visuel ; ces objectifs incitent à :

- associer un profil en long rentrant, même légèrement, à un rayon en plan impliquant un dégagement latéral important ;
- éviter les pertes de tracé (ou apporter une attention toute particulière en termes d'aménagement connexe) en fin ou début de créneaux de dépassement et, d'une façon plus générale, au droit des points singuliers.

(2) De courts paliers intermédiaires, de pente inférieure à 3 %, n'interrompent pas la section et sont à intégrer dans le calcul de la dénivelée de la section.



5 - Échanges et accès

Le traitement des échanges (cf. § 1.5) sur une route à 2x1 voie est orienté par le choix de la fonction à privilégier sur l'itinéraire. Il doit, pour des raisons évidentes de lisibilité par les usagers, tendre vers un traitement homogène des configurations des points d'échanges (dénivelés ou giratoires). Ce principe justifie par ailleurs que, quelle que soit la fonction privilégiée, les entrées, d'une part, et sorties, d'autre part, soient traitées avec les mêmes caractéristiques géométriques, y compris d'ailleurs celles des aires, afin que les usagers aient une meilleure anticipation de leurs manœuvres sur ce type de route.

Il s'ensuit que :

- pour une route à 2x1 voie, avec une fonction de liaison à moyenne ou longue distance entre pôles urbains, les échanges seront systématiquement dénivelés ; des carrefours giratoires pourront marquer la fin et le début d'un itinéraire ainsi traité ;
- pour une route à 2x1 voie ayant une fonction de distribution, avec un trafic d'échanges prépondérant, les échanges seront traités sous forme de carrefours plans de type giratoire.

5.1 - Implantation des points d'accès

5.1.1 - Distance entre 2 points d'accès sur une 2x1 voie

La distance entre deux points d'accès, calculée entre le point d'entrée au plus tôt (E = 1,00 m) de l'un et le point de sortie au plus tôt (S = 1,50 m) du suivant doit être supérieure à 730 m.



Figure 22 : distance entre 2 points d'accès

L'aménagement d'une voie d'entrecroisement est proscrite afin de prévenir les confusions éventuelles avec un créneau de dépassement, voire le risque d'un usage dévoyé (dépassement par la droite, écart des PL sur la voie d'entrecroisement pour permettre un dépassement). Les situations exceptionnelles appelant éventuellement ce type d'aménagement devront être traitées au cas par cas.

La distance entre deux carrefours giratoires successifs est conditionnée par la présignalisation des carrefours (implantation du panneau D42 à 200 m de la ligne d'effet, à 300 m si exceptionnellement le D42 est dédoublé) et par les conditions de fonctionnement de chacun des carrefours giratoires (en particulier, la longueur maximale de la file d'attente et la nécessité d'assurer une distance de visibilité au moins égale à la distance d'arrêt sur le dernier véhicule en attente d'entrée sur le giratoire).

La distance entre un carrefour giratoire et une sortie (calculée entre l'anneau du giratoire en sortie et le point de sortie au plus tôt $S = 1,50$ m) est de 880 m (D41 à 750 m de $S = 1,50$ m et distance de lecture l_c sur D 41 = 130 m).

La distance entre une entrée (calculée entre le point d'entrée au plus tôt $E = 1,00$ m de l'entrée en insertion) et la ligne d'effet du carrefour giratoire est de 460 m (section de manœuvre 130 m, distance de lecture $l_c = 130$ m, D42 à 200 m) ou de 560 m si le D42 est dédoublé (cas exceptionnel).

5.1.2 - Positionnement des accès par rapport aux créneaux de dépassement

Une entrée en adjonction permet d'introduire un créneau de dépassement mais l'implantation d'un échange sur un créneau de dépassement est déconseillée. Dans le cas où les contraintes techniques ne permettent pas de s'affranchir de l'implantation d'un dispositif d'entrée sur une section à 2 voies (créneau), celle-ci ne peut être réalisée qu'en insertion (cf. § 5.2.1.).

En amont de l'origine du créneau (début de décrochement), un dispositif d'entrée en insertion ou de sortie (point d'entrée au plus tôt $E = 1,00$ m ou point de sortie au plus tôt $S = 1,50$ m) doit être situé aux distances minimales respectives de 300 m et de 200 m.

En aval d'un créneau, un dispositif d'entrée doit être implanté à une distance minimale de 200 m (point d'entrée au plus tôt $E = 1,00$ m) de l'extrémité du rabattement.

Pour une sortie, il faut veiller à ne pas implanter de panneaux de signalisation directionnelle relatifs à la sortie à moins de 500 m de la première flèche du rabattement. Dans cette zone les conducteurs achevant un dépassement sont principalement préoccupés par leur manœuvre.

5.2 - Géométrie des dispositifs d'entrée

La variation de vitesse des véhicules entrant, depuis le point d'entrée au plus tôt ($E = 1$ m), jusqu'à l'entrée proprement dite sur la section principale, doit limiter les risques de conflits, la 2x1 voie ne permettant pas aux véhicules sur la section principale de s'écarter quand un véhicule s'insère à faible vitesse.

Une entrée sans voie d'insertion est donc à proscrire, vu l'absence de possibilité d'évitement, sur l'axe principal, de véhicule s'insérant à faible vitesse.

Une entrée en adjonction est aussi envisageable lorsqu'un créneau de dépassement est opportun en aval du point d'échange.

5.2.1 - Dispositif d'entrée en insertion

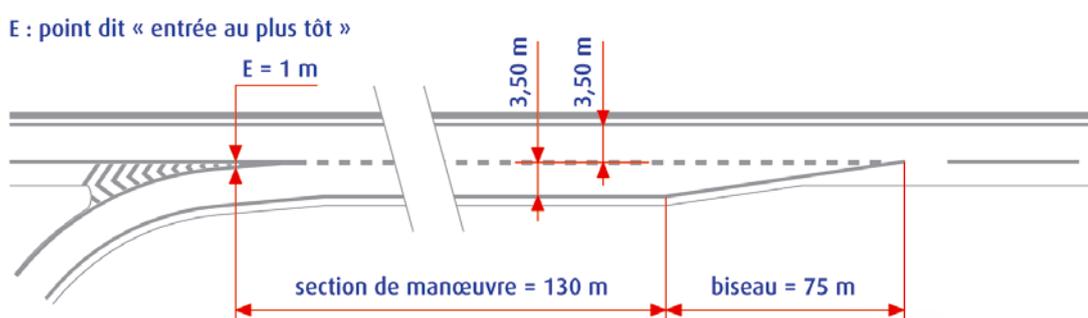


Figure 23 : entrée en insertion

Le dispositif d'entrée en insertion sur une section en alignement droit comprend successivement :

- une dernière courbe de rayon en plan 30 m minimum (intérieur de la courbe), déversée à $-2,5$ % permettant une vitesse minimale au point $E = 1$ m de 30 km/h. Cette courbe est raccordée avec une obliquité de $1/20^\circ$ au droit du point $E = 1$ m. Sa chaussée est large de 3,5 m, plus une surlargeur de $25/R$ dans l'intérieur de la courbe, introduite sur une longueur de 20 m de part et d'autre des extrémités de la courbe. Elle est bordée par une BDG de 0,5 m et par une BDD de 1 m. La berme de 0,75 m peut, le cas échéant, être élargie pour permettre le fonctionnement d'un dispositif de retenue ; elle peut aussi être intégrée au dispositif d'assainissement si sa pente est inférieure ou égale à 25 % ;

- une section de manœuvre adjacente à la voie principale longue de 130 m, large de 3,5 m, est bordée par une BDD de 1 m. La berme de 0,75 m peut, le cas échéant, être élargie pour permettre le fonctionnement d'un dispositif de retenue ; elle peut aussi être intégrée au dispositif d'assainissement si sa pente est inférieure ou égale à 25 % ;
- un biseau long de 75 m.

S'agissant du raccordement du profil en long de l'entrée avec celui de la voie principale, il est recommandé de maintenir en entrée le même dévers que sur la chaussée réceptrice sur une vingtaine de mètres en amont du point E = 1,00 m.

5.2.2 - Dispositif d'entrée en adjonction

E : point dit « entrée au plus tôt »

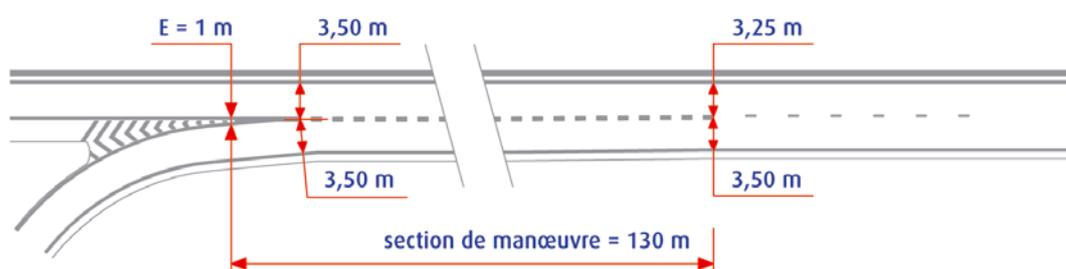


Figure 24 : Entrée en adjonction

L'entrée en adjonction permet d'introduire un créneau de dépassement mais la section de manœuvre ne fait pas partie du créneau.

Le dispositif d'entrée en adjonction sur une section en alignement droit comprend successivement :

- une dernière courbe de rayon en plan 30 m minimum (intérieur de la courbe), déversée à - 2,5 % permettant une vitesse minimale, au point E = 1,00 m, de 30 km/h. Cette courbe est raccordée avec une obliquité de 1/20^e au droit du point E = 1,00 m. Sa chaussée est large de 3,50 m, plus une surlargeur de 25/R dans l'intérieur de la courbe, introduite sur une longueur de 20 m de part et d'autre des extrémités de la courbe. Elle est bordée par une BDG de 0,50 m et par une BDD de 1,00 m. La berme de 0,75 m peut, le cas échéant, être élargie pour permettre le fonctionnement d'un dispositif de retenue ; elle peut aussi être intégrée au dispositif d'assainissement si sa pente est inférieure ou égale à 25 % ;
- une section de manœuvre adjacente à la voie principale longue de 130 m, large de 3,50 m, bordée par une BDD de 1,00 m. La voie de gauche de la section courante en amont se réduit à 3,25 m sur cette même longueur. Le raccordement de la chaussée de 3,50 m, dans la courbe d'entrée, à la largeur de 3,25 m de la section de manœuvre, est réalisé en même temps que la suppression de la surlargeur de chaussée nécessitée par les conditions de giration des PL. La berme de 0,75 m peut, le cas échéant, être élargie pour permettre le fonctionnement d'un dispositif de retenue ; elle peut aussi être intégrée au dispositif d'assainissement si sa pente est inférieure ou égale à - 25 % .

Le raccordement du profil en long de l'entrée en adjonction avec celui de la chaussée réceptrice se fait dans les mêmes conditions que pour l'entrée en insertion.

5.3 - Géométrie des dispositifs de sortie

5.3.1 - Sortie en déboîtement

Le dispositif de sortie comprend successivement :

- une section de manœuvre (biseau de sortie contigu à la voie de circulation), longue de 90 m. Sa largeur varie linéairement de zéro mètre à l'origine à 4,5 m au droit du divergent de 1 m de largeur ; soit une obliquité de 1/20^e ;
- une section de décélération de 50 m de longueur (soit un alignement droit, soit une clothoïde)
- une courbe de rayon minimal en plan de 30 m (intérieur de la courbe), déversée au minimum à - 2,5 %, permettant une vitesse de 30 km/h. La largeur de chaussée y est de 3,50 m plus une surlargeur de 25/R

dans l'intérieur de la courbe. Celle-ci est introduite sur une longueur de 20 m de part et d'autre des extrémités de l'arc circulaire. La chaussée est bordée par une BDG de 0,50 m et une BDD de 1,00 m. La berme de 0,75 m peut, le cas échéant, être élargie pour permettre le fonctionnement d'un dispositif de retenue ; elle peut aussi être intégrée au dispositif d'assainissement si sa pente est inférieure ou égale à - 25 %.

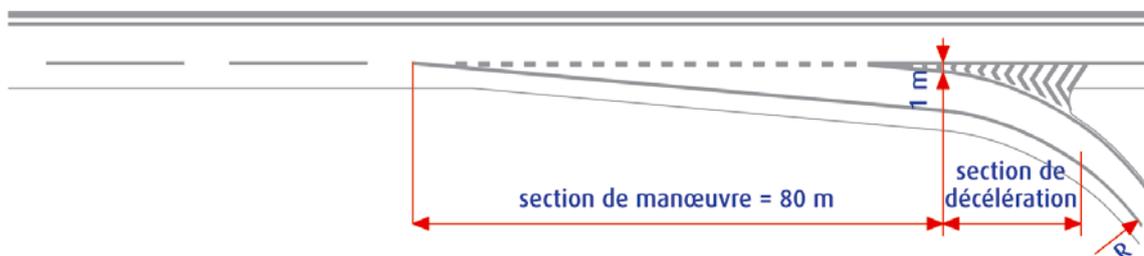


Figure 25 : sortie en déboîtement

En sortie, entre les points $S = 1,00$ m et $S' = 5,00$ m, il est recommandé de maintenir la même pente transversale que sur la chaussée émettrice. Si cette recommandation ne peut être respectée, la pente du terre plein au droit de la balise J14 doit être limitée à 10 % par référence aux conditions d'implantation d'un musoir métallique.

5.3.2 - Sortie en affectation

Ce dispositif de sortie est fortement déconseillé pour des raisons de sécurité, son utilisation doit être justifiée par des contraintes techniques imposant son implantation en extrémité de créneau. Dans ce cas, la zone comportant le dispositif de sortie ne fait pas partie du créneau et ce dispositif comprend successivement :

- une section de manœuvre, longue de 90 m,
- une section de décélération de 50 m de longueur (soit un alignement droit, soit une clothoïde) ;
- un rayon en plan de 30 m minimum (intérieur de la courbe) déversé à - 2,5 % minimum, permettant une vitesse de 30 km/h. La largeur de chaussée est de 3,5 m, plus une sur largeur de $25/R$ dans l'intérieur de la courbe, introduite sur une longueur de 20 m de part et d'autre des extrémités de l'arc circulaire. La chaussée est bordée à gauche par une BDG de 0,50 m de largeur et à droite par une BDD de 1,00 m. La berme a une largeur de 0,75 m, éventuellement portée, en présence d'un dispositif de retenue, à une largeur permettant le fonctionnement de ce dernier ; la berme peut éventuellement être intégrée au dispositif d'assainissement si sa pente est inférieure ou égale à 25 %.

En sortie, entre les points $S = 1,00$ m et $S' = 5,00$ m, il est recommandé de maintenir la même pente transversale que sur la chaussée émettrice. Si cette recommandation ne peut être respectée, la pente du terre plein au droit de la balise J14 doit être limitée à 10 % par référence aux conditions d'implantation d'un musoir métallique.

5.4 - Carrefours giratoires

De manière générale, les principes d'aménagement du guide d'Aménagement des Carrefours Interurbains [4] restent valables pour l'aménagement de carrefours giratoires sur ce type de route.

La distance à respecter entre la fin d'un rabattement de créneau et l'entrée sur le giratoire est conditionnée par la présignalisation du carrefour (implantation du panneau diagrammatique D42 à 200 m de la ligne d'effet, 300 m si dédoublement du D42) et par ses conditions de fonctionnement (en particulier, la longueur maximale de la file d'attente et la nécessité d'assurer une distance de visibilité au moins égale à la distance d'arrêt sur le dernier véhicule en attente d'entrée sur le giratoire).

A noter qu'un carrefour giratoire ne doit pas se trouver au débouché d'un créneau de dépassement. En revanche, un carrefour giratoire peut être le point de démarrage d'un créneau de dépassement.

5.5 - Géométrie des voies de raccordement de la voirie locale à la route à 2x1 voie

Les caractéristiques géométriques des voies de raccordement entre la route à 2x1 voie et la voirie locale, en amont du dispositif d'entrée sur la 2x1 voie et en aval du dispositif de sortie de la 2x1 voie (conditions de visibilité à satisfaire, tracé en plan, règles d'enchaînement des courbes en plan, profil en long, profil en travers), sont conformes aux règles de conception du guide Aménagement des routes principales (ARP) pour la catégorie R 60 [2].

Les dispositions prises doivent prendre en compte les risques de prises à contresens [13] sur la 2x1 voie.

La nécessité de mener les études spécifiques aux équipements conjointement (et à un niveau adapté) aux études de tracé, s'impose par la forte interdépendance entre la géométrie et les équipements.

Par ailleurs, les contraintes d'exploitation et d'entretien des équipements (réparation des dispositifs de retenue, remplacement et nettoyage des panneaux et du balisage, gêne pour le fauchage et la circulation des véhicules de service...) doivent être prises en compte.



6 - Équipements et services à l'utilisateur

6.1 - Équipements de sécurité et d'exploitation

6.1.1 - Barrières de sécurité

Il convient de mener une étude d'ensemble intégrant la présence des barrières de sécurité afin :

- d'assurer leurs servitudes de fonctionnement⁽³⁾, les sujétions d'entretien et d'exploitation ;
- de prendre en compte les usagers particuliers (motocyclistes...) [5] ;
- de définir la configuration optimale des abords (pente des talus, dispositif d'assainissement...) ; le dimensionnement de la berme et du TPC doit permettre la mise en place des dispositifs les plus adaptés [8].

Sur le TPC

Des barrières de sécurité équipent systématiquement le TPC⁽⁴⁾.

Les interruptions de TPC (ITPC) sont implantées de part et d'autre des ouvrages d'art non courants, des tunnels et des échangeurs. Elles sont placées judicieusement, en particulier au droit des changements de profils en travers, en cohérence avec le synoptique des accès de secours et le dossier d'exploitation.

Sur l'accotement

Des barrières de sécurité sont implantées en présence de dispositifs agressifs situés dans la zone de sécurité définie au § 3.1.4.

En outre, des barrières adaptées à la retenue des poids lourds sont implantées lorsque les conséquences d'une sortie de chaussée risquent d'être particulièrement graves eu égard à la proximité d'installations sensibles (zones de captage d'eau potable, dépôts d'hydrocarbures...), d'habitations ou d'équipements publics, à la configuration des projets (viaduc, haut remblai...) ou à la nature des voies (voie ferrée, route à trafic élevé...) longées ou franchies.

6.1.2 - Signalisation

L'étude de la signalisation horizontale ou verticale, fixe ou dynamique, doit plus particulièrement concerner les points singuliers (échangeurs, aires, changements de profil en travers...).

Signalisation verticale

Les caractéristiques générales et les conditions d'implantation des signaux sont définies par l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière (I.I.S.R.). Les panneaux de signalisation verticale de police sont de grande gamme. Ils sont rétro réfléchissants de classe 2 sur le réseau des routes à grandes circulation (R.G.C.) et sur tous les panneaux implantés à plus de 2 m de hauteur pour les autres routes.

En dehors de ces cas, compte tenu des caractéristiques de ce type de route, la classe 2 est recommandée.

Les panneaux utilisés sont implantés sur la berme de l'accotement, en limite de B.A.U. Les panneaux implantés en T.P.C. ne doivent pas empiéter sur les B.D.G.

(3) En particulier, celles de barrières de sécurité placées derrière des dispositifs d'assainissement.

(4) Sauf éventuellement dans le cas particulier d'un ouvrage d'art non courant à chaussée bidirectionnelle.

Signalisation de direction

Il importe de prendre en compte suffisamment à l'amont du projet les contraintes d'implantation de la signalisation de direction afin d'éviter une éventuelle confrontation ultérieure à des problèmes d'emprise, de lisibilité ou de visibilité de la signalisation.

La séquence de signalisation pour les accès est la suivante :

- panneau d'avertissement de sortie de type D51 (si sortie numérotée) ;
- panneau de présignalisation de sortie de type D41a ou D41b ;
- panneau de signalisation avancée de sortie de type Da31 ou D32 au point S = 1,50 m ;
- panneau de confirmation courante de type D61 en aval du point d'entrée E = 1,00 m.

Au niveau d'une sortie de la 2x1 voie, la mise en place d'une potence pour la signalisation avancée de type D31 (sortie) ou D32 (aire) est privilégiée car elle apporte une visibilité et une lisibilité plus importante.

Exemples d'implantation de la signalisation verticale de police

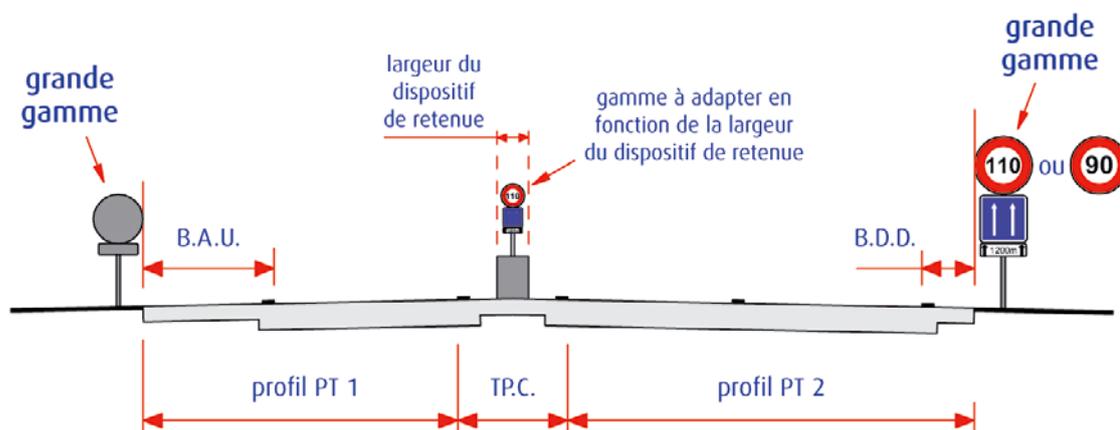


Figure 26 : implantation de la signalisation dans le profil en travers

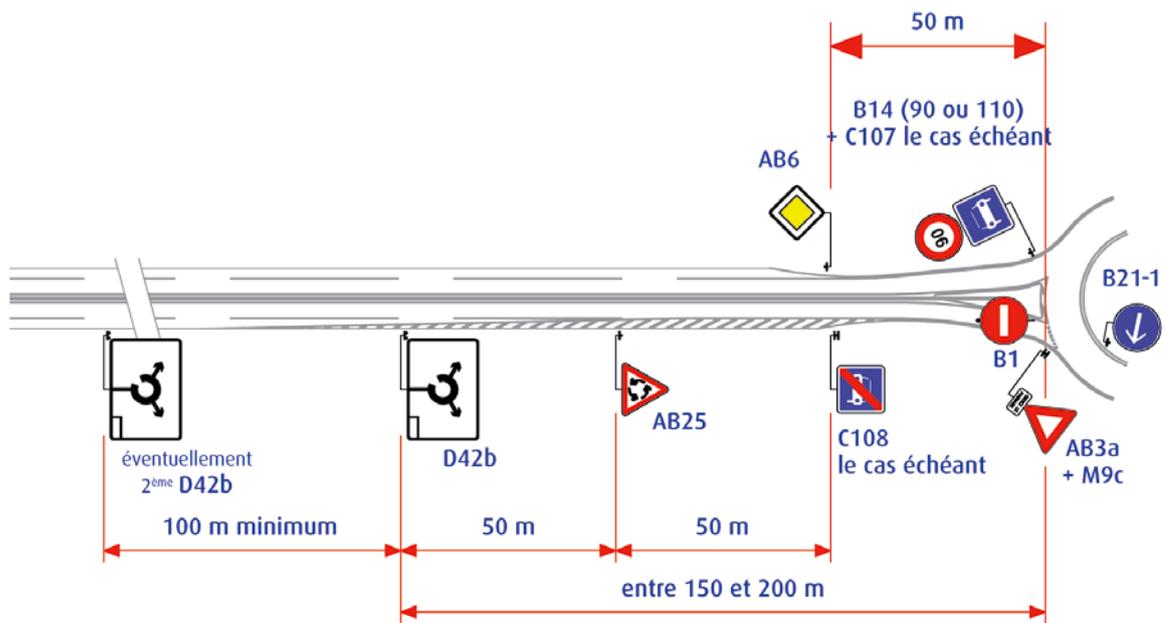


Figure 27 : signalisation au niveau d'un carrefour à sens giratoire

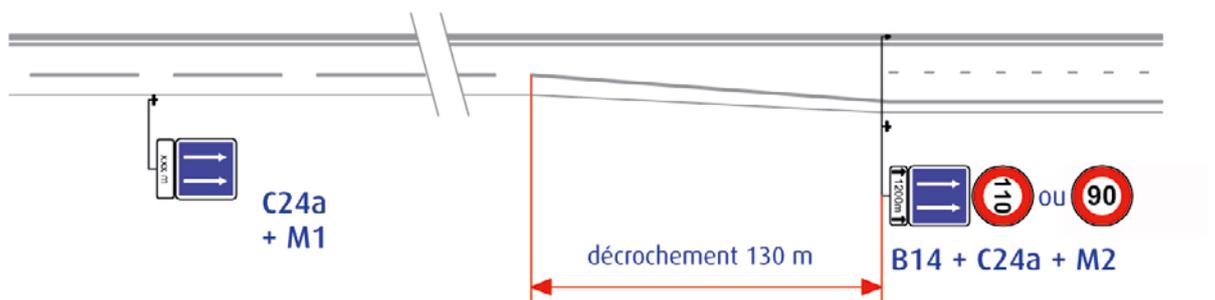


Figure 28 : signalisation type au niveau d'un décrochement (début d'un créneau de dépassement)

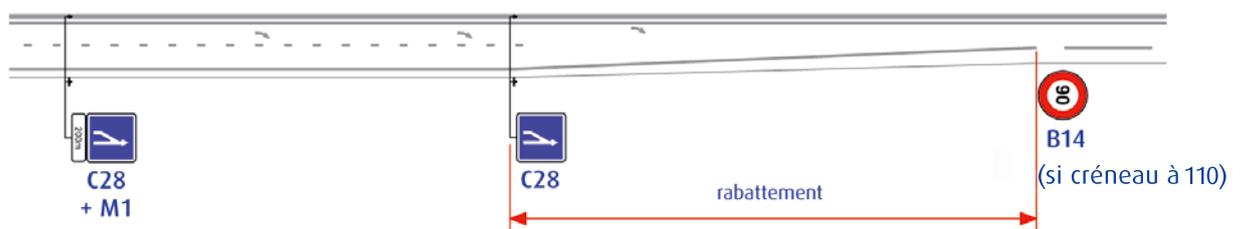


Figure 29 : signalisation type au niveau d'un rattrapement (fin de créneau de dépassement)

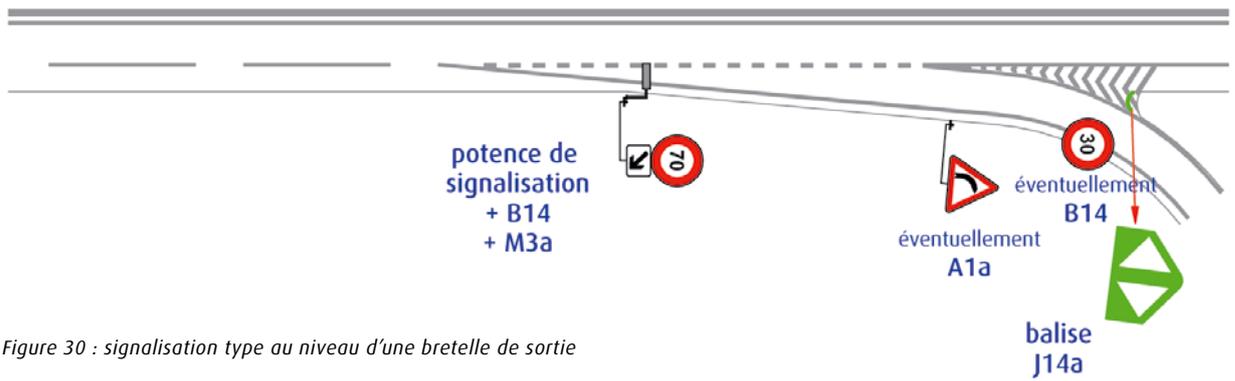


Figure 30 : signalisation type au niveau d'une bretelle de sortie

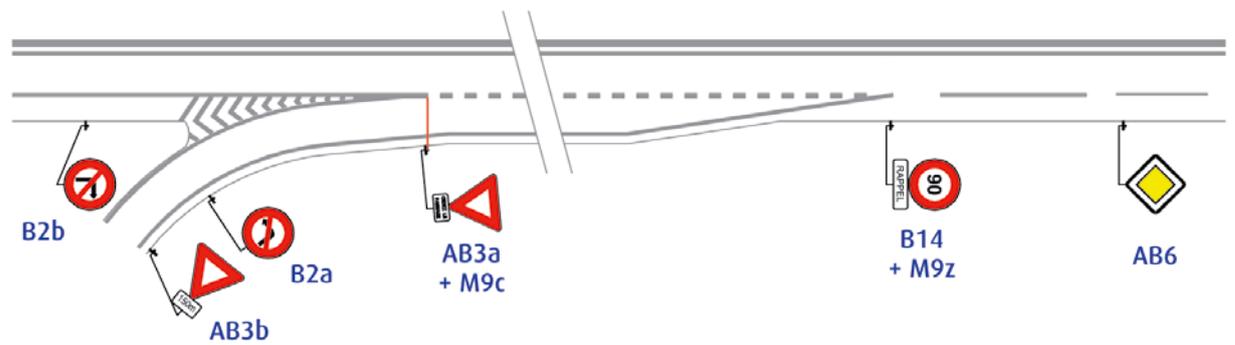


Figure 31 : signalisation type au niveau d'une bretelle d'insertion

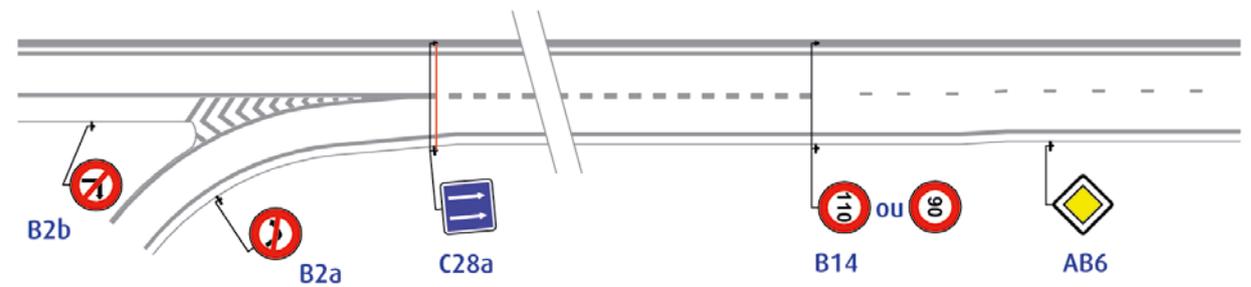


Figure 32 : signalisation type au niveau d'une bretelle en adjonction

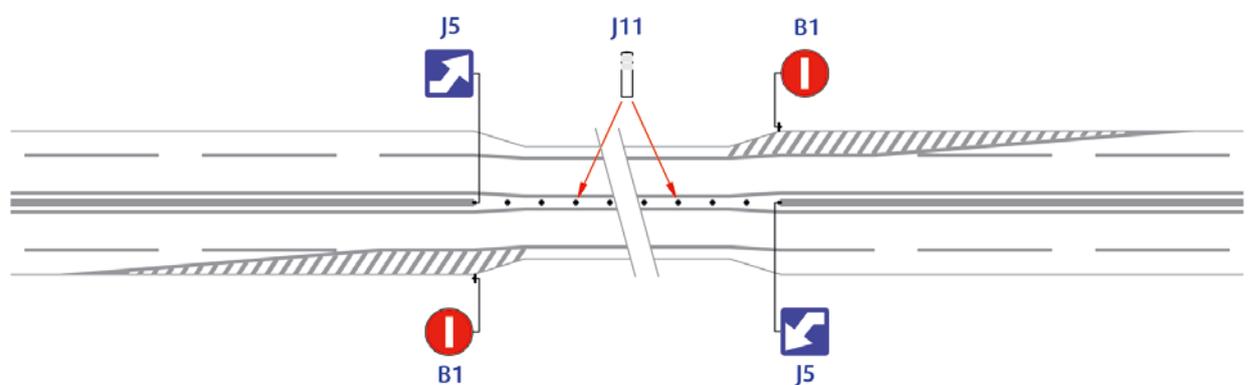


Figure 33 : signalisation type au niveau d'un passage inférieur à profil en travers réduit

Signalisation horizontale

Les caractéristiques générales des marques sur chaussée et leurs conditions d'emploi sont définies par l'instruction interministérielle sur la signalisation routière.

Le marquage complet, axe et rives, est obligatoire sur ce type de route :

- il est de couleur blanche et obligatoirement rétroréfléchissant ;
- la largeur des marques est définie par rapport à une largeur unité « u » qui est égale à 7,50 cm ;
- la ligne délimitant la bande d'arrêt d'urgence (BAU) est de type T4 (39 m-13 m) de largeur 3 u ;
- en l'absence de bande d'arrêt d'urgence, la ligne de rive est continue de largeur 3 u.

Un dispositif « sonore » (voir [15]) est conseillé en rive pour souligner la fonction de BAU ou BDD ainsi que de la BDG, et pour alerter des conducteurs s'écartant de leur trajectoire.

Hors début de créneau de dépassement (passage de 1 à 2 voies) et point d'échanges (bretelle de sortie), la suppression de la bande d'arrêt d'urgence (passage à une largeur inférieure à 2 m) doit être signalée par un marquage en zébra (cf. article 114-4.B de la 7^e partie de l'IISR).

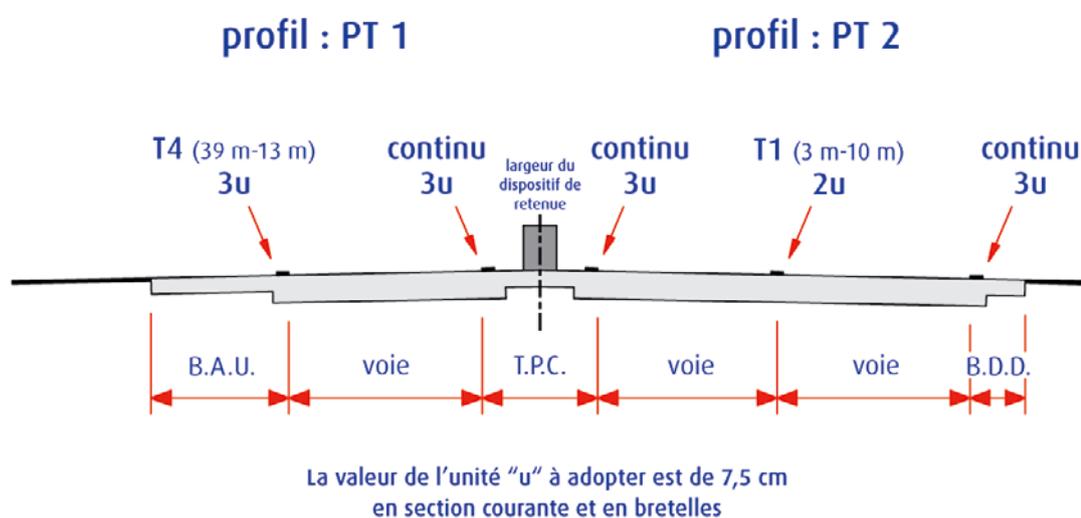


Figure 34 : implantation dans le profil en travers

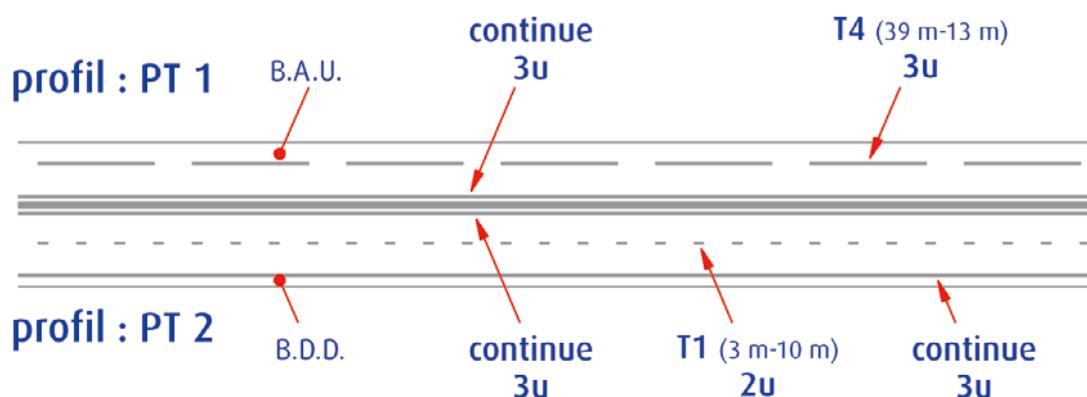


Figure 35 : implantation en section courante

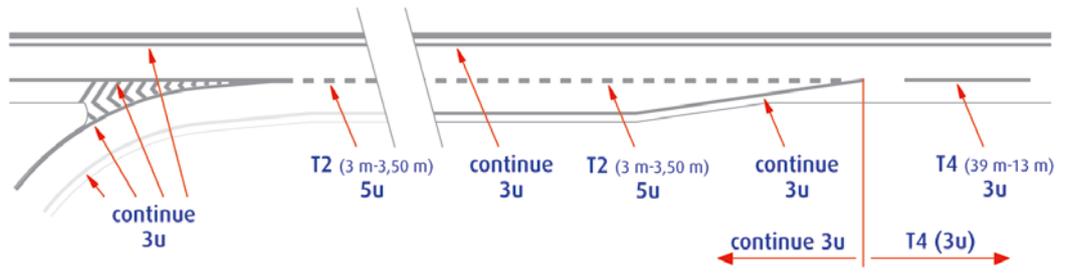


Figure 36 : signalisation type au niveau d'une bretelle d'entrée en insertion

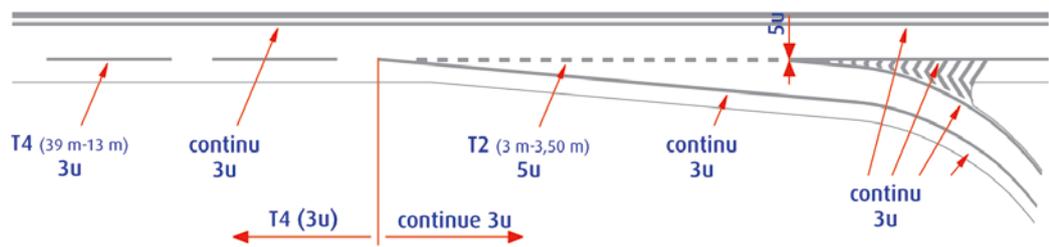


Figure 37 : signalisation type au niveau d'une bretelle de sortie en déboitement

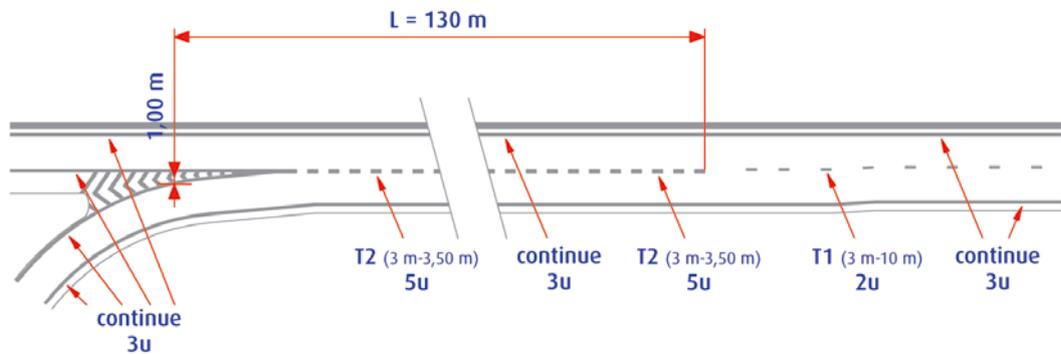


Figure 38 : signalisation type au niveau d'une bretelle d'entrée en adjonction

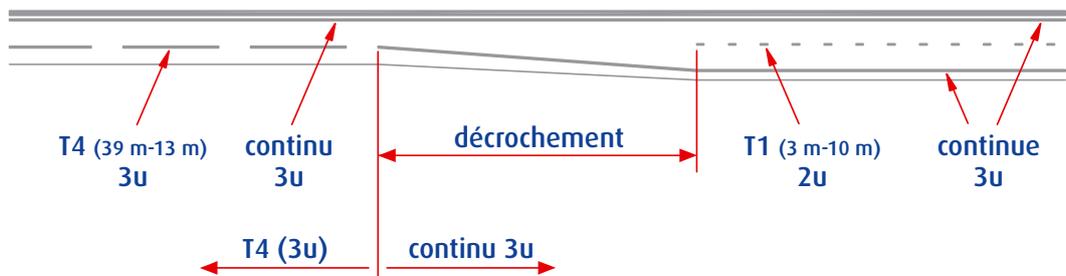


Figure 39 : signalisation type au niveau d'un décrochement (début d'un créneau de dépassement)

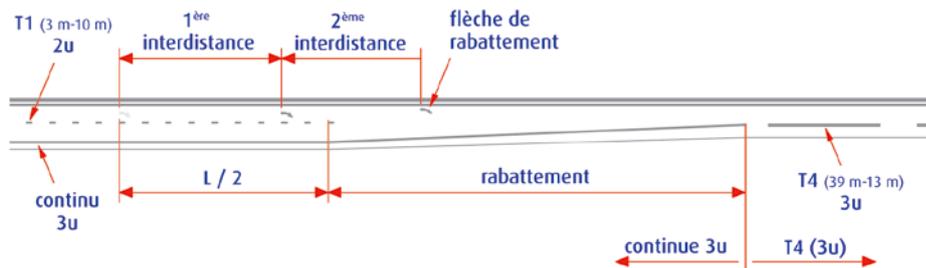


Figure 40 : signalisation type au niveau d'un rabattement (rabattement de la gauche vers la droite pour une meilleure sécurité)

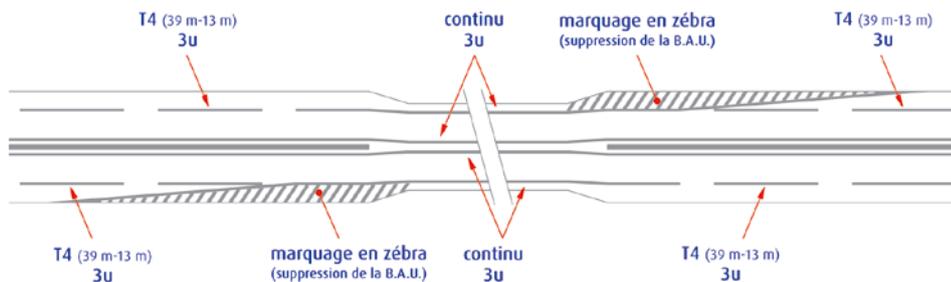


Figure 41 : signalisation type au niveau d'un passage inférieur à profil en travers réduit

6.1.3 - Dispositifs contre l'éblouissement

Ces dispositifs sont parfois utiles dans certaines configurations (déclivité, sur accotement en présence d'une voie latérale, etc.), mais il convient d'être particulièrement attentif, d'une part aux problèmes de visibilité qu'ils peuvent engendrer lorsqu'il sont implantés dans les courbes et d'autre part à leur conditions d'entretien et de maintien en état.

6.1.4 - Refuges

Des refuges sont aménagés :

- en tenant compte des contraintes de visibilité données au § 2.3.6. ;
- de part et d'autre des ouvrages d'art souterrains et des ouvrages d'art de grande longueur⁽⁵⁾ ;
- avec un intervalle souhaitable de 2 km ou beaucoup plus rapprochés en l'absence de BAU (0,50 km - 1 km) ;
- à plus de 200 m en aval d'un dispositif de décrochement et en amont d'un rabattement ;
- dans la mesure du possible, en vis à vis de part et d'autre de la voie.

(5) La position des refuges doit alors être coordonnée avec l'interruption du séparateur central de façon à éviter les manœuvres de demi-tour.

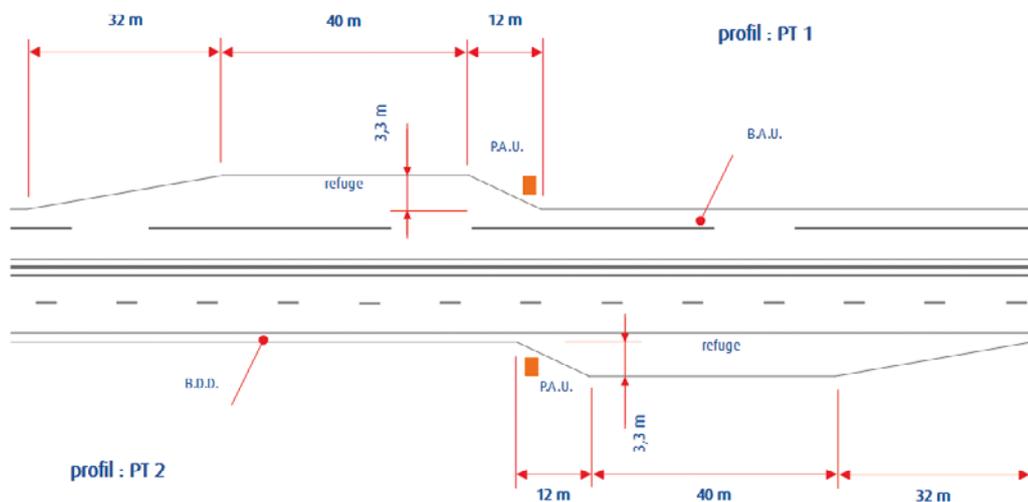


Figure 42 : caractéristiques géométriques d'un refuge

6.1.5 - Cas des fortes pentes

Des équipements (lits d'arrêt par exemple) et dispositions particulières peuvent être envisagées sur les sections de fortes pentes [12].

6.1.6 - Clôtures

L'implantation et la nature des clôtures doivent être adaptées à la protection à assurer dans les zones de franchissement. Elles doivent tenir compte des contraintes d'accessibilité aux dépendances pour les tâches d'entretien.

6.1.7 - Éclairage public

L'éclairage n'est éventuellement nécessaire que dans les ouvrages d'art souterrains et les plates formes de péage.

6.2 - Installations fixes d'exploitation

6.2.1 - Plates formes de péage

L'aménagement d'éventuelles plateformes de péage est lié à des décisions spécifiques auxquelles les concepteurs se référeront pour le dimensionnement correspondant.

6.2.2 - Accès de service et de secours

L'implantation des accès de service et de secours, raccordés à la voirie ordinaire, est définie en fonction des besoins des services d'exploitation et de secours concernés. Leur positionnement doit être étudié en relation avec celui des ITPC et la voirie de substitution ou de désenclavement.

6.3 - Équipements liés à l'environnement

6.3.1 - Collecte et évacuation des eaux de ruissellement

Les obligations réglementaires relatives à l'eau sont à prendre en compte dès la définition du tracé pour définir les ouvrages de collecte, d'évacuation et éventuellement de stockage et de traitement des eaux de ruissellement [10].

Si les conditions le permettent, et en l'absence de dispositif de retenue, la mise en place d'une cunette en béton intégrée à la BAU est à envisager pour la collecte et l'évacuation des eaux de ruissellement.

6.3.2 - Traitement architectural et paysager

Le traitement architectural et paysager des abords pourra utilement être mis à profit dans les zones de discontinuité forte (zone avec réduction de la vitesse, approche d'entrée d'agglomération) pour agir sur le comportement de l'utilisateur et l'inciter à adapter sa conduite à la nouvelle situation rencontrée.

Les aménagements sont à établir en relation avec le service gestionnaire en vue de minimiser les sujétions d'entretien.

6.3.3 - Équipements acoustiques

Les obligations réglementaires relatives au bruit s'imposent quel que soit le nombre de voies. Elles sont à prendre en compte lors de la définition du tracé de façon à limiter les protections passives.

6.4 - Aires annexes

La conception des entrées et sorties des aires doit se conformer aux règles données aux § 5.2 et 5.3.

6.5 - Informations routières en temps réel

Les conditions de trafic et d'exploitation pourront éventuellement rendre utile dans certaines circonstances la mise en place d'un système d'informations routières en temps réel.

Annexes

1 - Bibliographie

- [1] Catalogue des types de route pour l'aménagement du réseau routier national. Guide technique, Cerema 2018
- [2] Aménagement des routes principales (ARP). Guide technique - Sétra, août 1994
- [3] Dossier pilote des tunnels – CETU, juillet 1998
- [4] Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales, carrefours plans. Guide technique - Sétra, décembre 1998
- [5] Prise en compte des 2RM. Circulaire n° 99-68 du 1^{er} octobre 1999
- [6] ICTAAL Instructions sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison - Cerema, mai 2015 (mis à jour en 2021)
- [7] Les Bus et leurs points d'arrêt accessibles à tous - Guide méthodologique. Guide technique. CERTU, UTP, CNT, GART, juillet 2001 et additif 2008
- [8] Traitement des obstacles latéraux sur les routes principales hors agglomération. Guide technique - Sétra, juin 2002
- [9] ICTAVRI. Rapport du groupe de travail. Sétra, décembre 2002
- [10] Guide technique de l'assainissement routier - Sétra, octobre 2006
- [11] Voies structurantes d'agglomérations - Conception des voies à 90 et 110 km/h. Cerema, novembre 2014
- [12] Aménagement des fortes pentes. Guide technique, Cerema, juin 2019
- [13] Lutte contre les prises à contresens. Renforcement de la perception des sens de circulation sur les routes à chaussées séparées. Note d'information série SEEC n° 6. Cerema, novembre 2019
- [14] 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
- [15] Arrêté du 14 janvier 2020 relatif à l'équipement des routes et autoroutes de dispositifs d'alerte sonore

2 - Lexique

Ce lexique définit et explique les principaux termes et locutions techniques rencontrés au cours de ce guide relatif à la conception des routes à 2x1 voie.

On se reportera aux lexiques spécialisés pour les explications relatives aux termes techniques relevant plus spécifiquement de domaines techniques tels que l'environnement, l'exploitation, la sécurité, les ouvrages d'art, etc.

Accotement : *partie latérale de la plate-forme bordant une chaussée*

Adjonction : *configuration d'entrée où les voies en aval du musoir de convergence de deux branches s'ajoutent*

Aire annexe : *emplacement aménagé à proximité de la plate-forme principale, destiné à offrir des services spécifiques aux usagers ou aux exploitants. (ellipt. : aire)*

Aire de repos : *aire annexe destinée au stationnement des véhicules pour le repos et la détente des usagers*

Aire de service : *aire de repos équipée d'une station service permanente et offrant généralement des prestations commerciales complémentaires*

Artère interurbaine : *route principale à deux chaussées, non isolée de son environnement et dont les carrefours sont plans (sans traversée de T.P.C.). Voir catalogue des types de route pour l'aménagement du réseau routier national ; A.R.P*

Autoroute : *route à chaussées séparées comportant chacune au moins deux voies par sens en section courante, à échanges systématiquement dénivelés, sans accès riverains. En pratique, l'objet technique autoroute n'a pas forcément le statut d'autoroute, dans l'acception du code de la voirie routière (art. L. 122 et R. 122), et réciproquement*

Bande d'arrêt d'urgence (abrév. B.A.U.) : *partie de l'accotement, contiguë à la chaussée, dégagée de tout obstacle et revêtue, aménagée pour permettre l'arrêt d'urgence des véhicules hors de la chaussée. Elle inclut la sur largeur structurelle de la chaussée*

Bande dérasée : *bande contiguë à la chaussée, stabilisée, revêtue ou non, dégagée de tout obstacle ; elle comporte le marquage en rive*

Bande dérasée de droite (abrév. B.D.D.) : *bande dérasée à droite d'une chaussée*

Bande dérasée de gauche (abrév. B.D.G.) : *bande dérasée à gauche d'une chaussée unidirectionnelle*

Bande médiane : *partie non roulable du terre-plein central comprise entre les deux bandes dérasées de gauche*

Barrière de sécurité : *en cohérence avec la terminologie des normes européennes et normes françaises, ensemble des dispositifs destinés à limiter les conséquences d'une sortie de chaussée en maintenant les véhicules sur la partie roulable de la route, ou à les stopper ; Syn. dispositif de retenue*

Berme : *partie latérale non roulable de l'accotement (quelquefois du T.P.C), bordant une B.A.U. ou une bande dérasée, et généralement engazonnée*

Carrefour de raccordement : *carrefour plan où une ou plusieurs voies d'accès à la 2x1 voie se raccordent à la voirie ordinaire*

Carrefour dénivelé : *voir échangeur*

Catégorie (de route) : *classification d'une route, conditionnant principalement les caractéristiques géométriques du tracé.*

Chaussée (géométrique) : *surface aménagée d'une route sur laquelle circulent normalement les véhicules. Elle ne comprend pas les surlargeurs structurelles de chaussée portant le marquage en rive*

Courbe en S : *courbe comportant deux arcs circulaires de sens opposés raccordés par deux arcs de clothoïdes tangents*

Décrochement : dispositif introduisant la création d'une voie supplémentaire (voir voie de décélération)

Déport : 1 - Écart du bord extérieur d'une chaussée introduit par une modification du profil en travers (ex. : largeur du terre-plein central, création d'une voie...); 2 - (par abus) Mesure de l'inflexion associée à cet écart

Dévers : pente transversale de la chaussée. Par rapport au sens de circulation un dévers est noté négatif lorsque la pente transversale à partir de l'axe de référence (généralement celui du TPC) est dirigée vers l'extérieur de la chaussée. Un dévers normal correspond à une pente de - 2,5 % (voir rayon minimal au dévers normal)

Diffuseur : échangeur entre une autoroute et le réseau routier ordinaire

Dispositif de retenue : voir barrière de sécurité

Distance d'arrêt (notation : d_a) : distance conventionnelle théorique nécessaire à un véhicule pour s'arrêter compte tenu de sa vitesse, calculée comme la somme de la distance de freinage et de la distance parcourue pendant le temps de perception-réaction.

Échangeur : carrefour dont les échanges sont séparés les uns des autres et gérés en dehors des axes principaux. Terme générique désignant à la fois les diffuseurs et les noeuds ; Syn. carrefour dénivelé

Entrecroisement : voir voie d'entrecroisement. Cette configuration est déconseillée sur route à 2x1 voie

Interruption du terre-plein central (abrév. I.T.P.C.) : zone aménagée du terre-plein central, de même structure que la chaussée, permettant en cas de besoin le basculement de la circulation d'une chaussée à l'autre. Il est équipé de barrières de sécurité rapidement démontables par les services d'exploitation

Largeur roulable : largeur de la partie stabilisée nivelée d'une plate-forme, comportant la chaussée, la B.A.U. ou la B.D.D. et la B.D.G.

Lisibilité : qualité d'une route et de son environnement, de donner à tout usager, par l'ensemble de leurs éléments constitutifs, une image juste, facilement et rapidement compréhensible, de la nature de l'infrastructure et de son environnement, de ses utilisations, des mouvements probables ou possibles des autres usagers et du comportement que l'on attend de lui

Musoir : pointe extrême située à la séparation (convergent ou divergent) de deux voies de circulation de même sens. NB : ne pas confondre avec sa balise de signalisation

Obliquité : raccordement rectiligne sous un certain angle

Ouvrage d'art non courant : la définition élargie d'un tel ouvrage est fournie par l'instruction technique relative aux modalités d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national. Ici, la définition est restreinte à un pont ou viaduc auquel le qualificatif "non courant" est principalement attribué en raison de la longueur

Ouvrage d'art courant : tout pont ou viaduc ne répondant pas à la définition d'ouvrage d'art non courant

Point E = 1 m : section du profil en travers où le musoir de convergence atteint une largeur de 1,00 m ; Syn. « point d'entrée au plus tôt »

Point S = 1,5 m : section du profil en travers où le biseau de sortie atteint une largeur de 1,50 m. G Syn. « point de sortie au plus tôt »

Point S = 1 m : section du profil en travers où le divergent atteint une largeur de 1,00 m. G Syn. point "de sortie au plus tard"

Rabattement : dispositif de suppression progressive d'une voie de circulation latérale de la chaussée

Rayon minimal absolu (notation R_m) : il est associé à un déversement maximal de la chaussée vers l'intérieur de la courbe

Rayon minimal au dévers normal (notation R_{dn}) : rayon au-delà duquel le dévers est normal. Le dévers normal est de - 2,5 % en tenant compte de la convention de signe selon laquelle la pente est négative quand, par rapport au sens de circulation et à partir de l'axe de référence elle est orientée vers l'extérieur de la chaussée (voir dévers). Le dévers du R_{dn} est de 2,5 %, positif en courbe à gauche, négatif en courbe à droite selon le sens de circulation.

Refuge : zone spécialement aménagée sur l'accotement pour améliorer localement les conditions d'un arrêt d'urgence

Rétablissement : 1 - Remise en fonction d'une voie de communication quelconque (ex. voirie, réseaux, circulations naturelles...) interceptée par la 2x1 voie ; 2 - par ext. : ouvrage, aménagement, concrétisant cette action (ex. passage supérieur, passage de grande faune...)

Route express : route ayant le statut de route express (voir code de la voirie routière)

Section courante : endroit de l'axe principal situé en dehors de points singuliers, selon le cas : échangeurs, ouvrages d'art non courants, ouvrages souterrains...

Terre-plein central (abrév. T.P.C.) : bande séparant deux chaussées situées sur une même plate-forme. Il est composé d'une bande médiane et de deux B.D.G

Trafic à la mise en service : trafic stabilisé (ou quasi) observé sur une route neuve ou transformée à l'issue de la période de mise en charge – généralement de quelques mois – consécutive à sa mise en service effective

Trentième heure : 1 - (trafic de la ...) Ellipt : 30° des débits horaires d'une année classés par ordre décroissant. 2 - Heure correspondant à ce débit

Type de route : ensemble de caractéristiques organisé en un tout permettant de distinguer des familles de routes qui ont vocation à privilégier des fonctions similaires. Il se distingue essentiellement par le milieu environnant, la nature des systèmes d'échange et le nombre de chaussées. Voir catalogue des types de route pour l'aménagement du réseau routier national ; A.R.P

U.V.p : équivalence ramenée à des unités de véhicules particuliers dont u.v.p est l'abréviation

Voie d'entrecroisement : voie latérale supplémentaire d'une chaussée principale, reliant une entrée et une sortie successives et rapprochées, destinée à faciliter l'entrecroisement des courants de circulation qui s'insèrent et déboîtent concomitamment. Cette configuration est déconseillée sur les routes à 2x1 voie

Voie de décélération : voie collatérale permettant aux véhicules qui sortent de ralentir en dehors de l'axe principal

Voie d'insertion : voie collatérale permettant aux véhicules qui accèdent à une route d'accélérer pour s'intégrer dans le courant direct

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



© 2021 - Cerema

Cerema - Climat & territoires de demain

Le Cerema est un établissement public qui apporte un appui scientifique et technique renforcé dans l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques publiques de l'aménagement et du développement durables. Centre de ressources et d'expertise, il a pour vocation de produire et de diffuser des connaissances et savoirs scientifiques et techniques ainsi que des solutions innovantes au cœur des projets territoriaux pour améliorer le cadre de vie des citoyens. Alliant à la fois expertise et transversalité, il met à disposition des méthodologies, outils et retours d'expérience auprès de tous les acteurs des territoires : collectivités territoriales, services de l'État et partenaires scientifiques, associations et particuliers, bureaux d'études et entreprises.

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.

Coordination et suivi d'édition › Cerema, Direction de la stratégie et de la communication, Département diffusion des connaissances, Pôle édition et valorisation des connaissances.

Mise en page › Pascale Giraud (ex Sétra)

Crédit photos › MEDDTL

ISBN : 978-2-37180-507-1

ISSN : 2276-0164

Téléchargement gratuit

Éditions du Cerema

Cité des mobilités

25 avenue François Mitterrand

CS 92 803

69674 Bron Cedex

Pour commander nos ouvrages › www.cerema.fr

Pour toute correspondance › bventes@cerema.fr

www.cerema.fr › Nos publications

La collection « Références » du Cerema

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.

2 x 1 voie

Route à chaussées séparées | Édition 2011 (Mise à jour 2021)

S'ajoutant aux référentiels connus tels que l'ICTAAL, l'ARP, et les guides VSA, ce guide s'adresse aux services de maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre, ainsi qu'aux bureaux d'études qui voudraient ou qui auraient à concevoir des routes interurbaines à chaussées séparées à deux fois une voie (2x1 voie). Deux fonctions distinctes ont été envisagées pour déterminer les caractéristiques des routes à 2x1 voie traitées dans ce guide :

- fonction de liaison entre pôles urbains à moyenne ou longue distance, en relation avec un trafic de transit prépondérant ;
- fonction de distribution, de desserte de pôles économiques ou touristiques importants, de transition entre le réseau structurant interurbain et certaines voies de pénétration urbaine, en relation avec un trafic d'échange prépondérant.

Les caractéristiques décrites correspondent à des routes en tracé neuf, hors agglomération, sans accès riverains, excluant totalement ou partiellement certaines catégories d'usagers ou de véhicules. À ce titre, elles appellent normalement un statut de route express. L'adaptation des caractéristiques à des routes avec accès riverains, sans séparation systématique des sens opposés de circulation par un dispositif de retenue, n'est pas traitée dans ce guide. Elle restera à étudier et à confirmer dans son principe. Les dispositions techniques correspondantes, ainsi que celles relatives au retraitement des routes existantes pourront faire l'objet de publications ultérieures.

Aménagement et cohésion des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment

Téléchargement gratuit
ISSN : 2276-0164
ISBN : 978-2-37180-507-1

