



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral des routes OFROU

DIRECTIVE

PROFILS TYPES

Routes nationales de 1^{re} et 2^e classes

Édition 2022 V4.00

ASTRA 11001

Impressum

Gerrit Bartels	OFROU, N, SSI, présidence
Luzia Seiler	OFROU, N, SSI
Sabine Würmli	OFROU, N, SSI
Lukas Amrein	Basler & Hofmann, Zurich
Martin Oberkofler	Basler & Hofmann, Zurich

Groupe de suivi

Christian Gammeter	OFROU, N, SSI
Dimitrios Papastergiou	OFROU, N, SSI
Walter Waldis	OFROU, N, SSI
Kirk Ingold	OFROU, N, SSI
Laurence Thalmann	OFROU, N, VIM
Maik Hömke	OFROU, N, NP
Markus Meer	OFROU, I-O, FU
Marc Fontana	OFROU, I-W, FU
Frédéric Stoppa	OFROU, I-W, FU
Jörg Waser	OFROU, I-W, B
Laurent Linder	OFROU, I-W, EPZ

Traduction

Services linguistiques OFROU ; la version originale en allemand fait foi.

Éditeur

Office fédéral des routes OFROU
Division Réseaux routiers N
Standards et sécurité de l'infrastructure SSI
3003 Berne

Diffusion

Ce document peut être téléchargé gratuitement sur le site www.ofrou.admin.ch.

© OFROU 2022

Reproduction à usage non commercial autorisée avec indication de la source.

Avant-propos

La directive sur les profils types décrit les principes de planification et d'aménagement applicables au profil type des routes nationales. Elle tient compte de toutes les exigences déterminantes et constitue une base importante pour la conception de routes nationales sûres et fonctionnelles.

La directive sur les profils types est valable pour les routes nationales de 1^{re} et 2^e classes et doit être appliquée aux projets de nouvelle construction, de maintenance et d'aménagement.

Le présent document n'apporte pas de solutions exhaustives pour toutes les tâches de conception, mais montre les marges d'appréciation dans la pesée des intérêts entre les différentes exigences d'utilisation. Sont également présentés les processus de contrôle et, le cas échéant, d'adaptation nécessaire de profils types existants dans le cadre de projets de maintenance et d'aménagement.

La directive encourage le développement durable du réseau des routes nationales en ce qui concerne la sécurité routière, la fluidité du trafic, l'adéquation à l'exploitation et l'homogénéité du réseau.

Office fédéral des routes

Jürg Röthlisberger
Directeur

Table des matières

Impressum	2
Avant-propos	3
1 Introduction	7
1.1 But du document	7
1.2 Champ d'application	7
1.3 Destinataires	7
1.4 Entrée en vigueur et modifications	8
2 Bases et coûts	9
2.1 Bases légales	9
2.2 Bases techniques	9
2.3 Estimation des conséquences financières	10
3 Principes de planification.....	11
3.1 Généralités	11
3.2 Exigences en matière de circulation	11
3.3 Étude de projet	12
3.4 Réalisation.....	13
3.5 Exploitation et entretien.....	13
3.6 Évaluation des profils types existants	13
3.7 Principes de conception au niveau du réseau	14
3.8 Environnement	14
3.9 Avantages et coûts.....	15
4 Profils types d'un axe principal avec séparation physique des sens de circulation	16
4.1 Éléments du profil type.....	16
4.1.1 Généralités	16
4.1.2 Chaussée et voie de circulation	16
4.1.3 Bande d'arrêt d'urgence	17
4.1.4 Terre-plein central	18
4.1.5 Accotement	19
4.1.6 Gabarit d'espace libre	20
4.2 Profils types des routes nationales	22
4.2.1 Profils standard	22
4.2.2 Profil spécial	22
4.2.3 Profils réduits pour l'évaluation des profils existants	23
4.3 Évaluation des profils types existants	25
4.3.1 Vue d'ensemble du processus	25
4.3.2 1 ^{re} étape : détermination du niveau de service	25
4.3.3 2 ^e étape : contrôle et planification des différents éléments.....	25
4.3.4 3 ^e étape : évaluation globale du profil type prévu	29
4.4 Particularités de construction et d'exploitation	32
4.4.1 Gestion du trafic en phase de chantier en section courante.....	32
4.4.2 Places d'arrêt d'urgence en section courante.....	34
4.4.3 Dévers	35
4.4.4 Voies additionnelles	35
4.4.5 Passages du terre-plein central	36
4.4.6 Interfaces et transitions	36
5 Profils types d'un axe principal sans séparation physique des sens de circulation	37
5.1 Éléments du profil type	37
5.1.1 Généralités	37

5.1.2	Chaussée et voie de circulation	38
5.1.3	Bande d'arrêt d'urgence.....	39
5.1.4	Accotement	39
5.1.5	Gabarit d'espace libre	40
5.2	Profils types des routes nationales	41
5.2.1	Profils standard	41
5.2.2	Profils réduits pour l'évaluation des profils existants	41
5.3	Évaluation des profils types existants	42
5.3.1	Vue d'ensemble du processus.....	42
5.3.2	1 ^{re} étape : détermination du niveau de service.....	42
5.3.3	2 ^e étape : contrôle et planification des différents éléments	43
5.3.4	3 ^e étape : évaluation globale du profil type prévu	45
5.4	Particularités de construction et d'exploitation	47
5.4.1	Gestion du trafic en phase de chantier en section courante	47
5.4.2	Places d'arrêt d'urgence en section courante	47
5.4.3	Dévers.....	47
5.4.4	Voies additionnelles	47
5.4.5	Interfaces et transitions.....	49
5.4.6	Exploitation des voies de circulation	49
6	Profils types des échangeurs et des jonctions	50
6.1	Principes	50
6.2	Entrées et sorties	50
6.2.1	Généralités.....	50
6.2.2	Éléments du profil type	51
6.2.3	Profils types	54
6.2.4	Champ d'application des profils types pour les entrées et les sorties	56
6.2.5	Évaluation des profils types existants.....	60
6.2.6	Particularités de construction et d'exploitation.....	61
6.3	Rampes.....	62
6.3.1	Généralités.....	62
6.3.2	Éléments du profil type	62
6.3.3	Profils types	65
6.3.4	Champ d'application des profils types des rampes	68
6.3.5	Évaluation des profils types existants.....	70
6.3.6	Particularités de construction et d'exploitation.....	71
7	Équipement routier	74
7.1	Dispositifs de retenue de véhicules / Écrans anti-éblouissement.....	74
7.2	Dispositifs d'évacuation des eaux.....	75
7.3	Batteries de tubes et chambres	75
7.4	Conduites industrielles de tiers (conduites de tiers)	76
7.5	Bordures.....	76
7.6	Parois et remblais antibruit	76
7.7	Signaux	76
7.8	Clôtures.....	76
7.9	Cuvettes, talus	77
	Glossaire.....	79
	Bibliographie	81
	Liste des modifications	85

1 Introduction

1.1 But du document

La directive sur les profils types crée les bases pour un traitement uniforme des profils types des routes nationales de 1^{re} et 2^e classes. Elle définit les éléments du profil type et en fixe les dimensions.

En fonction des exigences d'utilisation, elle explique les principes de planification applicables à la conception de profils types fonctionnels et utilisables en toute sécurité. La gestion des profils types existants est également abordée.

1.2 Champ d'application

La directive s'applique aux projets de nouvelle construction, de maintenance et d'aménagement des routes nationales de 1^{re} et 2^e classes. Les routes nationales de 3^e classe n'y sont pas traitées.

La directive s'applique non seulement aux axes principaux des routes nationales, mais aussi aux entrées et sorties ainsi qu'aux rampes de celles-ci. Elle contient également des prescriptions pour les profils types des ponts, tunnels et couvertures d'autoroute.

Les bases spécifiques applicables aux profils types sont présentées au chap. 4 pour les axes principaux avec séparation physique des sens de circulation et au chap. 5 pour ceux sans séparation physique des sens de circulation.

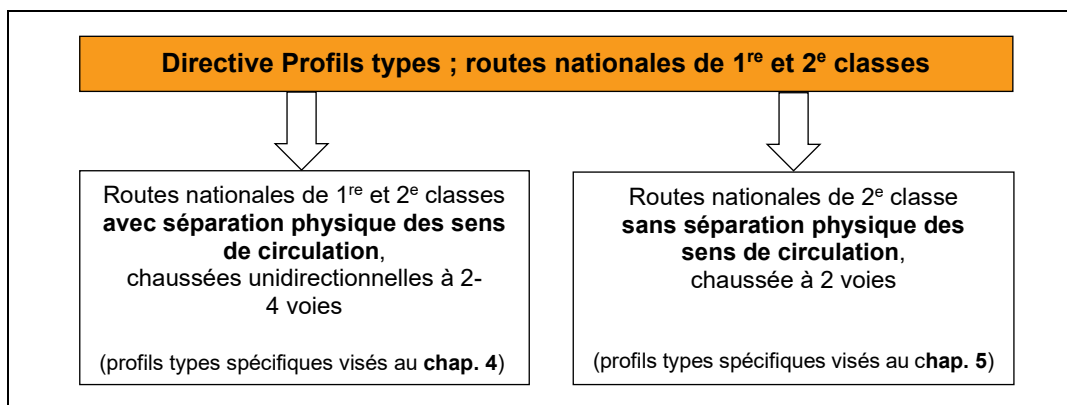


Fig. 1 Aperçu du champ d'application de la directive

Dès son entrée en vigueur, la directive doit être appliquée à **tous les nouveaux projets**. Les **projets en cours** qui n'ont pas encore été soumis pour approbation doivent être examinés et, dans la mesure du possible, adaptés à la directive. La non-application de la directive doit être motivée.

Les profils types existants seront adaptés dans le cadre des projets de maintenance et d'aménagement, pour autant que cela soit nécessaire sur le plan technique et opérationnel et économiquement supportable. L'évaluation des profils types existants et la décision concernant d'éventuelles adaptations doivent être convenues avec l'OFROU en tant que maître d'ouvrage.

1.3 Destinataires

La directive s'adresse au maître d'ouvrage et à l'exploitant des routes nationales (OFROU), aux ingénieurs chargés des études de projet ainsi qu'aux autres instances chargées de la planification, de la construction, de l'entretien et de l'exploitation des routes nationales.

1.4 Entrée en vigueur et modifications

La directive sur les profils types est entrée en vigueur le 23.10.2017. Son édition 2022 V4.00 a été approuvée par la direction le 21.11.2022 et remplace l'édition 2022 V3.10. La liste des modifications se trouve à la page 85.

2 Bases et coûts

2.1 Bases légales

- Loi fédérale sur les routes nationales [1]
- Ordonnance sur les routes nationales [3]
- Loi fédérale sur la circulation routière [2]
- Ordonnance sur les règles de la circulation routière [4]
- Ordonnance sur la signalisation routière [5]

Les exigences de conception déterminantes pour les routes nationales de 1^{re} et 2^e classes découlent des articles de la loi fédérale sur les routes nationales (LRN) [1] et de l'ordonnance sur les règles de la circulation routière (OCR) [4] cités ci-après :

- Art. 2 LRN : « Les routes nationales de première classe sont exclusivement ouvertes aux véhicules à moteur et ne sont accessibles qu'à certains points. Elles sont pourvues, dans les deux directions, de bandes de roulement séparées et n'ont pas de croisements au même niveau. »
- Art. 3 LRN : « Les autres routes nationales qui sont exclusivement ouvertes aux véhicules à moteur et ne sont accessibles qu'à certains points appartiennent à la deuxième classe. Elles n'ont en général pas de croisements au même niveau. »
- Art. 5, al. 1, LRN : « Les routes nationales doivent satisfaire aux exigences supérieures de la technique en matière de circulation ; elles doivent, en particulier, garantir un **trafic sûr et économique**. »
- Art. 41, al. 1, LRN : « Les routes nationales seront construites d'après les **méthodes techniques les plus modernes** et selon des **considérations économiques**. »
- Art. 49 LRN : « Les routes nationales et leurs installations techniques doivent être entretenues et exploitées selon des principes économiques de telle façon **qu'un trafic sûr et fluide** soit garanti et que les routes puissent autant que possible être **empruntées sans restriction**. »
- Art. 1, al. 3, OCR : « Les autoroutes et semi-autoroutes sont des routes qui sont réservées à la circulation automobile et signalées comme telles [...]. Les autoroutes ont des chaussées séparées pour chacune des deux directions et sont exemptes de croisées à niveau. »

2.2 Bases techniques

Lors de la conception du profil routier, les prescriptions techniques ci-après doivent être respectées selon la hiérarchie répertoriée :

1. Instructions du DETEC et de l'OFROU
2. Directives de l'OFROU
3. Recueil des normes suisses (VSS, SIA, etc.)
4. Manuels techniques de l'OFROU
5. Règles et techniques non normalisées correspondant à l'état de la technique de construction routière (rapports de recherche, publications, etc.)

La directive renvoie explicitement ci-après aux prescriptions techniques importantes. De manière générale, il convient de veiller à respecter la réglementation technique dans sa version actuellement en vigueur.

En raison de leurs caractéristiques, les routes nationales de 1^{re} et de 2^e classes correspondent, selon la norme VSS 40 041, au type « routes à grand débit » (RGD) [25].

2.3 Estimation des conséquences financières

En moyenne, sur tous les types de profils (profils standard et profils réduits), la largeur de la surface revêtue (y compris le terre-plein central [TPC] et la bande d'arrêt d'urgence [BAU]) augmente d'environ 5 % par rapport à la version précédente de 2002. Ce changement est imputable à l'évolution des dimensions des véhicules, aux exigences normatives plus strictes en matière de gestion du trafic en phase de chantier ainsi qu'aux exigences accrues de l'exploitation. La nécessité d'élargir un profil type existant doit être examinée au cas par cas en tenant compte d'aspects économiques et de considérations liées au trafic.

L'augmentation moyenne des coûts pour l'élargissement d'un profil type existant sur des axes principaux sans ponts ni tunnels (appelés ci-après « tronçons en section courante » ou « sections courantes ») peut être estimée à environ 5 %, conformément à l'augmentation moyenne de la surface revêtue. Les coûts sont nettement plus élevés lorsque des ouvrages d'art sont concernés par l'élargissement du profil type. Ce cas nécessite toujours une estimation détaillée des coûts et une réflexion approfondie sur les coûts et les avantages. Les critères et les approches pour cette évaluation sont décrits au chap. 4.3.

Les coûts plus élevés vont de pair avec des avantages macroéconomiques et microéconomiques. Des avantages macroéconomiques sont tirés de l'amélioration du niveau de sécurité et de la réduction des perturbations du trafic. Une telle situation se produit par exemple lorsqu'une réaffectation temporaire ou durable de la bande d'arrêt d'urgence (R-BAU) peut être réalisée rapidement et sans travaux sur le profil type existant ou lorsque le profil type plus large permet de mettre en place plus rapidement un régime de circulation optimal dans une zone de chantier. Un entretien courant réalisable plus efficacement ou un régime de circulation optimal permettant une réalisation plus rapide et moins coûteuse de projets de maintenance ultérieurs offrent par ailleurs des avantages microéconomiques.

3 Principes de planification

3.1 Généralités

Les routes nationales de 1^{re} et de 2^e classes sont des routes à grand débit qui permettent de parcourir des distances importantes et d'offrir une capacité de transport élevée [25]. Sur les axes principaux, la directive fait la distinction entre deux types de routes élémentaires du point de vue du degré d'aménagement et de la conception :

- Autoroute [5] – route nationale de 1^{re} ou 2^e classe avec séparation physique des sens de circulation
- Semi-autoroute [5] – route nationale de 2^e classe à 2 voies et généralement sans séparation physique des sens de circulation

Sur les axes principaux, la **route nationale avec séparation physique des sens de circulation** (chap. 4) se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Autoroute avec séparation des sens de circulation
- 2, 3 ou 4 voies par sens de circulation, également dans le secteur des ponts et tunnels
- En règle générale, bandes d'arrêt d'urgence continues sur les tronçons en section courante et sur les ponts
- Carrefours dénivelés
- Limitation générale de vitesse fixée à 120 km/h

Sur les tronçons en section courante, les caractéristiques d'une **route nationale à 2 voies sans séparation physique des sens de circulation** (chap. 5) sont les suivantes :

- Semi-autoroute à 2 voies de circulation sans séparation physique des sens de circulation
- En règle générale, carrefours dénivelés
- Limitation générale de vitesse fixée à 100 km/h

Les profils standard définis dans la présente directive doivent être appliqués pour les projets de nouvelle construction et utilisés de préférence pour les projets d'aménagement (voir chap. 3.6).

Pour chaque projet de maintenance, le profil type doit être contrôlé quant à sa conformité à la présente directive (voir chap. 3.6).

3.2 Exigences en matière de circulation

L'illustration ci-après donne un aperçu des domaines d'application les plus courants des principaux profils types. Les zones vertes correspondent aux charges de trafic pour lesquelles ces types de profil offrent généralement un niveau de service suffisant.

Les zones jaunes indiquent les zones de transition dans lesquelles l'adéquation des différents types de profil dépend fortement de facteurs ayant une influence sur la capacité de la route. Ces facteurs sont :

- la part du trafic lourd ;
- la situation géographique du tronçon (à l'intérieur ou à l'extérieur d'une agglomération) ;
- la déclivité ;
- la signalisation (avec/sans limitation de vitesse, ouverture de la bande d'arrêt d'urgence à la circulation) ;
- les manœuvres d'entrecroisement aux abords des jonctions et des échangeurs.

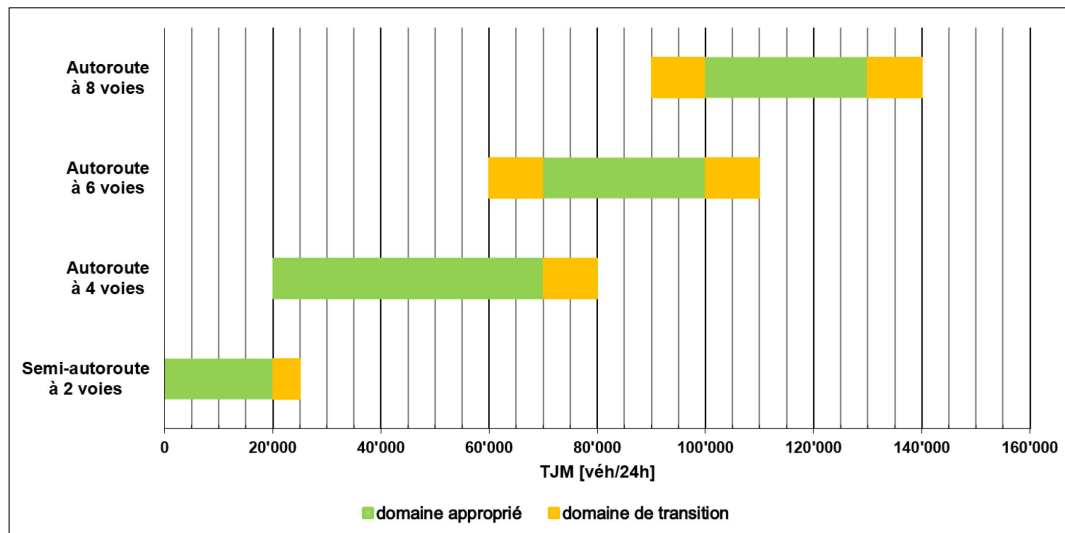


Fig. 2 Domaines d'application des différents types de profil [TJM, véhicules/24 h]

Le niveau de service et le nombre de voies de circulation sont définis dans les instruments de planification supérieurs que sont par exemple les études préliminaires ou le programme de développement stratégique des routes nationales (PRODES RN). Ces éléments reposent sur un horizon de planification préalablement défini ainsi que sur des prévisions de trafic basées sur celui-ci. Les principes et les responsabilités pour l'élaboration des prévisions de trafic sont décrits dans les manuels techniques ([48], [49], [50] et [51]). Dans le cas de projets ou de parties de projets particulièrement complexes, il peut être nécessaire d'élaborer une étude de trafic propre au projet.

Pour évaluer le niveau de service, il faut tenir compte non seulement de l'intensité du trafic prévue, mais également des facteurs spécifiques au projet ci-après qui influent sur la capacité de la route :

- la limitation générale de vitesse ;
- la déclivité dans le sens de la montée ;
- la part du trafic lourd.

Les influences possibles dans les zones de jonction doivent également être prises en considération :

- En cas de successions de jonctions, les changements de voie et les manœuvres d'entrecroisement peuvent réduire la capacité des axes principaux. Dans certains cas, cela peut nécessiter d'ajouter des voies de circulation ou d'allonger les entrées et les sorties.
- Là où les jonctions sont fortement sollicitées, la capacité des entrées et des sorties doit également être contrôlée en tenant compte des profils types des rampes. Il faut absolument éviter un embouteillage sur l'axe principal.

Sur les tronçons en section courante, il faut viser au moins le degré de niveau de service D pour l'horizon de planification et le trafic déterminants. Ce degré de niveau de service est caractérisé par un taux d'utilisation élevé avec une liberté de mouvement fortement restreinte, des situations conflictuelles et des entraves réciproques [23].

3.3 Étude de projet

Les phases de projet et leur degré de traitement sont décrits en détail dans les manuels techniques ([48], [49], [50] et [51]). Pour chaque phase d'étude de projet, les manuels techniques répertorient les prestations à fournir par les planificateurs, les prestations et les décisions nécessaires du maître d'ouvrage ainsi que les résultats attendus.

Si des conditions cadres déterminantes (par ex. intensité du trafic, R-BAU, exigences d'exploitation) changent au cours de l'étude de projet en raison de nouvelles connaissances ou de retards, le projet et les bases déterminantes doivent être réexaminés dans leur intégralité et, le cas échéant, adaptés.

3.4 Réalisation

Les conditions cadres résultant de la réalisation (guidage du trafic, phases de construction, échelonnement, etc.) peuvent influencer les exigences posées au profil type. Celles-ci doivent être définies et prises en considération à un stade précoce du projet.

Par ailleurs, il faut tenir compte des exigences liées aux futurs projets de maintenance, notamment dans le cadre des projets de construction et d'aménagement.

3.5 Exploitation et entretien

Les exigences liées à l'exploitation et à l'entretien peuvent influencer la conception du profil routier et doivent être prises en considération suffisamment tôt dans le projet. Cela concerne en particulier l'entretien des espaces verts, le service hivernal ainsi que les travaux de nettoyage, d'inspection et de maintenance.

Dans la mesure où cela est économiquement raisonnable, le profil routier doit être aménagé de manière à ce que l'exploitation et l'entretien puissent être assurés efficacement et en toute sécurité et à ce que la fluidité du trafic soit entravée le moins possible [8].

3.6 Évaluation des profils types existants

Le réseau des routes nationales a été élaboré et développé au fil des décennies, conformément aux règles et connaissances alors en vigueur. En raison de dates de réalisation différentes, de contraintes spatiales et de la longévité des ouvrages d'art en particulier, l'actuel réseau des routes nationales présente parfois des profils types hétérogènes.

Pour chaque projet de maintenance et d'aménagement, la conformité du profil type avec la directive est vérifiée, et un éventuel besoin d'adaptation est identifié. À cet égard, il convient de garder à l'esprit qu'à l'avenir, il ne sera ni possible ni nécessaire d'adapter tous les tronçons aux normes fixées par la directive.

Le processus décrit au chap. 4.3 sert à vérifier la nécessité d'une adaptation. La vérification a pour objectif de favoriser une adaptation modérée des profils types, de garantir un développement du réseau des routes nationales adapté aux besoins et de promouvoir l'homogénéité des profils types. Les principales étapes de ce processus sont brièvement décrites ci-après.

Le processus de contrôle comprend 3 étapes :

- 1^{re} étape : détermination du niveau de service
- 2^e étape : contrôle et définition des différents éléments (voie de circulation / chaussée, bande d'arrêt d'urgence et terre-plein central)
- 3^e étape : évaluation globale du profil type

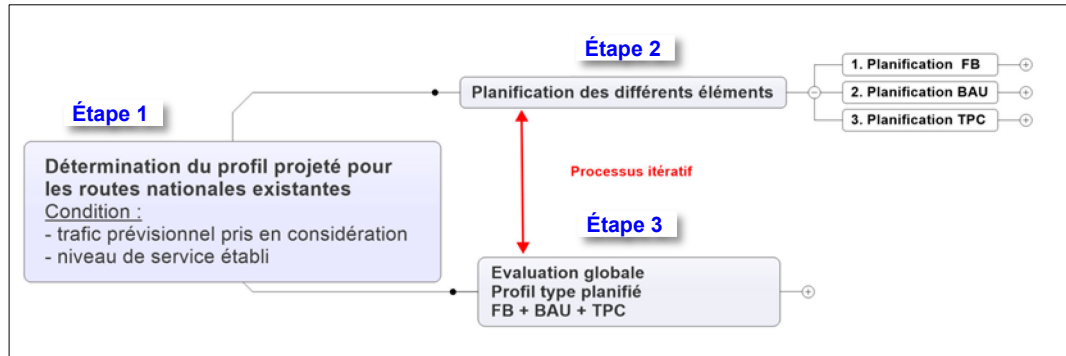


Fig. 3 Évaluation des profils types existants

Pour définir les différents éléments à l'étape 2, toutes les exigences d'utilisation pertinentes sont prises en considération et comparées.

Dans le cas de **routes nationales** à 2 voies **sans séparation physique des sens de circulation** (chap. 5.3), il n'y a pas lieu de procéder au contrôle et à la définition de l'élément que constitue le terre-plein central à l'étape 2.

Les critères suivants sont pertinents pour l'évaluation globale du profil type à l'étape 3 :

- Sécurité routière
- Niveau de service
- Exigences pour la gestion du trafic en phase de chantier
- Exigences opérationnelles
- Homogénéité en rapport avec les tronçons adjacents
- Rentabilité

L'optimisation et la définition exhaustive des différents éléments interviennent dans le cadre d'une procédure itérative et en tenant compte de toutes les exigences d'utilisation déterminantes.

3.7 Principes de conception au niveau du réseau

Les routes à grand débit sont des routes réservées à la circulation automobile et servant au trafic suprarégional et régional. Elles sont utilisées pour parcourir de grandes distances. Par conséquent, elles doivent offrir une grande capacité de transport tout en permettant de rouler à des vitesses élevées [25].

Pour satisfaire à ces exigences, il est essentiel de garantir une fluidité du trafic homogène sur de longues distances. L'**homogénéité du profil type** revêt ici une grande importance, en plus du bon dimensionnement des infrastructures routières [25].

Dans le cadre de l'étude de projet, il convient donc d'examiner, au-delà du périmètre du projet, si une adaptation du profil type permettrait de gommer d'éventuelles disparités dans les caractéristiques de la route, afin d'obtenir à moyen ou long terme une homogénéité du profil type sur un long tronçon. Il faut également en tenir compte lors de l'évaluation des profils types existants.

3.8 Environnement

Les routes nationales sont des routes à grand débit qui présentent un degré d'aménagement important et sont dimensionnées pour des prestations de transport élevées. La concentration du trafic sur ces routes nécessite de porter une attention particulière à la protection de l'environnement et d'intégrer la route à son environnement [25].

Pour tous les projets de routes nationales, des études environnementales appropriées et adaptées à chaque phase sont nécessaires [7]. Les projets de nouvelle construction sont en principe soumis à une EIE. Pour les projets d'aménagement et de maintenance, il convient de clarifier au cas par cas s'ils y sont soumis en totalité ou en partie [19].

Lors de la définition du profil type et de l'aménagement des zones adjacentes au profil routier, il convient de veiller d'une part à ce que les routes nationales satisfassent aux exigences élevées en matière de trafic et, d'autre part, à ce que leurs répercussions sur l'environnement soient aussi faibles que possible. Il s'agit en particulier de tenir compte des aspects suivants :

- les mesures de protection contre les immissions et de protection des eaux ([20] et [21]) ;
- l'aménagement des zones adjacentes en tenant compte des spécificités locales et des exigences en matière d'entretien des espaces verts des routes nationales [22].

3.9 Avantages et coûts

Les exigences spécifiques posées aux routes nationales en matière de sécurité, de capacité et de disponibilité entraînent des coûts élevés de construction, d'aménagement et d'entretien de ces routes.

Les profils standard au sens de la directive correspondent à l'état actuel de la technique et devraient être utilisés systématiquement pour les travaux de nouvelle construction et dans la mesure du possible pour les travaux d'aménagement.

Pour les profils types existants, il convient d'examiner si une adaptation aux profils standard de la directive est nécessaire. Une évaluation minutieuse des avantages et des coûts est nécessaire pour prendre une décision définitive sur les mesures requises. Les coûts du cycle de vie et la durabilité des mesures prévues doivent également être pris en considération. La contribution potentielle du projet à l'amélioration de l'homogénéité sur un long tronçon peut également être d'une grande importance.

Les avantages et les coûts sont mis en balance selon la procédure décrite au chap. 4.3. Dans le cadre de cette appréciation, il convient d'accorder une attention particulière aux aspects avantageux ci-après concernant le trafic et l'exploitation :

Avantages liés au trafic

- Garantie de la sécurité routière
- Fluidité du trafic
- Garantie d'une grande disponibilité de la route
- Homogénéisation des caractéristiques du tronçon

Avantages liés à l'exploitation

- Réduction des risques et des coûts de l'entretien courant
- Réduction des coûts et de la durée des chantiers lors de futurs travaux d'entretien

En cas de coûts disproportionnés, il est possible de s'écarter des profils standard de la directive pour les projets de maintenance et d'aménagement. Dans ce cas, les profils réduits peuvent être utilisés. Des mesures d'accompagnement, telles qu'un abaissement de la vitesse ou des interdictions de dépasser pour les poids lourds, peuvent s'avérer nécessaires en complément. L'appréciation et les justifications des décisions et des mesures prises doivent être documentées en détail.

4 Profils types d'un axe principal avec séparation physique des sens de circulation

4.1 Éléments du profil type

4.1.1 Généralités

Les différents éléments du profil type sont décrits ci-après du point de vue de leur fonction, et les principales dimensions sont expliquées. Des consignes de base sont également données pour l'application des dimensions prescrites.

Les profils types à utiliser concrètement, qui résultent de la combinaison des différents éléments, sont décrits au chap. 4.2.

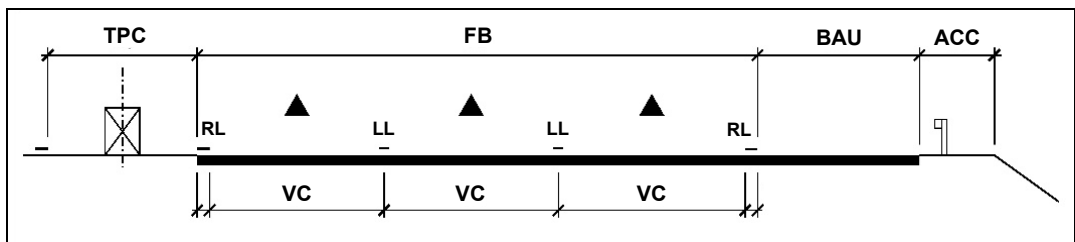


Fig. 4 Éléments du profil type

Les éléments du profil type sont les suivants :

- chaussée (FB) ;
- voie de circulation (VC) ;
- bande d'arrêt d'urgence (BAU) ;
- terre-plein central (TPC) ;
- accotement (ACC).

Leurs principales caractéristiques sont décrites dans les chapitres qui suivent.

4.1.2 Chaussée et voie de circulation

La chaussée est la partie du profil type utilisée par les véhicules en circulation. Elle comprend les voies de circulation ainsi que les lignes de bordure extérieures [32]. Sa largeur résulte de la somme des largeurs de toutes les voies de circulation et des lignes de bordure extérieures.

Les voies de circulation font partie intégrante de la chaussée et se trouvent dans l'espace délimité par les lignes de bordure (RL). Ces dernières marquent le bord de la chaussée et ne font pas partie des voies de circulation. Les lignes de direction (LL) font partie intégrante des voies de circulation et sont imputées pour moitié de leur largeur à chacune des voies de circulation adjacentes.

Les critères déterminants pour fixer la largeur des voies de circulation sont les suivants :

- les dimensions de base des véhicules ;
- les marges de mouvement latérales, de chaque côté, en fonction de la vitesse ;
- les marges de sécurité latérales, de chaque côté ;
- les suppléments pour dépassement entre deux voies adjacentes en fonction de la vitesse.

Les normes relatives au « profil géométrique type » ([30], [31] et [32]) contiennent des bases détaillées permettant de définir les profils géométriques types. La largeur standard pour une chaussée à 2 voies ainsi que les largeurs correspondantes des voies de circulation découlent de ces normes.

Tronçons en section courante

Les largeurs ci-après doivent être appliquées aux voies de circulation sur les chaussées unidirectionnelles à 2, 3 ou 4 voies des routes nationales :

- 3,75 m Largeur standard pour les chaussées à 2 voies
- 3,50 m Largeur standard pour les voies de dépassement sur les chaussées à 3 et 4 voies
- 3,50 m Chaussées à 2 voies de largeur réduite
- 3,25 m 2^e ou 3^e voie de dépassement en cas de profils types à 3 et 4 voies de largeur réduite

Les valeurs susmentionnées pour la voie normale (largeur standard de 3,75 m et largeur réduite de 3,50 m) s'appliquent aux routes nationales de 2^e classe avec séparation physique des sens de circulation dans le cas particulier de la chaussée unidirectionnelle à 1 voie de circulation.

Les largeurs standard doivent être appliquées aux nouvelles constructions de routes nationales. Les largeurs réduites sont pertinentes pour l'évaluation des profils types existants dans le cadre de projets d'aménagement et de maintenance. Il s'agit alors d'examiner si une adaptation aux largeurs standard est requise en fonction des exigences d'utilisation (chap. 4.3).

Ponts

La largeur de la chaussée et des voies de circulation de la section courante est poursuivie sur les ponts.

Tunnels / Couvertures d'autoroute

Pour la construction de nouveaux ouvrages, les largeurs de la chaussée et des voies de circulation utilisées sont fonction des profils standard de la section courante.

4.1.3 Bande d'arrêt d'urgence

Les bandes d'arrêt d'urgence sont aménagées à droite de la chaussée. Elles servent à garer les véhicules en cas de panne ou d'arrêt d'urgence. De plus, elles sont utilisées par le service chargé de l'exploitation pour la réalisation de l'entretien courant, par exemple pour l'entretien des espaces verts, le nettoyage et les inspections.

L'utilisation temporaire ou permanente de la bande d'arrêt d'urgence comme voie de circulation supplémentaire constitue un moyen d'homogénéiser la circulation sur les tronçons où la capacité est insuffisante et d'améliorer la sécurité routière. La directive de l'OFROU relative à la réaffectation des bandes d'arrêt d'urgence contient des informations détaillées sur les conditions cadres et les exigences à respecter [12].

Comme les bandes d'arrêt d'urgence sont utilisées temporairement comme voies de circulation en cas de chantiers, la structure de leur chaussée correspond à celle d'une chaussée normale.

Tronçons en section courante

En section courante, les largeurs ci-après s'appliquent pour la bande d'arrêt d'urgence :

- 3,25 m Largeur standard
Les camions et les voitures peuvent s'arrêter en toute sécurité en cas de panne.
En règle générale, l'entretien courant est possible pendant la journée sans suppression de voie.
- 2,50 m Largeur minimale
Sur les tronçons ne présentant pas de risques particuliers d'accidents et sur lesquels les pannes ne sont pas particulièrement fréquentes.
- 3,50 m Largeur spéciale
Sur les tronçons soumis à des exigences spéciales liées à l'exploitation. L'entretien courant peut être réalisé pendant la journée sans entraver la fluidité du trafic.
Profitable pour la gestion du trafic en phase de chantier (chap. 4.4.1).
Profitable en cas de réaffectation prévue de la bande d'arrêt d'urgence.

Dans le cadre des mesures de construction et d'aménagement, la bande d'arrêt d'urgence doit être réalisée avec la largeur standard ou la largeur spéciale.

Les bandes latérales étroites (< 2,50 m) situées à côté de la chaussée ne sont pas considérées comme des bandes d'arrêt d'urgence, car elles ne conviennent pas au stationnement des véhicules.

Une bande d'arrêt d'urgence devrait être prévue sur les routes nationales de 2^e classe avec séparation des sens de circulation dans le cas particulier de la chaussée unidirectionnelle à 1 voie de circulation, pour des raisons d'entretien et de viabilité en présence de véhicules de secours. Les cas de dépassement de véhicules d'entretien ou en panne doivent être examinés.

Ponts

La bande d'arrêt d'urgence doit avoir la même largeur sur les ponts qu'en section courante.

Tunnels / Couvertures d'autoroute

- En règle générale, aucune bande d'arrêt d'urgence n'est aménagée dans les tunnels.
- Pour les couvertures d'autoroute, il faut examiner et déterminer pour chaque projet si des bandes d'arrêt d'urgence sont nécessaires.
- Dans le cas de tunnels et de couvertures d'autoroute courts, le profil type de la section courante être reproduit sans changement (profitable pour la gestion du trafic en phase de chantier).
- Si des bandes d'arrêt d'urgence sont nécessaires dans le cas de nouveaux tunnels ou de nouvelles couvertures d'autoroute, elles devraient avoir une largeur de 3,20 m afin que les véhicules puissent s'arrêter en toute sécurité à côté de la banquette.

4.1.4 Terre-plein central

Le terre-plein central englobe la surface comprise entre les bords extérieurs des lignes de bordure de la chaussée. Il sert à séparer physiquement les deux chaussées unidirectionnelles et à accueillir différents équipements techniques, comme des :

- dispositifs de retenue de véhicules ;
- panneaux de signalisation ;
- dispositifs d'évacuation des eaux de chaussée ;
- piliers de passages supérieurs ;
- supports pour portiques de signalisation.

Au moment de déterminer la largeur du terre-plein central, toutes les exigences d'utilisation déterminantes doivent être répertoriées et prises en considération. Il faut également tenir compte des éventuelles exigences pour la mise en place de mesures de gestion du trafic en phase de chantier.

Dans la mesure du possible, il faudrait éviter d'installer des piliers et des poteaux sur le terre-plein central, car ils limitent l'utilisation de ce dernier pour la gestion du trafic en phase de chantier. Toutefois, en présence d'infrastructures de portée considérable (chaussées unidirectionnelles à 3 et 4 voies, dans le secteur de jonctions et d'échangeurs, etc.), il faut évaluer soigneusement les coûts et les avantages de l'absence de supports sur le terre-plein central.

Tronçons en section courante

En section courante et sur les ouvrages comportant une superstructure continue, les largeurs suivantes s'appliquent :

- 3,00 m Largeur standard
- 3,50 m Largeur spéciale (pour des exigences d'utilisation élevées, par ex. nombreux piliers et poteaux, installations nécessitant beaucoup d'entretien)
- 2,50 m Largeur réduite

Dans des cas exceptionnels justifiés, il est possible de réaliser un terre-plein central de 2,00 m de large.

Ponts

Dans le cas de ponts ayant une seule et même superstructure pour les deux sens de circulation, le terre-plein central est de la même largeur qu'en section courante.

En cas de superstructures séparées pour les deux sens de circulation, la largeur du terre-plein central peut différer de celle de la section courante. Le biseau des bords de la chaussée doit être réalisé conformément aux normes et adapté à la dynamique de conduite [36]. Le biseau est aménagé sur la section courante et devrait s'arrêter avant le pont.

Tunnels / Couvertures d'autoroute

Dans les tunnels qui comportent un tube par sens de circulation, les chaussées unidirectionnelles sont distantes les unes des autres de par la construction de l'ouvrage. À l'entrée et à la sortie du tunnel, les axes et les bords de la chaussée doivent être biseautés conformément aux normes et adaptés à la dynamique de conduite [36]. Le biseau est aménagé sur la section courante et devrait systématiquement s'arrêter avant le portail du tunnel.

4.1.5 Accotement

L'accotement est placé à droite de la bande d'arrêt d'urgence dans le sens de circulation ou, en l'absence de bande d'arrêt d'urgence, à droite de la chaussée.

Tronçons en section courante

En section courante, l'accotement sert à accueillir divers éléments d'équipement, à savoir des :

- dispositifs de retenue de véhicules ;
- installations d'évacuation des eaux de chaussée ;
- bordures (bordures en bitume, bordures en pierre, caniveau) ;
- panneaux de signalisation ;
- installations EES (chambres, conduites) ;

- dispositifs de balisage ;
- parois antibruit ;
- murs de soutènement.

La largeur standard de l'accotement est de 1,50 m. Devant les murs de soutènement et les parois antibruit qui ne nécessitent pas de dispositif de retenue de véhicules, ainsi qu'au niveau des passages supérieurs, l'accotement a une largeur d'au moins 1,00 m. Devant les murs de soutènement et les parois antibruit, on réalise un accotement stabilisé.

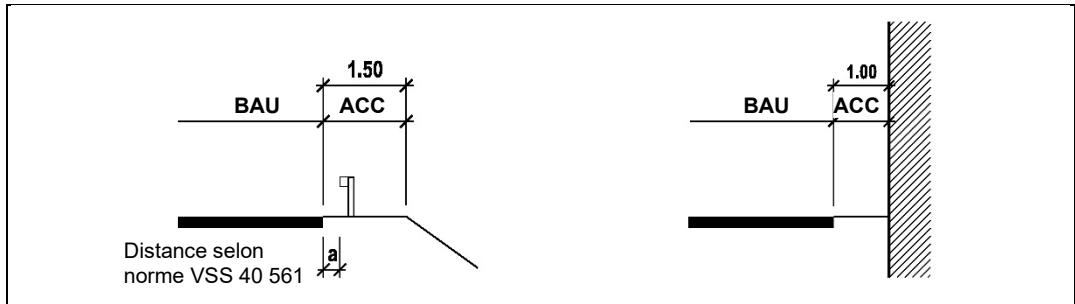


Fig. 5 Exécutions standard de l'accotement en section courante

Avant de fixer définitivement la largeur de l'accotement, toutes les exigences d'utilisation déterminantes doivent être répertoriées et prises en considération. Si nécessaire, l'accotement devra être élargi localement ou sur certains tronçons. À cet égard, il faudra tenir compte en particulier de la taille et de l'accessibilité des chambres. Au besoin, la faisabilité d'un système de guidage du trafic 4+0 (sans travaux de construction supplémentaires) doit être démontrée.

Si des éléments d'équipement sont aménagés dans l'accotement, il faut tenir compte des exigences en matière de visibilité.

Sur les tronçons dépourvus de bande d'arrêt d'urgence ou possédant une bande latérale étroite (< 2,50 m), la largeur de l'accotement ne doit pas être inférieure à la largeur standard, pour que tous les éléments d'équipement nécessaires puissent y être placés.

Ponts / Passages inférieurs / Murs de soutènement en aval

L'aménagement de l'accotement sur les ponts et le long des murs de soutènement situés en aval est conforme à la directive de l'OFROU relative aux détails de construction de ponts [10] ; les prescriptions du manuel technique de l'OFROU « Ouvrages d'art » [49] doivent être observées.

Tunnels / Couvertures d'autoroute / Passages supérieurs / Murs de soutènement en amont

Au niveau des tunnels, des couvertures d'autoroute, des passages supérieurs et des murs de soutènement en amont, les accotements présentent une largeur d'au moins 1,00 m.

Dans le secteur des tunnels et des couvertures d'autoroute, les accotements doivent être surélevés. La conception est conforme à la norme SIA 197/2 ; les prescriptions du manuel technique de l'OFROU « Tunnels / Géotechnique » [51] doivent être observées.

4.1.6 Gabarit d'espace libre

Le gabarit d'espace libre désigne l'espace qui doit impérativement être libre de tout élément de construction (piliers, poteaux, panneaux de signalisation, superstructures de ponts, etc.).

Tronçons en section courante

La largeur du gabarit d'espace libre est déterminée par la largeur requise pour les véhicules, majorée des marges de mouvement, des marges de sécurité et des suppléments pour dépassement requis. Sur la section courante, les marges de sécurité latérales (0,30 m) s'étendent au-delà du bord de la chaussée jusqu'au terre-plein central ou jusqu'à l'accotement.

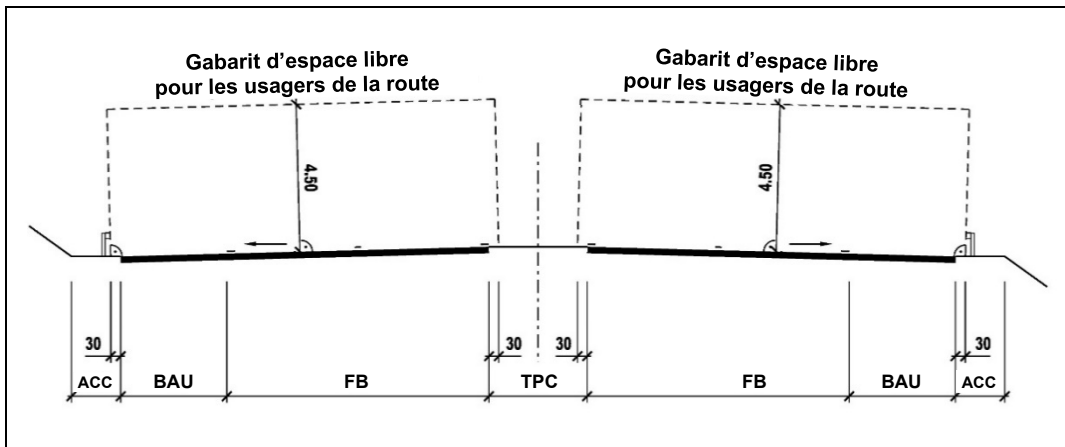


Fig. 6 Gabarit d'espace libre en section courante, par sens de circulation

La hauteur libre requise de 4,50 m est mesurée perpendiculairement à la chaussée en tenant compte du dévers. Sous les panneaux de signalisation suspendus à des portiques, la hauteur libre doit atteindre au moins 4,90 m [49].

Ponts

Le gabarit d'espace libre doit également être garanti sur les **ponts**.

Tunnels / Couvertures d'autoroute

Dans les tunnels et les couvertures d'autoroute, le gabarit d'espace libre est déterminé selon les mêmes principes que sur la section courante. La conception des profils types en dehors du gabarit d'espace libre est régie par la norme SIA 197/2 [47] ; les prescriptions du manuel technique « Tunnels / Géotechnique » [51] doivent être observées.

Passages supérieurs

Sous les passages supérieurs, une hauteur libre d'au moins 0,10 m doit être garantie en plus du gabarit d'espace libre de la section courante, de manière à ce que la hauteur libre au-dessus de la route nationale atteigne 4,60 m. Le point de l'ouvrage le moins distant de la chaussée est déterminant pour le calcul de cette hauteur. La hauteur supplémentaire sert à compenser d'éventuels tassements du passage supérieur ou fait office de réserve pour le cas où la superstructure de la chaussée doit être renforcée.

Si des signaux doivent être disposés sous le passage supérieur, il faut en tenir compte en augmentant la hauteur libre [49].

4.2 Profils types des routes nationales

4.2.1 Profils standard

Les profils standard représentés ci-après sont définis en tenant compte des prescriptions décrites au chap. 4.1 pour les différents éléments du profil type.

Les profils standard sont utilisés systématiquement pour les projets de nouvelle construction et dans la mesure du possible pour les projets d'aménagement.

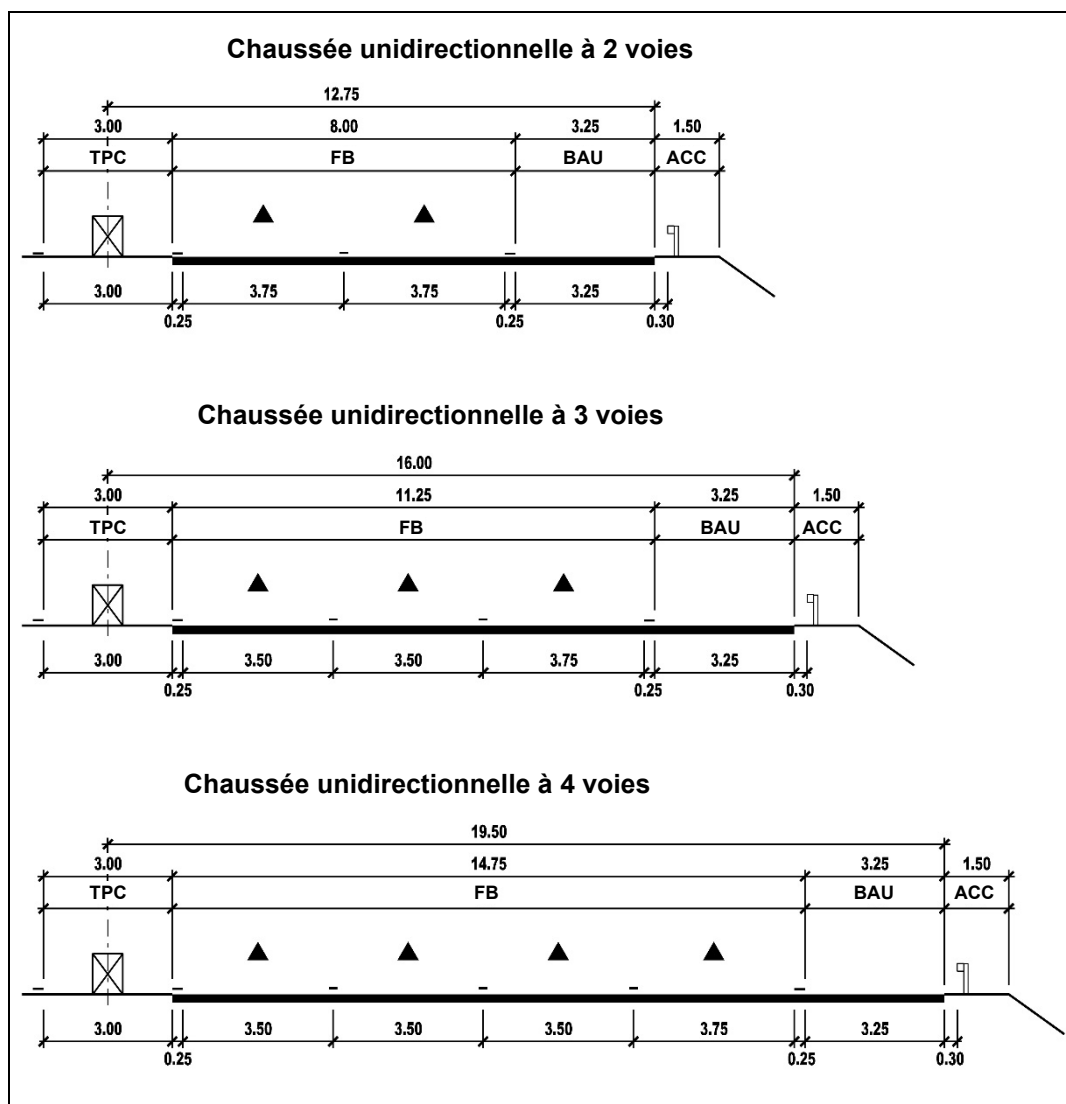


Fig. 7 Profils standard (chaussées unidirectionnelles à 2, 3 et 4 voies)

Dans le cas du profil standard 2 voies, un système de guidage du trafic 4+0 peut uniquement être mis en place sous certaines conditions (voir chap. 4.4.1). Si ce système est pertinent, il faudrait également examiner le profil spécial ci-après pour une chaussée unidirectionnelle à 2 voies.

4.2.2 Profil spécial

Le profil spécial est approprié pour le guidage du trafic 4+0 sur les chantiers s'il existe des exigences particulières du point de vue de l'exploitation et lorsqu'une réaffectation de la bande d'arrêt d'urgence est prévue à moyen terme.

Le profil spécial a les caractéristiques suivantes :

- Les prescriptions de la norme relative à la signalisation des chantiers sur les autoroutes et semi-autoroutes [45] sont respectées.
- Le guidage du trafic 4+0 sur les chantiers peut être mis en place sans mesures supplémentaires sur la largeur revêtue existante si le dispositif de retenue de véhicules est placé à côté de la bande d'arrêt d'urgence à distance normale.
- Une largeur de 0,50 m est prévue pour le dispositif de retenue temporaire servant à séparer les sens de circulation, ce qui permet un large choix de systèmes.
- Les dispositifs de retenue de véhicules utilisés de manière standard sur le terre-plein central (max. 0,70 m de large) peuvent être mis en place et laissés tels quels en cas de gestion du trafic en phase de chantier.
- L'entretien courant peut être réalisé pendant la journée sans entraver la fluidité du trafic.

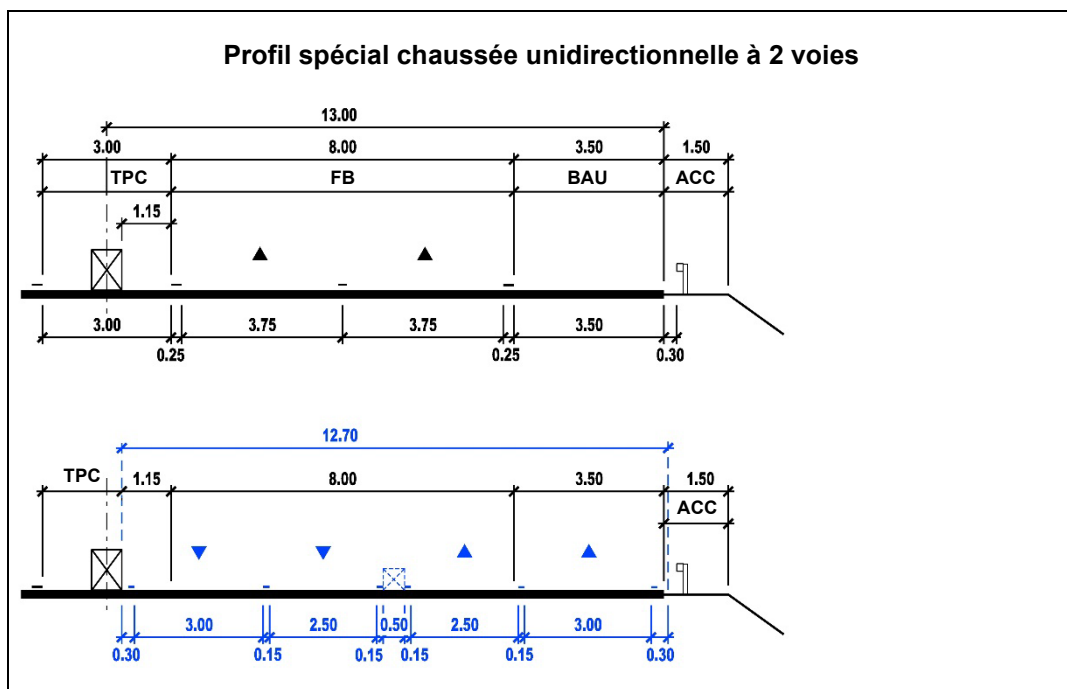


Fig. 8 Profil spécial permettant un guidage du trafic 4+0

4.2.3 Profils réduits pour l'évaluation des profils existants

Le profil type existant doit faire l'objet d'un contrôle lors de chaque projet de maintenance. En fonction des exigences d'utilisation, il faut chercher en priorité à adapter le profil type existant au profil standard. Si une adaptation n'est pas nécessaire ou pas possible, le profil type devrait si possible être adapté au standard minimal des profils réduits. Ces derniers représentent par conséquent le standard minimal à viser pour les tronçons de routes nationales existants.

La méthode de contrôle et d'évaluation des profils types est décrite au chap. 4.3.

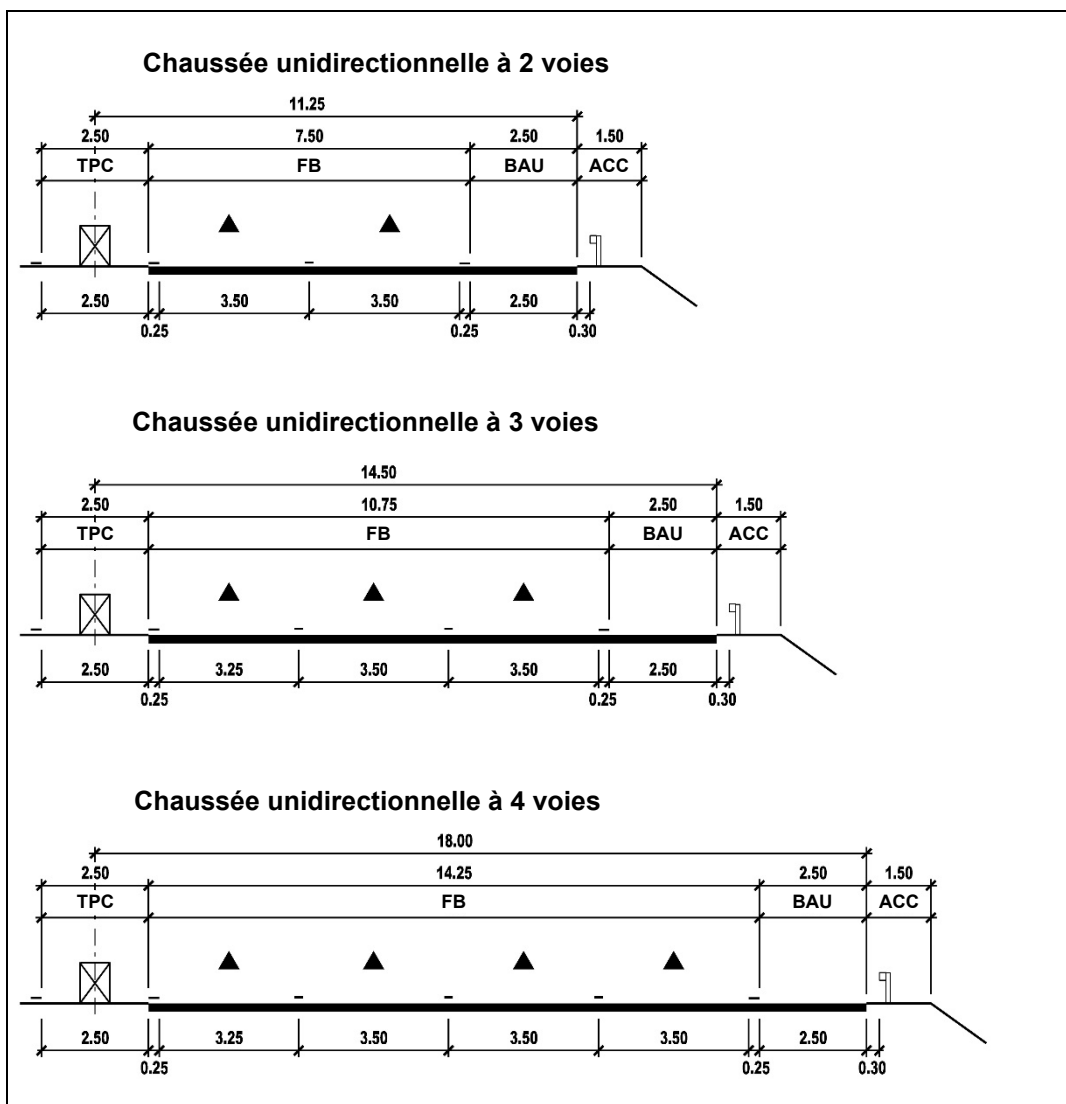


Fig. 9 Profils réduits (chaussées unidirectionnelles à 2, 3 et 4 voies)

4.3 Évaluation des profils types existants

4.3.1 Vue d'ensemble du processus

Le processus de contrôle des profils types existants comprend les étapes suivantes :

- 1^{re} étape :** détermination du niveau de service
- 2^e étape :** contrôle et planification des différents éléments (voie de circulation / chaussée, bande d'arrêt d'urgence et terre-plein central)
- 3^e étape :** évaluation globale du profil type

Le processus s'applique aux tronçons en section courante, aux ponts et aux tunnels, sachant que les différentes conditions cadres mentionnées au chap. 4.1 doivent être prises en considération pour les éléments du profil type.

4.3.2 1^{re} étape : détermination du niveau de service

Les instruments de planification supérieurs définissent le niveau de service et les aménagements nécessaires de la route nationale pour l'horizon de planification déterminant (chap. 3.2).

La capacité du profil type existant est suffisante s'il est établi que le degré de niveau de service D au minimum est atteint pour le trafic horaire déterminant.

Pour les projets d'aménagement, il faut utiliser les profils standard visés au chap. 4.2.1.

4.3.3 2^e étape : contrôle et planification des différents éléments

Étape 2.1 : planification de la chaussée et des voies de circulation

Lors de la planification de la chaussée et des voies de circulation, on commence par déterminer si le profil type existant diffère du profil standard (fig. 10). Dans ce cas, il faut réfléchir à une adaptation du profil type selon les priorités suivantes :

- **Priorité n° 1** – adaptation de la chaussée selon le profil standard
- **Priorité n° 2** – adaptation de la chaussée selon le profil réduit
- **Priorité n° 3** – aucune adaptation

L'adaptation au **profil standard** est nécessaire si :

- la fréquence des accidents est supérieure à la moyenne [46] ;
- le système de guidage du trafic 4+0 est pertinent pour les chantiers ;
- le volume de trafic est élevé ;
- la part du trafic lourd est importante (> 10 %) ;
- les tronçons de route nationale adjacents sont déjà aménagés conformément au profil standard ou un aménagement est prévu (homogénéité) ;
- le caractère économiquement supportable est démontré.

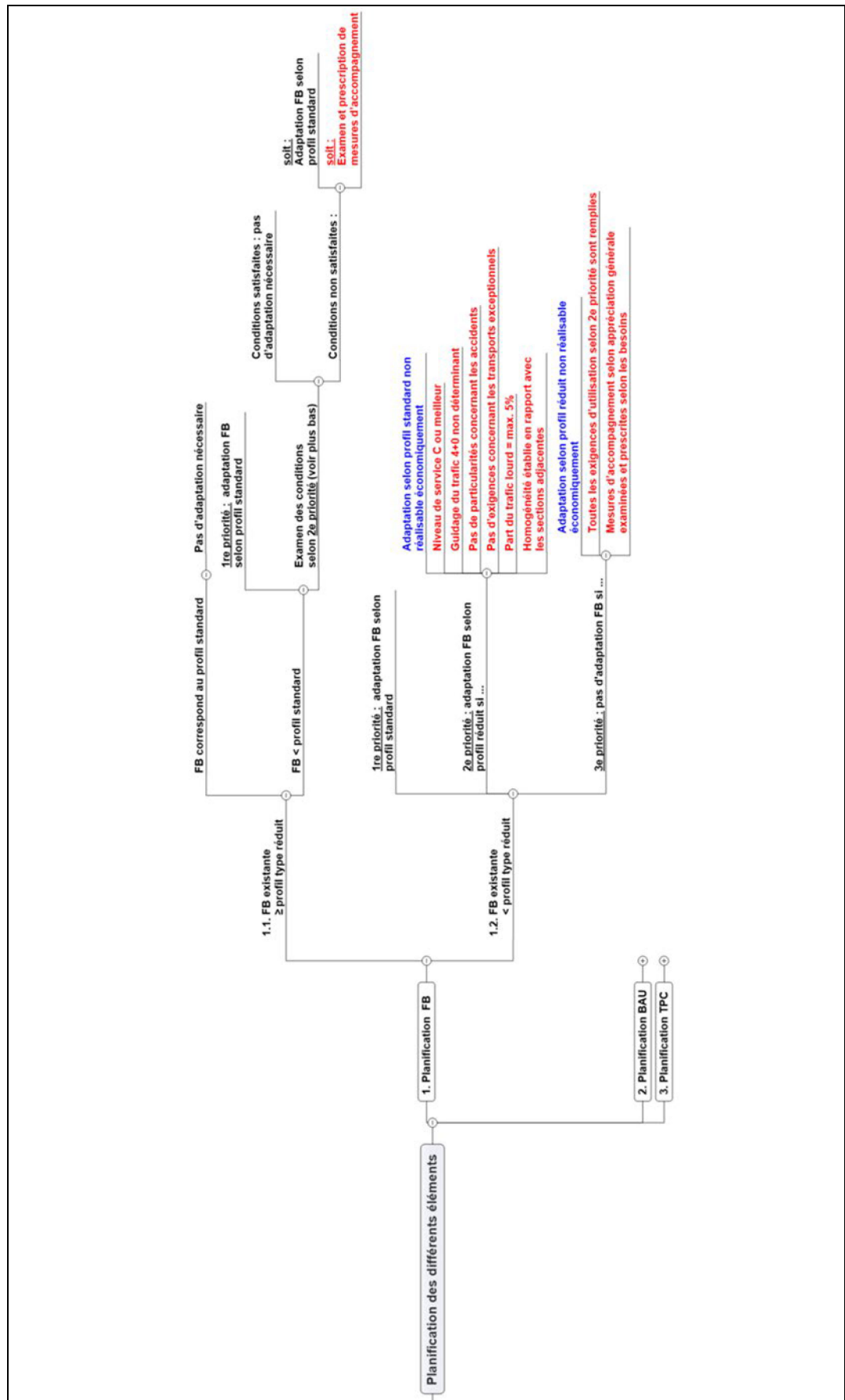


Fig. 10 Processus partiel Évaluation de la largeur de la chaussée existante

Par conséquent, le **profil réduit** ne devrait être utilisé que si les conditions suivantes sont majoritairement remplies :

- le guidage du trafic 4+0 sur les chantiers n'est pas pertinent ;
- la fréquence des accidents est inférieure à la moyenne [46] ;
- la part du trafic lourd est faible ($< 5\%$) ;
- le degré de niveau de service C au minimum est atteint pour le trafic prévu ;
- il n'existe pas d'exigences particulières concernant les convois exceptionnels ;
- les voies d'accès sont également aménagées conformément au profil réduit et ne nécessitent aucun aménagement.

Le maintien d'un **profil type existant non conforme à la directive** se justifie uniquement si les coûts d'une adaptation sont disproportionnés. Dans ce cas, les mesures d'accompagnement possibles feront l'objet d'un examen minutieux dans le cadre de l'évaluation globale du profil type.

Étape 2.2 : planification de la bande d'arrêt d'urgence

Lors de la planification de la bande d'arrêt d'urgence, on commence par déterminer si le profil type existant diffère du profil standard (fig. 11). Dans ce cas, il faut réfléchir à une adaptation du profil type selon les priorités suivantes :

- **Priorité n° 1** – adaptation de la bande d'arrêt d'urgence à la largeur standard (3,25 m)
- **Priorité n° 2** – adaptation de la bande d'arrêt d'urgence à la largeur minimale (2,50 m)

S'il existe des exigences particulières, une adaptation à la **largeur spéciale** de 3,50 m peut être nécessaire. C'est le cas s'il faut :

- pouvoir réaliser l'entretien courant sans entraver la fluidité du trafic ;
- envisager un guidage du trafic 4+0 dans certaines conditions (chap. 4.2 et 4.4.1) ;
- prendre des mesures pour une R-BAU.

L'adaptation à la **largeur standard** est nécessaire :

- en l'absence d'exigences spécifiques (voir ci-dessus) nécessitant une plus grande largeur ;
- lorsque les tronçons de route nationale adjacents sont déjà aménagés à la largeur standard ou qu'un aménagement est prévu (homogénéité) ;
- si l'adaptation peut être réalisée de manière économique.

Une bande d'arrêt d'urgence d'une **largeur minimale** ne devrait être utilisée que si la plupart des conditions ci-après sont remplies :

- le volume de trafic lourd est faible (< 1500 camions/jour) ;
- le degré de niveau de service C au minimum est atteint pour le trafic prévu ;
- le guidage du trafic 4+0 sur les chantiers n'est pas pertinent ;
- les voies d'accès disposent d'une bande d'arrêt d'urgence d'une largeur minimale, et aucun élargissement n'est prévu à moyen terme.

La largeur minimale de la bande d'arrêt d'urgence sera réduite tout au plus ponctuellement ou sur des tronçons courts (maximum 500 m). Sur les tronçons longs (≥ 1000 m) où la bande d'arrêt d'urgence n'est pas suffisamment large, des places d'arrêt d'urgence seront prévues à intervalles réguliers. Le chap. 4.4.2 fournit des indications détaillées sur l'agencement et la conception des places d'arrêt d'urgence.

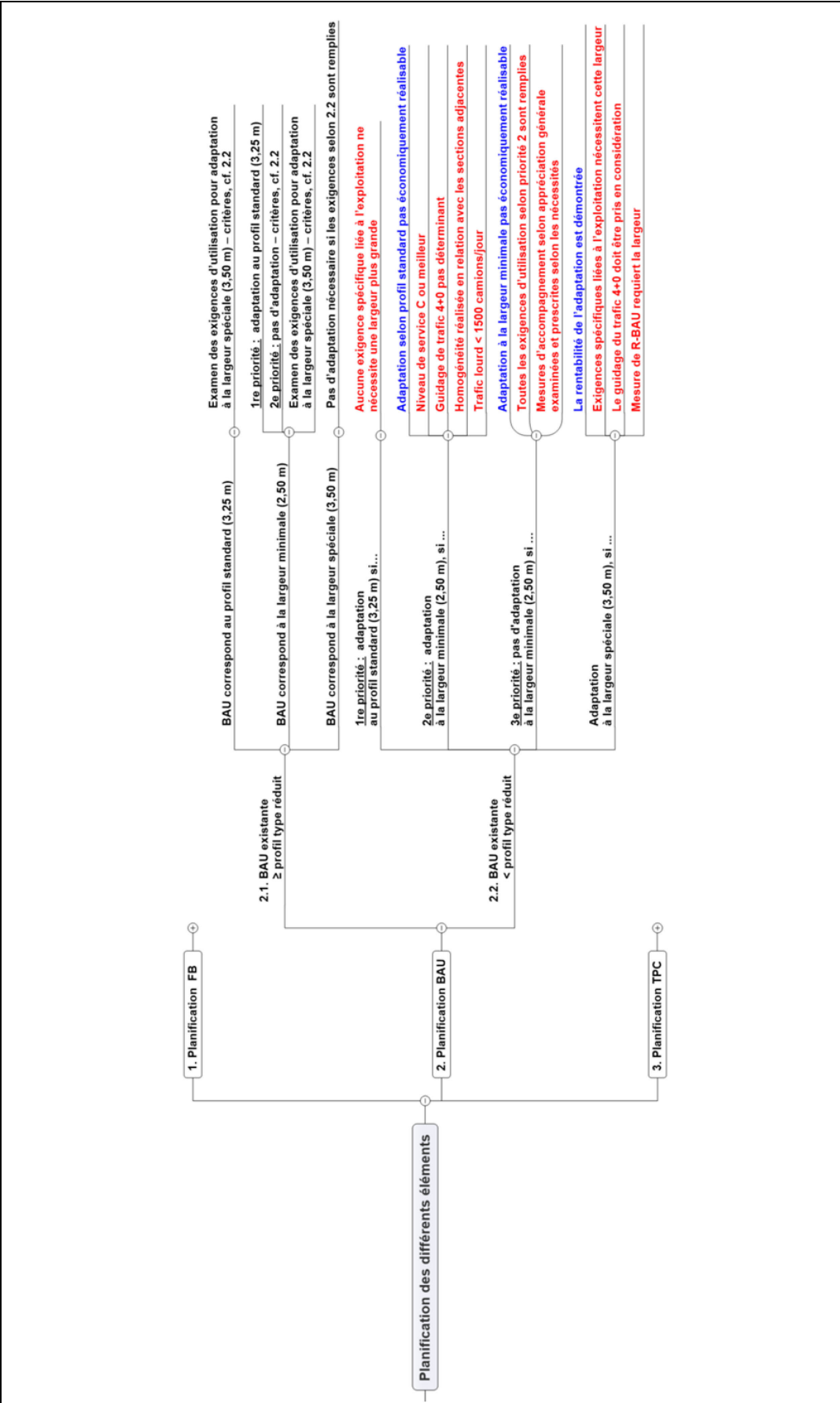


Fig. 11 Processus partiel Évaluation de la largeur de la bande d'arrêt d'urgence existante

Étape 2.3 : planification des terre-pleins centraux

Lors de la planification du terre-plein central, il est surtout important d'adapter la largeur aux exigences d'utilisation déterminantes (fig. 12). Les exigences susceptibles d'avoir une influence sur la largeur requise sont les suivantes :

- guidage du trafic 4+0 : prise en considération de l'élargissement de la chaussée avec l'utilisation d'une partie du terre-plein central ;
- présence fréquente d'installations sur le terre-plein central (piles de ponts et supports de signalisation, chambres spéciales, etc.).

Un terre-plein central d'une largeur standard de 3,00 m satisfait généralement ces exigences.

Pour des raisons de sécurité, le terre-plein central devrait présenter une largeur constante sur l'ensemble du parcours pour que le tracé des bords de chaussée corresponde à celui de la route. Les élargissements ponctuels doivent être évités dans la mesure du possible. Lorsqu'ils sont inévitables, les biseaux seront conçus selon des critères liés à la dynamique de conduite [36].

Dans des cas exceptionnels justifiés et explicitement autorisés, le terre-plein central peut également être aménagé sur une largeur de 2.00 m. Dans ce contexte, il est nécessaire de bien évaluer les avantages et les risques (exigence relative au dispositif de retenue de véhicules [39]).

4.3.4 3^e étape : évaluation globale du profil type prévu

Le profil type fait l'objet d'un contrôle approfondi dans le cadre de l'évaluation globale (fig. 13). Il faut en particulier vérifier les points suivants :

- Respect des exigences d'utilisation déterminantes (guidage du trafic 4+0, R-BAU, exigences d'exploitation)
- Homogénéité du profil type en rapport avec les tronçons de route nationale adjacents
- Optimisation de l'utilisation de la largeur disponible (répartition : terre-plein central – chaussée – bande d'arrêt d'urgence)

Si les exigences déterminantes ne sont pas remplies, la planification des différents éléments doit être réexaminée et adaptée (procédure itérative).

Si le profil type prévu ne correspond ni au profil standard ni au profil réduit, il faut réfléchir à la nécessité d'appliquer les mesures d'accompagnement suivantes :

- Limitation de la vitesse maximale autorisée
- Interdiction de dépasser pour les poids lourds

Selon la situation, les restrictions ci-dessus peuvent être ordonnées et mises en place de manière permanente, temporaire ou en fonction du trafic. Les principes d'application des limitations de vitesse et des interdictions de dépasser figurent dans les directives ASTRA 15016 [17] et 15013 [15].

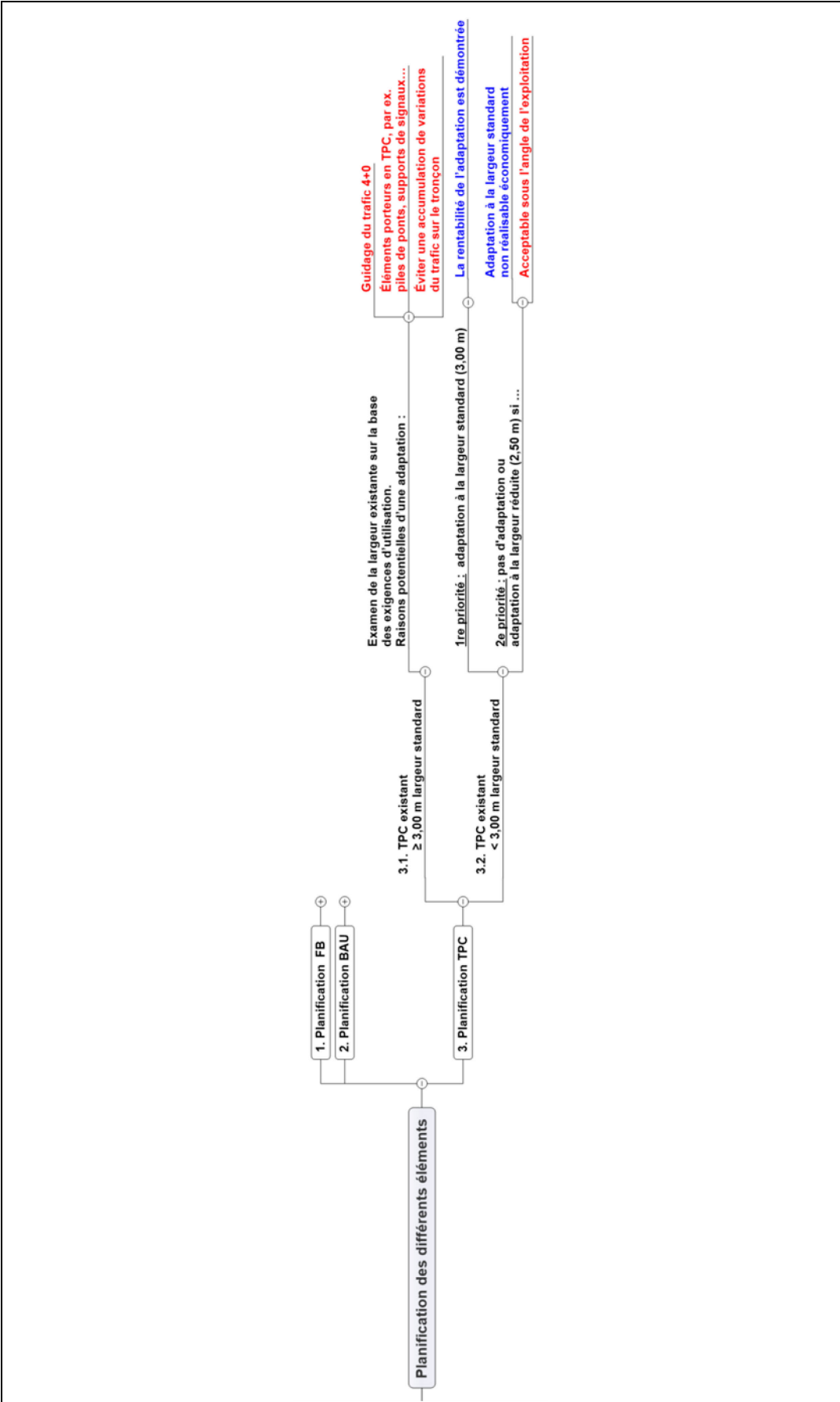


Fig. 12 Processus partiel Évaluation des terre-pleins centraux existants

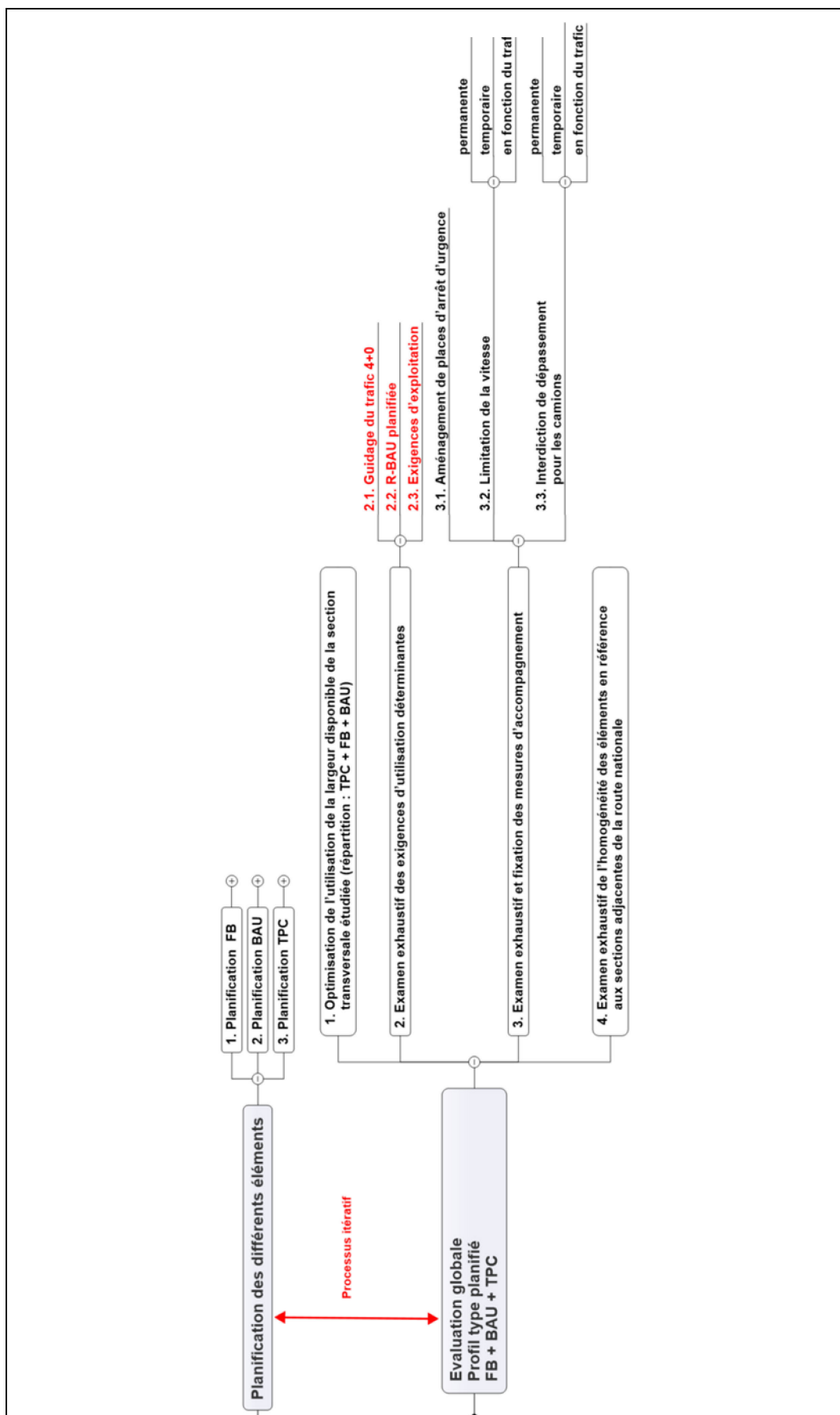


Fig. 13 Évaluation globale du profil type

4.4 Particularités de construction et d'exploitation

4.4.1 Gestion du trafic en phase de chantier en section courante

Lors de la définition du profil type pour les projets de nouvelle construction, d'aménagement et de maintenance, il faut tenir compte non seulement des exigences en matière de capacité et d'entretien courant, mais aussi de prescriptions et de conditions cadres concernant la gestion du trafic en phase de chantier. La réalisation du projet de planification en question ainsi que les mesures d'entretien ultérieures sont pertinentes à cet égard. Les prescriptions de la norme relative à la signalisation des chantiers sur les autoroutes et semi-autoroutes [45] doivent être respectées.

Pour les chaussées unidirectionnelles qui comptent 2 voies de circulation et sont fortement sollicitées, le guidage du trafic 4+0 revêt une importance particulière, car il permet de réduire la durée des travaux et donc les perturbations du trafic. Cependant, vu les exigences en matière de largeur fixées dans la norme sur les chantiers [45], ce type de guidage du trafic ne peut pas être mis en place conformément à la norme sur toutes les chaussées unidirectionnelles à 2 voies.

Le chap. 4.2.2 explique, illustrations à l'appui, que dans le cas d'un profil spécial, un guidage du trafic 4+0 peut être mis en place sur le profil type existant sans mesures supplémentaires. On pourra à cet effet recourir aux dispositifs de retenue de véhicules habituellement utilisés sur le terre-plein central et les laisser en place pour la gestion du trafic en phase de chantier.

En présence de différentes combinaisons de largeurs pour les éléments du profil type, le déplacement parallèle du dispositif de retenue de véhicules sur le terre-plein central permet de mettre en place un guidage du trafic 4+0 même pour des profils types plus étroits.

La faisabilité d'un **guidage du trafic 4+0** est évaluée sur la base des **conditions cadres** suivantes :

- Respect des prescriptions de la norme relative à la signalisation des chantiers [45]
- Guidage du trafic 4+0 sur la largeur revêtue existante en utilisant la chaussée, la bande d'arrêt d'urgence et une partie du terre-plein central
- Dispositif de retenue de véhicules à une distance latérale minimale (0,00 m) de la bande d'arrêt d'urgence [39] (cas le plus défavorable)
- Dispositif de retenue temporaire de véhicules de 0,50 m de large pour la séparation des sens de circulation
- Dispositif de retenue de véhicules de 0,70 m de large sur le terre-plein central (permet de choisir parmi un large choix de systèmes)
- Distance de sécurité d'au moins 0,35 m entre le dispositif de retenue de véhicules déplacé sur le terre-plein central et le chantier (bord de la chaussée opposée)

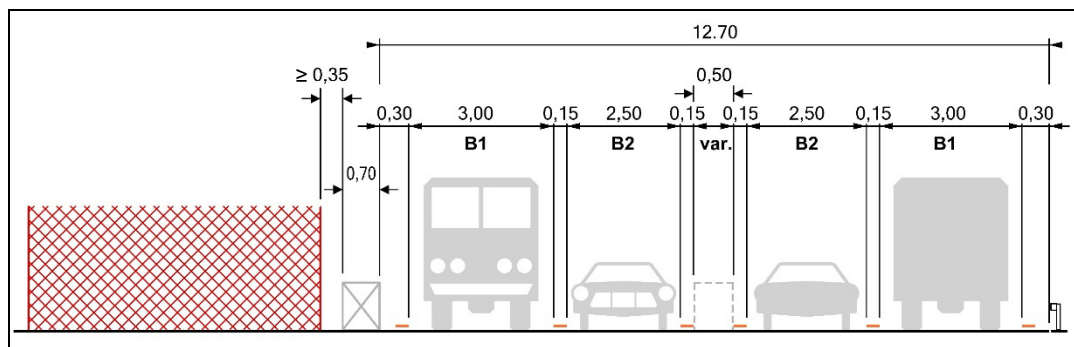


Fig. 14 Largeurs déterminantes pour le guidage du trafic 4+0 sur les chantiers

La fig. 15 illustre les combinaisons de largeurs (chaussée, bande d'arrêt d'urgence et terre-plein central) pour lesquelles un guidage du trafic 4+0 est en principe possible dans les conditions décrites précédemment.

Terre-plein central	Chaussée	Bande d'arrêt d'urgence	4+0 sans déplacement FZRS	4+0 avec déplacement FZRS	Guidage du trafic 3+1 / 2+2
3,50	8,00	3,50			
3,00	8,00	3,50			
2,50	8,00	3,50			
3,50	8,00	3,25			
3,00	8,00	3,25			
2,50	8,00	3,25			
3,50	8,00	2,50			
3,00	8,00	2,50			
2,50	8,00	2,50			
3,50	7,50	3,50			
3,00	7,50	3,50			
2,50	7,50	3,50			
3,50	7,50	3,25			
3,00	7,50	3,25			
2,50	7,50	3,25			
3,50	7,50	2,50			
3,00	7,50	2,50			
2,50	7,50	2,50			
4+0 sans déplacement du système de retenue (FZRS) Renouvellement du revêtement au moyen du guidage 4+0 sans déplacement du FZRS sur le terre-plein central					
4+0 avec déplacement du système de retenue (FZRS) Renouvellement du revêtement au moyen du guidage 4+0 avec déplacement du FZRS sur le terre-plein central					
Guidage de trafic 3+1 / 2+2 Phases de construction alternatives pour des remises en état					
Guidage de trafic impossible					
Entretien des espaces verts et entretien à partir de la bande d'arrêt d'urgence sans suppression de voie - sans restriction					
Entretien des espaces verts et entretien à partir de la bande d'arrêt d'urgence sans suppression de voie - possible dans le cas normal					

Fig. 15 Gestion du trafic en phase de chantier en fonction des largeurs du terre-plein central, de la chaussée et de la bande d'arrêt d'urgence

Le schéma montre qu'avec le profil réduit (ligne inférieure du tableau), seuls les guidages du trafic 3+1 ou 2+2 sont possibles sur les chantiers.

Il met également en évidence les largeurs de la bande d'arrêt d'urgence qui permettent l'entretien des espaces verts et l'entretien sans suppression de voies :

- 3,50 m (sans restriction) ;
- 3,25 m (cas normal).

Si les conditions cadres diffèrent de celles décrites ci-dessus, la gestion du trafic en phase de chantier doit en principe être examinée et justifiée de manière spécifique au projet. Par exemple, si un dispositif de retenue de véhicules plus étroit est utilisé, s'il est placé à côté de la bande d'arrêt d'urgence à distance normale ou si la route dispose d'un accotement revêtu, il est possible de réaliser un guidage du trafic 4+0 même si les largeurs ne sont pas optimales.

Pour mettre en œuvre une gestion du trafic en phase de chantier, il est indispensable de pouvoir assurer le guidage du trafic de manière continue sur un tronçon assez long dans la largeur requise. Tout changement en matière de guidage du trafic comporte des risques pour les usagers de la route et le personnel d'exploitation, et devrait donc être limité au strict nécessaire.

Différentes contraintes techniques peuvent limiter le guidage du trafic sur les chantiers. La planification doit notamment tenir compte des situations suivantes :

- rétrécissements dus à la présence de piliers ou de culées ;
- dispositifs de retenue de véhicules sur le terre-plein central impossibles à déplacer (systèmes enfoncés, vissés, etc.) ;
- dévers important ou différence de hauteur sur le terre-plein central.

4.4.2 Places d'arrêt d'urgence en section courante

S'il n'y a pas de bande d'arrêt d'urgence sur une longueur de plus de 1000 m ou si la BAU n'a pas la largeur minimale (2,50 m) sur cette distance, il faudrait prévoir des places d'arrêt d'urgence.

La distance réglementaire entre les places d'arrêt d'urgence est de 1000 m. Des distances plus courtes peuvent être nécessaires pour des raisons de sécurité routière dans les cas suivants :

- longues rampes ;
- part du trafic lourd élevée.

L'emplacement des places d'arrêt d'urgence doit être planifié et optimisé en tenant compte des conditions locales et des exigences déterminantes. Les principales exigences sont les suivantes :

- distance réglementaire de 1000 m ;
- visibilité et identification des places d'arrêt d'urgence aussi bien par les utilisateurs potentiels (véhicules quittant l'axe principal) que par les conducteurs qui continuent leur route (identification des véhicules qui s'insèrent dans le trafic). Les distances de visibilité d'arrêt normalisées doivent être respectées dans tous les cas [26] ;
- Les places d'arrêt d'urgence peuvent également être utilisées à des fins d'entretien (par ex. travaux de maintenance et d'inspection). Les éventuelles exigences site du point de vue de l'entretien courant doivent être prises en considération lors de la planification des emplacements.

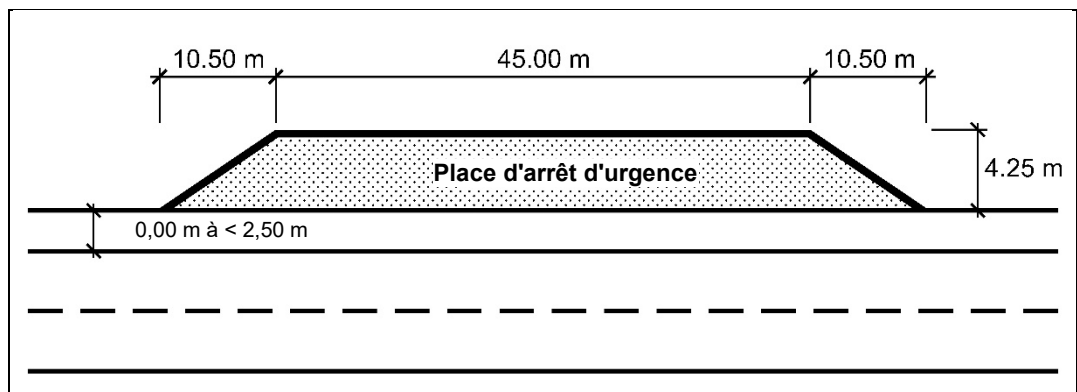


Fig. 16 Dimensions standard d'une place d'arrêt d'urgence

En présence de bandes latérales étroites continues ou ponctuelles, la place d'arrêt d'urgence est généralement placée à côté du bord droit de celles-ci.

En raison de contraintes techniques ou pour réduire la surface requise, il peut s'avérer

nécessaire d'aménager la place d'arrêt d'urgence directement à côté du bord de la chaussée en utilisant la largeur de la bande latérale.

Dans ce cas, au moment d'en déterminer l'emplacement, il faut veiller en particulier à ce que la place d'arrêt d'urgence soit identifiable et visible par les véhicules en circulation.

Des prescriptions complémentaires concernant l'aménagement des places d'arrêt d'urgence s'appliquent en cas de R-BAU [12]. Les dispositions spécifiques de la norme SIA 197/2 [47] doivent en outre être respectées dans et avant les tunnels.

Les places d'arrêt d'urgence installées temporairement dans le cadre de chantiers peuvent avoir des dimensions différentes [45]. Les distances entre elles et leur aménagement doivent être déterminés en fonction de la planification du chantier et de manière spécifique au projet.

4.4.3 Dévers

Le dévers de la chaussée sert à compenser les forces centrifuges dans les virages et à évacuer l'eau de la chaussée. Ces deux fonctions sont très importantes pour la sécurité routière, raison pour laquelle le dévers de la chaussée et les transitions de dévers doivent être réalisés conformément aux normes ([28] et [47]).

L'orientation du dévers sur la bande d'arrêt d'urgence doit être examinée et déterminée individuellement pour chaque projet. Dans les projets de maintenance et d'aménagement, on tiendra compte des contraintes en matière de hauteur libre (par ex. passages inférieurs et supérieurs existants, murs de soutènement et parois antibruit, talus adjacents).

Il peut être utile d'incliner la bande d'arrêt d'urgence de manière identique à la chaussée, notamment sur le Plateau et dans les agglomérations. Les critères importants pour la détermination du dévers sont les suivants :

- obligation de concevoir le dévers de la chaussée conformément aux normes et respect de la différence maximale de 6 % par rapport à la bande d'arrêt d'urgence [28] ;
- faisabilité compte tenu de la hauteur libre des ouvrages existants ;
- réaffectation prévue de la bande d'arrêt d'urgence ;
- importance pour le déneigement (écoulement des eaux de fonte) ;
- efficacité de l'évacuation des eaux de chaussée existante ;
- harmonisation de la conception sur un long tronçon.

Si, dans le cadre de projets de maintenance, la réalisation d'un dévers conforme à la norme [28] est impossible en raison de contraintes de hauteur existantes, celui-ci peut être réduit exceptionnellement de 1 %, à condition de respecter un dévers minimal de 2,5 % (sur la base de la directive allemande [55]). Dans les zones qui présentent des points bas ou des gauchissements, des cheminées d'évacuation supplémentaires peuvent être nécessaires afin de faciliter les écoulements.

4.4.4 Voies additionnelles

Des voies additionnelles peuvent être nécessaires pour différentes raisons :

- sur les rampes, pour faciliter le dépassement des véhicules lents et éviter ainsi la formation de colonnes. On peut aussi réglementer l'utilisation de voies additionnelles en imposant des restrictions à certains groupes de véhicules (par ex. interdiction de dépasser pour les poids lourds) ;
- au niveau des jonctions fortement sollicitées, afin de fluidifier le trafic et de permettre un entrecroisement sûr des flux de trafic.

Les voies additionnelles sur les rampes ont la même largeur que les voies de dépassement de la section courante. L'évaluation de leur opportunité et leur conception sont régies par la norme VSS 40 138b [30].

Les voies additionnelles dans le périmètre des jonctions sont généralement réalisées en prolongeant les voies d'entrée et de sortie. Par conséquent, elles ont la même largeur que ces dernières.

4.4.5 Passages du terre-plein central

L'agencement est adapté aux besoins de l'entretien et aux exigences du guidage du trafic sur les chantiers. En outre, les passages du terre-plein central sont généralement nécessaires :

- avant les portails de tunnel ;
- avant les grands ponts ;
- avant et après les jonctions très chargées.

L'aménagement est conforme aux prescriptions de la norme VSS 40 135 [29]. La signalisation est régie par la norme sur la signalisation des chantiers [45] ; quant aux équipements techniques, on se référera au manuel technique EES [50].

4.4.6 Interfaces et transitions

Des adaptations du profil type sont nécessaires aux transitions entre une section courante et un tunnel ou un pont, surtout dans le secteur du terre-plein central et des accotements. La conception de ces transitions doit être convenue et coordonnée en temps utile par les planificateurs spécialisés (T/U, T/G, K, EES).

En principe, les largeurs de la chaussée d'une section courante doivent être poursuivies sur les ponts et dans les tunnels. Si cela n'est pas possible, les biseaux des bords de chaussée seront exécutés en tenant compte de la dynamique de conduite [36]. Cet aspect doit également être pris en considération pour les élargissements du terre-plein central aux abords des tunnels.

Dans le cadre de l'harmonisation et de la coordination, les éléments ci-après doivent être planifiés avec un soin particulier en tenant compte de la sécurité routière et de leur utilité :

- suppression de la bande d'arrêt d'urgence avant les portails de tunnel ;
- variations éventuelles du dévers entre la section courante et le tunnel ;
- positionnement des élargissements d'arrêt ;
- conception de la transition des accotements ;
- sécurisation des zones de transition au moyen de dispositifs de retenue de véhicules appropriés ;
- coordination du tracé des systèmes d'évacuation des eaux et des EES.

5 Profils types d'un axe principal sans séparation physique des sens de circulation

5.1 Éléments du profil type

5.1.1 Généralités

En règle générale, les semi-autoroutes sont des routes nationales à 2 voies sans séparation physique des sens de circulation. Les deux voies de circulation en sens inverse sont délimitées l'une de l'autre par un marquage sur la chaussée (fig. 17). Il est renoncé à un terre-plein central. Une bande d'arrêt d'urgence n'est aménagée que si des motifs d'exploitation l'exigent.

Les éléments du profil type pour les axes principaux des routes nationales à 2 voies sont décrits ci-après, avec leurs fonctions et leurs dimensions. Des indications essentielles sur l'utilisation des dimensions prescrites sont également fournies.

Les profils types applicables concrètement résultent de la combinaison des différents éléments et sont décrits au chap. 5.2.

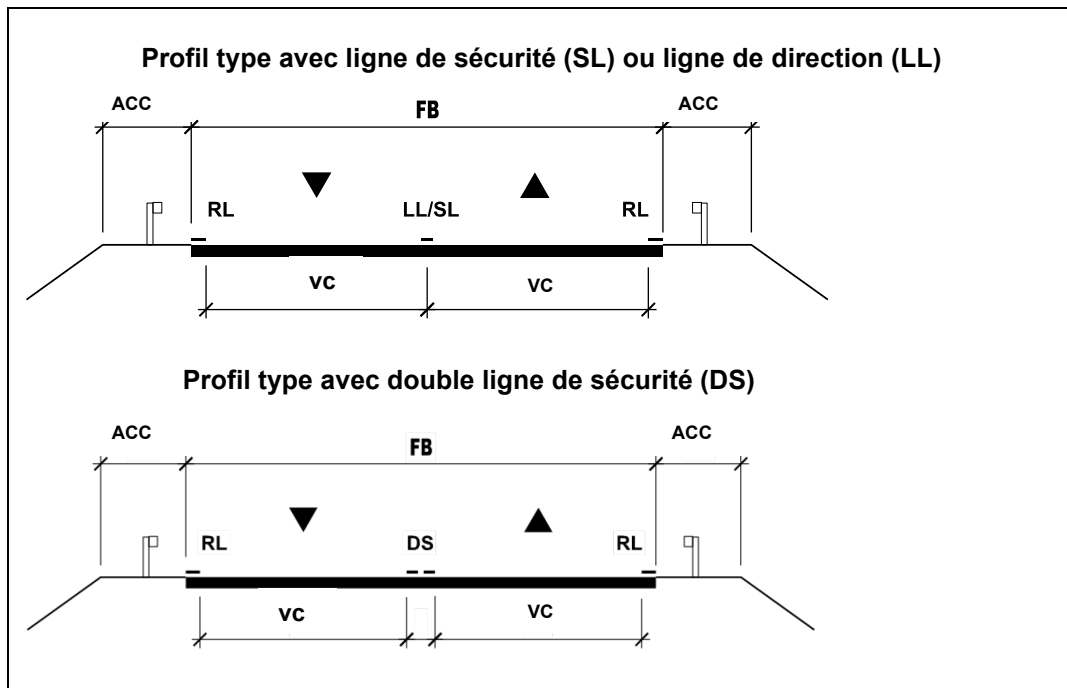


Fig. 17 Éléments du profil type d'une route nationale à 2 voies (guidage du trafic 1+1)

Les éléments du profil type sont les suivants :

- chaussée (FB) ;
- voie de circulation (VC) ;
- [bande d'arrêt d'urgence (BAU), en option, non représentée dans la fig. 17] ;
- accotement (ACC).

Leurs principales caractéristiques sont décrites dans les chapitres qui suivent.

5.1.2 Chaussée et voie de circulation

La chaussée est la partie du profil type utilisée par les véhicules en circulation. Elle comprend les voies de circulation ainsi que les lignes de bordure extérieures [31]. Sa largeur résulte de la somme des largeurs de toutes les voies de circulation et des lignes de bordure extérieures, auxquelles s'ajoute la largeur de la double ligne de sécurité (DS) le cas échéant.

Les voies de circulation font partie intégrante de la chaussée et se trouvent dans l'espace délimité par les lignes de bordure (RL) ; s'il y a une double ligne de sécurité, chaque voie de circulation est située entre cette dernière et l'une des lignes de bordure. Ces dernières marquent le bord de la chaussée et ne font pas partie des voies de circulation. Les véhicules ne peuvent ni empiéter sur la ligne de sécurité (SL) ou la double ligne de sécurité (DS), ni franchir celles-ci [5] ; comme les lignes de bordure, les lignes de sécurité n'appartiennent pas aux voies de circulation. En revanche, la ligne de direction (LL) en fait partie intégrante et elle est imputée pour moitié de sa largeur à chacune des voies de circulation adjacentes. Afin d'optimiser l'application et d'assurer une réalisation plus rentable, la ligne de sécurité est traitée de la même façon, sauf qu'elle ne peut pas être franchie, contrairement à la ligne de direction. Cette manière de faire est propice à une homogénéisation des largeurs de la chaussée sur les tronçons. Les deux voies de circulation en sens inverse ont la même largeur.

Les normes relatives au « profil géométrique type » ([31], [32] et [33]) comportent des bases détaillées permettant de définir les profils géométriques types. La largeur standard pour une chaussée à 2 voies ainsi que les largeurs correspondantes des voies de circulation découlent de ces normes.

Tronçons en section courante

Les largeurs ci-après doivent être appliquées aux voies de circulation sur les chaussées à 2 voies des routes nationales :

- 3,75 m Largeur standard en cas de profil standard avec SL/LL
- 3,50 m Largeur standard en cas de profil standard avec DS
- 3,50 m Largeur réduite en cas de profil réduit avec SL/LL
- 3,25 m Largeur réduite en cas de profil réduit avec DS

Les largeurs standard doivent être appliquées aux nouvelles constructions de routes nationales. Les largeurs réduites sont pertinentes pour l'évaluation des profils types existants dans le cadre de projets d'aménagement et de maintenance. Il s'agit alors d'examiner si une adaptation aux largeurs standard est requise en fonction des exigences d'utilisation (chap. 5.3).

Ponts

La largeur de la chaussée et des voies de circulation est la même sur les ponts que sur la section courante.

Tunnels / Couvertures d'autoroute

Pour la construction de nouveaux ouvrages, on applique les largeurs prévues dans les profils standard pour la section courante.

Les prescriptions de la norme SIA 197/2 [47] doivent être observées concernant le marquage dans les tunnels.

Surlargeur en courbe

Dans les courbes, la surlargeur (e) doit être examinée conformément aux prescriptions de la norme VSS [27] pour chaque voie de circulation et prise en considération si nécessaire.

5.1.3 Bande d'arrêt d'urgence

En règle générale, on ne prévoit pas de bande d'arrêt d'urgence sur les routes nationales à 2 voies. Des motifs d'exploitation peuvent toutefois en exiger une, raison pour laquelle la question de sa nécessité doit être examinée lors de chaque planification. Les principes visés au chap. 4.1.3 s'appliquent le cas échéant.

5.1.4 Accotement

L'accotement est placé à droite de la voie de circulation dans le sens de circulation ou, si une bande d'arrêt d'urgence est requise pour des motifs d'exploitation, à droite de celle-ci.

Tronçons en section courante

En section courante, l'accotement sert à accueillir divers éléments d'équipement (voir chap. 4.1.5).

La largeur standard de l'accotement est de 1,50 m. Devant les murs de soutènement et les parois antibruit qui n'exigent pas de dispositif de retenue de véhicules, ainsi qu'au niveau des passages supérieurs, l'accotement présente une largeur d'au moins 1,00 m. Devant les murs de soutènement et les parois antibruit, il est revêtu. La couche de fondation des routes nationales à 2 voies doit être prolongée sous l'accotement, afin que ce dernier puisse être utilisé provisoirement pour la gestion du trafic en phase de chantier. L'extension de la couche de fondation n'est pas nécessaire en présence d'une bande d'arrêt d'urgence.

Avant de fixer définitivement la largeur de l'accotement, toutes les exigences d'utilisation déterminantes doivent être répertoriées et prises en considération. Si nécessaire, l'accotement devra être élargi localement ou sur certains tronçons. À cet égard, il faudra tenir compte en particulier de la taille et de l'accessibilité des chambres ainsi que de l'entretien courant.

L'évacuation des eaux sur l'accotement revêt une importance particulière dans le cas des routes nationales à 2 voies, car souvent, aucune autre forme d'évacuation n'est prévue par manque de place ou pour des motifs liés à la topographie. D'autres critères pertinents doivent donc être respectés en plus de la largeur minimale. Il faut notamment disposer de connaissances suffisantes sur les caractéristiques du sol et sur l'épaisseur minimale des couches drainantes ainsi que la capacité de drainage qui en résulte [21].

Il convient de tenir compte en particulier des distances/bermes de visibilité lors de la mise en place d'éléments d'équipement ou de dispositifs de retenue de véhicules et en l'absence de bande d'arrêt d'urgence.

Sur les tronçons dépourvus de bande d'arrêt d'urgence, la largeur standard de l'accotement ne devrait pas être réduite, de manière à ce que tous les éléments d'équipement nécessaires puissent y être placés.

Ponts / Passages inférieurs / Murs de soutènement en aval

L'aménagement de l'accotement sur les ponts et le long des murs de soutènement situés en aval est conforme à la directive de l'OFROU relative aux détails de construction de ponts [10] ; les prescriptions du manuel technique de l'OFROU « Ouvrages d'art » [49] doivent être observées.

Tunnels / Couvertures d'autoroute / Passages supérieurs / Murs de soutènement en amont

Au niveau des tunnels, des couvertures d'autoroute, des passages supérieurs et des murs de soutènement en amont, les accotements présentent une largeur d'au moins 1,00 m.

Dans le secteur des tunnels et des couvertures d'autoroute, les accotements doivent être surélevés. La conception est conforme à la norme SIA 197/2 ; les prescriptions du manuel technique de l'OFROU « Tunnels / Géotechnique » [51] doivent être observées.

5.1.5 Gabarit d'espace libre

Le gabarit d'espace libre est déterminé conformément aux principes et aux dimensions visés au chap. 4.1.6.

Tronçons en section courante

La largeur du gabarit d'espace libre couvre l'intégralité de la chaussée, sans interruption. Les marges de sécurité latérales (0,30 m) s'étendent au-delà du bord de la chaussée, sur l'accotement.

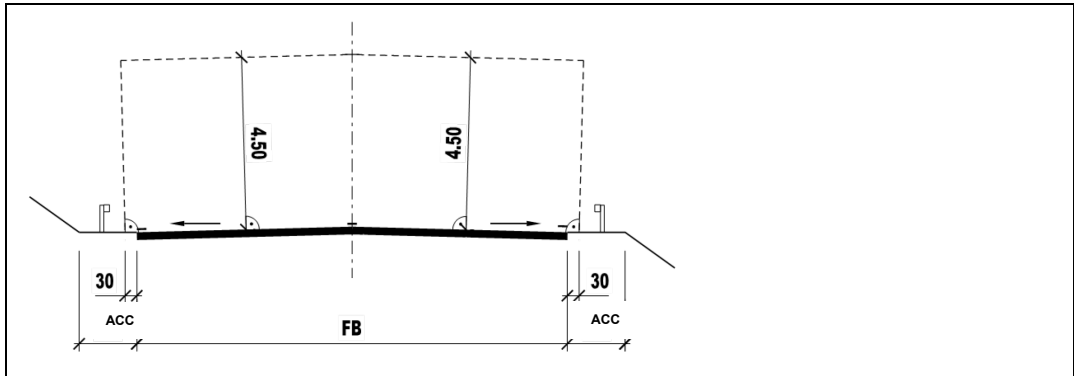


Fig. 18 Gabarit d'espace libre sur la section courante (chaussée à 2 voies)

La hauteur libre requise de 4,50 m est mesurée perpendiculairement à la chaussée en tenant compte du dévers. Sous les panneaux de signalisation suspendus à des portiques, la hauteur libre doit atteindre au moins 4,90 m [49].

Ponts – Passages supérieurs – Tunnels / Couvertures d'autoroute

Les principes et les dimensions visés au chap. 4.1.6 s'appliquent.

5.2 Profils types des routes nationales

5.2.1 Profils standard

Les profils standard représentés ci-après sont définis en tenant compte des prescriptions décrites au chap. 5.1 pour les différents éléments du profil type.

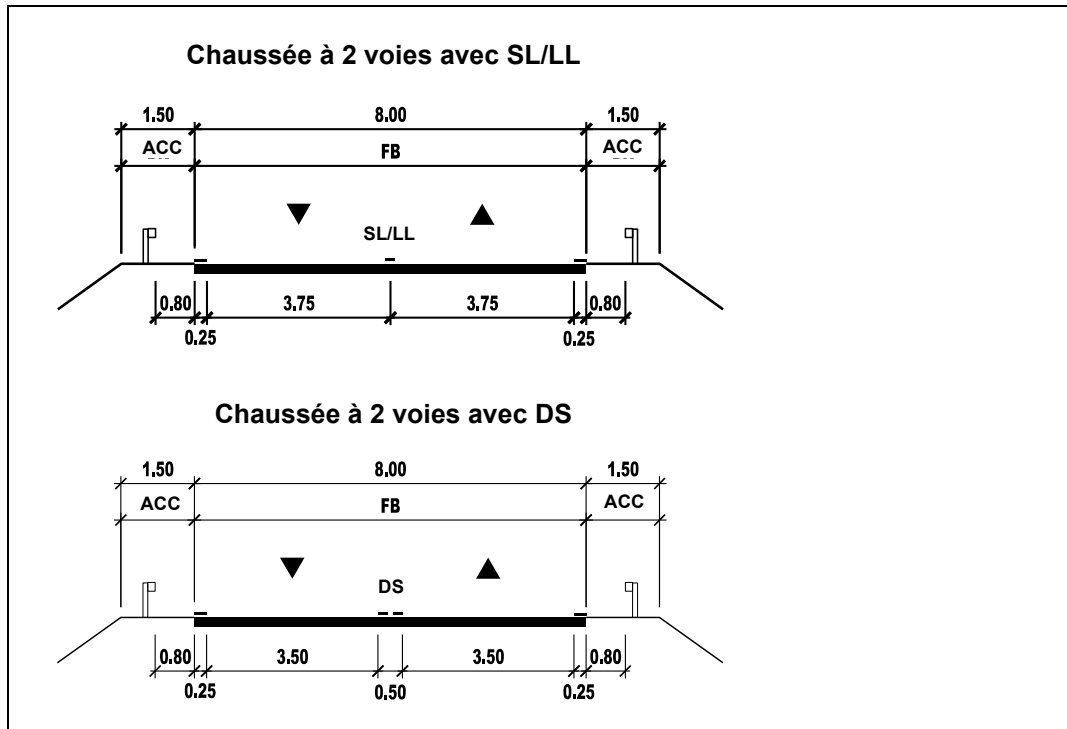


Fig. 19 Profils standard (chaussée à 2 voies)

Les profils standard sont utilisés systématiquement pour les projets de nouvelle construction et dans la mesure du possible pour les projets d'aménagement.

5.2.2 Profils réduits pour l'évaluation des profils existants

Le profil type existant doit faire l'objet d'un contrôle lors de chaque projet de maintenance. En fonction des exigences d'utilisation, il faut chercher en priorité à adapter le profil type existant au profil standard.

Si une adaptation n'est pas nécessaire ou pas possible, le profil type devrait si possible être adapté au standard minimal des profils réduits.

Ces derniers représentent par conséquent le standard minimal à viser pour les tronçons de routes nationales existants.

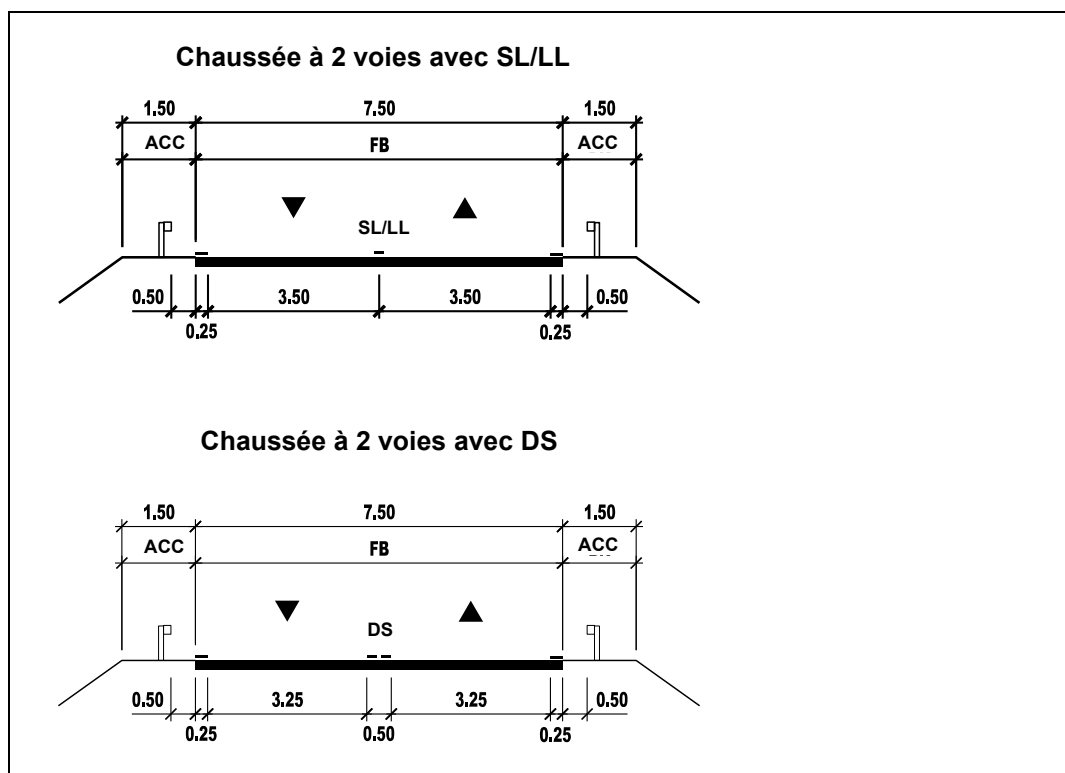


Fig. 20 Profils réduits (chaussée à 2 voies)

La méthode de contrôle et d'évaluation des profils types est décrite au chap. 5.3.

5.3 Évaluation des profils types existants

5.3.1 Vue d'ensemble du processus

Le processus de contrôle des profils types existants comprend les étapes suivantes :

- 1^{re} étape :** détermination du niveau de service
- 2^e étape :** contrôle et planification des différents éléments (voie de circulation / chaussée, bande d'arrêt d'urgence)
- 3^e étape :** évaluation globale du profil type

Le processus s'applique aux sections courantes, aux ponts et aux tunnels, sachant que les différentes conditions cadres mentionnées au chap. 5.1 doivent être prises en considération pour les éléments du profil type.

5.3.2 1^{re} étape : détermination du niveau de service

Les instruments de planification supérieurs définissent le niveau de service et les aménagements nécessaires de la route nationale pour l'horizon de planification déterminant (chap. 3.2).

La capacité du profil type existant est réputée suffisante s'il est établi que le degré de niveau de service D au minimum est atteint pour le trafic horaire déterminant.

Pour les projets d'aménagement, il faut utiliser les profils standard visés au chap. 5.2.1.

5.3.3 2^e étape : contrôle et planification des différents éléments

Étape 2.1 : planification de la chaussée et des voies de circulation

Lors de la planification de la chaussée et des voies de circulation, on commence par déterminer si le profil type existant diffère du profil standard (fig. 21). Dans ce cas, il faut réfléchir à une adaptation du profil type selon les priorités suivantes :

- **Priorité n° 1** – adaptation de la chaussée selon le profil standard
- **Priorité n° 2** – adaptation de la chaussée selon le profil réduit
- **Priorité n° 3** – aucune adaptation

L'adaptation au **profil standard** est nécessaire si :

- la fréquence des accidents est supérieure à la moyenne [46] ;
- le volume de trafic est élevé ;
- la part du trafic lourd est importante ($> 10\%$) ;
- les tronçons de route nationale adjacents sont déjà aménagés conformément au profil standard ou si un aménagement est prévu (homogénéité) ;
- le caractère économiquement supportable est démontré.

Par conséquent, le **profil réduit** ne devrait être utilisé que si les conditions suivantes sont majoritairement remplies :

- la fréquence des accidents est inférieure à la moyenne [46] ;
- la part du trafic lourd est faible ($< 5\%$) ;
- le degré de niveau de service C au minimum est atteint pour le trafic prévu ;
- il n'existe pas d'exigences particulières concernant les convois exceptionnels ;
- les voies d'accès sont également aménagées conformément au profil réduit et ne nécessitent aucun aménagement.

Le maintien d'un **profil type existant non conforme à la directive** se justifie uniquement si les coûts d'une adaptation sont disproportionnés. Dans ce cas, les mesures d'accompagnement possibles feront l'objet d'un examen minutieux dans le cadre de l'évaluation globale du profil type.

Étape 2.2 : planification de la bande d'arrêt d'urgence

En règle générale, on ne prévoit pas de bande d'arrêt d'urgence sur les **routes nationales à 2 voies sans séparation physique des sens de circulation**. Des motifs d'exploitation peuvent toutefois en exiger une. Il faut alors appliquer les principes de planification visés au chap. 4.3.3 et examiner l'adaptation du profil type conformément à l'étape 2.2.

La faisabilité d'une bande d'arrêt d'urgence n'étant pas garantie sur les routes nationales à 2 voies, l'examen en question exclut l'exigence spéciale que représente le guidage du trafic 4+0.

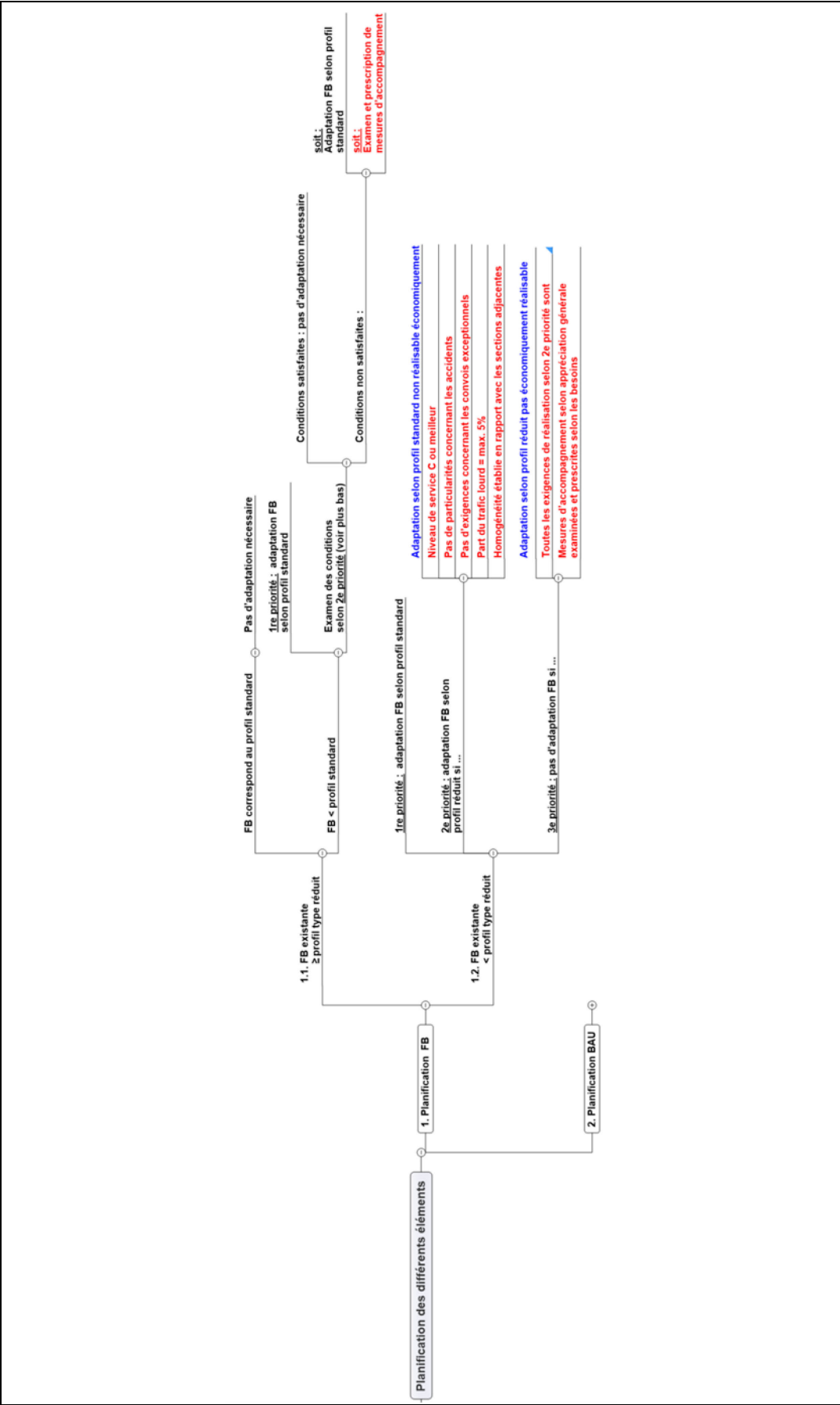


Fig. 21 Processus partiel Évaluation de la largeur de la chaussée existante (chaussée à 2 voies)

5.3.4 3^e étape : évaluation globale du profil type prévu

Le profil type fait l'objet d'un contrôle approfondi dans le cadre de l'évaluation globale (fig. 22). Il faut en particulier vérifier les points suivants :

- Respect des exigences d'exploitation en tant qu'exigences d'utilisation déterminantes
- Homogénéité du profil type en rapport avec les tronçons de route nationale adjacents
- Optimisation de l'utilisation de la largeur disponible (répartition : chaussée – bande d'arrêt d'urgence)

Si les exigences déterminantes ne sont pas remplies, la planification des différents éléments doit être réexaminée et adaptée (procédure itérative).

Si le profil type prévu ne correspond ni au profil standard ni au profil réduit, il faut réfléchir à la nécessité d'appliquer les mesures d'accompagnement suivantes :

- Limitation de la vitesse maximale autorisée
- Interdiction de dépasser pour les poids lourds

Selon la situation, les restrictions ci-dessus peuvent être ordonnées et mises en place de manière permanente, temporaire ou en fonction du trafic. Les principes d'application des limitations de vitesse et des interdictions de dépasser figurent dans les directives ASTRA 15016 [17] et 15013 [15].

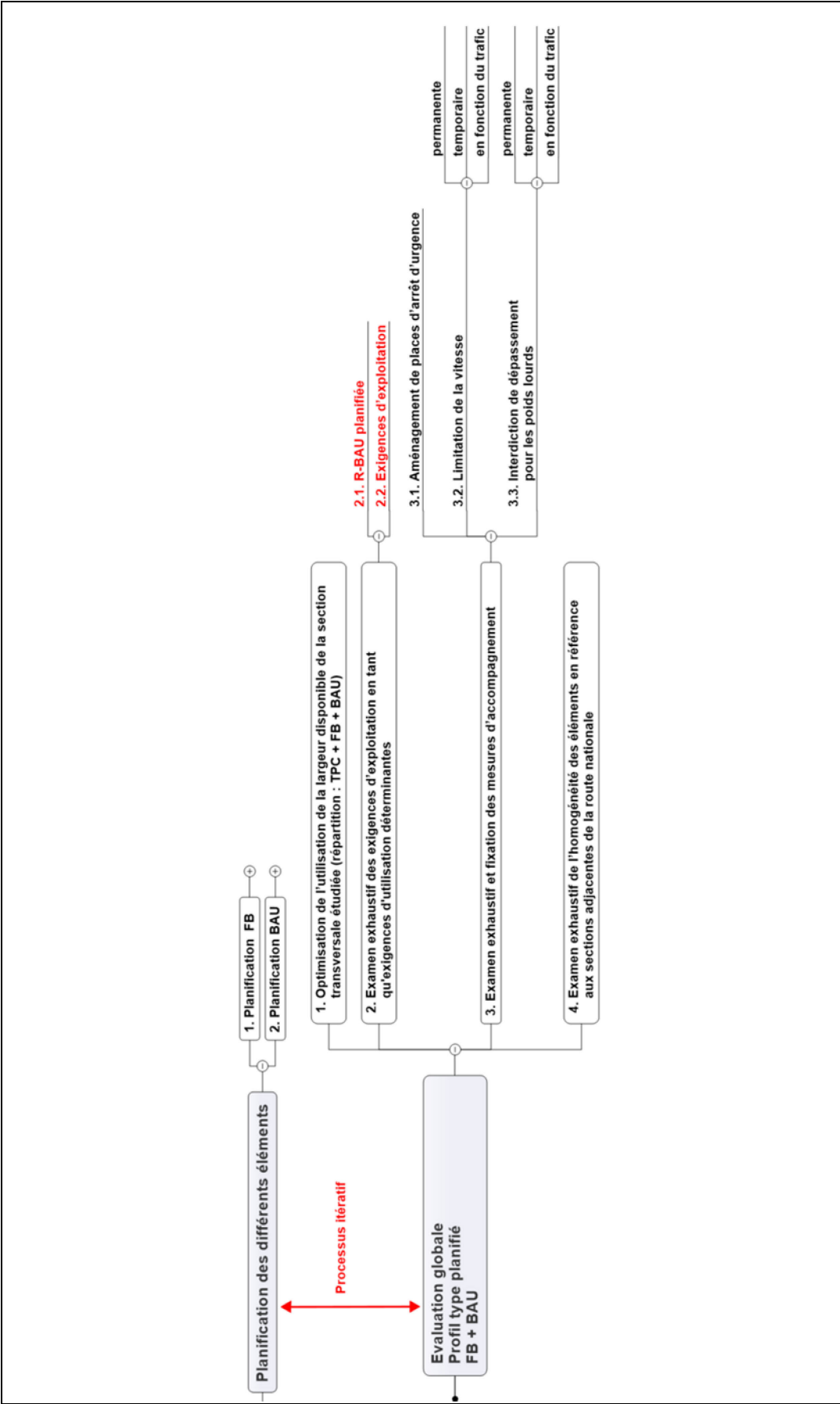


Fig. 22 Évaluation globale du profil type (chaussée à 2 voies)

5.4 Particularités de construction et d'exploitation

5.4.1 Gestion du trafic en phase de chantier en section courante

Lors de la définition du profil type pour les projets de nouvelle construction, d'aménagement et de maintenance, il faut tenir compte non seulement des exigences en matière de capacité et d'entretien courant, mais aussi de prescriptions et de conditions cadres concernant la gestion du trafic en phase de chantier. La réalisation du projet de planification en question ainsi que les mesures d'entretien ultérieures sont déterminantes à cet égard. Les prescriptions de la norme relative à la signalisation des chantiers sur les autoroutes et semi-autoroutes [45] doivent être respectées. Si cela n'est pas possible, il faut adapter la gestion du trafic en phase de chantier aux conditions locales, de manière spécifique au projet.

Sur les routes nationales à 2 voies, les voies de circulation ne peuvent être maintenues durant les travaux que moyennant des mesures provisoires supplémentaires. Il en résulte qu'il est nécessaire d'utiliser des installations de signaux lumineux et, sur les tronçons dépourvus de bande d'arrêt d'urgence, de procéder à des aménagements des accotements. Lorsque les accotements sont ainsi adaptés, le chantier peut être réalisé selon un profil standard, mais il faut mettre en place provisoirement un dispositif de retenue de véhicules adapté. Selon le projet, un élargissement du profil transversal ou une déviation peuvent aussi être nécessaires.

En cas d'emploi d'installations de signaux lumineux provisoires, la longueur des tronçons en chantier et la durée des cycles doivent être définies d'après le volume de trafic et les longueurs de stockage.

5.4.2 Places d'arrêt d'urgence en section courante

Le chap. 4.4.2 fournit des indications détaillées sur la répartition et la conception des places d'arrêt d'urgence. La distance réglementaire entre les places d'arrêt d'urgence sur les routes à grand débit (RGD) est de 1000 m [25]. Des intervalles plus courts (env. 300 m à 500 m) doivent être examinés dans les cas suivants [45] :

- longues rampes ;
- important trafic des vacanciers ;
- part élevée de poids lourds dans le TJM ;
- distances de visibilité insuffisantes.

5.4.3 Dévers

Le dévers des chaussées de routes nationales à 2 voies et les transitions de dévers doivent être exécutés conformément aux normes ([28] et [47]). Le chap. 4.4.3 fournit des indications détaillées sur les critères applicables et sur la réalisation du dévers.

Si, dans le cadre de projets de maintenance, la réalisation d'un dévers conforme à la norme [28] est impossible en raison de contraintes de hauteur existantes, celui-ci peut être réduit exceptionnellement de 1 %, à condition de respecter un dévers minimal de 2,5 % (sur la base de la directive allemande [55]).

5.4.4 Voies additionnelles

Des voies additionnelles peuvent être nécessaires pour différents motifs afin de fluidifier le trafic (chap. 4.4.4). L'évaluation de l'opportunité de ces voies ainsi que leur conception sont régies par la norme VSS 40 138b [30].

Largeurs valables pour les **profils standard** (fig. 23) :

- | | |
|--|--------|
| • Largeur standard voie de circulation en sens inverse | 3,50 m |
| • Largeur standard voie additionnelle | 3,75 m |
| • Largeur standard voie normale | 3,75 m |

Largeurs valables pour les **profils réduits** (fig. 24) :

- | | |
|---|--------|
| • Largeur réduite voie de circulation en sens inverse | 3,25 m |
| • Largeur réduite voie additionnelle | 3,50 m |
| • Largeur réduite voie normale | 3,50 m |

Autres éléments à observer :

- Dans les rampes, les voies additionnelles sont de même largeur que les voies normales attenantes de la section courante.
- La voie additionnelle est séparée du trafic en sens inverse au moyen d'une double ligne de sécurité (DS).
- La voie additionnelle est séparée de la voie normale attenante par une ligne de direction (LL).
- Dans les courbes, la surlargeur (e) doit être examinée conformément aux prescriptions de la norme VSS pour chaque voie de circulation et prise en considération si nécessaire [27].
- En règle générale, les voies additionnelles dans le secteur de jonctions sont réalisées en prolongeant les entrées et les sorties. Par conséquent, la largeur de ces dernières correspond à celle de la voie de circulation de l'axe principal qui les bordent à gauche.

Profil standard

Les profils standard sont utilisés systématiquement pour les projets de nouvelle construction et dans la mesure du possible pour les projets d'aménagement. En cas de dérogation, le chap. 5.3 doit être observé.

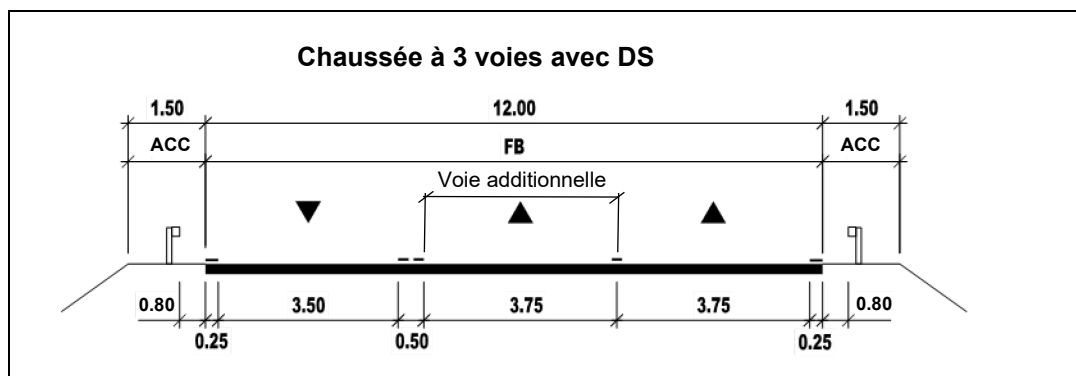


Fig. 23 Profil standard d'une voie additionnelle ; guidage du trafic 2+1

Profil réduit

Si, dans des cas exceptionnels justifiés, le profil standard n'est pas réalisable conformément au chap. 5.3.3, les profils réduits représentent le standard minimal qu'il faudra viser pour les tronçons de routes nationales existants, même si l'axe principal présente un profil standard.

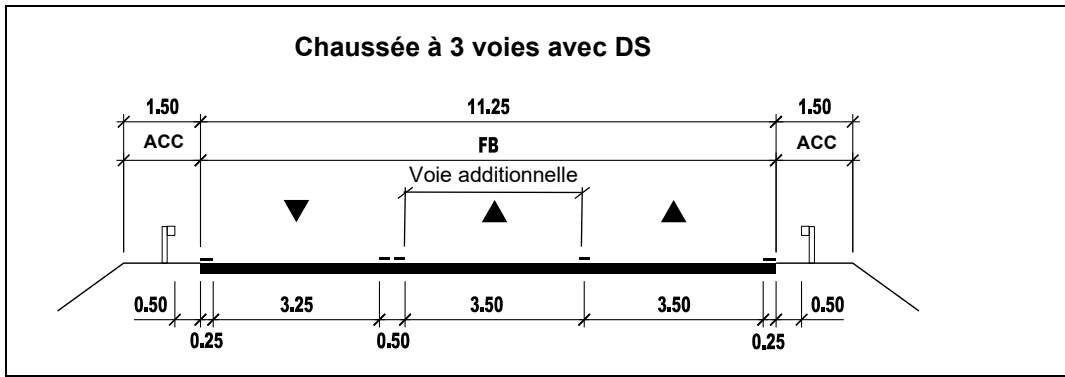


Fig. 24 Profil réduit d'une voie additionnelle ; guidage du trafic 2+1

Dans des cas exceptionnels justifiés, la largeur de la voie additionnelle au profil réduit peut être ramenée à 3,25 m. Une décision des autorités compétentes en matière de circulation routière prévoyant une signalisation adaptée (signal 2.18 « Largeur maximale » [5]) et une restriction d'utilisation [4] est requise à cet effet.

5.4.5 Interfaces et transitions

Le chap. 4.4.6 fournit des indications détaillées sur l'aménagement et la conception des interfaces et des transitions.

Les principes et le champ d'application visés au chap. 6 valent dans le cas des échangeurs et des jonctions. La largeur minimale des voies de circulation est de 3,50 m.

Remarque : le profil réduit « chaussée à 2 voies avec DS » (fig. 20) constitue un cas particulier du point de vue de la largeur des entrées/sorties. Étant donné que dans ce cas, les marges de mouvement et de sécurité débordent sur la ligne de bordure, la largeur minimale des entrées/sorties est de 3,50 m (chap. 6.2.2), dépassant ainsi celle de la voie normale (3,25 m).

5.4.6 Exploitation des voies de circulation

Lorsque le volume de trafic est important, il est possible d'adapter un système de guidage du trafic existant :

- ouverture d'une bande d'arrêt d'urgence existante à la circulation (R-BAU) [12] ;
- guidage du trafic dynamique au moyen de feux de fermeture temporaire des voies (FTV) pour optimiser la fluidité du trafic, par ex. ouverture de voies de circulation supplémentaires par sens en fonction du volume de trafic (heures de pointe du matin et du soir) ; la directive ASTRA 15010 [14] s'applique par analogie.

6 Profils types des échangeurs et des jonctions

6.1 Principes

Les carrefours d'entrée et de sortie sur les routes nationales de 1^{re} et 2^e classes doivent être aménagés sans croisement à niveau, sous la forme d'un **échangeur** ou d'une **jonction** ([25] et [34]).

- L'**échangeur** est une liaison entre deux routes nationales.
- La **jonction** est une liaison entre la route nationale et le réseau routier secondaire (nœud secondaire ou route d'accès). Les profils types valables pour les jonctions s'appliquent également aux entrées et sorties d'aires de ravitaillement, d'aires de repos et d'aires de stationnement pour le trafic lourd.

Les échangeurs et les jonctions se composent d'entrées et de sorties (chap. 6.2) ainsi que de rampes (chap. 6.3). Les jonctions aboutissent généralement à un carrefour secondaire ou à une route d'accès.

Les routes d'accès sont des tronçons de raccordement qui relient la jonction de la route nationale au prochain réseau routier secondaire performant, pour autant que ceux-ci servent principalement au trafic à destination de la route nationale [3]. Elles sont énumérées dans l'arrêté fédéral sur le réseau des routes nationales (arrêté sur le réseau).

Les accès réservés aux unités territoriales ou à la police ne constituent pas des échangeurs ni des jonctions du réseau des routes nationales, raison pour laquelle ils ne sont pas traités dans la présente directive.

6.2 Entrées et sorties

6.2.1 Généralités

Les entrées et les sorties sont des **éléments de carrefour** pour les carrefours dénivelés aux abords des échangeurs et des jonctions de routes à grand débit. Les éléments de carrefour comprennent le secteur de la chaussée principale et de la chaussée secondaire située dans la zone immédiate de jonction et de séparation. Les entrées et les sorties sont parallèles au tronçon concerné et permettent aux véhicules d'entrer ou de sortir en toute sécurité. Leur délimitation spatiale est décrite au chap. 6.2.4.

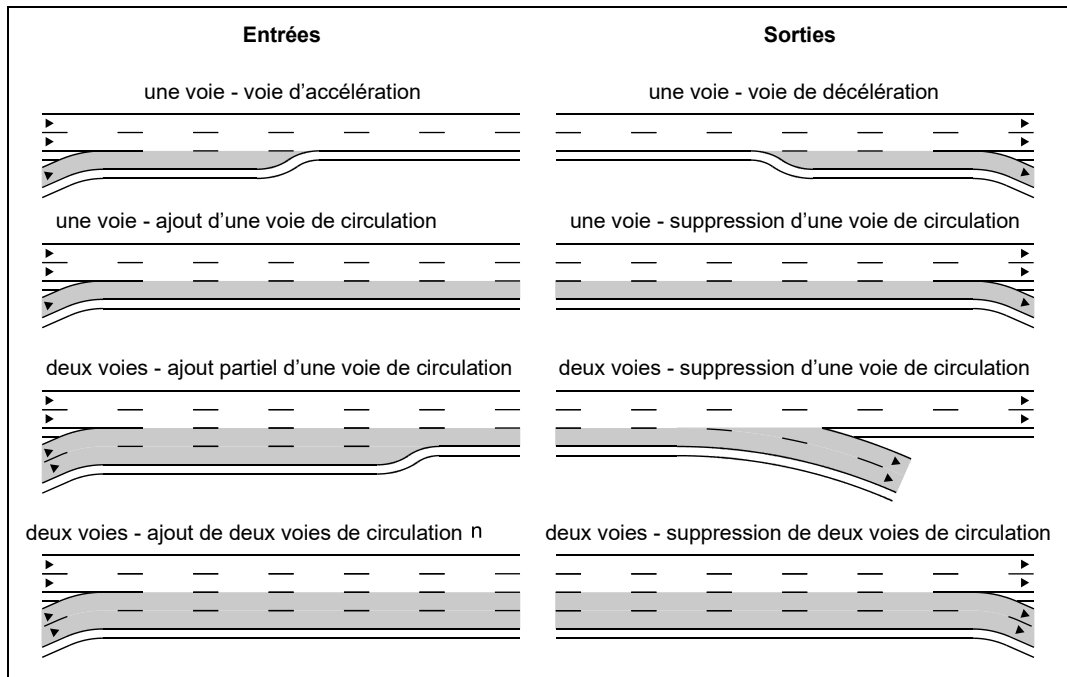


Fig. 25 Types d'entrée et de sortie

Les principaux **types d'entrée et de sortie** sont décrits dans la norme VSS 40 251 [35] :

- Les entrées et sorties à 1 voie et dotées respectivement d'une voie d'accélération et d'une voie de décélération constituent le cas normal.
- Lorsque la chaussée principale et la chaussée secondaire sont très encombrées ou que la distance entre l'entrée et la sortie est trop courte, on ajoute ou supprime une voie de circulation.
- Les entrées et sorties à 2 voies sont utilisées lorsque la chaussée principale et la chaussée secondaire sont fortement sollicitées.

Les sorties directes à une voie ne constituent pas un cas standard pour les routes nationales de 1^{re} et 2^e classes et doivent être spécifiquement justifiées au cas par cas [35].

6.2.2 Éléments du profil type

Généralités

Les éléments du profil type pour les entrées et les sorties ainsi que leurs fonctions et les principales dimensions sont décrits ci-après. Le présent chapitre précise la manière dont les entrées et les sorties sont en principe raccordées aux profils types de l'axe principal. Il fournit en outre des indications générales sur l'application des dimensions prescrites.

Entrées et sorties avec voies d'accélération et de décélération

- Les voies d'accélération et de décélération sont séparées de la voie de circulation parallèle de la section courante par une ligne double [44], laquelle est composée d'une ligne de sécurité (SL) et d'une ligne de direction (LL) parallèle [5]. Le marquage au début et à la fin des voies d'accélération et de décélération est également normalisé [44].
- Au niveau de la sortie, la ligne de direction (LL) se situe à côté de la section courante pour permettre aux véhicules de changer de voie. La ligne de sécurité tracée du côté de la sortie (SL) empêche le retour sur la section courante.
- Au niveau de l'entrée, la ligne de direction (LL) se situe à côté de l'entrée pour permettre aux véhicules de changer de voie (zone de manœuvre). La ligne de sécurité à côté de l'axe principal empêche le changement de voie dans l'entrée.

- Le profil type pour les entrées et les sorties dotées de voies d'accélération et de décélération est défini à partir du bord du marquage à côté de l'axe principal (chap. 6.2.3). L'espace entre les marquages est attribué à l'entrée/la sortie. Dans ce cas, la ligne marquée sur la chaussée à côté de l'entrée ou de la sortie fait partie de la voie de circulation (fig. 29 et fig. 30).
- En termes de largeur les profils sont identiques pour les entrées et les sorties.

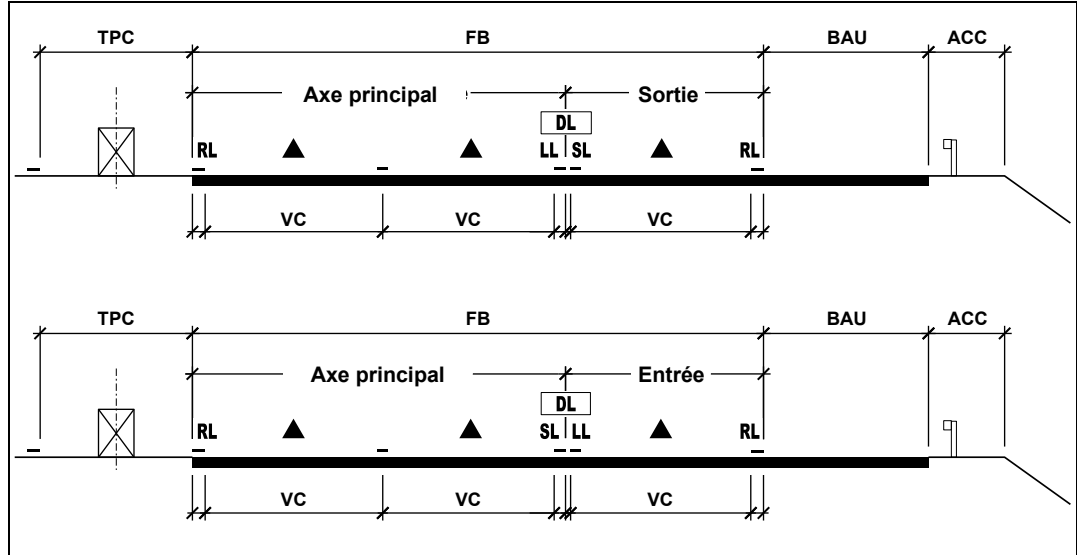


Fig. 26 Éléments du profil type d'une entrée/sortie avec voie d'accélération/de décélération

Entrées et sorties avec ajout et suppression de voies de circulation

- Les voies d'entrée et de sortie avec ajout ou suppression de voies jouxtent directement la voie de droite (voie de circulation normale) de l'axe principal.
- Le long de la sortie, la ligne de direction (LL) de l'axe principal se transforme en ligne d'avertissement (VL). Elle est suivie par une ligne de sécurité (SL) à l'extrémité de la sortie [44].
- Le long de l'entrée, la ligne de sécurité (SL) se transforme en ligne de direction (LL) de l'axe principal [44].
- Tout comme les lignes de direction (LL), les lignes d'avertissement (VL) et les lignes de sécurité (SL) font partie de la voie de circulation et sont imputées pour moitié de leur largeur aux voies de circulation adjacentes (chap. 4.1.2).
- En matière de définition et de largeur, les profils sont identiques pour les entrées et les sorties.
- Les entrées et sorties à plusieurs voies sont élargies par analogie.

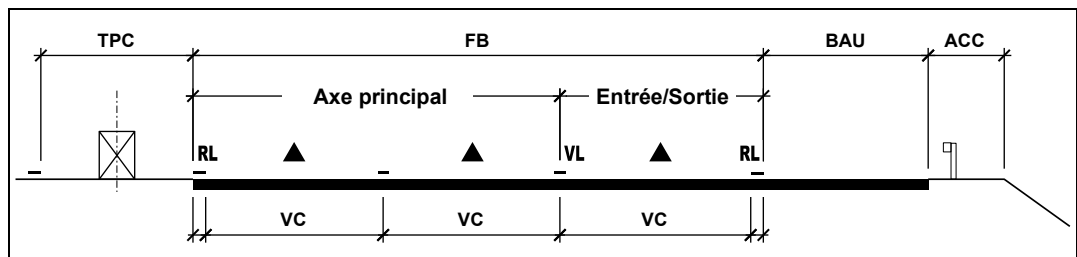


Fig. 27 Éléments du profil type d'une entrée/sortie avec ajout/suppression d'une voie de circulation

Chaussée dans la zone des voies d'entrée et de sortie

La chaussée de l'axe principal est élargie au niveau de l'entrée/la sortie par les voies d'entrée/de sortie, marquages nécessaires compris. Elle englobe toutes les voies de circulation, y compris les lignes de bordure extérieures.

Largeur des voies d'entrée et de sortie

Les largeurs et les principes applicables à l'axe principal (chap. 4.1.2) valent également pour les voies d'entrée et de sortie :

- largeur standard : 3,75 m (VC)
- largeur réduite : 3,50 m (VC)

De plus, il faut tenir compte des points suivants :

- La largeur de la voie d'entrée ou de sortie correspond à la largeur de la voie de droite de l'axe principal.
- Pour les entrées et sorties à 2 voies, les deux voies de circulation ont la même largeur.

On appliquera les largeurs standard en cas de construction de nouvelles routes nationales. La largeur réduite peut être utilisée dans certaines conditions (chap. 6.2.5).

L'entrée/la sortie constitue un cas particulier lorsque le profil réduit « chaussée à 2 voies avec DS » (fig. 20) est appliqué sur des routes nationales à 2 voies sans séparation physique des sens de circulation : sa largeur minimale est alors de 3,50 m (chap. 5.4.5).

Bande d'arrêt d'urgence

Au niveau des entrées et sorties, la bande d'arrêt d'urgence de l'axe principal est maintenue à la même largeur ; elle est obligatoire en section courante. Les largeurs ci-après s'appliquent aux profils standard et aux profils réduits :

- largeur standard : 3,25 m (BAU)
- largeur minimale : 2,50 m (BAU)

Accotement

Dans la zone des entrées et des sorties, l'accotement de l'axe principal conserve la même largeur.

- Largeur standard : 1,50 m (ACC)

Gabarit d'espace libre

Au niveau de l'entrée/la sortie, le gabarit d'espace libre de l'axe principal est élargi latéralement par les voies d'entrée/de sortie (E/S). Les principes applicables au gabarit d'espace libre des axes principaux sont valables (chap. 4.1.6).

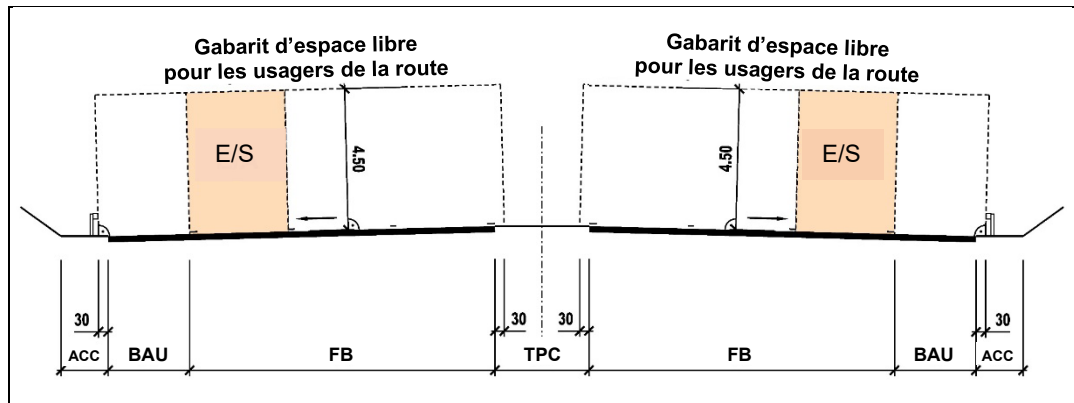


Fig. 28 Gabarit d'espace libre avec entrée et sortie, bande d'arrêt d'urgence incluse

Ponts

- Au niveau des ponts, les entrées et les sorties seront évitées dans la mesure du possible pour des questions de coûts.
- Les voies de circulation et les bandes d'arrêt d'urgence conservent la même largeur sur les ponts qu'en section courante.

Tunnels / Couvertures d'autoroute

- Au niveau des tunnels et des couvertures d'autoroute, on évitera les entrées et les sorties dans toute la mesure du possible pour des questions de sécurité et de coûts.
- Les principes valables pour les axes principaux s'appliquent également aux entrées et sorties (chap. 4.1).
- Dans les tunnels, il convient de privilégier les largeurs standard pour des questions de sécurité.
- La suppression de voies de circulation n'est pas autorisée dans les tunnels [47]. Par conséquent, les entrées doivent toujours être conçues sous la forme d'un ajout de voies de circulation.

6.2.3 Profils types

Compte tenu des prescriptions décrites ci-dessus pour les éléments du profil type, on distinguera généralement les types d'entrée et de sortie ci-après pour les profils standard et les profils réduits :

- Entrées ou sorties avec voies d'accélération ou de décélération
- Entrées ou sorties avec ajout ou suppression de voies (1 ou 2 voies)

Les combinaisons de profils types ci-après sont conformes aux principes décrits au chap. 6.2.2 sur le raccordement des profils types des entrées et des sorties à l'axe principal :

- Profil standard de l'axe principal || Profil standard de l'entrée ou de la sortie
- Profil réduit de l'axe principal || Profil réduit de l'entrée ou de la sortie

Pour définir les largeurs déterminantes des profils types, on respectera les prescriptions et hypothèses suivantes, conformément aux normes relatives au marquage ([43] et [44]).

- Pour la ligne double prescrite dans le cas des voies d'accélération et de décélération, un écart de 10 cm entre la ligne de direction (LL) et la ligne de sécurité (SL) est pris en considération.
- La largeur des lignes de marquage [44] n'est pas toujours la même aux entrées et aux sorties, il est important que la largeur de la ligne de bordure soit de 0,20 m pour les jonctions et de 0,25 m pour les échangeurs. C'est pourquoi les profils indiquent deux largeurs différentes : largeur pour une jonction / largeur pour un échangeur.

Profils standard

Les profils standard présentés ci-après sont définis sur la base des prescriptions décrites au chap. 6.2.2 pour les différents éléments du profil type des entrées et des sorties.

Les profils standard sont utilisés systématiquement pour les projets de nouvelle construction et dans la mesure du possible pour les projets d'aménagement. En cas de dérogation, on se référera au chap. 6.2.5.

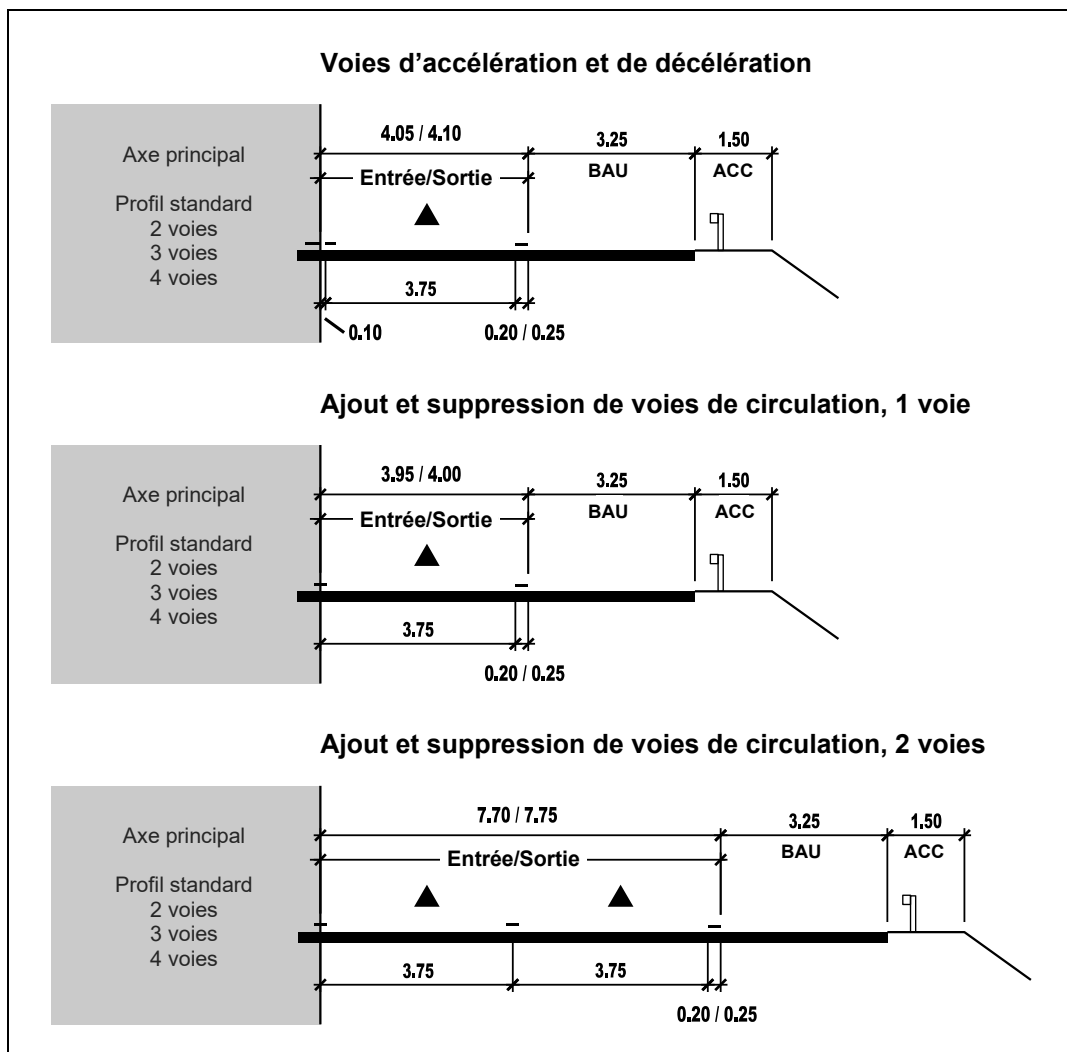


Fig. 29 Profils standard des entrées/sorties au niveau des jonctions/échangeurs

Profils réduits

Si, dans des cas exceptionnels justifiés, le profil standard n'est pas réalisable conformément au chap. 6.2.5, les profils réduits constituent le standard minimal qu'il faudra viser pour les tronçons de routes nationales existants, même si l'axe principal présente un profil standard.

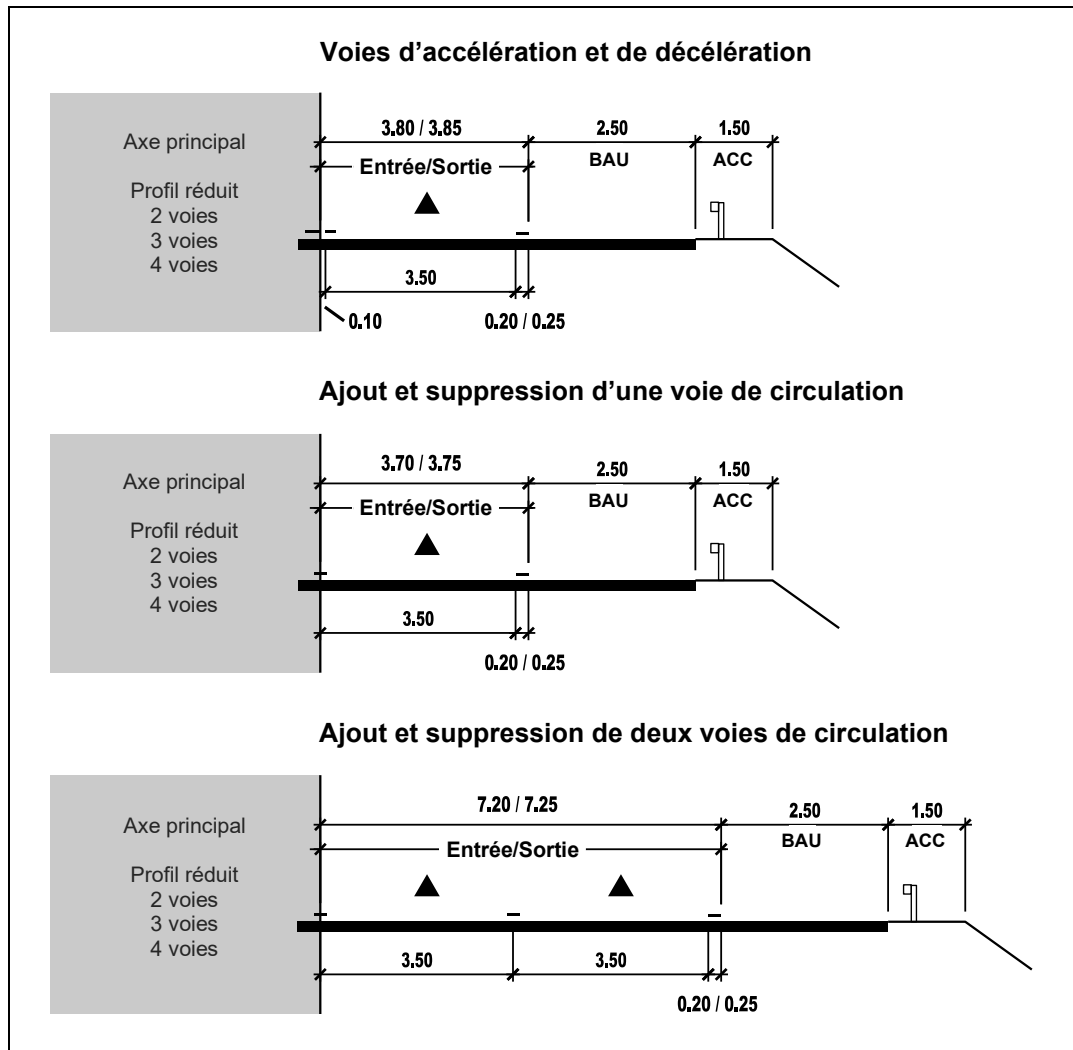


Fig. 30 Profils réduits des entrées/sorties au niveau des jonctions/échangeurs

6.2.4 Champ d'application des profils types pour les entrées et les sorties

La délimitation des entrées et des sorties d'avec les rampes est importante pour déterminer le champ d'application des profils types. On tiendra compte à cet égard de deux éléments caractéristiques :

- Le **nez géométrique** délimite le tracé parallèle des entrées et sorties la section courante. Il marque la fin de la sortie ou le début de l'entrée.
- Le **nez physique** marque la séparation structurelle entre les rampes et avec l'axe principal. C'est en ce point que commence la rampe (pour une sortie) ou qu'elle se termine (pour une entrée).

La transition du profil type entre le nez géométrique (G) et le nez physique (P) dépend du projet et doit être traitée dans le cadre de l'étude de projet. Les prescriptions de différentes normes doivent être respectées à cet égard ([36], [42] et [44]).

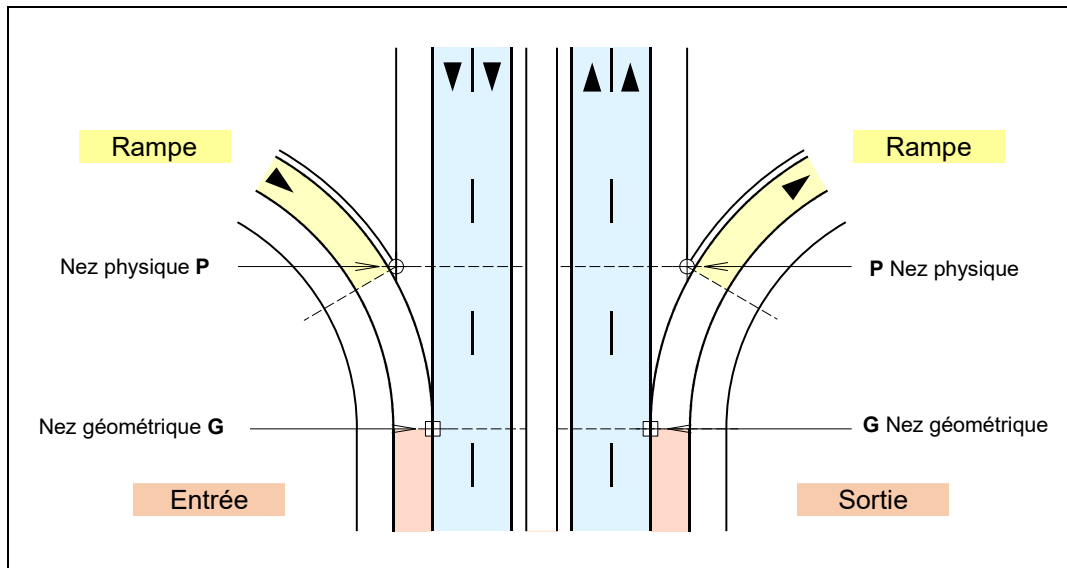


Fig. 31 Nez géométrique et nez physique

Le champ d'application du profil type pour les entrées et les sorties dépend de l'**élément de carrefour**. Il convient de distinguer :

- les voies d'accélération et de décélération ;
- la suppression de voies de circulation ;
- l'ajout de voies de circulation.

Les **principes** en matière de définition du champ d'application des profils types sont décrits ci-après sur la base d'exemples. Tout écart par rapport à ces principes fera l'objet d'une analyse et d'une justification spécifiques à chaque projet.

Voies d'accélération et de décélération

Les voies d'accélération et de décélération sont parallèles à l'axe principal. La longueur de la voie de circulation et la configuration géométrique sont déterminées conformément à la norme VSS relative aux carrefours dénivelés [36]. Pour la signalisation (signaux et marquage), on tiendra compte des prescriptions édictées dans les normes VSS ([42] et [44]).

Le **champ d'application de la voie de décélération** (fig. 32) est défini comme suit :

- Le profil type sur l'axe principal à côté de la voie de décélération correspond à un profil standard ou à un profil réduit tel qu'il est défini pour l'axe principal (chap. 4.2). Il est maintenu sans changement tout au long de la sortie.
- Le profil type de la voie de décélération est défini au chap. 6.2.3. Il s'applique à la zone de décélération [36] jusqu'au nez géométrique.

Le **champ d'application de la voie d'accélération** (sans illustration) est défini par analogie :

- Le profil type sur l'axe principal à côté de la voie d'accélération correspond à un profil standard ou à un profil réduit tel qu'il est défini pour l'axe principal (chap. 4.2). Il est maintenu sans changement tout au long de l'entrée.
- Le profil type de la voie d'accélération est défini au chap. 6.2.3. Il s'applique à la zone d'accélération et de manœuvre [36] à partir du nez géométrique.

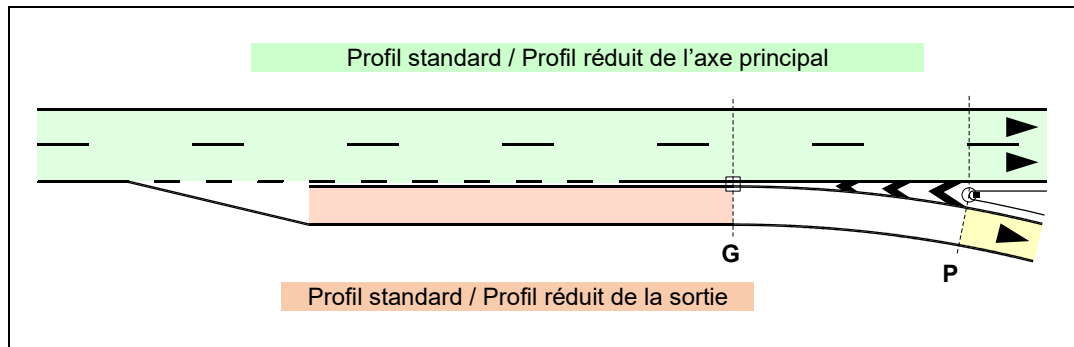


Fig. 32 Champ d'application du profil type pour les voies de décélération

Suppression de voies de circulation

En cas de suppression de voies de circulation, le nombre de voies de circulation de l'axe principal est réduit d'une ou deux voies, une ou deux voies de circulation étant dirigées vers la sortie. Le principe du champ d'application est illustré ci-après avec l'exemple de la **suppression d'une voie de circulation sur un profil à 3 voies précédant une sortie**. Pour la signalisation (signaux et marquage), on tiendra compte des prescriptions édictées dans les normes VSS ([42] et [44]).

Le **champ d'application des profils le long de la voie de sortie** (fig. 33) est défini comme suit :

- Le profil à 3 voies précédant une sortie correspond à un profil standard ou réduit de l'axe principal (chap. 4.2).
- À partir du premier panneau de présélection [42] et jusqu'au nez géométrique, le profil standard ou réduit pour la sortie s'applique dans la zone de la sortie (chap. 6.2.3).
- À partir du premier panneau de présélection, le profil de l'axe principal est un profil standard à 2 voies ou un profil réduit (chap. 4.2).
- Dans la zone de transition jusqu'au premier panneau de présélection, l'adaptation de la largeur des voies de circulation s'effectue au moyen d'un biseau adapté à la dynamique de conduite [36].

Le même principe s'applique par analogie aux **profils types à 4 voies précédant une sortie** et aux **sorties à 2 voies**, dans le respect de la norme relative à la signalisation [42].

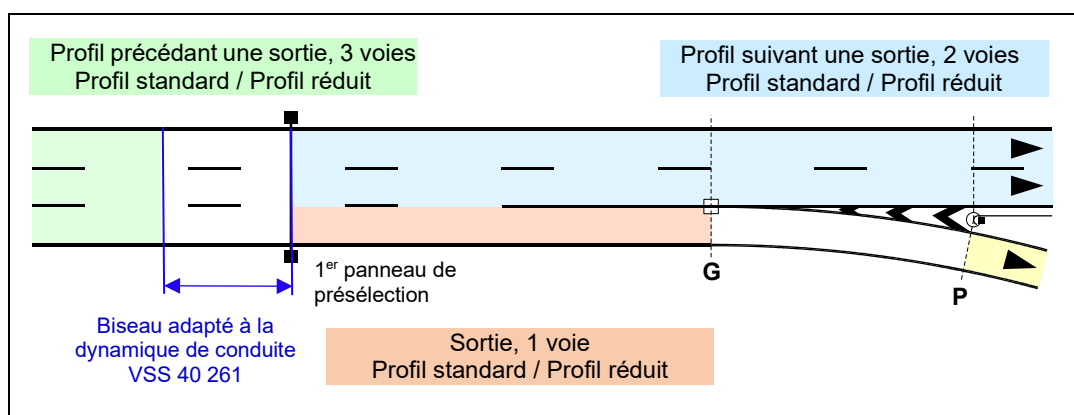


Fig. 33 Champ d'application du profil type pour la suppression de voies de circulation

Si un **échangeur à 2 voies se transforme en deux rampes à 1 voie**, on applique le profil standard ou le profil réduit de l'axe principal (chap. 4.2) jusqu'au nez géométrique (G). Les profils types des rampes commencent au niveau du nez physique (chap. 6.2.1).

Il en va de même pour le **regroupement de deux rampes à 1 voie**, étant entendu que le profil standard ou le profil réduit de la section courante s'applique à partir du nez géométrique.

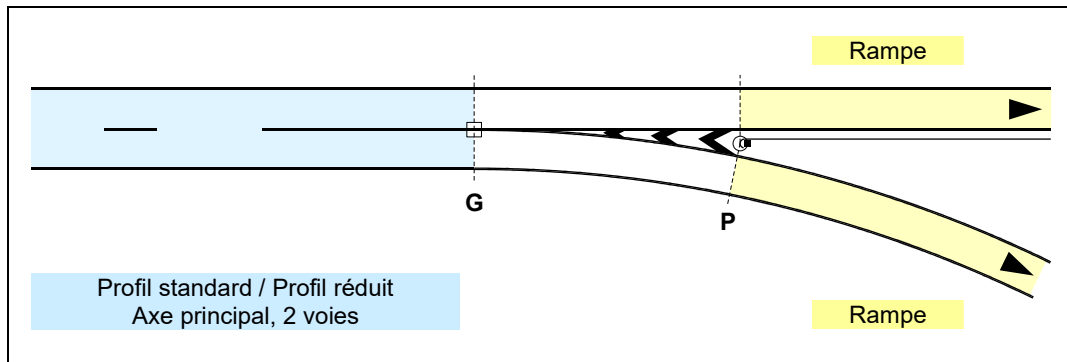


Fig. 34 Échangeur à 2 voies qui se transforme en deux rampes à 1 voie

Ajout de voies de circulation

En cas d'ajout de voies de circulation, le nombre des voies de circulation de l'axe principal est augmenté d'une ou deux voies, celle(s) d'une entrée étant poursuivies. Le principe du champ d'application est illustré ci-après avec l'exemple de **l'ajout d'une voie de circulation aboutissant à un profil à 3 voies suivant une entrée**. Pour la signalisation (signaux et marquage), on tiendra compte des prescriptions édictées dans les normes VSS ([42] et [44]).

Le **champ d'application des profils le long de la voie d'entrée** (fig. 35) est défini comme suit :

- Le profil à 2 voies de l'axe principal correspond à un profil standard ou réduit (chap. 4.2). Ce profil est maintenu sans changement à côté de la voie d'entrée.
- À partir du nez géométrique (G), le profil standard ou le profil réduit s'applique dans la zone de l'entrée (chap. 6.2.3).
- Une zone d'entrecroisement de 300 m de long suit la ligne de sécurité (SL) [44] ; dans cette zone, le profil de l'axe principal et celui de l'entrée sont maintenus sans changement.
- À la fin de la zone d'entrecroisement, le passage à un profil standard à 3 voies ou à un profil réduit à 3 voies (chap. 4.2) s'effectue avec un biseau adapté à la dynamique de conduite [36].

Pour les **profils types de l'axe principal à 3 voies** ou pour les **accès à 2 voies**, le principe s'applique par analogie.

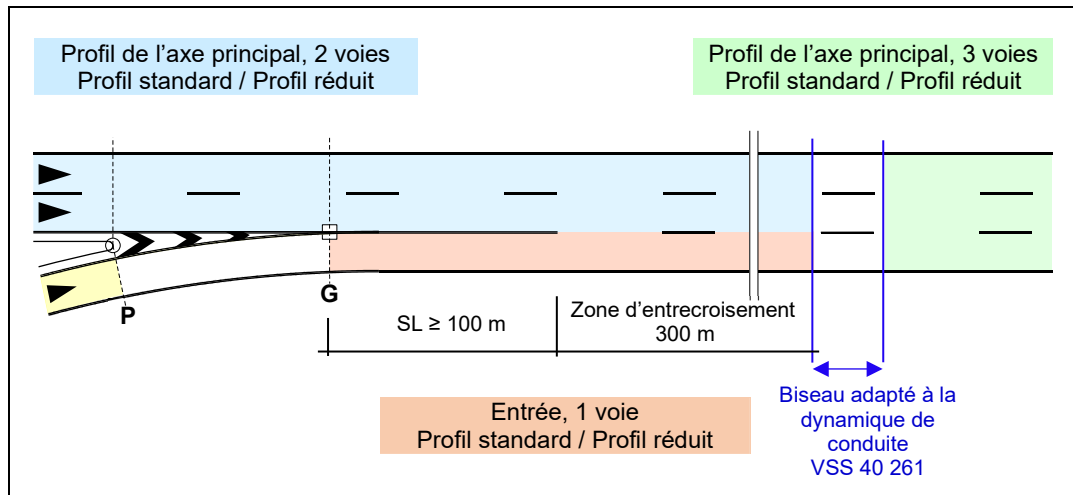


Fig. 35 Champ d'application du profil type pour l'ajout de voies de circulation

6.2.5 Évaluation des profils types existants

Axe principal dans la zone des entrées et sorties

Lors de l'évaluation de profils types, on respectera le processus décrit au chap. 4.3 pour l'axe principal. Le principe de l'homogénéité sur les tronçons longs est également pertinent au niveau des jonctions et des échangeurs. Les règles ci-après sont utiles à cet égard :

- **Profil standard** sur l'axe principal au niveau des entrées/sorties si un profil standard est disponible ou prévu sur la voie d'accès de la zone d'entrée/de sortie.
- **Profil réduit** sur l'axe principal au niveau des entrées/sorties si un profil réduit est disponible sur la voie d'accès de la zone d'entrée/de sortie et qu'aucun aménagement n'est prévu.
- En cas de changement sur l'axe principal, on choisira si possible le profil standard pour la zone des entrées/sorties.

Voies d'entrée et de sortie

Conformément aux prescriptions pour les éléments du profil type (chap. 6.2.2), la largeur de la voie d'entrée et de sortie doit correspondre à celle de la voie de droite de l'axe principal. Ce principe est pris en considération et appliqué dans les profils types visés au chap. 6.2.3 :

- **Profil standard** sur l'axe principal avec **profil standard** pour l'entrée ou la sortie
- **Profil réduit** sur l'axe principal avec **profil réduit** pour l'entrée ou la sortie

En outre, dans la mesure du possible, on utilisera les **profils standard pour les voies d'entrée et de sortie** dans les cas suivants :

- nouvelles constructions ;
- échangeurs des routes nationales ;
- aires de stationnement destinées au trafic lourd.

On peut utiliser des **profils réduits pour les voies d'entrée et de sortie** au niveau des jonctions si l'une des conditions suivantes est remplie :

- l'axe principal présente un profil réduit et une adaptation n'est pas possible/prévue ;
- la charge de trafic au niveau de l'entrée ou de la sortie est faible, et le trafic lourd y est peu important (< 5 %) ;
- la vitesse maximale signalée en permanence sur l'axe principal est de 100 km/h tout au plus ;
- l'espace est restreint et le profil standard n'est pas rentable.

6.2.6 Particularités de construction et d'exploitation

Gestion du trafic en phase de chantier pour les chaussées unidirectionnelles à 2 voies

Pour réduire au minimum la durée des travaux et les perturbations du trafic, le **guidage du trafic 4+0 dans la zone de chantier** est d'une grande importance pour les chaussées unidirectionnelles à 2 voies. Pour la gestion du trafic en phase de chantier à proximité d'échangeurs et de jonctions, les objectifs sont les suivants :

- Le guidage du trafic 4+0 en section courante est maintenu sans suppression de voie.
- Dans la zone du chantier, les entrées et sorties doivent rester ouvertes.

Les **conditions cadres importantes** pour la gestion du trafic en phase de chantier au niveau des entrées et des sorties sont les suivantes :

- Hypothèses et conditions cadres pour le guidage du trafic 4+0 selon le chap. 4.4.1
- Surlargeur pour une entrée ou une sortie à 1 voie (chap. 6.2.3) :
3,50 m (profil réduit, échangeur)
- Surlargeur pour voies de circulation supplémentaires (type B1) selon la norme relative aux chantiers [45] :
3,15 m pour les entrées et sorties qui comportent plusieurs voies

Dans les conditions cadres susmentionnées, un **guidage du trafic 4+0 continu** au niveau des échangeurs et des jonctions est **possible** en présence des combinaisons suivantes :

- Profil standard de l'axe principal + profil standard de l'entrée ou de la sortie
- Profil standard de l'axe principal + profil réduit de l'entrée ou de la sortie
- « 4+0 sans/avec déplacement du dispositif de retenue de véhicules » selon la fig. 14, même si les entrées et sorties présentent un profil réduit

Un guidage du trafic 4+0 continu n'est pas possible au niveau des échangeurs et des jonctions dans le cas suivant :

- Profil réduit de l'axe principal + profil réduit de l'entrée ou de la sortie

Pour **garantir l'accessibilité de la sortie** ou **permettre l'entrée**, le passage de la voie de circulation dans la zone du chantier doit être garanti en tout temps. Conformément à la norme relative aux chantiers, une voie de circulation de 3,35 m de large (type A1) [45], des marquages d'une largeur de 0,15 m de part et d'autre ainsi que des dispositifs de protection latérale appropriés sont nécessaires à cet effet.

Pour toutes les combinaisons de profils à 2 voies qui ne sont pas expressément mentionnées, pour les entrées et sorties à 2 voies ainsi que pour les chaussées unidirectionnelles à 3 et 4 voies, la gestion du trafic en phase de chantier doit être analysée et définie pour chaque projet, y compris dans la zone de jonction.

Dévers

Le dévers des voies de circulation additionnelles telles que les voies de décélération et d'accélération doit être similaire, en valeur et en direction, à celui de la chaussée. Les écarts de dévers entre la chaussée et les entrées et sorties doivent être limités dans le respect des prescriptions édictées dans les normes relatives aux variations de dévers ([28] et [47]).

Gestion des rampes

Les mesures de gestion des rampes peuvent exiger des adaptations au niveau des entrées et des sorties. Selon la directive ASTRA 15015 Gestion des rampes [16], les aménagements ci-après peuvent être nécessaires :

- Allongement de la zone d'accélération ou de décélération pour créer une zone d'attente supplémentaire. Il s'effectue à partir du nez géométrique en augmentant la longueur prescrite par la norme [36] dans les proportions requises pour la longueur de stockage.
- Séparation physique entre la zone d'attente et les voies de circulation de la chaussée principale. Dans ce cas, l'espacement de la ligne double [43] doit être adapté en tenant compte de la largeur de l'élément physique, ce qui augmente en conséquence la largeur du profil type.

6.3 Rampes

6.3.1 Généralités

La voie qui relie l'entrée et la sortie à la route nationale ou réseau routier secondaire via le carrefour secondaire ou la voie d'accès porte le nom de **rampe**. Les rampes sont dotées de leur propre tracé.

Suivant la forme du carrefour (chap. 6), on utilisera les types de rampe suivants :

Échangeur : rampe d'échangeur

Jonction : rampe de jonction

- rampe de sortie
- rampe d'accès

La délimitation spatiale des rampes est décrite au chap. 6.3.4.

6.3.2 Éléments du profil type

Généralités

Les éléments du profil type des rampes ainsi que leurs fonctions et les principales dimensions sont décrits ci-après. Le présent chapitre précise la manière dont les rampes sont en principe raccordées aux profils types des entrées et des sorties. Il fournit en outre des indications générales sur l'application des dimensions prescrites.

En termes de largeur, les profils des rampes d'accès et de sortie sont identiques. Les rampes à plusieurs voies sont dotées de voies de circulation de la même largeur.

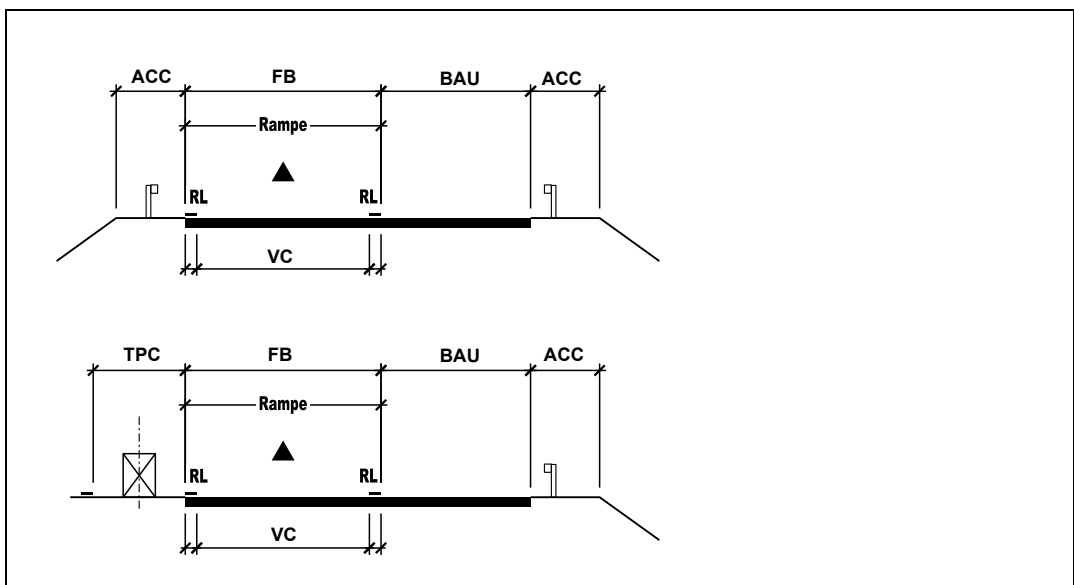


Fig. 36 Éléments du profil type d'une rampe avec accotement ou séparation des sens de circulation

Chaussée des rampes

La chaussée des rampes comprend la voie de circulation et les lignes de bordure sur les deux côtés. Les chaussées des rampes d'échangeurs et celles des rampes de jonctions se différencient pour ce qui est de la largeur des lignes de marquage [44]. Pour la largeur totale de la chaussée de la rampe, il est important que la largeur de la ligne de bordure soit de 0,20 m dans le cas des jonctions et de 0,25 m dans celui des échangeurs [44]. Par conséquent, la largeur des rampes d'échangeurs est toujours supérieure de 10 cm à celle des rampes de jonctions. Si le profil comprend plusieurs voies, la chaussée inclut toutes les voies ainsi que les lignes de bordure extérieures.

Largeur des voies de rampe

Les largeurs et les principes valables pour les entrées et les sorties s'appliquent aux voies de circulation situées dans la zone des rampes (chap. 6.2.2) :

- Largeur standard : 3,75 m (VC)
- Largeur réduite : 3,50 m (VC)

En outre, on tiendra compte des points suivants :

- La largeur des rampes correspond à celle de la voie d'entrée ou de sortie attenante, au niveau du nez géométrique.
- Si la voie d'entrée ou de sortie présente un profil réduit, la rampe aura également un profil réduit.
- Si la chaussée de la rampe comprend deux voies de circulation, elles auront la même largeur.

On utilisera les largeurs standard en cas de construction d'échangeurs et de jonctions. Dans certaines conditions, on pourra toutefois utiliser une largeur réduite (chap. 6.3.5)

Surlargeur en courbe

Dans les courbes, la surlargeur (e) doit être examinée conformément aux prescriptions de la norme VSS [27] pour chaque voie de circulation et prise en considération si nécessaire. Pour des raisons techniques liées à la sécurité routière, à l'exploitation et à l'entretien, la surlargeur en courbe (e) ne doit pas être reportée sur la bande d'arrêt d'urgence (BAU). Par conséquent, on élargira le champ d'application initial de la norme VSS [27] en l'appliquant également aux rampes d'échangeurs et aux rampes de jonctions des routes à grand débit si lesdites rampes disposent d'une bande d'arrêt d'urgence.

Bande d'arrêt d'urgence (BAU)

On prévoira en principe une bande d'arrêt d'urgence dans la zone des rampes, afin de permettre le stationnement en toute sécurité des véhicules immobilisés sans perturber le trafic ni le fonctionnement de la rampe. Il s'agit aussi de garantir la sécurité routière lors de l'entretien courant et la sécurité lors du service hivernal.

La largeur ci-après s'applique aux **profils standard** :

- Largeur standard de 3,25 m (BAU) pour les chaussées de rampes à 1 et 2 voies

Les largeurs ci-après s'appliquent aux **profils réduits** :

- Largeur standard : 3,25 m (BAU) pour les chaussées de rampes à 1 voie
- Largeur minimale : 2,50 m (BAU) pour les chaussées de rampes à 2 voies

On tiendra également compte des éléments suivants :

- Aucun report de la surlargeur en courbe (e) des voies de circulation sur la BAU
- Pour le dimensionnement de la largeur totale des rampes, on partira toujours du principe que le passage à côté d'un camion arrêté (en panne) doit être garanti [36]. Cela s'applique tout particulièrement aux rampes à 1 voie.
- Si le profil type de la rampe est à 1 voie, la BAU devra être aménagée sur toute sa longueur avec la largeur standard, y compris en cas de profil réduit (fig. 39).
En cas de profil réduit de rampe à 1 voie, une BAU de 3,25 m de large garantira la sécurité des véhicules immobilisés et celle de l'entretien courant, tout en optimisant le service hivernal et la fluidité du trafic.
- La surlargeur en courbe (e) au sens de la norme VSS [27] doit aussi être examinée pour la BAU et prise en considération si nécessaire.
- En principe, la BAU se termine au début du nœud secondaire. Elle pourra toutefois être prolongée et intégrée dans ce dernier, en fonction du projet (fig. 41).
- Il est parfois nécessaire d'élargir la BAU de 2,50 m à 3,25 m dans la transition spécifique au projet (fig. 40) entre la fin de la voie de décélération de la sortie et le début de la rampe. Ce principe s'applique de manière symétrique aux entrées, entre la fin de la rampe et le début de la voie d'accélération.
- L'aménagement d'une BAU d'une largeur minimale de 2,50 m sur un profil réduit à 1 voie constitue un cas exceptionnel qui doit être justifié de manière spécifique au projet. On observera à cet égard que le recours à une BAU de 2,50 m peut avoir des répercussions sur la sécurité routière, la praticabilité de la rampe, la remise en état future et la fluidité du trafic. Il faut en principe éviter de provoquer des bouchons sur l'axe principal.

Accotement

L'accotement est poursuivi dans la zone des rampes et conserve la même largeur. Les principes valables pour l'axe principal s'appliquent (ch. 4.1.5).

- Largeur standard : 1,50 m (ACC)

Terre-plein central

Dans la zone des rampes, les voies de circulation en sens inverse doivent être séparées par un dispositif de retenue de véhicules placé sur le terre-plein central (fig. 41). On respectera les indications figurant dans la directive ASTRA [9] et la norme VSS [39]. Les largeurs ci-après s'appliquent dans la zone des rampes :

- Largeur standard du terre-plein central : 2,00 m
- Largeur réduite du terre-plein central : 1,50 m

Un supplément peut être requis dans certains cas en fonction de la topographie (par ex. pente, chaussées unidirectionnelles de hauteurs différentes).

Gabarit d'espace libre

Les principes applicables sont conformes à ceux valables pour le gabarit d'espace libre de l'axe principal (chap. 4.1.6). Les indications de la norme VSS relative à la sécurité passive dans l'espace routier [39] doivent être respectées.

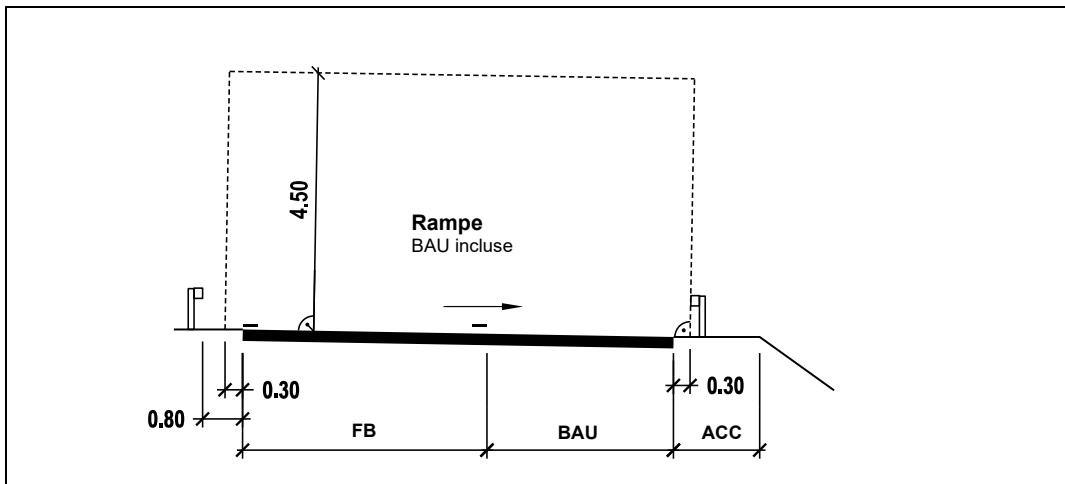


Fig. 37 Gabarit d'espace libre de la chaussée d'une rampe, BAU incluse

Distance entre la barrière de sécurité et le **bord extérieur de la chaussée** dans le cas de routes à grand débit **sans bande d'arrêt d'urgence** [39] :

- Profil standard : 0,80 m (distance normale)
- Profil réduit : 0,50 m (distance minimale)

Ponts

Les voies de circulation et les bandes d'arrêt d'urgence de la section courante sont poursuivies sur les ponts et conservent la même largeur.

Tunnels / Couvertures d'autoroute

- Pour des raisons de sécurité, on privilégiera les largeurs standard dans les tunnels.
- La suppression de voies de circulation n'est pas admise dans les tunnels [47].

6.3.3 Profils types

Le profil type des entrées/sorties (chap. 6.2.3) est déterminant pour définir le profil type des rampes. Selon les principes décrits au chap. 6.2.3 concernant le raccordement des profils types des rampes aux entrées et sorties, les profils types ci-après sont déduits pour les combinaisons suivantes :

- profil standard de l'entrée/la sortie ➡ **profil standard de la rampe**
- profil réduit de l'entrée/la sortie ➡ **profil réduit de la rampe**
- entrée/sortie à 2 voies de circulation ➡ rampe à 2 voies de circulation

On tiendra également compte des éléments suivants :

- Les profils contiennent des indications de largeur pour les jonctions et les échangeurs (fig. 38 et fig. 39).
- Sur les rampes unidirectionnelles, un accotement est aménagé de part et d'autre de la chaussée (fig. 38 et fig. 39).
- Si le profil réduit à 1 voie d'une entrée ou d'une sortie se transforme en un profil réduit à 1 voie sur la rampe, il faudra augmenter la largeur de la BAU de 2,50 m à 3,25 m.

Profils standard

Les profils standard représentés ci-après sont définis sur la base des prescriptions décrites au chap. 6.3.2 pour les différents éléments du profil type des rampes.

Les profils standard sont utilisés systématiquement pour les projets de nouvelle construction de jonctions et d'échangeurs et dans la mesure du possible pour les projets d'aménagement. En cas de dérogation, on se référera au chap. 6.3.5).

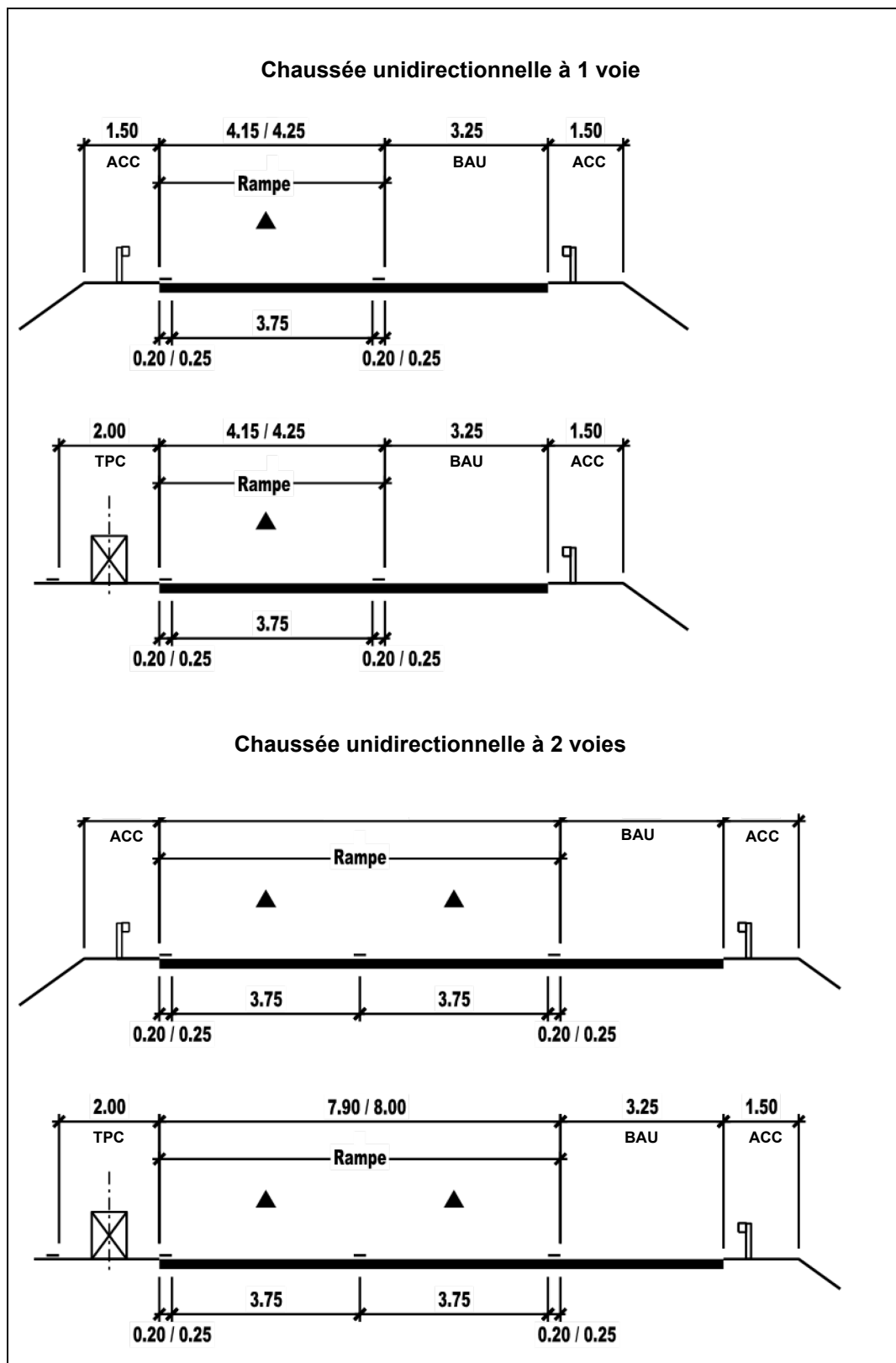


Fig. 38 Profils standard des rampes aux jonctions/échangeurs
(sans tenir compte de la surlargeur en courbe)

Profils réduits

Si, dans des cas exceptionnels justifiés, le profil standard n'est pas réalisable conformément au chap. 6.3.5, les profils réduits constituent le standard minimal qu'il faudra viser.

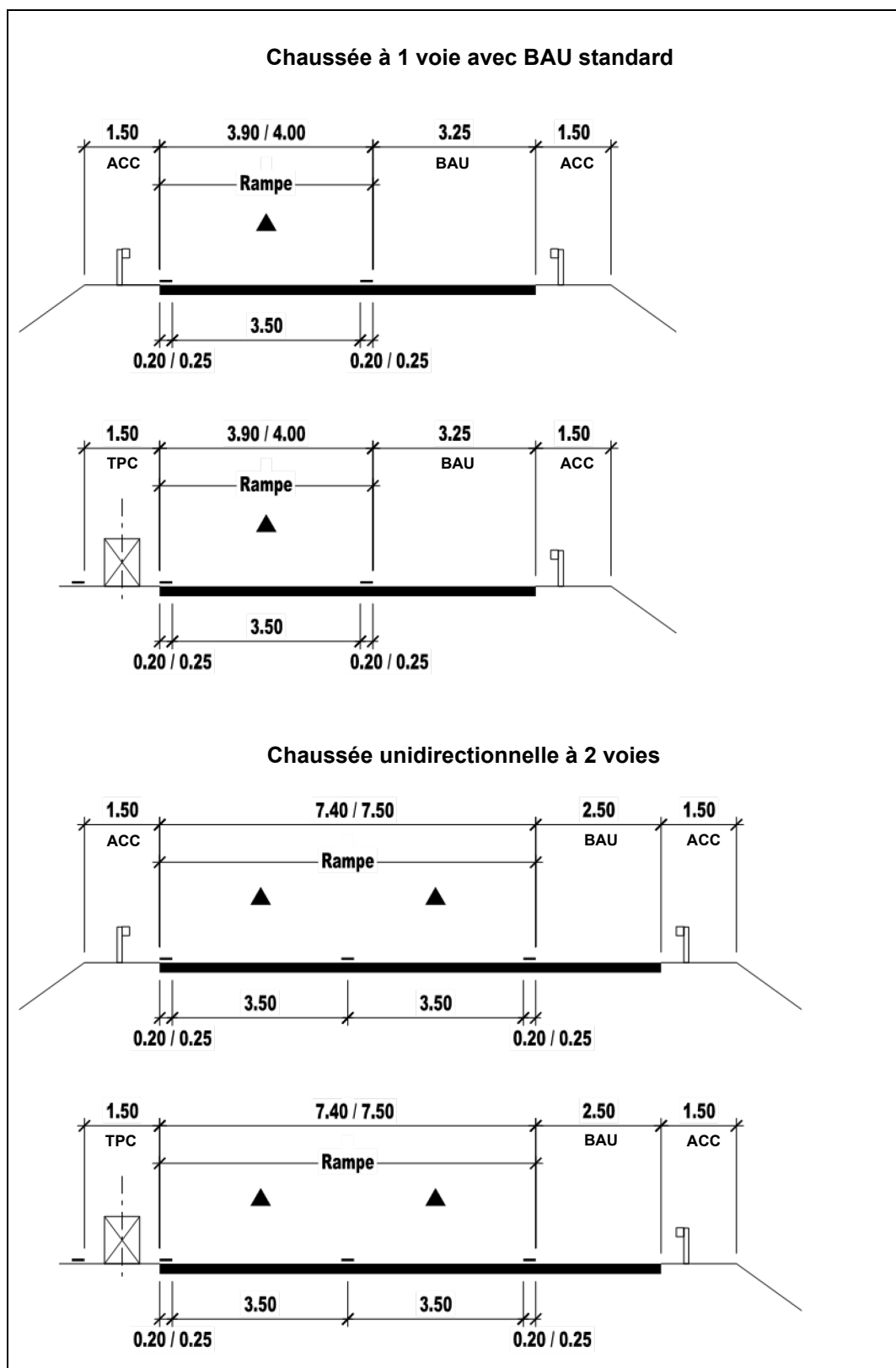


Fig. 39 Profils réduits des rampes aux jonctions/échangeurs
(sans tenir compte de la surlargeur en courbe)

6.3.4 Champ d'application des profils types des rampes

Les profils types des rampes s'appliquent entre les points de raccordement ci-après des réseaux routiers principal et secondaire :

- entrée/sortie de la route nationale (réseau principal)
- carrefour secondaire (réseau secondaire)
- route d'accès (réseau secondaire)

Les principes en matière de définition du champ d'application des profils types sont décrits ci-après sur la base d'exemples. Tout écart par rapport à ces principes doit être analysé et justifié de manière spécifique au projet.

Remarque : la géométrie du carrefour secondaire est spécifique au projet et peut avoir un impact sur le champ d'application du profil type de la rampe (longues files de véhicules en attente ou voies de présélection dans la branche du carrefour). Dans certains cas, selon les conditions locales notamment, la branche du carrefour secondaire peut s'étendre jusqu'au nez physique (P) de l'entrée ou de la sortie, si bien que le champ d'application du profil type de la rampe est fortement réduit, voire totalement inexistant.

Entrée/sortie de la route nationale (réseau principal)

Les **rampes d'échangeurs**, qui relient deux routes nationales, commencent (en cas de sortie) et se terminent (en cas d'entrée) à la hauteur du nez physique (P), au niveau de l'entrée ou de la sortie de la route nationale (fig. 40). Elles sont toujours unidirectionnelles de la sortie à l'entrée. Le principe illustré à la fig. 31 pour la sortie doit être appliqué par analogie pour l'entrée de manière symétrique, dans le respect des prescriptions figurant dans les normes VSS relatives à la signalisation ([42] et [44]).

- On prolongera ou on choisira le profil type de la sortie en respectant l'homogénéité sur le tronçon ainsi que le profil type de l'entrée.

Les **rampes de jonctions** vont de la sortie d'une route nationale jusqu'au nœud secondaire ou jusqu'à la route d'accès. Elles commencent à la hauteur du nez physique (P) de la sortie (fig. 40) et se terminent au début du nœud secondaire (fig. 41) ou au nez physique (P) de la route d'accès (fig. 42). On planifiera le passage de la sortie à la rampe, entre le nez géométrique (G) et le nez physique (P) (chap. 6.2.4) de manière spécifique au projet. Pour la signalisation (signaux et marquage), on tiendra compte des prescriptions édictées dans les normes VSS ([42] et [44]).

- Dans la zone de la rampe, on prolongera le profil type de la sortie jusqu'au nœud secondaire/jusqu'à la route d'accès, en respectant l'homogénéité sur le tronçon.
- Le biseau adapté à la dynamique de conduite sera conçu, au sein du nœud secondaire ou le long de la voie d'accès, conformément à la norme VSS [36].

Les **rampes d'accès** vont de la fin du nœud secondaire ou du nez physique de la route d'accès jusqu'à l'entrée (chap. 6.2.4) de la route nationale. Elles se terminent à la hauteur du nez physique (P), avant l'entrée de la route nationale. Le principe illustré à la fig. 40 sera appliqué ici par analogie, dans le respect des prescriptions des normes édictées dans les normes VSS relatives à la signalisation ([42] et [44]).

- Dans la zone de la rampe, on prolongera le profil type de l'entrée de la route nationale à partir du nœud secondaire/de la route d'accès, en respectant l'homogénéité sur le tronçon.
- Le biseau adapté à la dynamique de conduite sera conçu, au sein du nœud secondaire ou le long de la route d'accès, conformément à la norme VSS [36].

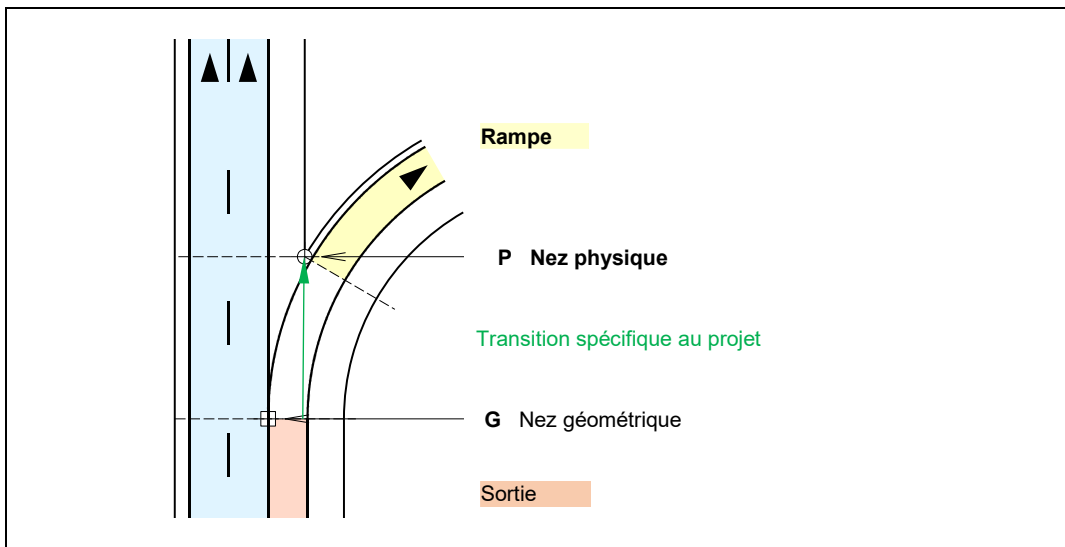


Fig. 40 Début de la rampe à la hauteur de la sortie

Nœud secondaire (réseau secondaire)

Conformément aux normes VSS [35] et [36], le nœud secondaire présente une géométrie spécifique au projet. La rampe y est raccordée selon le sens de circulation. Suivant la géométrie du carrefour, les points de raccordement peuvent se situer à des endroits différents (fig. 41). Le nœud secondaire représenté à la fig. 41 illustre le champ d'application des rampes de jonctions.

- La **rampe d'accès commence** au nœud secondaire et la **rampe de sortie s'y termine**.
- L'adaptation des largeurs des voies de circulation s'effectue au moyen d'un biseau adapté à la dynamique de conduite [36] à l'intérieur du nœud secondaire.
- La bande d'arrêt d'urgence du profil de la rampe se termine au nœud secondaire ; elle peut toutefois y être prolongée dans le cadre de la planification du trafic.
- On veillera à séparer les chaussées des rampes en sens inverse en aménageant un dispositif de retenue de véhicules sur le terre-plein central.

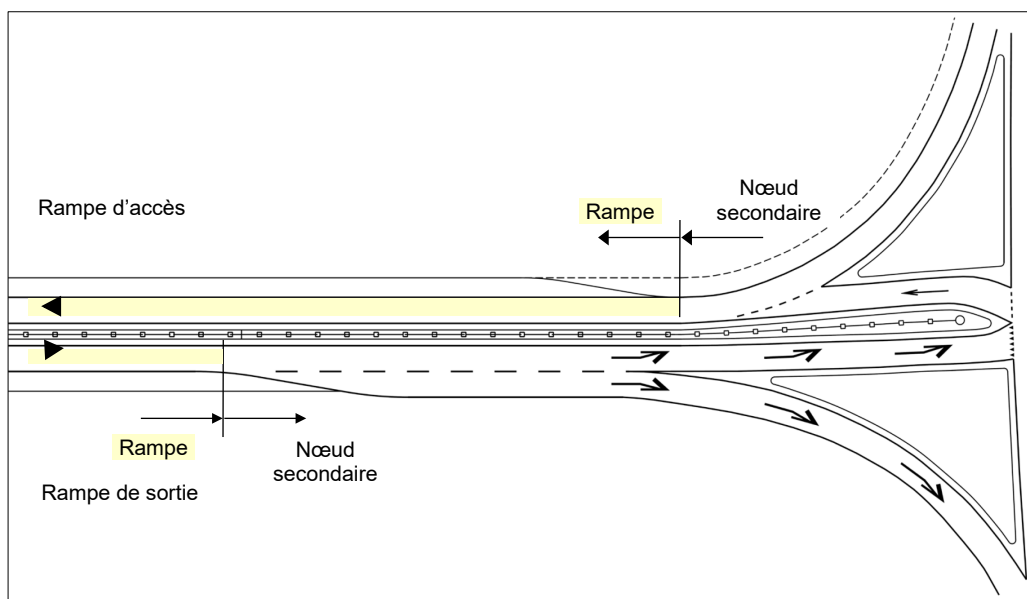


Fig. 41 Transition avec le nœud secondaire

Route d'accès (réseau secondaire)

Le profil type de la route d'accès est spécifique au projet et se termine à la hauteur du nez géométrique (fig. 42). La transition de la route d'accès à la rampe se situe entre le nez géométrique (G) et le nez physique (P) (chap. 6.2.4). Elle peut également être associée à un ajout ou à une suppression d'une voie de circulation. À cet égard, on tiendra compte du biseau adapté à la dynamique de conduite conformément à la norme VSS [36]. Le profil de la rampe commence au niveau du nez physique (P). Pour la signalisation (signaux et marquage), on respectera les prescriptions édictées dans les normes VSS ([42] [44]).

Le même principe s'applique par analogie en sens inverse **aux profils types des rampes d'accès et au profil de la route d'accès**.

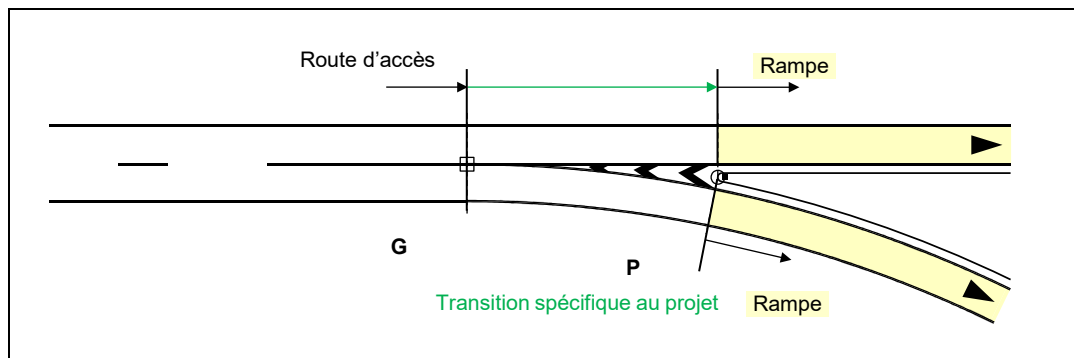


Fig. 42 Transition avec la route d'accès

6.3.5 Évaluation des profils types existants

Le principe de l'homogénéité sur les longs tronçons est pertinent lors de l'évaluation des profils types sur les rampes et doit être respecté. Les règles ci-après sont utiles à cet effet.

Conformément aux prescriptions applicables aux éléments du profil type (chap. 6.3.2), la largeur des voies de circulation de la rampe doit correspondre à celle des voies d'entrée ou de sortie (chap. 6.2.3). Ce principe est respecté et mis en œuvre dans les profils types visés au chap. 6.3.3.

Principe

- Profil standard sur l'entrée/la sortie et profil standard pour la rampe
- Profil réduit sur l'entrée/la sortie et profil réduit pour la rampe

Nombre de voies de circulation

- 1 voie sur l'entrée/la sortie et 1 voie pour la rampe
- 2 voies sur l'entrée/la sortie et 2 voies pour la rampe

L'approche ci-dessus vaut pour les :

- jonctions et échangeurs
- rampes d'accès et de sortie, rampes d'échangeurs

En outre, dans la mesure du possible, on utilisera les **profils standard** pour les voies de circulation des rampes dans les cas suivants :

- travaux de nouvelle construction
- échangeurs des routes nationales
- aires de stationnement destinées au trafic lourd

Le recours à des **profils réduits** pour les voies de circulation des rampes est possible dans le cas des jonctions si l'une des conditions suivantes est remplie :

- la charge de trafic sur la rampe est faible et le trafic lourd y est peu important (< 5 %)
- la vitesse maximale signalée en permanence sur la rampe d'accès est ≤ 60 km/h
- l'espace est restreint et le profil standard n'est pas rentable.

6.3.6 Particularités de construction et d'exploitation

Gestion du trafic en phase de chantier sur les rampes

En principe, la circulation sur les rampes doit être intégralement garantie pendant la phase de chantier. Il faut aussi intégrer dans l'évaluation de la gestion du trafic le système de transport au niveau des nœuds secondaires.

Pour des raisons économiques et environnementales, aucune surface revêtue supplémentaire ne devrait être mise en place en vue de mesures ultérieures de remise en état.

Les **conditions cadres importantes** pour la gestion du trafic en phase de chantier sur les rampes sont les suivantes :

- Respect des prescriptions de la norme VSS relative à la signalisation des chantiers (signaux et marquage) [45] ;
- Pour les rampes à 1 voie, prise en considération du type A1 (largeur de 3,35 m) et de marquages d'une largeur de 0,15 m de part et d'autre [45] ;
- Pour les rampes à 2 voies, utilisation de largeurs similaires à celles des types B1 (3,00 m) et B2 (2,50 m) ainsi que du marquage correspondant (fig. 14) [45] ;
- On tiendra compte d'une largeur de 0,70 m pour le dispositif de retenue de véhicules faisant office de séparation d'avec le chantier, pour permettre un large choix de systèmes. L'utilisation de systèmes certifiés plus étroits est aussi possible [45] ;
- La distance de sécurité entre le dispositif de retenue de véhicules et le chantier (bordure de la chaussée de la voie de circulation en sens inverse) est d'au moins 0,35 m. Il en résulte une zone de chevauchement de 0,70 m entre les différentes phases de gestion du trafic [45].

Remarque : pour calculer la largeur minimale globale de la zone du chantier (gestion du trafic en phase de chantier comprise), une bande tampon de 0,35 m a été introduite entre les dispositifs temporaires de retenue de véhicules et la zone du chantier. Cette valeur a été fixée uniquement pour le calcul de la largeur minimale globale de la zone du chantier. Dans la pratique, suivant les conditions locales, elle peut être nettement plus importante afin de tenir compte de la déflexion minimale de la barrière de protection temporaire.

Gestion du trafic en phase de chantier sur une rampe à 1 voie

Dans les conditions cadres énoncées ci-dessus, il est possible de mettre en place une gestion du trafic en phase de chantier dans la zone des rampes **en cas de profil standard à 1 voie utilisant les accotements et une zone partielle du terre-plein central**. Si le profil est réduit, il faudra en outre élargir la section transversale de la rampe.

La fig. 43 illustre les phases de gestion du trafic et la zone de chantier correspondante en cas de profil standard à 1 voie.

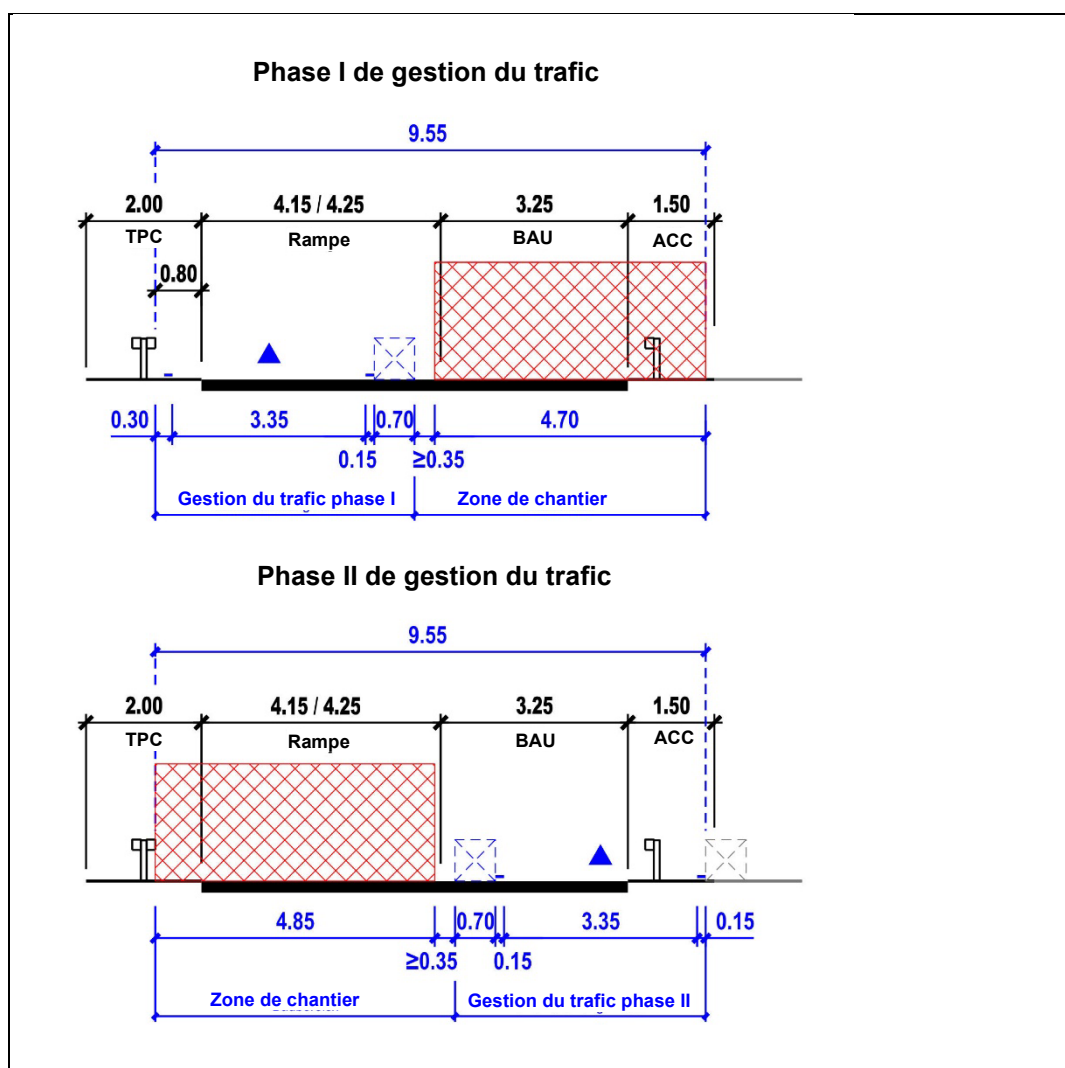


Fig. 43 Gestion du trafic en phase de chantier sur une rampe à 1 voie, profil standard (sans tenir compte de la surlargeur en courbe)

Gestion du trafic en phase de chantier sur une rampe à 2 voies

La mise en place de la gestion du trafic en phase de chantier **sur une rampe à 2 voies** est uniquement **possible si l'accotement ou le terre-plein central sont intégralement adaptés**. Un aménagement ou un élargissement provisoire d'au moins 0,05 m est nécessaire au niveau des jonctions et dans les cas où le profil type ne correspond pas aux largeurs standard. Si un tel aménagement n'est pas possible, on réduira le nombre des voies de circulation de 2 à 1, ce qui exigera un examen de leur capacité.

La fig. 44 illustre les phases de gestion du trafic avec la zone de chantier correspondante en cas de profil standard à 2 voies.

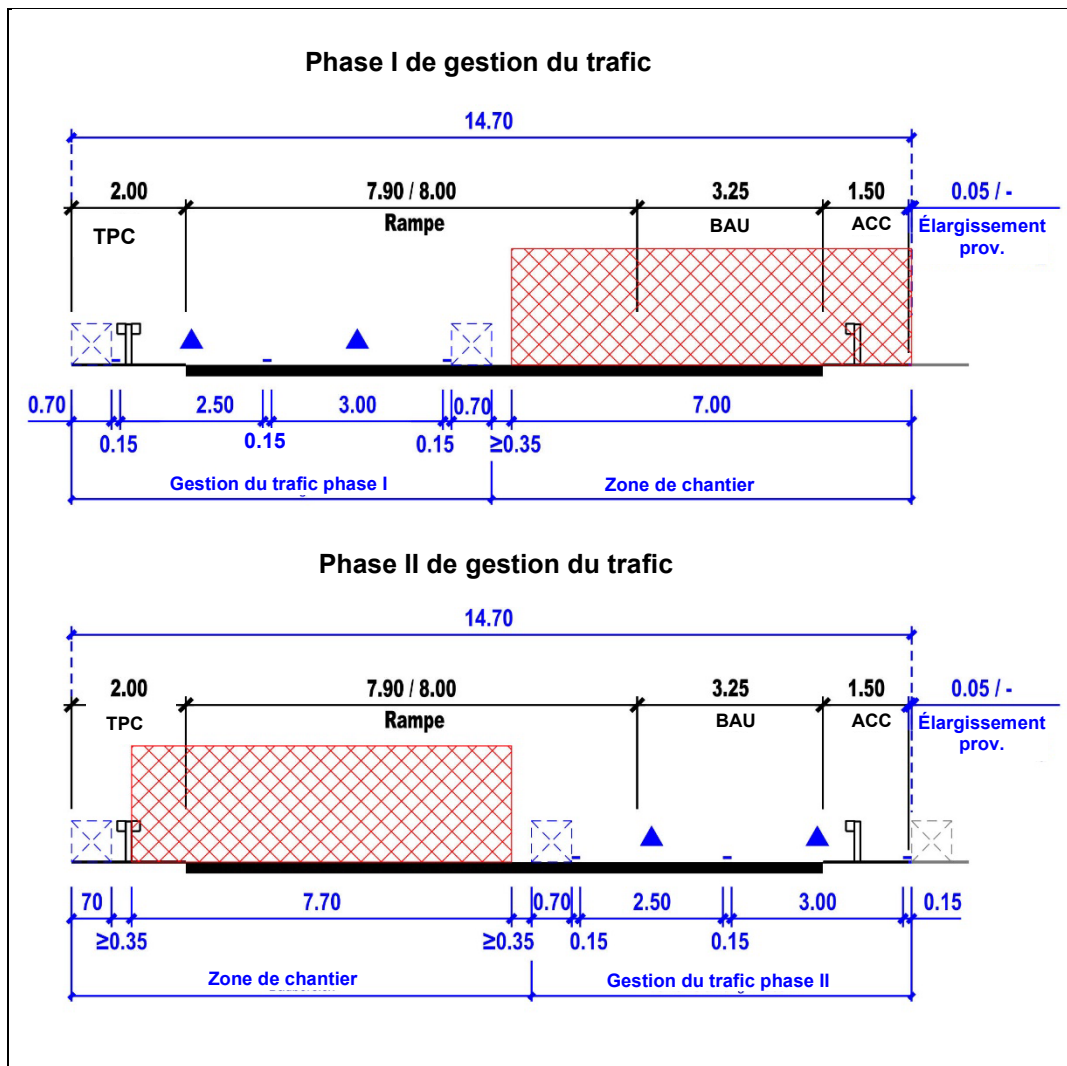


Fig. 44 Gestion du trafic en phase de chantier sur une rampe à 2 voies, profil standard (sans tenir compte de la surlargeur en courbe)

Dévers

Les dévers des éléments de rampe sont soumis aux mêmes exigences que les dévers des axes principaux (chap. 4.4.3). Le dévers de la chaussée et de la bande d'arrêt d'urgence ainsi que les transitions de dévers doivent être exécutés conformément aux normes ([28] et [47]).

Réaffectation de la bande d'arrêt d'urgence / Gestion des rampes

Les profils types illustrés au chap. 6.3.3 (profils standard : fig. 38, profils réduits : fig. 39) permettent une mise en œuvre ultérieure de la répartition des voies pour une R-BAU et une gestion des rampes.

7 Équipement routier

7.1 Dispositifs de retenue de véhicules / Écrans anti-éblouissement

Dispositifs de retenue de véhicules

La norme VSS 40 561 [39] détermine l'emplacement des dispositifs de retenue de véhicules et les caractéristiques de performance qu'ils doivent présenter. Toutes les informations et exigences pertinentes pour l'étude de projet, l'exécution des travaux, la fourniture/fabrication et l'entretien figurent dans la documentation ASTRA 81002 [52].

Pour les **échangeurs et les jonctions**, on vérifiera s'il est nécessaire de prendre des mesures au niveau du nez physique :

- On prévoira des barrières de sécurité lorsqu'un endroit à risques se situe dans la « distance critique » [39].
- Si l'échangeur se situe dans un tunnel, on protégera le nez physique avec des barrières de sécurité passive appropriées.

Pour les routes nationales de 2^e classe avec séparation physique des sens de circulation, dans le cas particulier de la chaussée unidirectionnelle à 1 voie de circulation, il faut examiner la viabilité du secteur entre les dispositifs de retenue de véhicules, en particulier sous l'angle des dépassements de véhicules d'entretien ou en panne notamment (voir aussi les chap. 4.1.2 et 4.1.3).

Les dispositifs permanents de retenue de véhicules doivent être certifiés et utilisés conformément aux instructions figurant dans les manuels de montage du fabricant [41].

Les dispositifs temporaires de retenue de véhicules sur des zones de chantier doivent être homologués conformément à la norme EN 1317-2 [40]. Les caractéristiques de performance requises sont régies par la norme relative aux chantiers [45].

Écrans anti-éblouissement

En règle générale, les écrans anti-éblouissement ne sont pas nécessaires. Ils sont uniquement utilisés dans des cas exceptionnels et justifiés. Les motifs ci-après peuvent être déterminants :

- une fréquence des accidents supérieure à la moyenne dans l'obscurité ;
- des conditions topographiques défavorables (virages serrés dans des montées et des descentes, chaussées unidirectionnelles de hauteurs différentes) ;
- des rampes en sens inverse parallèles au niveau des jonctions ;
- des lignes de chemin de fer ou routes secondaires parallèles ;
- un volume de trafic important la nuit ;
- des sources de lumière externes.

En règle générale, s'il faut un écran anti-éblouissement, celui-ci est prévu uniquement pour les voitures de tourisme. Il est généralement installé sur le dispositif de retenue de véhicules et son utilisation avec ce dispositif doit être homologuée (certification) [41]. Si la pente longitudinale est constante, les dispositifs de retenue de véhicules d'une hauteur $h \geq 0,85$ m offrent une protection suffisante contre l'éblouissement.

Si les écrans anti-éblouissement ne sont pas montés sur des dispositifs de retenue de véhicules, ils doivent satisfaire à certaines exigences définies en matière de durabilité et de sécurité routière, et être homologués en conséquence ([37] et [38]).

Les écrans anti-éblouissement ne doivent pas entraver les distances de visibilité d'arrêt requises [26].

7.2 Dispositifs d'évacuation des eaux

Dans toute la mesure du possible, les eaux de chaussée seront évacuées via l'accotement et s'infiltreront par la bande de verdure adjacente ou par une cuvette. En 2014, le potentiel d'évacuation des eaux via l'accotement a été évalué pour les tronçons à ciel ouvert du réseau des routes nationales suisses alors en service. La méthode d'évaluation est décrite dans une documentation de l'OFROU [54].

On tiendra compte des éléments suivants pour le profil type :

- Les chambres de contrôle et les collecteurs seront placés de préférence en dehors de la chaussée et de la bande d'arrêt d'urgence.
- En cas d'adaptation du dévers, on examinera les incidences possibles sur le système d'évacuation des eaux.
- Le tracé des conduites et la position des chambres doivent être adaptés au passage des câbles pour les EES.

En ce qui concerne la section courante, le manuel technique « Tracé » [48] fournit des indications détaillées sur l'étude de projet et la réalisation des installations d'évacuation des eaux, ainsi que des références aux normes déterminantes.

L'évacuation des eaux des ponts est régie par la directive ASTRA 12004 ; les prescriptions du manuel technique « Ouvrages d'art » [10] doivent être observées.

Pour les tunnels, on se référera à la norme SIA 197/2 [47] et au manuel technique « Tunnels / Géotechnique » [51].

7.3 Batteries de tubes et chambres

On tiendra compte des éléments ci-après lors de la planification de batteries de tubes et de chambres sur la section courante et dans la zone des entrées et des sorties [50] :

- En principe, la batterie de tubes principale est disposée en dehors de la chaussée et de la bande d'arrêt d'urgence, à côté de l'accotement. Son installation à un autre endroit doit être justifiée et approuvée.
- Dans la mesure du possible, les chambres sont également disposées hors de l'espace libre. Si, dans des cas exceptionnels justifiés, elles doivent être placées sur la bande d'arrêt d'urgence ou sur la chaussée, elles seront disposées en dehors de la trace de roue et présenteront une classe de résistance suffisante pour permettre le passage des véhicules [48].
- Le tracé des conduites et la position des chambres seront coordonnés avec le projet d'évacuation des eaux.

Les manuels techniques « Tracé » et « Équipements d'exploitation et de sécurité » ([48] et [50]) contiennent des indications sur l'étude de projet et l'exécution ainsi que des références aux normes déterminantes.

La planification des batteries de tubes sur les ponts est régie par la directive ASTRA 12004 [10] ; les prescriptions du manuel technique « Ouvrages d'art » [49] doivent être respectées.

Pour les tunnels, on se référera à la norme SIA 197/2 [47] et au manuel technique « Tunnels / Géotechnique » [51].

7.4 Conduites industrielles de tiers (conduites de tiers)

Pour tous les projets, les conduites industrielles de tiers doivent être répertoriées suffisamment tôt dans le cadre de l'analyse des bases. Les chambres et autres installations dédiées aux conduites de tiers seront en principe disposées en dehors du profil type de la route nationale, si possible en dehors du périmètre de propriété. Les routes et les chemins agricoles voisins doivent garantir l'accessibilité pour les inspections.

En cas de modification ou d'adaptation du profil type, on tiendra compte des distances de sécurité et des mesures de sécurité relatives aux conduites industrielles de tiers.

7.5 Bordures

La bordure forme la transition entre la chaussée et le terre-plein central (chap. 4.1.4) ou entre la bande d'arrêt d'urgence et l'accotement (chap. 4.1.5).

La conception de la bordure entre la bande d'arrêt d'urgence et l'accotement dépend principalement du type d'évacuation des eaux. Si les eaux de chaussée sont collectées au bord de la bande d'arrêt d'urgence, une bordure en bitume marque généralement la limite de la chaussée. Si elles sont évacuées sur l'accotement (chap. 7.2), la transition est réalisée sans décrochement vertical.

La transition entre le terre-plein central et la chaussée s'effectue généralement sans bord ni décalage.

Le manuel technique « Tracé » [48] fournit des indications détaillées sur la conception des bordures ainsi que des références aux normes déterminantes.

La conception de la bordure sur les ponts est régie par la directive ASTRA 12004 [10] ; les prescriptions du manuel technique « Ouvrages d'art » [49] doivent être respectées.

Pour les tunnels, on se référera à la norme SIA 197/2 [47] et au manuel technique « Tunnels / Géotechnique » [51].

7.6 Parois et remblais antibruit

Les parois et les remblais antibruit sont placés en dehors du gabarit d'espace libre de la chaussée (chap. 4.1.6). On prévoira au besoin des dispositifs de retenue de véhicules [39].

7.7 Signaux

Les signaux sont placés en dehors du gabarit d'espace libre (chap. 4.1.6). Leur positionnement ainsi que celui des montants et des mâts est déterminé par la norme VSS 40 845a [42].

Dans la mesure du possible, les supports des portiques de signalisation sont positionnés en dehors des distances critiques afin qu'aucun dispositif de retenue de véhicules ne soit nécessaire. Des indications complémentaires figurent dans les manuels techniques « Ouvrages d'art » et « Tracé » ([49] et [48]).

Pour les tunnels, on se référera à la norme SIA 197/2 [47] et au manuel technique « Tunnels / Géotechnique » [51].

7.8 Clôtures

Les routes nationales de 1^{re} et 2^e classes sont obligatoirement clôturées. Les clôtures sont disposées en dehors du gabarit d'espace libre (chap. 4.1.6).

La disposition des clôtures est conforme à la directive de l'OFROU sur les espaces verts

des routes nationales [22]. Les clôtures ne doivent pas entraver le champ de visibilité des conducteurs [26]. Le manuel technique « Tracé » [48] contient des informations sur l'étude de projet et la réalisation des clôtures.

7.9 Cuvettes, talus

Les cuvettes et les talus ne font pas partie du profil type de la route. Situés en dehors de l'accotement, ils jouxtent la chaussée et forment la transition vers le terrain naturel. Ils assurent la jonction avec l'accotement sans décrochement vertical.

La largeur, la conception et l'utilisation des cuvettes et des talus peuvent présenter des variations importantes. Divers facteurs et exigences peuvent avoir une influence sur les bordures situées à côté du profil type :

- Hauteur de la chaussée par rapport au terrain naturel
- Ouvrages de soutènement nécessaires
- Champs de visibilité à garantir
- Signaux
- Installations techniques (EES)
- Aménagement des espaces verts
- Installations d'évacuation des eaux de chaussée.

Glossaire

Terme	Signification
ACC	Accotement
BAU	Bande d'arrêt d'urgence
Degré C de niveau de service	Bonne stabilité des flux de circulation
Degré D de niveau de service	Forte densité du trafic
DL	Ligne double
DS	Double ligne de sécurité
EES	Équipements d'exploitation et de sécurité
FB	Chaussée
FTV	Feux de fermeture temporaire des voies
FZRS	Dispositif de retenue de véhicules
G	Nez géométrique
K	Ouvrages d'art
LL	Ligne de direction
LRN	Loi fédérale sur les routes nationales
OCR	Ordonnance sur les règles de la circulation routière
OSR	Ordonnance sur la signalisation routière
P	Nez physique
PRODES RN	Programme de développement stratégique des routes nationales
R-BAU	Réaffectation de la bande d'arrêt d'urgence
RGD	Route à grand débit
RL	Ligne de bordure
SL	Ligne de sécurité
T/G	Tunnels / Géotechnique
T/U	Tracé / Environnement
TPC	Terre-plein central
VC	Voie de circulation
VL	Ligne d'avertissement

Bibliographie

Lois fédérales

[1]	Confédération suisse (1960), « Loi fédérale du 8 mars 1960 sur les routes nationales (LRN) », RS 725.11, www.admin.ch
[2]	Confédération suisse (1958), « Loi fédérale du 19 décembre 1958 sur la circulation routière (LCR) », RS 741.01, www.admin.ch

Ordonnances

[3]	Confédération suisse (2007), « Ordonnance du 7 novembre 2007 sur les routes nationales (ORN) », RS 725.111, www.admin.ch
[4]	Confédération suisse (1962), « Ordonnance du 13 novembre 1962 sur les règles de la circulation routière (OCR) », RS 741.11, www.admin.ch
[5]	Confédération suisse (1979), « Ordonnance du 5 septembre 1979 sur la signalisation routière (OSR) », RS 741.21, www.admin.ch
[6]	Confédération suisse (1995), « Ordonnance du 19 juin 1995 concernant les exigences techniques requises pour les véhicules routiers (OETV) », RS 741.41, www.admin.ch

Instructions de l'OFROU

[7]	Office fédéral des routes OFROU (2017), « Application de la législation environnementale aux projets des routes nationales », <i>instructions ASTRA 78003, V1.02</i> , www.ofrou.admin.ch
-----	--

Directives de l'OFROU

[8]	Office fédéral des routes OFROU (2002), « Prise en considération de l'entretien dans l'élaboration des projets et lors de la construction des routes nationales », <i>directive ASTRA 11002</i> , www.ofrou.admin.ch
[9]	Office fédéral des routes OFROU (2022), « Dispositifs de retenue de véhicules », <i>directive ASTRA 11005, V3.10</i> , www.ofrou.admin.ch
[10]	Office fédéral des routes OFROU (2021), « Détails de construction de ponts », <i>directive ASTRA 12004, V2.01</i> , www.ofrou.admin.ch
[11]	Office fédéral des routes OFROU (2005), « Chocs provenant de véhicules routiers. Complément à la norme SIA 261 », <i>directive ASTRA 12008, V1.11</i> , www.ofrou.admin.ch
[12]	Office fédéral des routes OFROU (2013), « Réaffectation de la bande d'arrêt d'urgence », <i>directive ASTRA 15002, V2.32</i> , www.ofrou.admin.ch
[13]	Office fédéral des routes OFROU (2016), « Gestion du trafic sur les routes nationales », <i>directive ASTRA 15003, V2.01</i> , www.ofrou.admin.ch
[14]	Office fédéral des routes OFROU (2015), « Plans de feux – Régulation du trafic. Principes relatifs à l'architecture des plans de feux de signalisation », <i>directive ASTRA 15010, V1.02</i> , www.ofrou.admin.ch
[15]	Office fédéral des routes OFROU (2012), « Interdiction aux poids lourds de dépasser », <i>directive ASTRA 15013, V2.01</i> , www.ofrou.admin.ch
[16]	Office fédéral des routes OFROU (2018), « Gestion des rampes – Principes de planification et d'exploitation », <i>directive ASTRA 15015, V1.01</i> , www.ofrou.admin.ch
[17]	Office fédéral des routes OFROU (2015), « Harmonisation des vitesses et avertissement de danger », <i>directive ASTRA 15016, V1.00</i> , www.ofrou.admin.ch
[18]	Office fédéral des routes OFROU (2018), « Logique de régulation du trafic. Exigences fonctionnelles minimales pour la conception et l'exploitation des systèmes de gestion du trafic en vue de fluidifier le trafic », <i>directive ASTRA 15019, V1.03</i> , www.ofrou.admin.ch
[19]	Office fédéral des routes OFROU (2017), « Liste de contrôle environnement pour les projets de routes nationales non soumis à l'EIE », <i>directive ASTRA 18002, V2.03</i> , www.ofrou.admin.ch
[20]	Office fédéral de l'environnement OFEV et Office fédéral des routes OFROU (2006), « Manuel du bruit routier », <i>directive ASTRA 18003</i> , www.ofrou.admin.ch
[21]	Office fédéral des routes OFROU (2013), « Traitement des eaux de chaussée des routes nationales », <i>directive ASTRA 18005, V1.30</i> , www.ofrou.admin.ch
[22]	Office fédéral des routes OFROU (2015), « Espaces verts des routes nationales – aménagement et entretien courant », <i>directive ASTRA 18007, V1.10</i> , www.ofrou.admin.ch

Normes VSS

[23]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Capacité, niveau de service, charges compatibles – autoroutes en section courante », VSS 40 018A, www.vss.ch
[24]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Capacité, niveau de service, charges compatibles ; entrées de route à grand débit », VSS 40 019, www.vss.ch
[25]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Projet, bases ; type de route : routes à grand débit », VSS 40 041, www.vss.ch
[26]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Projet, bases ; distances de visibilité », VSS 40 090b, www.vss.ch
[27]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Surlargeur en courbe », VSS 40 105b, www.vss.ch
[28]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Tracé ; pentes transversales en alignement et dans les virages, variation du dévers », VSS 40 120, www.vss.ch
[29]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Tracé ; passages du terre-plein central », VSS 40 135, www.vss.ch
[30]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Tracé ; voies additionnelles en rampe et en pente », VSS 40 138b, www.vss.ch
[31]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Profil géométrique type ; principes généraux, définitions et éléments », VSS 40 200a, www.vss.ch
[32]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Profil géométrique type ; dimensions de base et gabarit des usagers de la route, y c. annexes 1 et 2 », VSS 40 201, www.vss.ch
[33]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Profil géométrique type ; élaboration », VSS 40 202, www.vss.ch
[34]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Carrefours ; norme de base », SN 640 250, www.vss.ch
[35]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Carrefours ; éléments de carrefours », VSS 40 251, www.vss.ch
[36]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Carrefours ; carrefours dénivelés », VSS 40 261, www.vss.ch
[37]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2005), « Écrans anti-éblouissement routiers – partie 1 : performances et caractéristiques », EN 12676-1, www.vss.ch
[38]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2005), « Systèmes anti-éblouissement routiers – partie 2 : méthodes d'essai », EN 12676-2, www.vss.ch
[39]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Sécurité passive dans l'espace routier ; dispositifs de retenue de véhicules », VSS 40 561, www.vss.ch
[40]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2011), « Dispositifs de retenue routiers – Partie 2 : classes de performance, critères d'acceptation pour des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité incluant les barrières de bord d'ouvrage d'art », EN 1317-2, www.vss.ch
[41]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2012), « Dispositifs de retenue routiers – Partie 5 : exigences relatives aux produits, procédure et évaluation de la conformité pour les dispositifs de retenue des véhicules », EN 1317-5, www.vss.ch
[42]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Signaux ; disposition sur les autoroutes et semi-autoroutes », VSS 40 845a, www.vss.ch
[43]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2005), « Marquages ; aspect et domaines d'application », SN 640 850a, www.vss.ch
[44]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Marquages ; disposition sur les autoroutes et les semi-autoroutes », VSS 40 854a, www.vss.ch
[45]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « Signalisation temporaire, dispositifs de balisage ; signalisation des chantiers sur autoroutes et semi-autoroutes », VSS 40 885, www.vss.ch
[46]	Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2015), « Sécurité routière ; gestion des points noirs », VSS 641 724, www.vss.ch

Normes SIA

- | | |
|------|---|
| [47] | Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA (2004), « Projets de tunnels – tunnels routiers », <i>SN 505 197/2</i> , www.sia.ch |
|------|---|

Manuel technique de l'OFROU

- | | |
|------|--|
| [48] | Office fédéral des routes OFROU (2022), « Tracé / Environnement », <i>manuel technique ASTRA 21001</i> , www.ofrou.admin.ch |
| [49] | Office fédéral des routes OFROU (2022), « Ouvrages d'art », <i>manuel technique ASTRA 22001</i> , www.ofrou.admin.ch |
| [50] | Office fédéral des routes OFROU (2022), « Équipements d'exploitation et de sécurité », <i>manuel technique ASTRA 23001</i> , www.ofrou.admin.ch |
| [51] | Office fédéral des routes OFROU (2022), « Tunnels / Géotechnique », <i>manuel technique ASTRA 24001</i> , www.ofrou.admin.ch |

Documentation

- | | |
|------|---|
| [52] | Office fédéral des routes OFROU (2022), « Description technique des dispositifs de retenue de véhicules », <i>documentation ASTRA 81002, parties 1A à 13A</i> , www.ofrou.admin.ch (disponible uniquement en allemand) |
| [53] | Office fédéral des routes OFROU (2013), « Conception de l'équipement des jonctions du réseau des routes nationales », <i>documentation ASTRA 85006, V2.00</i> , www.ofrou.admin.ch |
| [54] | Office fédéral des routes OFROU (2014), « Infiltration des eaux de chaussée des routes nationales par les bas-côtés », <i>documentation ASTRA 88006, V1.00</i> , www.ofrou.admin.ch |

Document technique

- | | |
|------|---|
| [55] | Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen (2008), " Richtlinien für die Anlage von Autobahnen ", <i>Richtlinie 3601</i> , Cologne, 2008 (disponible uniquement en allemand) |
|------|---|

Liste des modifications

Version	Version	Date	Modifications
2022	4.00	19.12.2022	Adaptation de la table des matières. Le chap. 5 « Profils types d'une section courante sans séparation physique des sens de circulation » est nouveau. Ajustement de la structure.
2022	3.10	21.09.2022	Publication de la version française, ajustements linguistiques et formels.
2021	3.10	01.09.2022	Ajustements linguistiques et formels.
2021	3.00	20.12.2021	Modification de la table des matières Modification de la structure du chap. 5. Le chap. 5.3 « Rampes » est nouveau.
2021	2.10	01.10.2021	Publication de la version française, ajustements linguistiques et formels.
2021	2.00	01.03.2021	Entrée en vigueur de l'édition 2021. Adaptations linguistiques. Adaptation de la table des matières. Le chap. 5 « Profils types des échangeurs et des jonctions » est nouveau.
2017	1.10	17.04.2018	Les illustrations sont remplacées par des dessins au net. Adaptations linguistiques.
2017	1.00	23.10.2017	Entrée en vigueur édition 2017. L'édition ASTRA 11001 « Profils types – Routes nationales de 1 ^{re} et 2 ^e classes avec séparation des sens de circulation » remplace l'édition du 1 ^{er} janvier 2002.
2002		01.01.2002	Entrée en vigueur de la directive de l'OFROU « Profils types, aires de repos et de ravitaillement des routes nationales ».

