

ACCORD-CADRE DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

Lot n°1 : Signalisation verticale et horizontale - Glissières métalliques et béton - Balisage

L'acheteur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de
l'Aménagement et des Transports d'Île-de-France - Direction des Routes Île-de-
France (DRIEAT-IF)

Représentant du Pouvoir Adjudicateur (RPA)

Madame la Directrice Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de
l'Aménagement et des Transports d'Île-de-France par délégation de Monsieur le
Préfet de Région d'Île-de-France, Préfet de Paris (arrêté n°IDF-2023-04-04-00003 du
19/04/2023)

Objet de la consultation

Accord-cadre de travaux de voirie sur routes nationales et autoroutes
gérées par la DiRIF

Le présent CCTP comporte 34 pages.

ARTICLE 1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES, DESCRIPTION DES PRESTATION	3
ARTICLE 2 : PRESTATIONS DE BALISAGE	3
Référentiel applicable.....	3
2.1. Moyens matériels	3
2.2. Moyens humains.....	4
2.3. Mode opératoire.....	4
2.4. Horaires de neutralisation	5
<i>Horaire de neutralisation effective d'une zone</i>	<i>6</i>
<i>Obligations de l'entreprise de balisage</i>	<i>6</i>
<i>Cas particuliers.....</i>	<i>7</i>
2.5. Contenu des commandes.....	7
2.6. Eléments de balisage lourd de type BT4 – S.M.V.....	7
GLOSSAIRE.....	9
ARTICLE 3 : PRESTATIONS DE GLISSIERES EN BETON ET EN METAL	9
3.1 Consistance des travaux.....	9
3.2 Normes applicables.....	9
3.3 Travaux annexes à la charge de l'entreprise	10
3.4 Nature des dispositifs de retenue à mettre en oeuvre.....	11
3.5 Choix et performance des dispositifs de retenue à mettre en oeuvre.....	11
3.6 Glissières en metal	12
3.7 Glissières en béton.....	14
<i>Définitions des bétons et armatures</i>	<i>14</i>
<i>Conditions générales d'exécution des travaux</i>	<i>14</i>
3.8 Garde corps pour piétons.....	17
ARTICLE 4 : CONDITIONS DE RÉALISATION DES PRESTATIONS DE SIGNALISATION VERTICALE	17
4.1 Consistance des travaux.....	17
4.2 Textes applicables.....	18
4.3 Provenance et qualité des matériaux et matériels fournis	19
4.4 Définition des actions.....	21
4.5 Caractéristiques des panneaux.....	21
4.6 Supports.....	22
4.7 Implantation	23
4.8 Massifs	23
4.9. Balises.....	26
ARTICLE 5 : CONDINDITIONS DE RÉALISATION DES PRESTATIONS DE SIGNALISATION HORIZONTALE	27
5.1. Consistance des travaux.....	27
<i>Définition du marquage.....</i>	<i>27</i>
5.2 Documents de références	27
5.3 Provenance et qualité des produits.....	28
5.4 Travaux préparatoires.....	30
5.5 Effacement ou enlèvement des bandes.....	30
5.6 Implantation et prémarquage.....	31
5.7 Application des produits.....	32
5.8 Performances des produits.....	32
5.9 Contrôles	34

Le présent CCTP définit les clauses spécifiques applicables au lot n°1 - Signalisation verticale et horizontale - Glissières métalliques et béton – Balisage. Il est complété les clauses du CCTP commun à l'ensemble des lots objet du présent marché.

ARTICLE 1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES, DESCRIPTION DES PRESTATION

Les prestations du présent lot portent sur :

- la réalisation de prestations de balisage courant pour la neutralisation voies ou la fermeture de sections du réseau routier national non concédé en Île-de-France, pour la réalisation de travaux dans les zones neutralisées.
- la fourniture et la pose de signalisation verticale de police et directionnelle, permanente ou temporaire
- la fourniture, de pose, de dépose et de réparation des dispositifs de retenues, tel que glissières de sécurité métalliques ou séparateurs bétons
- la réalisation de travaux de signalisation horizontale permanente ou temporaire sur le réseau

ARTICLE 2 : PRESTATIONS DE BALISAGE

Référentiel applicable

Le titulaire tiendra compte des préconisations :

- du Guide de signalisation temporaire – Choix d'un mode d'exploitation sous chantier (SETRA), édition 2002 ;
- de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière ;
- du manuel du chef de chantier « Routes bidirectionnelles, Volume 1, et routes à chaussée séparées, Volume 2 » (SETRA), édition 2000.

2.1. Moyens matériels

L'entreprise chargée de la réalisation des neutralisations doit disposer de l'ensemble des moyens matériels nécessaires à la réalisation des neutralisations.

Ces matériels doivent être acheminés directement sur le lieu des opérations depuis les locaux de l'entreprise, sauf matériels prépositionnés.

Il revient à l'entreprise de s'assurer que les matériels fonctionnent conformément aux réglementations rappelées et le cas échéant de disposer de réserves de manière à être en capacité de faire face aux imprévus. Il est fortement recommandé, par ailleurs, de vérifier avant le départ du dépôt de l'entreprise le bon fonctionnement de l'ensemble des dispositifs lumineux, notamment FLR. En aucun cas, des problèmes matériels sont de nature à exonérer l'entreprise de ses obligations et du champ des pénalités applicables, compte-tenu du caractère connu des caractéristiques de fiabilité de ces équipements.

Dans le cas d'un choc par un usager sur un moyen de signalisation, notamment une FLR, sur un balisage déjà posé, il revient à l'entreprise de s'adapter sans empêcher la réalisation des opérations dès lors qu'un seul dispositif est touché (notamment une FLR), en lien avec l'astreinte interventions sur évènement DIRIF.

Dans le cas où est relevé par le maître d'ouvrage, ou la personne qu'il a désignée, ou l'exploitant un défaut dans les caractéristiques de visibilité d'un équipement, il revient à l'entreprise d'y remédier dans un délai à compter du signalement de : 2h00 dans le cas des panneaux et cônes prévus dans le plan de balisage validé, 1h00 dans le cas d'une FLR.

Si le problème n'est pas résolu dans ce délai, le maître d'ouvrage ou la personne qu'il a désignée se réserve la possibilité de demander au titulaire d'utiliser de manière exceptionnelle un équipement dont il est propriétaire (notamment FLR+tracteur) pour éviter d'avoir à annuler le balisage – la pénalité correspondante est appliquée en conséquence. En l'absence d'autres possibilités, le maître d'ouvrage ou la personne qu'il a désignée peut décider le repliement immédiat du balisage et d'appliquer la pénalité en conséquence.

En cas de panne de véhicule empêchant son mouvement, il revient à l'entreprise de gérer le dépannage et les dispositions applicables en matière de réouverture tardive le cas échéant.

En cas de mise à disposition à l'entreprise de moyens matériels en urgence, il lui revient d'en assurer la garde et de les rendre en bon état, sous sa responsabilité financière.

De manière à assurer les délais de fermeture, le prestataire pourra stocker des FLR sur le réseau ou dans un CEI pour limiter les allers-retours si nécessaire mais devra s'assurer que l'ensemble des conditions de fonctionnement des engins sont réunies.

2.2. Moyens humains

L'entreprise chargée du balisage doit disposer de l'ensemble des moyens humains nécessaires à la réalisation de l'opération. Cela vaut y compris en cas de fermeture tardive, quelle que soit l'heure effective, notamment pour cause d'évènements sur le réseau. Cela vaut aussi en cas de réouverture tardive, notamment du fait d'incidents de chantier, jusqu'à 7h00 le matin. Au-delà, une relève sera réalisée par les équipes d'astreinte de l'exploitant.

2.3. Mode opératoire

La commande peut prévoir, selon les lignes du BPU, la proposition par l'entreprise d'un plan de balisage à la validation du maître d'ouvrage ou de la personne qu'il a désignée. Dans ce cas, le maître d'ouvrage ou la personne qu'il a désignée a 10 jours pour se prononcer ou demander des corrections. Si après demande de correction, le maître d'ouvrage ou la personne qu'il a désignée considère toujours que le plan n'est pas correct, il lui revient d'en définir un, la prestation n'étant en conséquence pas due. Dans ce cas le plan défini par le maître d'ouvrage s'applique, la mobilisation des moyens humains et matériels nécessaires à la mise en œuvre de ce plan restant de la responsabilité du titulaire.

Dans tous les cas, même si le plan de balisage est défini par le maître d'ouvrage ou la personne qu'il a désignée, l'entreprise peut proposer des adaptations selon son expertise et son mode opératoire. Le maître d'ouvrage, ou la personne qu'il a désignée, peut accepter ou refuser cette proposition en explicitant les raisons de cette décision.

Le plan de balisage étant défini, et le cas échéant transmis à l'entreprise, il lui revient de définir et transmettre au maître d'ouvrage ou à la personne qu'il a désignée une procédure de déroulement par lequel il explicite l'ordre des opérations de neutralisation, l'affectation des moyens matériels à ces opérations, les horaires prévus.

Si, le cas échéant, le déroulé et l'affectation des moyens semblent ne pas correspondre aux caractéristiques de l'opération, notamment en termes d'horaires de fermeture, le maître d'ouvrage ou la personne qu'il a désignée en fait la remarque et demande des explications. Si les explications ne correspondent pas aux caractéristiques du balisage et des obligations générales de l'entreprise au titre du présent CCTP, ou si elles ne sont pas suffisamment précises et explicitées, le maître d'ouvrage ou la personne qu'il a désignée peut mettre fin à la prestation et appliquer la pénalité correspondante définie au CCAP.

L'entreprise peut proposer la réalisation de balisage mixte plutôt que de balisage FLR uniquement, ou de balisage mixte à 2FLR plutôt que de balisage à 3 FLR si elle le souhaite. Dans tous les cas, en cas d'indisponibilité d'une FLR, il pourra être procédé à un balisage mixte à 2 FLR sans pénalité dès lors que les délais du CCTP et les conditions de visibilité sont respectées. S'il est nécessaire d'installer plus de panneaux fixes que prévu par le schéma initial du maître d'ouvrage, la fourniture, la pré-installation et la manutention des panneaux supplémentaires sont à la charge de l'entreprise sans application de la plus-value pour amenée du matériel fixe.

L'utilisation des FLR, des fourgons d'exploitation de l'entreprise pour mettre en position des K5a, et de tout autre engins d'exploitation intervenant dans le cadre du balisage, sera conforme aux recommandations des guides SETRA – manuels du chef de chantier, à l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière, définie par l'arrêté du 24 novembre 1967 et l'ensemble des textes qui l'ont modifiée, et se devra permettre de satisfaire les conditions de sécurité et les délais d'intervention demandés au présent CCTP. Il est rappelé que le volume 2 de des guides indique au 5.5.3 : « le dételage manuel des remorques portant les FLR [...] est interdit aux gestionnaires du réseau routier national non concédé ».

Les procédures internes de l'entreprise sur l'utilisation des différents matériels seront communiquées à la maîtrise d'œuvre sous la forme d'une procédure spécifique.

La prestation peut prévoir que l'entreprise assure la gestion des entrées et sorties dans l'emprise proche du chantier, et dans ce cas, un représentant de l'entreprise doit :

- appeler l'OST du PCTT compétent au début des opérations de neutralisation, et une fois les neutralisations terminées, section courante par section courante
- appeler les contacts des intervenants précisés dans les fiches d'intervention transmises par le maître d'ouvrage ou la personne qu'il a désignée (sans limite de nombre, peut excéder 10 dans certains cas) pour leur indiquer qu'ils peuvent entrer dans le balisage
- s'assurer que la section fermée est libre d'intervenants à l'heure donnée pour la libération, par patrouillage sur l'intégralité de la section neutralisée et dans le cas contraire appeler le cadre d'astreinte de la DIRIF
- appeler l'OST du PCTT compétent au début des opérations de levée de la neutralisation, et une fois la levée opérée section courante par section courante.

Dans tous les cas, l'entreprise doit être en capacité d'intervenir à tout moment pour remettre en place le balisage, et patrouiller au moins une fois pendant la nuit.

2.4. Horaires de neutralisation

Horaires de début et fin de neutralisation d'une zone :

Les opérations de neutralisation de nuit ont lieu de 20h00 à 6h00, avec des créneaux plus restreints localement pour les horaires de début et de fin de la neutralisation :

- au-delà de la Francilienne :
 - les bretelles sont généralement fermées à partir de 20h30, les sections courantes à partir de 21h00
 - la réouverture de la section courante et des bretelles se fait jusqu'à 5h30.
 - Les prises de voie peuvent se faire de 20h30 jusqu'à 5h30 (et les prises de voie en amont d'une fermeture, en balisage mixte notamment, se font aussi sur ce régime)
- intra-Francilienne, les horaires généralement sont décalés d'une demi-heure :
 - fermeture des bretelles à partir de 21h00,
 - des axes à partir de 21h30,
 - réouverture des sections courantes jusqu'à 5h00.

- Les prises de voie peuvent se faire de 21h00 jusqu'à 5h30 (et les prises de voie en amont d'une fermeture, en balisage mixte notamment, se font aussi sur ce régime)

Les horaires de début de neutralisation sont les horaires à partir desquels l'entreprise peut commencer à baliser.

Les horaires de fin de neutralisation sont les horaires après lesquels la section a obligation d'être en circulation.

A titre exceptionnel et avec l'accord de l'exploitant, la mise en œuvre d'un balisage de jour pourra être demandé.

Horaire de neutralisation effective d'une zone

Les horaires de neutralisation effective d'une zone sont les horaires à partir desquels les entreprises (autres que celle de balisage) sont invitées à rentrer dans le balisage. Le balisage doit être effectué et complet.

Les horaires de libération effective d'une zone sont les horaires à partir desquels les entreprises (autres que celle de balisage) doivent avoir quitté le balisage. Le débalisage peut commencer.

Obligations de l'entreprise de balisage

Les horaires de neutralisation effective et de libération effective étant contractuels avec les entreprises intervenantes, l'entreprise de balisage doit les respecter absolument et dans le cas inverse, cela occasionne des pénalités.

Ces horaires sont précisés à chaque bon de commande, section par section, le cas échéant, même si les sections s'intègrent dans une seule zone neutralisée. Les horaires de neutralisation effective et de libération effective indiquées dans le bon de commande sont ceux prises en compte pour le point de départ du calcul des pénalités de retard.

L'entreprise est réputée avoir bâti son offre pour respecter les modalités suivantes :

- Balisage :
 - heures de neutralisation effective des bretelles : le décalage des horaires permet de fermer les bretelles avant l'heure de début de neutralisation de l'axe ou des axes
 - s'il y a un seul axe à neutraliser, heure de neutralisation effective de l'axe = heure de début de neutralisation de l'axe + 10 minutes.
 - s'il y a plusieurs axes à neutraliser, un premier axe doit être fermé à heure de neutralisation effective du premier axe = heure de début de neutralisation de l'axe + 10 minutes. Puis 20 minutes plus tard (soit heure de neutralisation effective du deuxième axe = heure de début de neutralisation du premier axe + 30 min). Le cas échéant, s'il y en a un troisième, il est neutralisé 20 min max après le deuxième (soit heure de début de neutralisation du premier axe + 50 min) et ainsi de suite s'il y en a plus. Ce décalage permet d'échelonner l'arrivée des entreprises sur le chantier (dès le premier axe neutralisé en principe)
- Débalisage :
 - Les horaires sont exactement symétriques, l'heure de libération effective peut être jusqu'à 10min avant l'heure de fin de neutralisation, s'il y a plusieurs axes le 2^e axe est libéré 20 min max avant le premier, et le 3^e 20 min max avant le 2^e, les bretelles peuvent être réouvertes ensuite.

Dans le cas où le bon de commande propose des modalités d'intervention plus souples que celles énoncées ci-dessus, et uniquement dans ce cas, l'entreprise peut adapter ses délais. L'entreprise peut proposer des délais plus courts dans son déroulé.

Cas particuliers

L'horaire de fermeture effective peut être retardé à tout moment par le cadre de permanence DIRIF si le PCTT compétent détermine que les conditions de circulation le nécessitent, sans modification des autres conditions pour le prestataire, et sans pénalité ni indemnité.

La fin de neutralisation peut être retardée (réouverture tardive), en principe en cas d'incident de chantier, cela n'a pas vocation à être constaté dans un déroulement normal. La réouverture tardive est constatée dès lors que le déroulement efficace des opérations de fermeture conduit à des opérations de levée de balisage au-delà de 6h00, et déclenche l'indemnisation correspondante

Les neutralisations de nuit en semaine ont lieu du lundi au mardi, du mardi au mercredi, du mercredi au jeudi et du jeudi au vendredi, dès lors que ni la veille ou le lendemain ne sont fériés.

2.5. Contenu des commandes

En complément des éléments du BPU, les éléments suivants sont précisés :

- Une neutralisation peut comprendre plusieurs opérations de fermeture ou de neutralisations d'axes et de bretelles réalisées successivement en balisage puis débalisage au cours de la même nuit, elle est comprise comme un ensemble cohérent, même si les sections fermées ne sont pas nécessairement contigües. Les fermetures/neutralisations doivent être suffisamment proches pour qu'il y ait des synergies dans les trajets (généralement de l'ordre de l'échelle du territoire d'un CEI, la carte étant fournie).
- Pour le critère du nombre de voies neutralisées ou fermées, il s'entend au point de prise de la première voie (par exemple pour une voie d'affectation qui devient deux voies après la position de la deuxième FLR, il s'agit d'une fermeture d'une voie).
- Pour le critère de la distance de cônes posée, elle s'entend comme la distance des cônes posés après la dernière FLR sur un axe (voire de l'ensemble si le balisage est intégralement traditionnel) additionnée des balisages de voies d'entrecroisement le cas échéant, mais sans prise en compte des cônes utilisés pour les fermetures de bretelles. L'écartement entre chaque cône sera conforme aux guides SETRA – les divers manuels du chef de chantier et au maximum de 26m.
- Pour la pose de déviations et la mise en place du matériel fixe, les opérations sont systématiquement réalisées en amont des neutralisations. La prestation de pose de déviations ne dépend pas du nombre d'itinéraires.

Le bon de commande précise l'ensemble des contraintes spécifiques à la ou l'ensemble d'opérations envisagées, notamment les horaires maximaux de fermetures, les horaires de début et fin de neutralisation effective sur les différents axes, le ou les schémas de fermeture envisagés (ou le cas échéant la demande de réalisation du schéma en premier lieu) et explicite si le matériel fixe prévu au schéma du maître d'ouvrage est prépositionné ou doit être fourni et amené en amont, et de la même manière pour les déviations

2.6. Eléments de balisage lourd de type BT4 – S.M.V.

La hauteur minimale du dispositif de sécurité par balisage lourd devra être comprise entre 0,75 m et 0,80 m.

Il sera composé de blocs lourds solidarisés entre eux par un système intégré aux éléments eux-mêmes ou par un système indépendant, afin de présenter un ensemble continu et homogène et de fournir un chaînage de l'ensemble du balisage.

Le balisage lourd répond aux normes :

- XP P 98-453 : Équipements de la route - Balise temporaire : séparateurs modulaires de voies - Définitions et spécifications pour les SMV de classe A ou K16 (fonction guidage et séparation) défini dans la 8^è partie de L'IISR
- NF EN 1317-2 : Dispositifs de retenue routiers - Partie 2 : classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité incluant les barrières de bord d'ouvrage d'art pour les SMV de classe B (fonction guidage, séparation et retenue).

Les séparateurs modulaires de voies à usage temporaire ne sont pas soumis au marquage CE. Les niveaux de retenue utilisés auparavant (BT1, BT2, BT3 et BT4) dans la norme XP P 98-453 ne sont pas employés. Il existe néanmoins des correspondances entre les anciens niveaux de retenue et les nouveaux. Le niveau de retenue BT4 correspond au niveau H1.

L'homologation des dispositifs mis en oeuvre répond aux exigences suivantes :

- Largeur de fonctionnement de classification W1 ou W3.
- Niveau de retenue minimum : N1 ou H1.

Les éléments préfabriqués auront une surface lisse. Les éléments présentant des aspérités de nature à nuire à la sécurité des usagers seront rejetés par le maître d'oeuvre et/ou l'exploitant. De même, les blocs devront présenter un état visuel correct vis-à-vis de leur peinture, ils devront être peints alternativement de couleur blanche et rouge, la partie basse des blocs pourra être peinte en jaune à la demande du maître d'oeuvre si cela s'avère nécessaire (absence de BAU ou de BDG).

L'encombrement maximal au sol autorisé est de 60 centimètres. L'attention du titulaire est attirée sur la nécessité de blocs à encombrement réduit étant donné les contraintes de place au droit de la RN1104 existante ; le dispositif devra alors répondre aux spécifications ci-dessus énoncées.

Dans certains cas, sur certains secteurs particuliers à largeur restreinte ou sur bande dérasée, il pourra être demandé des blocs de classe N1 à encombrement maximum de 40 cm.

Entretien du balisage et des équipements de sécurité

Le titulaire assure à ses frais la surveillance et l'entretien des balisages et équipements de sécurité. Il veille notamment à l'absence de dégradation ou d'évolution susceptibles d'altérer la fonctionnalité de ces derniers.

Il assure les réparations et remplacements nécessaires visant à garantir la qualité du dispositif. En cas de dégradation ou de non-conformité constatée, le maître d'oeuvre se réserve le droit de solliciter la remise en état par le titulaire sous un délai de 24h.

Le titulaire sera responsable :

- de tous dommages que pourraient éprouver les ouvrages et équipements de la route (grille d'assainissement...),

- des détériorations survenant au revêtement du sol,
- des accidents qui pourraient survenir sur la voie publique du fait de la pose du balisage lourd quel qu'en soit le motif.

GLOSSAIRE

FLU : flèche lumineuse d'urgence

FLR : flèche lumineuse de rabattement

PMV : panneau à message variable, qui peut être embarqué sur véhicule

CEI : centre d'entretien et d'intervention (localisation marquée sur la carte du 1.3)

PCTT : poste de contrôle trafic et tunnels, en charge de la gestion du trafic sur le réseau DIRIF et de la gestion des tunnels, et de la maintenance des tunnels et équipements dynamiques

OST : opérateur sécurité trafic, qui assure dans chaque PCTT les missions d'exploitation des tunnels et équipements dynamiques, 24h/24, 7j/7

ARTICLE 3 : PRESTATIONS DE GLISSIERES EN BETON ET EN METAL

3.1 Consistance des travaux

Les travaux compris dans les prestations de fourniture et de mise en œuvre de glissières béton et métal sont les suivants Cette liste est non exhaustive :

- Le pré-marquage et l'implantation de l'ensemble des supports des dispositifs conformément au calepinage valide par le maître d'œuvre ;
- L'amenée du matériel y compris toutes les fournitures nécessaires et son repliement, en fin de chantier,
- La dépose avec soins des éléments réutilisables.
- La dépose et l'évacuation des éléments non réutilisables par l'entreprise qui devra en assurer la valorisation ou l'élimination ;
- Les travaux de construction de dispositifs en béton ou d'atténuateurs de chocs ;
- Les travaux sur tous types d'extrémités des dispositifs de retenue, notamment leur raccordement aux éléments existants quelle que soit leur nature. Cela comprend la dépose des fils ne permettant pas l'exécution des raccordements ;
- La fourniture et la pose de réflecteurs sur glissières ;
- L'éclairage des zones de chantier, pour les prestations réalisées la nuit ;

3.2 Normes applicables

Les prestations sont réalisées conformément aux normes en vigueur, notamment les suivantes :

- XP ENV 1317-4 - Dispositifs de retenue routiers – Partie 4 : classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai des extrémités et raccordements des glissières de sécurité
- NF EN 1317-1, NF EN 1317-2, NF EN 1317-3 et NF EN 1317-5 - Dispositifs de retenue routiers – Partie 1: terminologie et dispositions générales pour les méthodes d'essai – Partie 2 : classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité incluant les barrières de bord d'ouvrage d'art – Partie 3: classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les atténuateurs de choc – Partie 5: exigences relatives aux produits et évaluation de la conformité pour les dispositifs de retenue pour véhicules
- NF P 98 426 - Barrières de sécurité routières - Séparateurs et murets en béton coulé en place, modèles DBA, GBA et MVL - Composition, fonctionnement et éléments constitutifs

- NF P 98 432 - Barrières de sécurité routières - Séparateurs et murets en béton coulé en place, modèles DBA, GBA et MVL - Composition, fonctionnement et éléments constitutifs
- NF P 98 415 et NF P 98 416 - Barrières de sécurité routières - Glissières de sécurité simples en acier (profils A et B) - Composition, fonctionnement et éléments constitutifs
- XP P 98 414 - Barrières de sécurité routières - Barrières de sécurité frontales en acier. Musoirs - Description. Fonctionnement. Conditions d'implantation. Spécifications de montage.
- NF P 98-413 - Barrières de sécurité routières - Glissières de sécurité en acier (profils A et B) - Conditions d'implantation et spécifications de montage.
- NF EN ISO 1461 - Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier – Spécifications et méthodes d'essais
- XP CEN/TS 1317-8 - Dispositifs de retenue routiers - Partie 8 : dispositifs de retenue routiers pour motos réduisant la sévérité de choc en cas de collision de motocyclistes avec les barrières de sécurité
- La réglementation nationale des équipements de la route applicable pour les DR : arrêté du 2 mars 2009 et ses arrêtés modificatifs (du 28 août 2014, du 4 juillet 2019 et du 18 novembre 2021) dit « arrêté RNER modifié ».

Les prestations devront également être réalisées conformément aux recommandations du CEREMA dans les guides suivants :

- Dispositifs de retenue en section courante ;
- Dispositifs de retenue sur ouvrages d'arts ;
- Guide « surveillance et entretien des dispositifs de retenue » sur la fissuration

Seule les versions les plus récentes des guides pourront être utilisées.

3.3 Travaux annexes à la charge de l'entreprise

Dans le cadre de prestations relatives à la dépose, pose, ou réparation de glissières en béton et métal, les travaux annexes suivants, induits par les travaux portant sur les dispositifs de retenue, sont à la charge de l'entreprise :

- Les terrassements manuels ou mécaniques, pour recherche de réseaux concessionnaires ;
- La confection de massifs en sable pour le fongage des supports dans les chaussées ;
- La réfection de surface du revêtement des massifs en sable ;
- La repose à l'identique des panneaux de police posés ;
- La repose des plaques hectométriques et des plaques PR a neuf dans les règles de l'art ;
- La repose des plaques de référence des réseaux de l'exploitant ;
- La repose des délinéateurs ou pare-feu.

Le titulaire sera tenu d'effectuer tous les travaux nécessaires à la bonne réalisation des travaux portant sur des dispositifs de retenue.

- le raccordement des dispositifs de retenue aux éléments existants avec la dépose des files ne permettant pas l'exécution des raccordements ;
- la rehausse éventuelle des dispositifs de retenue métalliques existants avant raccordement,
- les carottages préalables aux fongages des supports des dispositifs de retenue métalliques,
- le transport, le déchargement, la mise en stock ou en dépôt, la reprise et la mise en œuvre des nouveaux ensembles, y compris les déplacements des matériels et des personnels d'un point à un autre du chantier compte tenu de l'avancement des chantiers simultanés selon le phasage des travaux,
- le transport, le déchargement, la mise en stock ou la décharge de l'ensemble des éléments déposés,

- la mise en décharge des déblais issus de l'ensemble des déposes et démolitions.

Lorsqu'ils ne sont pas rémunérés par un prix spécifique prévu au BPUF, ils sont réputés à la charge de l'entreprise.

3.4 Nature des dispositifs de retenue à mettre en oeuvre

Les dispositifs de retenue à mettre en oeuvre sont conformes aux prescriptions de l'instruction relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue des véhicules contre les sorties accidentelles de chaussée, de la circulaire n°88-49 du 9 mai 1988 et à l'arrêté du 2 mars 2009 dit RNER (modifié par les arrêtés du 28/08/2014 et du 03/12/14 relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers soumis à l'obligation de marquage CE. :

Ils sont :

- soit des dispositifs de retenue en acier galvanisé conformes aux normes en vigueur, en particulier à l'obligation de marquage CE (EN 1317)
- soit des dispositifs de retenue latéraux de type séparateurs en béton dont les différents éléments constitutifs en béton adhérent doivent être certifiés NF 1998. L'ensemble des prescriptions du fascicule 31 du CCTG et du fascicule spécial n°83-42 bis sont applicables.

Il s'agit des dispositifs suivants :

- barrières de sécurité,
- extrémités,
- raccordements,
- barrières ayant la double fonction retenue des véhicules et des piétons (uniquement pour la fonction retenue des véhicules).

3.5 Choix et performance des dispositifs de retenue à mettre en oeuvre

Pour la bonne caractérisation des dispositifs de retenue en place sur le réseau routier (dispositifs existants), on considère que ceux-ci ont les performances, au sens des normes NF EN 1317-1 et NF EN 1317-2.

L'entrepreneur est tenu de fournir et de mettre en oeuvre un dispositif de retenue adaptée à la configuration du site d'implantation.

Les spécifications suivantes sont applicables aux dispositifs de retenue métalliques :

- niveau de retenue: Le niveau de retenue est adapté au profil en travers, au positionnement et à la vitesse maximale autorisée en régime permanent sur l'infrastructure, en application de l'arrêté RNER du 2 mars 2009 modifié, qui précise les performances minimales de retenue telles que définies par la norme NF EN 1317.
Dans le cas d'un raccordement, le niveau de retenue ne devra pas être inférieur au niveau de retenue le plus bas ni supérieur au niveau de retenue le plus élevé des deux barrières reliées.
- classe de niveaux de largeur de fonctionnement normalisée:
La largeur de fonctionnement normalisée et adaptée à la configuration du site et aux éventuels obstacles présents dans la zone de sécurité.
Dans le cas d'un raccordement, la largeur de fonctionnement normalisée ne devra pas être supérieure à la plus grande largeur de fonctionnement normalisée des deux barrières reliées.

Les spécifications complémentaires suivantes sont applicables dans le cas de raccordement à un dispositif de retenue existant.

- déflexion dynamique normalisée: dans le cas où une déflexion dynamique normalisée est prescrite sur l'une des deux barrières reliées ou sur les deux, la déflexion dynamique normalisée du raccordement ne devra pas être supérieure à la plus élevée déflexion dynamique normalisée des deux barrières reliées.
- classe de niveaux d'intrusion du véhicule normalisé: la classe de niveau d'intrusion du véhicule normalise ne devra pas être supérieure au plus grand niveau d'intrusion du véhicule normalisé des deux barrières reliées.
- niveau de sévérité de choc maximal: les valeurs d'indices de sévérité de choc ne devront pas être supérieures aux valeurs d'indices de sévérité de choc les plus élevées des deux barrières.
- hauteur: la hauteur ne devra pas être supérieure à la hauteur la plus élevée des deux barrières reliées.
- protection cycliste: en cas de présence de protection motocycliste sur les deux barrières, le raccordement comportera lui aussi une protection motocycliste en continuité de celles des barrières reliées.
- type de sol, profondeur: le raccordement répondra aux mêmes contraintes que les barrières reliées.
- résistance à l'enlèvement de la neige: le raccordement présentera une résistance à l'enlèvement de la neige en continuité avec celle des barrières raccordées.

En outre, les raccordements doivent être certifiés NF058 Equipements de la route, conformément à l'annexe technique n°8 de l'ASQUER, applicable depuis le 01/08/2014 ou disposer d'une marque d'attestation de conformité offrant un niveau de sécurité équivalent. Les raccordements doivent satisfaire aux essais de choc de la norme expérimentale XP ENV 1317-4 le cas échéant. Les vérifications ou essais à effectuer sur les raccordements sont définies par l'annexe de l'arrêté RNER du 02/03/2009.

Les spécifications suivantes sont applicables aux dispositifs de retenue en béton de type GBA et DBA:

- niveau de retenue minimal : **H2** (cf arrêté RNER),
- classe maximale de niveaux de largeur de fonctionnement normalisée : **W1**, avec une largeur de fonctionnement réelle de 0,6 m,
- déflexion dynamique normalisée maximale : **D_N = 0 m**,
- classe maximale de niveaux d'intrusion du véhicule normalisée : **VI1**, avec un niveau d'intrusion réel de 0,6 m,
- niveau de sévérité de choc maximal : **B** / valeurs d'indices de sévérité de choc maximale :] 1,0 < ASI < 1,4] et THIV < 33 km/h,
- classe de résistance à l'enlèvement de la neige : Classe 4, conformément à l'annexe C de la norme NF EN 1317-5+A2 relative aux dispositifs de retenue routiers,

Pour mémoire, Dans le sens de la circulation, lorsque le dispositif se rapproche du bord de chaussée, le désalignement se fait par un biseau dont la pente maximale est de 1/40.

3.6 Glissières en metal

Conformément à la norme Européenne EN 1317, la hauteur du dispositif est définie en fonction des préconisations du fabricant, elle est donc impérativement respectée par le titulaire.

L'entreprise est tenue de fournir, à l'appui de sa demande d'agrément d'une barrière de sécurité munie du marquage CE :

- la déclaration de performance (DoP) du produit (en langue française), établi par l'organisme de certification, indiquant :
 - son niveau de retenue,

- son niveau de sévérité de choc,
- sa largeur de fonctionnement normalisée,
- sa déflexion dynamique normalisée,
- son niveau d'intrusion du véhicule normalisée,
- les moyens mis en œuvre par le fabricant pour assurer sa durabilité pendant une durée de vie économiquement raisonnable,
- la notice de montage et d'entretien, y compris les plans associés,
- les rapports (et au minimum une fiche de synthèse des résultats et une fiche présentant le dispositif testé) et les films d'essais de choc,
- les informations suivantes, si elles ne figurent pas dans la notice et/ou les rapports d'essais de choc :
 - dimensions : largeur, hauteur, profondeur
 - tolérance sur la hauteur de montage
 - spécifications de conception des éléments constitutifs (matériaux, formes, dimensions, description détaillée...), des modalités d'assemblage et de mise en œuvre
 - spécifications de conception de l'installation (caractéristiques requises pour le sol, pour l'état de surface du support, description détaillée des fondations, ancrages, fixations...)
 - conditions d'implantation (contraintes à respecter au droit des obstacles saillants, des dénivellations, pour les implantations en courbe, vis-à-vis des caniveaux, bordures),
 - tolérances d'implantation
 - conditions d'extrémité à respecter (description détaillée de l'ancrage d'extrémité...)
 - description de l'installation lors des essais (type de sol, support, fondations, ancrages, fixations...)
 - longueur de file installée lors des essais
 - type d'extrémité installée lors des essais
 - distance entre l'extrémité et le point d'impact lors des essais
 - longueur de file endommagée lors des essais et identification des éléments endommagés
 - éléments projetés lors des essais (identification, dimensions, poids, localisation...)
 - description du fonctionnement du dispositif, de la trajectoire et du comportement des véhicules
 - modalités de réparation (contraintes, longueur de file à remplacer au minimum, procédure d'intervention...), valeur exacte de la largeur de fonctionnement, de la déflexion dynamique et de l'intrusion du véhicule, valeurs de l'ASI et du THIV

Il fourni un dossier équivalent dans le cas de mise en œuvre de Dispositifs de protection motocycliste, d'atténuateur de choc (extrémité performante), d'extrémité, ou de dispositifs de raccordement.

Lors de la dépose de glissières, les supports peuvent être enlevés soit par arrachage, soit par découpe de la partie hors sol suivant la demande du RPA.

Protection contre la corrosion

Conformément au fascicule 56 du C.C.T.G., les éléments de glissement ainsi que leurs accessoires métalliques, supports, boulons, rondelles, écrous, dispositifs d'écartement en acier, doivent être livrés protégés contre toute corrosion par une couche de zinc (galvanisation à chaud, métallisation) de qualité minimale Z8 définie par la norme NF EN 1179. Dans le cas où la protection est prévue par galvanisation, l'acier des pièces mécaniques contient moins de 0.04% de silicium.

La protection de la boulonnerie est conforme à la norme NF EN ISO 4042 (classe 5 gr/dm²).

La protection des éléments de glissement et des supports est conforme aux normes NF EN ISO 1461, NF EN ISO 4042 et NF EN ISO 2063.

3.7 Glissières en béton

Les séparateurs en béton sont conformes aux spécifications de la norme NF P 98-430.

Les matériaux constitutifs des séparateurs en béton sont conformes aux prescriptions des normes NF P 98-431 et NF P 98-433.

La fabrication et la mise en œuvre des dispositifs en béton doivent répondre aux spécifications de la circulaire et du fascicule spécial « bordures et caniveaux en pierres naturelles et dispositifs de retenue en béton ».

Les matériaux entrant dans la composition du béton ont les caractéristiques définies dans les paragraphes ci – après et doivent satisfaire aux critères de qualification des granulats vis-à-vis de l'alcali-réaction énoncés dans la norme et aux recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction du LCPC (niveau B de prévention).

Des passages d'eau supplémentaires dans les DBA/GBA peuvent être prévus sur demande du maître d'œuvre.

Définitions des bétons et armatures

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206/CN complétées par les indications suivantes en fonction des classes d'exposition.

Parties d'ouvrage	Classe d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-a-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-a-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-a-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires
Béton coulé en place	XC4 XD3 XF2	C35/45	350 kg	PM ou ES	0,45	RAG Bs
Béton préfabriqué	XC4 XD3 XF2	C35/45	350 kg	PM ou ES	0,45	RAG Bs

Les armatures sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m.

Elles doivent être aptes au soudage.

Les armatures à haute adhérence doivent répondre à la nuance Fe E 500 telle que définie dans la norme NF A 35-016 et sont admises à l'usage de la marque NF-AFCAB.

Les caractéristiques géométriques et de formes sont conformes aux normes NF A 35-016 et NF-A 35-017.

Conditions générales d'exécution des travaux

Les dispositifs doivent adhérer au support sur lequel ils sont coulés en continu. Le support doit être stabilisé mécaniquement ou constitué d'une couche traitée aux liants hydrauliques ou hydrocarbonés ; l'adhérence est obtenue par coulage direct sur le support préalablement nettoyé et notamment débarrassé des produits de marquage thermoplastiques.

Implantation et dimension

Les dimensions devront être toutes conformes a celles énumérées dans la norme NF P 98-426.

Les tolérances de réalisation des ouvrages devront respecter intégralement les prescriptions de la norme NF P 98-426.

Le tableau suivant récapitule les dimensions et tolérances des séparateurs en béton adhérent :

Dimensions	GBA	DBA	Tolérances
Hauteur nominale totale	80 cm		- 2 cm / + 3 cm
Hauteur nominale du talon	8 cm		- 1 cm / + 3 cm
Largeur à la base	48 cm	60 cm	0 cm / + 3 cm
Largeur au sommet	15 cm		0 cm / + 2 cm

Les implantations seront conformes aux dispositions de la norme NF P 98-432, notamment les articles 4 à 6.

Les tolérances de réalisation des ouvrages devront respecter intégralement les prescriptions de la norme NF P 98-426. Le titulaire devra proposer à l'agrément du maître d'œuvre les procédures justifiant des contrôles décrits aux articles 3 et 4 de la norme.

Les dimensions des abaissés, origines et fin de file seront conformes aux dispositions de la norme NF P 98-426.

Les capots métalliques seront conformes à la norme NF P 98-426 ou feront l'objet d'un agrément spécifique.

La mise en œuvre des bétons sera conforme à la norme P 18-504.

Le titulaire doit soumettre au maître d'œuvre son matériel de mise en œuvre « machine à coffrage glissant », pour une vérification détaillée, conformément aux prescriptions de l'instruction n° 88-49 du 09 mai 1988 du Ministère de l'Équipement. Il est précisé que la machine employée doit faire l'objet d'une autorisation d'emploi définitive par les services de la Direction Sécurité et Circulation Routière, en application du fascicule n° 31 du CCTG.

Le moule doit être équipé d'au moins trois (3) vibreurs hydrauliques hautes vibrations.

La machine est guidée en plan en nivellement de telle façon que les arêtes du séparateur ne s'écartent pas plus de un (1) cm de leur emplacement théorique.

Elle comprend un certain nombre de prévibrateurs en état de marche pour assurer le serrage correct du béton.

La surface du béton, telle qu'elle sort de la machine, ne doit pas être retouchée. Tout ragréage par apport de mortier est interdit. Toutefois, un talotage léger destiné à apporter une finition de surface est réalisé.

Avant utilisation, elle ne donnera lieu qu'aux vérifications des réglages et du bon état du matériel selon les procédures de contrôle du titulaire validées par le maître d'œuvre.

Protection du béton pendant la prise et le durcissement, et autres conditions particulières

Le béton est protégé, au moment où sa surface devient mate, par pulvérisation d'un produit de cure.

Le dosage est au minimum celui indiqué par la fiche d'agrément du produit.

Si pour une cause quelconque, la couche de produit de cure est dégradée, elle est immédiatement renouvelée.

Lorsque la température ambiante est supérieure à 30 degrés, le bétonnage n'est autorisé que si la température du béton frais ne dépasse pas 20 degrés.

En cas de bétonnage par temps froid, le titulaire prendra toutes les dispositions et précautions pour protéger les bétons suivant les conditions définies par l'annexe D de la norme P 18-504. Le titulaire devra proposer à l'agrément du maître d'œuvre les procédures justifiant des contrôles pour le respect des mesures prescrites à cette annexe D.

Le bétonnage doit être arrêté :

- la partie du béton n'ayant pas fait prise est protégée par une bâche en plastique ou des coffrages légers,
- toutefois, si la surface du béton est inacceptable sur une certaine longueur, le titulaire doit démolir et reconstituer à ses frais cette partie.

Fers filants

Les dispositions des normes NF P 98-426 et P 98-443 devront être respectées.

La liaison des barres élémentaires assure une continuité de résistance des filants, après la prise du béton. Les recouvrements des deux filants supérieurs et inférieurs devront être tels que leurs extrémités les plus proches soient distantes d'un mètre au moins.

La liaison entre fers haute adhérence HA 12 sera faite par recouvrement entièrement soudé sur une longueur minimale de 120 mm (cent vingt millimètres). Les fers HA 12 utilisés seront soudables conformément à la norme (aptitude au soudage).

Si les fers filants prévus ne sont pas positionnés respectivement à 15 +/- 5 cm du haut du séparateur, ce dernier sera démoli.

Les contrôles décrits au § 4,5 de la norme P 98-443 devront être justifiés par une procédure du titulaire soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Joints de reprise de bétonnage

Les dispositions de la norme NF P 98-426 (§5,3) sont applicables.

- Joints de retrait : ils ne sont pas obligatoires,
- Joints d'arrêt de chantier : tout arrêt de bétonnage supérieur à 1 heure 30 min entraînera la réalisation d'un joint d'arrêt de chantier. Celui-ci sera exécuté dans un plan vertical orthogonal à l'axe de l'ouvrage. Ils sont coffrés et comportent cinq (5) fers de liaison de douze (12) mm de diamètre en supplément de l'armature normale. Les fers devront dépasser d'au moins 1 m (un mètre) de la surface d'arrêt pour assurer la continuité de liaison à la reprise du bétonnage,
- Reprise du bétonnage : lors de la reprise, l'ouvrage sera repiqué pour mettre à nu le béton ayant une compacité suffisante.

Caractéristiques d'aspect

L'aspect général de l'ouvrage doit être soigné et continu, et les arêtes sans arrachement ni bavures. Le séparateur ne doit pas présenter sur les arêtes supérieures et sur toute face plane de flaches ou bosses supérieures à 6 mm sous une règle de 3 m. En cas de non-respect, le profil est moulé ou repris au mortier de résine.

Passage d'eau

Les dispositions de la norme NF P 98-426 sont applicables.

L'ouverture des passages d'eau libre est de :

- GBA : 48 cm x 30 cm x 6 cm,
- DBA : 60 cm x 30 cm x 6 cm,

(les tolérances de réalisation étant de ± 5 cm sur la longueur et de ± 1 cm sur la hauteur).

L'entraxe des passages d'eau doit résulter d'un calcul hydraulique mais ne doit pas être inférieur à 3 m.

Extrémités

Les origines et les fins de files sont abaissées sur 1,65 m et sont réalisées conformément à la norme NF P 98-426.

Dispositifs de raccordement ou de transition

Lorsque la mise en œuvre par machine à coffrage glissant n'est pas possible, ou pour des implantations de très courte longueur, la mise en œuvre peut se faire par coffrage fixe.

Dans ces cas, le titulaire peut employer un béton fluidifié. Son affaissement devra être conforme aux dispositions de la norme.

Le béton sera alors serré par aiguille vibrante. Les joints de reprise seront traités selon les dispositions établies dans le présent chapitre.

3.8 Garde corps pour piétons

Pour les garde-corps pour piétons, les caractéristiques (conception et charge de fabrication) seront conformes à la norme XP P 98.405, ou bien de garde-corps de service installés aux abords d'ouvrages d'art, conformes aux normes NF EN 14122-3 et NF E85-015.

ARTICLE 4 : CONDITIONS DE RÉALISATION DES PRESTATIONS DE SIGNALISATION VERTICALE

4.1 Consistance des travaux

Les prestations à réaliser :

- la fourniture à pied d'œuvre des panneaux de police, permanents ou temporaires, tels que définis dans les bons de commande ;
- la fourniture à pied d'œuvre des panneaux directionnels temporaires, tels que définis dans les bons de commandes ;
- la fourniture à pied d'œuvre des supports de ces types de panneaux (support de section carrée, rectangulaire ou circulaire, IPN et mâts ; support mobile pour la signalisation temporaire), en acier ou en aluminium, et pose du revêtement de protection choisi par le maître d'ouvrage ;
- la fourniture à pied d'œuvre des éléments de fixation (boulons, écrous, colliers, et, etc.) et des accessoires (y compris des supports temporaires, etc.).
- le titulaire s'engage également à fournir les dispositifs d'adaptation permettant de poser ses panneaux sur tout support existant ou tout panneau existant sur ses supports ;
- la réalisation d'un débroussaillage léger et ponctuel si besoin d'accéder à un ouvrage
- l'exécution des fouilles ;
- la réalisation de massifs pour nouveaux ensembles conformément aux prescriptions du présent CCTP ;
- la réfection ou la reconstitution de massifs existants ;
- la pose des supports, le levage et l'assemblage des panneaux et balises désignés par le maître d'ouvrage ;
- le masquage ou le démasquage des panneaux désignés par le maître d'ouvrage.
- la dépose selon les besoins, de la signalisation existante et son stockage dans le(s) dépôt(s) que le maître d'ouvrage lui indiquera ;
- la remise en état des lieux à l'identique ;
- la mise en décharge des terres, gravats et ferraillements excédentaires ;
- la pose et la dépose de balises de type J, tels que définis dans les bons de commande.
- la pose ou la dépose de tout support avec leur fondation, à l'exclusion des potences, portiques et haut-mâts ;
- la pose ou la dépose de tout panneau de type SP, SD1, SD2, SD3 ou temporaire sur tout support existant, y compris les potences, portiques et haut-mâts ;
- vérification du serrage des fixations des ensembles panneaux ;
- le nettoyage de panneaux si nécessaire

4.2 Textes applicables

La description des éléments constituant un ou des ensembles de signalisation est reprise en détail dans les

textes réglementaires suivants :

- Instruction interministérielle relative à la signalisation de direction (circulaire 82.31 du 22 mars 1982);
- Instruction interministérielle sur la signalisation routière (Livre I) et les documents d'applications (manuels du chef de chantier);
- L'arrêté interministériel du 08 avril 2002 modifiant les conditions de mise en œuvre de la signalisation routière et ses annexes ;
- Les normes AFNOR relatives à la signalisation routière verticale, et notamment :
 - NF EN 12 899 pour la signalisation verticale de police,
 - P98-552 pour la signalisation directionnelle sur panneau de catégorie SD3.
- Les certifications relatives à la signalisation routière verticale ;
- Les Eurocodes, lorsqu'ils s'appliquent, relatifs à la signalisation routière ;
- L'arrêté du 11 février 2008 modifiant l'arrêté du 24 novembre 1967 relatif à la signalisation des routes et des autoroutes ;
- L'arrêté du 30 septembre 2011 relatif aux performances et aux règles de mise en service des panneaux de signalisation routière permanente.

En outre l'entrepreneur est réputé connaître l'ensemble des textes réglementaires relatifs aux travaux de signalisation verticale en vigueur.

Tous les équipements devront être conformes aux prescriptions de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière et à l'arrêté du 24 novembre 1967 relatif à la signalisation des routes et autoroutes (livre

I 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème}, 4^{ème}, 5^{ème}, 6^{ème} et 8^{ème} partie) et des modifications apportées par l'arrêté du 6 décembre 2011.

Il sera fait application de la circulaire n°82.31 du 22 mars 1982 relative à la signalisation de direction, et à la circulaire n° 93.92 du 19 janvier 1994 concernant le nouveau symbole de signalisation des échangeurs, la circulaire 95.13 du 6 janvier 1995 relative à la signalisation de direction sur les autoroutes et routes express.

Toutes les caractéristiques de la signalisation, aussi bien en ce qui concerne les dimensions des dessins, lettres et signaux eux-mêmes, que leur emplacement, seront rigoureusement conformes aux dessins figurant sur les plans visés lors de la commande.

Tous les matériels et matériaux fournis et objet du présent marché devront tous avoir reçu le label NF – Équipements de la Route défini par l'AFNOR et validé par l'ASQUER.

Les marques de certification doivent notamment être apparentes au dos ou sur la ceinture des panneaux.

D'une manière générale, les produits fournis ou utilisés dans le cadre du présent marché seront conformes aux normes en vigueur à la date de signature du marché par le PA.

Les panneaux, balises, mâts et supports seront inoxydables, soit par nature, soit par traitement de leur surface (par anodisation ou peinture époxy). Les mâts en aluminium seront anodisés à 15 microns et soumis à l'agrément du maître d'ouvrage avant tout début d'exécution. L'anodisation pourra être, suivant les dispositions des bons de commande, de teinte aluminium naturel ou colorée.

4.3 Provenance et qualité des matériaux et matériels fournis

La provenance des matériaux et matériels est laissée à l'initiative de l'entrepreneur, sous réserve de son agrément par le maître d'ouvrage et de sa concordance avec les spécifications techniques imposées dans le présent CCTP. Les ensembles de signalisation (panneaux, supports, revêtements, peintures) doivent obligatoirement être homologués. La marque d'homologation des panneaux doit être inscrite au dos de façon indélébile et comporter les renseignements suivants :

- n° agrément du fournisseur ;
- n° d'homologation du produit ;
- année de fabrication.

Les panneaux de signalisation normalisés devront porter les marquages CE et NF ou autres marques d'attestation de la conformité présentant des garanties au moins légales, et respecteront les spécifications techniques, les performances ou classes de performances aux types de route ou ouvrages sur lesquels les produits sont installés. Il en sera de même pour les panneaux.

Ils seront inoxydables soit naturellement soit par traitement. Celui-ci consistera en une anodisation de la surface ou en un revêtement par peinture époxy.

Leur forme et dimensions seront conformes à celles décrites dans l'arrêté du 7 juin 1977 relatif à la signalisation des routes et autoroutes et aux textes subséquents.

Les matériels de signalisation permanente ou temporaire devront être conçus de façon à ne comporter aucun risque de blessures pour les usagers ainsi que pour les agents chargés de les manipuler.

Tous les panneaux fournis de police et de signalisation directionnelle seront du type dos ouvert.

Les bords des panneaux ne devront pas être tranchants, les bords seront retombés ou sertis à dos ouvert ou fermé et conformes à la classe E2 de la norme NF EN 12899-1.

Ils pourront être dotés de jonc de protection ou seront réalisés avec un bord retourné interdisant les blessures aux mains.

Les panneaux présentant des bords ne répondant pas à ces prescriptions seront refusés.

Les surfaces des panneaux devront être planes conformément à la norme XP P 98- 531.

Ils ne comporteront aucun perçage. La classe P3 de la norme NF EN 12899-1 est exigée.

Les différents matériels fournis par l'entreprise devront correspondre aux spécifications des normes en vigueur. Ils devront respecter les normes françaises sur la signalisation et notamment les suivantes :

- XP P 98-501 – Signalisation routière verticale - Généralités ;
- NF P98-455 – Équipement de la route - Visualisation du balisage des obstacles et dangers temporaires - Caractéristiques colorimétriques et photométriques des produits fluorescents et ou rétro réfléchissants ;
- XP P98-520 – Signalisation routière verticale - Décors pour panneaux de signalisation - Performances, caractéristiques techniques et spécifications ;
- NF P98-522 – Signalisation routière verticale - Décors pour panneaux de signalisation – Méthode d'essai pour la mesure des caractéristiques colorimétriques ;
- XP P98-530 – Signalisation routière permanente - Panneaux de signalisation et supports, caractéristiques techniques et spécifications ;
- XP P98-531 – Signalisation routière verticale permanente - Dimensions principales des panneaux de signalisation et de leurs supports - Valeurs et tolérance dimensionnelles ;
- NF P98-533 – Signalisation routière verticale - Panneaux de signalisation - Méthodes de

mesure des dimensions ;

- XP P98-541 – Signalisation routière verticale temporaire - Panneaux et supports – Dimensions principales et tolérances dimensionnelles ;
- XP P98-542-1 – Signalisation routière verticale - Catalogue des décors de panneaux de signalisation et des panonceaux - Partie 1 : Caractéristiques typologiques des nouveaux panneaux ;
- XP P98-550-1 – Portiques, potences et hauts mâts - Partie 1 : Spécifications de calcul mise en oeuvre, contrôle, maintenance, surveillance ;
- P98-551 – Signalisation routière verticale - Panneaux de grandes dimensions de type SD3 posés sur portiques, potences, hauts mats et ouvrages d'art - Caractéristiques et spécifications techniques ;
- P98-552 – Signalisation routière verticale - Panneaux de grandes dimensions de type SD3 implantés sur accotement - Caractéristiques et spécifications techniques ;
- XP P98-532-0 – Signalisation routière verticale. Catalogue des décors de panneaux de signalisation et des panonceaux. Partie 0 : Généralités ;
- NF P98-532-2 – Signalisation routière verticale. Catalogue des décors de panneaux de signalisation et des panonceaux. Partie 2 : représentation graphique des panneaux de police ;
- XP P98-532-3 – Signalisation routière verticale. Catalogue des décors de panneaux de signalisation et des panonceaux. Partie 3 : dimensions et représentation graphique des panonceaux ;
- NF P98-532-5 – Signalisation routière verticale. Catalogue des décors de panneaux de signalisation et des panonceaux. Partie 5 : alphabets symboles et idéogrammes des panneaux ;
- NF P98-532-6 – Signalisation routière verticale. Catalogue des décors de panneaux de signalisation et des panonceaux. Partie 6 : dimensions et graphismes des panneaux temporaires ;
- NF P98-532-7 – Signalisation routière verticale. Catalogue des décors de panneaux de signalisation et des panonceaux. Partie 7 : dimensions et règles de composition des panneaux directionnels ;
- XP P98-540 – Signalisation routière verticale temporaire. Panneaux et supports Performances caractéristiques techniques et spécifications ;
- NF P98-533 – Signalisation routière verticale. Panneaux de signalisation. Méthodes de mesures des dimensions ;
- FD X08-014 – Couleur - Colorimétrie - Espaces colorimétriques pseudo-uniformes : CIELUV et CIELAB - Formules d'écart de couleur associées ;
- NF P 98-544 – Signalisation routière verticale - Faces des panneaux de signalisation routière d'animation, d'informations culturelles et touristiques en camaïeux de marron - Performances, caractéristiques techniques et spécifications ;
- XP P98-502 – Signalisation routière verticale - Décors de classes T1, T2, 1, 2 et 3 (microprismatiques) pour panneaux de signalisation - Performances, caractéristiques techniques et spécifications ;
- NF EN 12899 – Signaux fixes de signalisation routière verticale - Partie 1 : Panneaux fixes – Partie 4 : Contrôles de production en usine - Partie 5 : Essai de type initial.

En tout état de cause, l'entrepreneur prendra le soin de vérifier si l'ensemble des normes et textes réglementaires cités dans le présent document cités sont toujours en vigueur et de se conformer, le cas échéant, à la nouvelle réglementation.

4.4 Définition des actions

Les mâts, supports de section rectangulaire, carrée ou circulaire, IPN, panneaux et massifs d'ancrage devront résister aux efforts dus au vent, sans rupture ni déformation. En particulier, les boulons devront comporter un système de blocage qui les rendent indessérables sous les vibrations dues aux rafales ou du fait d'une dilatation différentielle dans le cas de platine rapportée ayant ou non la même nature de matériau que le mât.

4.4.1 – Charges permanentes

Les charges permanentes sont introduites en tant qu'action de longue durée.

Elles seront calculées en prenant comme masse volumique :

- pour l'acier : sept tonnes huit cent cinquante kg (7,850) par mètre cube ;
- pour l'alliage d'aluminium : deux tonnes sept cents kg (2,700) par mètre cube ;
- pour le béton armé : deux tonnes cinq cents kg (2,500) par mètre cube.

4.4.2 – Charges climatiques ► Températures

Les valeurs des actions de longue durée de la température sont celles qui correspondent aux dilatations

linéaires relatives suivantes :

- pour l'acier : environ 3.10^{-4} ;
- pour l'alliage d'aluminium : environ 7.10^{-4} .

4.4.3 – Charges climatiques ► Vent

On admettra que le vent souffle dans une direction horizontale et que la valeur nominale de la pression sur

4.5 Caractéristiques des panneaux

La plus grande attention sera portée sur l'aspect esthétique du matériel mis en place.

L'implantation des dispositifs de signalisation se fera conformément à la commande du maître d'ouvrage ainsi qu'aux plans d'exécution dressés par le titulaire

Le titulaire tiendra compte de la compatibilité de l'implantation des massifs et des ensembles avec les caractéristiques des dispositifs de retenue, de manière à ce que les éléments de signalisation directionnelle soient implantés à l'extérieur de la bande de fonctionnement du dispositif.

Les panneaux et pannonceaux implantés seront rétroréfléchissants de **classe 2, haute intensité**, à **structure microprismatique**. Les films utilisés pour la réflectorisatation devront obligatoirement faire apparaître en filigrane la marque du fabricant et devront être conformes aux spécifications des normes. Les certifications des produits seront à joindre.

L'ensemble des panneaux de signalisation devra être conforme aux normes en vigueur. Toutes les homologations ou certifications devront être en cours de validité à la date de signature du marché.

Occultation et désoccultation

Les panneaux pourront, sur demande du maître d'œuvre, être occultés par un film adhésif blanc par l'entreprise. Ces occultations seront enlevées ultérieurement, sur demande du maître d'œuvre. Ces prestations font l'objet d'une rémunération spécifique.

Les caches devront éviter tout risque de condensation.

La fixation des caches devra leur permettre de résister durablement aux effets du vent.

4.6 Supports

Les produits installés doivent avoir obtenu les certifications requises par la réglementation en vigueur. Ils doivent donc satisfaire aux dispositions du Règlement (UE) n°305/2011 (RPC) des produits de construction et être marqués CE par leur fabricant.

Pour pouvoir utiliser le marquage CE pour ces produits, le fabricant doit posséder un certificat de constance des performances. Ce certificat est établi par un organisme certificateur et délivré au fabricant du support. Il est valable pour un ensemble complet de support (de l'ancrage jusqu'à l'extrémité haute du support). Une combinaison d'éléments issue de différents SSP marqués CE n'est pas conforme au certificat CE et ne garantit aucunement un bon fonctionnement. Le certificat de constance des performances possède un numéro unique que l'on doit pouvoir retrouver sur le site Internet de l'organisme certificateur.

La certification exigée par la réglementation française pour un support de signalisation est attestée par le certificat de constance des performances (communément appelé « certificat CE ») selon la norme NF EN 12 899-1, mentionnant :

- la résistance aux charges ;
- la performance en cas d'impact de véhicule ;
- la liste des produits d'une même famille couverts par ce certificat.

Chaque support fourni devra comprendre :

- la platine, embase ou sabot,
- le mât ou fût avec sa plaque de numérotation et d'identification du site d'implantation,
- les éléments d'assemblage aluminium ou acier galvanisé (manchons, collerette d'arrêt,...),
- le chapeau ou sphère empêchant toute pénétration d'eau de pluie dans le fût.

Tous les supports ainsi que les accessoires de fixation doivent être à l'abri de la corrosion de par leur constitution ou leur traitement.

Pour tous les panneaux, qu'ils soient implantés sur plat, en talus de déblais ou de remblais, la hauteur des supports est à relever par l'entrepreneur sur le terrain.

La hauteur des supports doit tenir compte de la profondeur de scellement dans les massifs d'ancrage.

Les tirants d'air à dégager par rapport au bord de chaussées seront de :

- cinq mètres cinquante (5,50 m) sous panneaux de type D31 (Portique, Potence et Haut-Mâts)
- deux mètres trente (2,30 m) pour les panneaux de type D21b et D42 en accotements ou sur îlot,
- deux mètres trente (2,30 m) ou un mètre cinquante (1,50 m) pour les panneaux directionnels en accotement, suivant les plans de décor fournis,
- un mètre cinquante (1,50 m) hors zone piétonne pour les panneaux de police sauf pour les J5 et B21 (0,50m)
- 1,00 m pour les diagrammatiques sur profilés en I.

Une attention particulière sera apportée au système de fixation sur son support. Il est donc préconisé d'utiliser une série de deux ou trois rails de fixation suivant la gamme.

Ces rails seront soudés par points pour offrir au panneau une rigidité et une résistance au vent acceptable.

La liaison entre le support et les panneaux se fait par l'intermédiaire de colliers : chaque collier est fixé sur le support : le dispositif de fixation est tel qu'il ne permet pas de rotation du panneau ou

des panneaux autour du support. Les colliers devront être de même nature que le support. Ils devront être certifiés NF en catégorie SD2.

Les supports seront choisis en fonction du moment de renversement maximum calculé pour chaque panneau.

Les supports seront choisis parmi les de moment résistant à la flexion définis ci-après, suivants les éléments d'assemblage aluminium ou acier galvanisé (manchons, collerette d'arrêt,...).

Moment maxi admissible en daN/m	Appellation
500	MC
1000	MD
1500	ME
2500	MF
3500	MG
5000	MH
7000	MI

Les mâts à sécurité passive répondent aux exigences de la norme NF EN 12 767

Les ensembles concernés par ce type de support seront impérativement mis sur un seul support.

Les caractéristiques à prendre en compte sont les suivantes :

- classe de vitesse : 100
- classe d'absorption d'énergie : NE minimum
- niveau de sécurité des occupants (niveau de sécurité) : 2 minimum (équivalent $ASI \leq 1,0$)

4.7 Implantation

Pour les panneaux montés sur supports standards, le bord du panneau est situé à 1,00 m minimum du bord de chaussée.

Pour les autres panneaux, l'implantation du dispositif de signalisation est à définir en fonction du type de dispositif de retenue des véhicules en place.

4.8 Massifs

4.8.1 – Généralités

Tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques, le niveau supérieur des massifs de fondation doit être au niveau du sol fini et apparent (Il ne doit pas dépasser du sol environnant).

Pour des raisons d'entretien, les niveaux supérieurs de massifs des grands panneaux sur accotements devront être à niveau du sol fini, le béton devant être vu.

L'entrepreneur devra se mettre en rapport avec le maître d'œuvre afin de déterminer point par point ce niveau.

Les mâts cylindriques seront positionnés dans un encadrement au sol, afin de permettre l'accès ultérieur au sabot ou à l'ancrage.

Les massifs de support de section rectangulaires sont fixés dans un fourreau en acier galvanisé ou aluminium noyé dans le massif de béton non armé. Ces dispositifs de fixation doivent permettre de réutiliser les supports.

Les supports de panneaux de police seront fixés dans les fourreaux en acier galvanisé ou aluminium par le biais d'une tige filetée traversante avec un écrou à son extrémité, et ceci pour limiter les risques de vandalisme

4.8.2 – Règles de calcul des massifs – Résistance des panneaux

Les massifs de fondations seront dimensionnés en fonction des neuf classes de moments résistants à la flexion des supports (MA, MB, MC, MD, ME, MF, MG, MH, MI) par application du tableau de dimensionnement issu de la note d'information du SETRA n° 66, de juillet 1989 et par le « guide technique relatif au dimensionnement des massifs de fondation des massifs de fondation pour les portiques, potences et haut-mâts », du 01/11/1999, consultable sur le site du SETRA.

Pour chaque type de support, dans une condition d'implantation donnée, il est donc utilisé un massif type dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant type du support employé, même si ce moment est supérieur à celui qui résulte des panneaux réellement supportés.

Les massifs seront de forme parallélépipédique. La longueur ne sera pas inférieure au cinquième de la hauteur du support au-dessus du sol. Dans tous les cas, elle ne devra pas être inférieure à 0,40 mètre.

La détermination des massifs sera adaptée en fonction de la classe du support utilisé et du sol support

Pour chaque type de support, il sera utilisé un massif type dont les dimensions ne dépendront que du moment résistant type du support employé, et de la configuration d'implantation de ce dernier.

L'entrepreneur pourra utiliser les massifs types définis ci-dessous, lorsque la configuration d'implantation ne présente pas d'incompatibilité :

Massifs	Dimensions des massifs en mètres	
Moments en daN/m	(hauteur x côté x côté)	
	Sol médiocre (remblai)	Sol normal (terrain plat)
MC - 500	0,85 x 0,80 x 0,80	0,80 x 0,70 x 0,70
MD - 1000	0,95 x 1,00 x 1,00	0,90 x 0,90 x 0,90
ME - 1500	0,95 x 1,15 x 1,15	0,95 x 1,00 x 1,00
MF - 2500	1,15 x 1,30 x 1,30	1,10 x 1,15 x 1,15
MG - 3500	1,35 x 1,35 x 1,35	1,15 x 1,30 x 1,30

MH - 5000	1,35 x 1,55 x 1,55	1,35 x 1,35 x 1,35
MI - 7000	1,55 x 1,70 x 1,70	1,35 x 1,55 x 1,55

4.8.3 – Aciers

Les aciers pour bétons armés doivent satisfaire aux stipulations du titre III du fascicule 4 du C.C.T.G.

Leurs caractéristiques doivent être conformes aux normes NF A 35-015, NF A 35-027 et NF EN 10080.

4.8.4 – Bétons et mortiers

Les bétons répondent aux spécifications de la norme NF EN 206 + A1 et du fascicule 65 du CCTG.

Leur formulation sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre. A défaut de références probantes, la formulation des bétons de classe supérieure à C25/30 sera soumise à épreuves (études, convenances, contrôles) à la charge du titulaire.

Les caractéristiques des bétons sont données dans le tableau ci-après :

Parties d'ouvrages	Classes d'exposition et de chlorures	Classes de résistance	D Max	Teneur mini en liant	Nature du ciment	Caractéristiques complémentaires
Béton non ferrailé	X F2 X A1 Cl 0,4	C 30/37	20	385 kg	CEM III	PM ES
Béton ferrailé	X C4 X F2 Cl 0,2	C 35/45	20	400 kg	CEM I 52,50	A0 4 %

Le béton des massifs de fondation sera coulé à pleine fouille et mis en place par vibration si nécessaire et sur avis du maître d'ouvrage. Dans le cadre de l'application du § 8 de l'article du Fascicule 65 du CCTG, la température, au-dessous de laquelle la mise en place du béton ne sera autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens et procédés préalablement agréés par le maître d'ouvrage, est fixée à plus cinq (+ 5) degré Celsius.

4.8.5 – Ciments et adjuvants

Les ciments utilisés sont conformes à la norme normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15-319 et sont

choisis parmi ceux désignés ci-dessous :

- ciments CPJ CEM II – classe 42,5 ou 52,5 ou 52,5 R ;
- ciments CPA CEM I – classe 42,5 ou 52,5 ou 52,5 R.

Les ciments normalisés doivent être titulaires de la marque NFVP.

L'emploi à la demande du titulaire d'un ciment de classe supérieure à celles préconisées ci-dessus peut être autorisé sans que cela donne lieu de la part du maître d'ouvrage à rémunération supplémentaire.

Les adjuvants employés, s'ils sont autorisés par le maître d'ouvrage, doivent être conformes à la norme NF

EN 934-2 et faire l'objet d'une certification de conformité.

4.8.6 – Granulats pour béton

Les granulats doivent être conformes à la norme P 18-545.

4.8.7 – Granulats fins

Le sable pour le béton ne doit pas contenir d'éléments dont la plus grande dimension dépasserait 5 mm et son équivalent de sable ne doit pas être inférieur à 70.

4.8.8 – Granulats moyens et gros

La grosseur maximale des granulats moyens et gros ne doit pas excéder 25 mm (tamis).

Exécution des Fouilles

Les fouilles pour massifs de fondation seront exécutées avec tout engin approprié selon la nature du terrain rencontré. L'emploi d'explosif est interdit.

Si au droit de la fouille, il existe un revêtement en enrobé, asphalte ou béton, celui-ci devra être découpé à la scie selon une forme géométrique régulière, avant attaque de la fouille proprement dite.

Les dimensions de la fouille seront celles des massifs de fondation calculés par l'entrepreneur. L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour sonder et protéger les canalisations, câbles éventuels pouvant se trouver au droit de la fouille.

Il devra également prendre toutes les dispositions et si nécessaire, la réalisation d'une forme de pente, pour éviter les stagnations d'eau en surface des massifs bétons et contre tout dispositif métallique (fourreau, ancrage\...).

Les matériaux en provenance des fouilles pourront après acceptation du maître d'œuvre, être laissés en dépôt provisoire sur place, pour être réutilisés au remblaiement des fouilles. Les matériaux de fouilles ou matériaux en excédent seront évacués en site agréé par l'entrepreneur et à ses frais.

La mise en œuvre des matériaux issus des fouilles par leur remblaiement sera conforme aux dispositions du fascicule 2 du CCTG.

4.9. Balises

Les balises J1 et J3 doivent répondre à la norme XP P 98-585.

Les balises J11 doivent répondre à la norme XP P 98-583. Elles seront implantées tous les 4 m sur les parties peintes en zébra afin de renforcer la perception de la bretelle d'entrée.

La balise J14a doit répondre à la norme XP P 98-587.

La balise J16 répondra à la norme NF P 98-586 et l'IISR. L'élément rétroréfléchissant sera posé à 1 m du sol lorsqu'il sera sur jalonneur. Sur glissière métallique, l'élément rétroréfléchissant sera clipsé ou vissé lorsqu'il sera sur GBA ou DBA.

Les balises J16 (jalonneurs) seront posées tous les 50 m, dans les courbes cette distance est réduite de manière à observer au moins 3 balises au même moment en tout point de l'axe de chaque voie. Les balises J16 ne sont pas implantées au droit des refuges.

Les balises devront être conformes à la première partie de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière.

ARTICLE 5 : CONDINDITIONS DE RÉALISATION DES PRESTATIONS DE SIGNALISATION HORIZONTALE

La présente partie CCTP définit les spécifications et les conditions d'exécution des travaux de signalisation horizontale.

5.1. Consistance des travaux

Généralités

Les prestations relatives aux travaux concernant la signalisation horizontale comprennent :

- la fourniture à pied d'œuvre des produits et des matériels de marquage,
- l'effacement par hydro-sablage de la signalisation horizontale existante à supprimer ;
- le nettoyage général et le balayage mécanique des chaussées devant recevoir le marquage, y compris le nettoyage préalable par jets à haute pression, et le séchage de la chaussée ;
- l'implantation spécifique réalisée au frais du titulaire par un géomètre expert agréé par le maître d'œuvre ;
- le pré-marquage de la signalisation horizontale définitive ;
- le traçage de la signalisation horizontale définitive, par l'application manuelle et/ou mécanique des produits de marquage, dans le respect des conditions d'application concernant les températures au sol et le point d'hygrométrie,
- la protection du marquage jusqu'au séchage complet,
- la fourniture et la mise en œuvre de barrettes sonores,
- le repli du matériel,
- la remise en état du site, le nettoyage du chantier et l'évacuation des déchets conformément à la réglementation en vigueur,

Définition du marquage

La largeur unitaire des lignes est définie telle que :

- $u = 7,5$ cm sur les voies du réseau routier national (autoroutes et routes nationales),
- $u = 6$ cm sur les voiries locales et départementales.

Des marquages particuliers sont réalisés aux points de divergence, de convergence, et de séparation de courants de sens opposés ou d'îlots : chevrons, zébras, neutralisations de chaussées, passages pour piéton, etc..

5.2 Documents de références

Le marquage est conforme à l'instruction interministérielle sur la signalisation routière relative aux marques sur chaussées (livre I – 7^e partie).

5.2.1 Documents réglementaires et techniques

L'entrepreneur devra se référer aux textes de l'Association française de normalisation en vigueur, au répertoire des produits certifiés NF de l'ASQUER (JO-parution annuelle) ainsi qu'aux documents et textes réglementaires suivants :

- arrêté du 24 novembre 1967 modifié par l'arrêté du 12 décembre 2018 relatif à la signalisation des routes et autoroutes ;
- instruction interministérielle sur la signalisation routière : 1^{re} partie : Généralités, 3^e partie : Intersections et régimes de priorité, 7^e partie : Marques sur chaussées et 8^e partie : Signalisation temporaire (versions en vigueur à la date de remise des offres) ;
- arrêté 78-112 du 3 mai 1978 relatif aux conditions générales d'homologation des équipements routiers de signalisation, de sécurité et d'exploitation ;
 - circulaire du 15 mai 1996 relative à l'utilisation de la couleur sur chaussées ;
 - circulaire 96-55 du 1er juillet 1996 relative à la signalisation des passages pour piétons ;
- arrêté du 20 janvier 1998 relatif à l'autorisation d'emploi des produits de marquages visibles de nuit par temps de pluie (VNTP) ;
- arrêté du 10 mai 2000, relatif à la certification de conformité des produits de marquage de chaussée ;

5.2.2 Normes

Sont considérées comme applicables au marché toutes les normes en vigueur à la date de remise des offres et notamment celles rappelées ci-après.

Produits de marquage :

Tous les produits utilisés devront être certifiés NF EN 1436 – NF2. Les produits devront faire l'objet d'un droit d'usage en vigueur, d'un numéro d'admission à la marque NF, conformément à l'application du référentiel « NF – Équipement de la route » selon les normes NF EN 1436 et NF EN 1824.

NOTA : Appréciation des équivalences dans les normes

Dans le cas de normes françaises non issues de normes européennes, la conformité des produits à ces normes françaises pourra être remplacée par la conformité à d'autres normes en vigueur dans d'autres États membres de l'Union européenne si elles sont reconnues comme équivalentes.

Dans le cas de référence à des marques de qualité françaises (marque NF ou autre), le candidat pourra proposer au maître de l'ouvrage des produits qui bénéficient de modes de preuves en vigueur dans d'autres États membres de l'Union européenne, qu'il estime équivalents et qui sont attestés par des organismes accrédités (par des organismes signataires des accords dits « EA » ou à défaut fournissant la preuve de leur conformité à l'EN 45 011). Le candidat devra alors apporter au maître de l'ouvrage les éléments de preuve qui sont nécessaires à l'appréciation de l'équivalence.

Les deux clauses précédentes n'amoindrissent en aucune manière le fait que la norme française transposant la norme européenne constitue la référence technique qui doit être respectée par les produits.

5.3 Provenance et qualité des produits

Conformément aux spécifications de l'arrêté du 10 mai 2000 et aux classes de performances des normes NF EN 1436 et 1824, les performances minimales exigées sont précisées ci-après

par le présent CCTP.

Les produits de marquage ainsi que les micro-billes utilisées en saupoudrage pour la rétro-réflexion doivent obligatoirement être agréés par le maître d'œuvre.

Les produits de marquage employés devront figurer sur la liste ASQUER (Association pour la certification et la Qualification des Équipements de la Route) des produits certifiés NF2 (conformité aux normes françaises et européennes).

Le titulaire fournira impérativement, au maître d'œuvre une copie des fiches de certification NF2 et d'autorisation de chaque produit qu'il compte mettre en œuvre pour agrément.

Il est rappelé que les produits appliqués doivent faire l'objet d'un droit d'usage et d'une admission à la marque NF en vigueur. Les produits certifiés sont parfois un ensemble de deux produits (marquage + bille) qui sont indissociables. À ce titre, l'application d'un produit certifié doit respecter les dosages, caractéristiques et provenances de chaque produit.

Il est rappelé qu'un produit non rétro-réfléchissant certifié mis en œuvre avec adjonction de billes de verre certifiées n'est pas considéré comme un produit rétro-réfléchissant certifié. Le nom, le numéro d'admission, la date de fabrication et la date limite d'emploi des produits seront indiqués sur chaque emballage de façon indélébile, sans rature ni surcharge. Les emballages comporteront également les renseignements suivants :

- le nom du fabricant,
- le numéro d'autorisation de fourniture,
- le numéro du lot.

La nature du produit à mettre en œuvre sera précisée par le bon de commande.

Le titulaire prosera un produit répondant aux spécifications ci-après et adapté au cas d'usage

Les produits de marquage susceptibles d'être mis en œuvre sont les suivants :

- **Produits de marquage permanent de couleur blanche :**

Famille de produit	Catégorie	Observations	Couleur
Enduit à Chaud (Résine thermoplastique)	1RH ou 2RH	Enduit à Chaud Projeté (ECP)	Blanc
	1RH ou 2RH	Enduit à Chaud en Rideau (ECR)	Blanc
	1RH ou 2RH	Enduit à Chaud Extrudé (ECE)	Blanc
Enduit à froid	2RH	Enduit à froid manuel (EF)	Blanc
	1RH	Enduit à froid machine (EFM)	Blanc
Peinture	1RH ou 2RH	PE – Phase « aqueuse »	Blanc

	1RH ou 2RH	PS – Phase « solvant sans toluène »	Blanc
Bandes préfabriquées	2RH	Bandes préfabriquées collées (BPc)	Blanc

Ces produits pourront être VNTP (ou non), selon la commande établie par le maître d'ouvrage.

Leur caractère VNTP est alors rémunéré spécifiquement en application des dispositions du BPUF.

La mise en œuvre de ces marquages pourra être complétée par la mise en œuvre de barettes sonores.

- Produits de marquage temporaire de couleur jaune :

Famille de produit	Catégorie	Observations	Couleur
Peinture	TE	PE – Phase « aqueuse »	Jaune
	TE	PS – Phase « solvant sans toluène »	Jaune
Bandes préfabriquées	2RH	Bandes préfabriquées collées (BPc)	Jaune

5.4 Travaux préparatoires

Le nettoyage initial par décrottage, balayage et arrosage, y compris le nettoyage préalable par jets à haute pression, et le maintien en état de propreté de la partie de chaussée à marquer sera exécuté par le titulaire. Il devra être accepté par le maître d'œuvre ou son représentant légal avant toute exécution de marquage.

Les plots rétroréfléchissants ou les balises situées sur les surfaces à peindre, ou à proximité, doivent être protégés ou retirés avant recouvrement du marquage et remis en service après application du produit.

5.5 Effacement ou enlèvement des bandes

Sur demande du Maître d'œuvre, l'entreprise procédera à l'effacement d'anciennes marques ou à l'enlèvement de bandes collées. La technique d'effacement ou d'enlèvement devra être adaptée aux différentes caractéristiques du chantier, nature du revêtement, nature du produit à effacer et géométrie de la route. L'effacement ou l'enlèvement des bandes se fera par l'un des procédés suivants soumis à l'agrément du Maître d'œuvre :

- Procédés mécaniques : rabotage fin, sablage, grenailage, eau haute pression ;
- Autres procédés : décolllement de bandes adhésives existantes.

Le recouvrement de marquages par des produits noirs (recouvrement, peinture...) est strictement interdit en ce qui concerne l'effacement définitif.

L'effaçage des bandes axiales ou de délimitation des voies par brûlage ou par usage de produits chimiques est strictement interdit.

Quel que soit le mode d'effaçage utilisé, l'entrepreneur devra nettoyer soigneusement la chaussée et évacuer les produits dans des centres de traitement agréés en mettant en place une traçabilité des déchets.

5.6 Implantation et prémarquage

Implantation

Les marques **d'entretien** (repassage de signalisation horizontale existantes) seront réalisées, sauf demande spécifique du Maître d'œuvre, sans implantation.

L'entreprise devra repasser les lignes existantes en prenant soin d'avoir un alignement impeccable.

Lors de travaux neufs, l'implantation sera effectuée par l'entreprise, mais elle devra recevoir l'accord du Maître d'œuvre avant de procéder à l'application du produit. Le piquetage de positionnement sera effectué par le titulaire, à ses frais, et comprendra :

- la matérialisation des débuts et fins de lignes et le positionnement des points singuliers ;
- l'implantation des largeurs de voies sur les profils en travers ;
- les emplacements des marquages spéciaux.

Tous ces marquages seront définis sur les plans des dossiers d'études d'exécutions, établis par le titulaire, et approuvés par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre.

Dans le cas du non-respect des largeurs de voies définies par le maître d'ouvrage et/ou son représentant légal, le titulaire aura à sa charge l'effacement du pré-marquage et la remise en état du piquetage défini initialement au marché.

Les plots rétroréfléchissants et barrettes sonores sont implantés conformément aux règles en vigueur.

Prémarquage

Sur demande du Maître d'œuvre, l'entreprise procédera au prémarquage de la zone à traiter. Celui-ci consistera à visualiser, par un filet de peinture, l'axe des lignes axiales et l'axe des bandes de rives, sauf si le matériel d'application permet le traçage simultané de plusieurs bandes. L'entreprise ne devra en aucun cas changer d'axe de référence au cours des travaux. Les marquages spéciaux seront repérés par leur base (flèches) ou par leur contour (autres marques).

L'entreprise devra recevoir l'accord du Maître d'œuvre avant de procéder à l'application du produit.

L'agrément du Maître d'œuvre sur le prémarquage sera nécessaire et l'application des produits de marquage ne pourra pas intervenir avant cet agrément.

5.7 Application des produits

Le matériel employé pour l'exécution des lignes devra en toutes circonstances satisfaire aux prescriptions du Code de la Route et répondre notamment à la norme NF 98-655.1.

L'application des produits, tant sur support vierge qu'en opération d'entretien, est interdite en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de températures indiquées sur les fiches techniques de ces produits.

Application des peintures et enduits

Le matériel employé pour l'exécution des lignes sera soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre et devra avoir les caractéristiques suivantes :

- Être un engin automoteur à conducteur porté, exception faite pour les enduits thermoplastiques ;
- Être muni d'un indicateur précis de la vitesse d'avancement pour la gamme des vitesses usuelles de travail ;
- Être muni d'un système mécanique de malaxage pour peinture ;
- Être muni d'un système de saupoudrage des microbilles en verre assurant l'homogénéité de la rétro réflexion sur toute la largeur de la ligne peinte ;
- Comporter dans le fondoir un système de brassage continu ainsi qu'un régulateur de chauffe pour l'application des enduits thermoplastiques ;
- Comporter un indicateur de températures des produits ;
- Pouvoir réaliser toutes les largeurs de lignes longitudinales en une seule passe. Cette exigence ne concerne pas les lignes d'effets de signaux ni les travaux spéciaux.

Les travaux de marquage se feront en une seule couche.

Les travaux pourront être exécutés hors circulation ou à proximité des voies circulantes si le phasage l'exige.

Application des bandes collées

L'application de bandes collées tant sur chaussée neuve que sur chaussée existante sera réalisée dans les conditions prévues par le fabricant.

5.8 Performances des produits

Les marques réalisées devront présenter les performances suivantes :

Produits de marquage certifiés NF 2

Conformément aux spécifications de la norme NF EN 1436, les critères retenus pour le jugement des performances sont les suivantes :

- la réflexion à la lumière de jour ou sous un éclairage public, noté Qd et exprimé en $\text{mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$ (appelée également luminance en éclairage diffus) ;
- la rétro réflexion sous l'éclairage des projecteurs des véhicules, notée RL et exprimée en $\text{mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$ (appelée également luminance rétro réfléchie) ;
- la couleur, mesurée par le facteur de luminance B ;
- l'adhérence, exprimée en unité SRT,

- la classe de roulage.

En ce qui concerne les classes de performances exigibles, l'entrepreneur se référera aux valeurs minimales décrites dans le tableau ci-dessous :

Pour les produits dont la rétroréflexion est basée sur les billes de verre, celles-ci devront être conformes aux normes en vigueur, dont les dimensions devront faire en sorte qu'elles forment un relief compris entre 3 mm et 16 mm au-dessus du plan de la chaussée.

Les largeurs et modules du marquage devront être conforme au bon de commande ou au plan d'exécution approuvé.

	Produits blancs permanents		Produits jaunes
	PMA rétroréfléchissant	VNTP	PMA rétroréfléchissant
Coefficient de luminance sous éclairage diffus Qd	Béton bitumineux : Classe Q4 (Qd>=160) Béton ciment : Classe Q4 (Qd>=160)	Béton bitumineux : Classe Q4 (Qd>=160) Béton ciment : Classe Q4 (Qd>=160)	Classe Q1 (Qd>=80)
Rétroréflexion			
par temps sec	Classe R (RL>=200)	Classe R4 (RL>=200)	Classe R4 (RL>=200)
par temps humide	Néant	Classe RW2 (RL>=35)	Néant
par temps de pluie	Néant	Classe RR2 (RL>=35)	Néant
Composantes trichromatiques	Sommets de la zone définie par NF EN 1436	Sommets de la zone définie par NF EN 1436	Sommets de la zone définie par NF EN 1436 (classe Y2)
Adhérence SRT	Classe S2 (SRT>=50)	Classe S2 (SRT>=50)	Classe S1 (SRT>=45)
Classe de roulage	Classe P5 minimum (>= 1 000 000 passages de roues)	Classe P5 minimum (>= 1 000 000 passages de roues)	Classe T2 (≥ 100 000 passages roues)

Le temps de séchage des produits est adapté aux conditions de mises en œuvre.

Pour les produits mis en œuvre au moyen d'une procédé mécaniques, le temps de séchage est impérativement supérieur à 25 minutes. L'usage de produit présentant un temps de séchage limité (<= 5 minutes) sera privilégié.

Dispositifs d'alerte sonores (DAS)

Les produits de type dispositifs d'alerte sonores en bande ou en résine thermo collée ainsi que leur implantation seront conforme aux dispositions de l'Arrêté du 14 janvier 2020 relatif à l'équipement des routes et autoroutes de dispositifs d'alerte ainsi qu'à son annexe.

5.9 Contrôles

Contrôles de dosages

Les contrôles du dosage en produit sec répandu pourront être effectués ponctuellement pendant l'application, à raison de trois prélèvements répartis sur un kilomètre. Ils seront réalisés par pesée, après séchage, d'éprouvettes (ayant reçu l'application des produits).

Les contrôles du dosage en billes de verre seront réalisés selon le même principe, en comparant les poids d'éprouvettes recouvertes de produits avec billes et d'éprouvettes recouvertes de produits sans billes.

Contrôles de mise en œuvre

L'entreprise transmettra, au maître d'œuvre, les fiches journalières de travaux. Elle procédera, chaque premier jour ouvrable d'une semaine, à l'envoi des fiches concernant les travaux de la semaine précédente.

Les fiches de contrôle d'exécution réalisées pendant un mois seront transmises au maître d'œuvre chaque premier jour ouvrable du mois suivant.

Contrôles de conformité

Les contrôles pourront porter sur :

- la largeur des bandes ; ce contrôle sera constitué d'une série de dix mesures réparties sur un kilomètre ;

Tolérance des largeurs de ligne : Si la largeur moyenne est inférieure à la largeur prescrite de plus de 5 % (cinq pour cent), le titulaire procédera, à ses frais, à une nouvelle application de produit dans un délai ne dépassant pas une demi-journée après notification des résultats de contrôle et des reprises à effectuer.

- le module des bandes ; ce contrôle sera constitué d'une série de dix mesures réparties sur un kilomètre, chaque mesure comportant une mesure d'élément « plein » et une mesure de module complet « plein + vide » ;

Tolérances des modules de lignes discontinues. Si le module moyen s'écarte au module prescrit de plus de 5 % (cinq pour cent), le titulaire procédera, à ses frais, à une nouvelle application de produit dans un délai ne dépassant pas une demi-journée après notification des résultats de contrôle et des reprises à effectuer.

- les caractéristiques physiques du marquage ; ce contrôle portera sur une ou plusieurs des caractéristiques définies par le présent CCTP

Traitement des non-conformités des marquages

Suivant la nature et l'ampleur des défauts constatés, l'entreprise devra :

- Soit remettre aux normes le marquage, par application d'une nouvelle couche de produit, dans un délai de huit jours, compté à partir de la date de notification des résultats de contrôles ;

Si les dosages, en produit sec répandu, mesurés diffèrent des valeurs prescrites de plus de cinq pour cent (5 %), l'entrepreneur procédera à ses frais à l'application d'une

nouvelle couche de produit dans un délai qui lui est imparti.

Si les dosages, en billes de verre, mesurés diffèrent des valeurs prescrites de plus de cinq pour cent (5 %), l'entrepreneur procédera à ses frais à l'application d'une nouvelle couche de produit dans un délai qui lui est imparti.

