

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES COMMUN À TOUS LES LOTS (CCTP)

L'acheteur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France (DRIEAT IF) – Direction des routes d'Île-de-France (DiRIF).

Représentant du Maître d'ouvrage (RMO)

Madame la Directrice régionale et interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports en vertu de l'arrêté de délégation de Monsieur le Préfet de la Région Île-de-France n°IDF-2023-04-19-00003 du 19 avril 2023.

Objet du marché

Travaux d'entretien et de réhabilitation de la signalisation verticale métallique sur le réseau routier national exploité par la Direction des Routes d'Île-de-France (DiRIF).

SOMMAIRE

I – OBJET DU MARCHÉ.....	3
II – PRESTATIONS À RÉALISER.....	4
III – LIEUX D'EXÉCUTION.....	5
IV – CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES.....	8
IV.1 – Généralités.....	8
IV.2 – Provenance et qualité des matériaux et matériels fournis.....	9
IV.3 – Règles de calcul des ossatures métalliques.....	10
IV.4 – Aciers.....	10
IV.5 – Alliages d'aluminium.....	11
IV.6 – Définition des actions.....	11
IV.7 – Dispositions constructives.....	13
IV.8 – Protection des ouvrages en acier.....	13
IV.9 – Protection des ouvrages en aluminium.....	15
IV.10 – Protection des parties d'ouvrage en contact avec le béton.....	15
IV.11 – Revêtements rétro-réfléchissants.....	15
IV.12 – Supports.....	18
IV.13 – Implantation.....	18
IV.14 – Massifs.....	18
IV.15 – Boulonnerie.....	20
V – CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIQUES.....	20
V.1 – Aux panneaux de police et SD1.....	20
V.2 – Aux panneaux de type SD2.....	21
V.3 – Aux éléments de signalisation temporaire.....	23
V.4 – Aux panneaux de signalisation directionnelle de type SD3 implantés sur accotement.....	23
V.5 Supports à Sécurité passive.....	24
V.6 – Aux portiques, potences et hauts-mâts.....	25
VI – PRESCRIPTION RELATIVE AUX PRESTATIONS.....	42
VI.1 – Exploitation du domaine public.....	42
VI.2 – Piquetage - Implantation des ouvrages.....	42
VI.3 – Documents fournis par le maître d'ouvrage avant les prestations.....	42
VI.4 – Documents à fournir par le titulaire avant les prestations.....	42
VI.5 – Réception et identification des produits.....	43
VI.6 – Stockage.....	43
VI.7 – Livraison.....	43
VI.8 – Prescriptions relatives à la mise en œuvre des équipements.....	43
VI.9 – Entretien des portiques, potences et hauts-mâts.....	45
VII – PLAN ASSURANCE QUALITÉ CONTRÔLES.....	47
VII.1 – Dispositif.....	47
VII.2 – SOPAQ.....	47
VII.3 – Traitement des déchets.....	48
VII.4 – Contrôles.....	49

I – OBJET DU MARCHÉ

Le présent marché a pour objet l'entretien et la réhabilitation de la signalisation verticale métallique sur le réseau routier national (RRN) géré par la Direction des Routes d'Île-de-France (DiRIF) et très ponctuellement sur le réseau autoroutier concédé ainsi que sur la voirie locale.

Ces travaux s'inscrivent dans le cadre de l'entretien de signalisation verticale notamment la fourniture et la pose de la signalisation verticale de police et directionnelle, permanente ou temporaire des différents arrondissements de gestion et d'exploitation de la route d'Île-de-France (AGER).

L'entreprise est tenue d'avoir examiné les lieux et de s'être assurée par elle-même des conditions existantes dans lesquelles elle devra travailler. À ce sujet, aucune tolérance ne sera admise ultérieurement pour toute erreur ou négligence de la part de l'entreprise.

Celle-ci, après examen des lieux, devra s'assurer elle-même de la nature et de l'emplacement des travaux, du caractère de l'équipement et des installations nécessaires avant et pendant l'exécution des travaux, des conditions générales et locales et de tous autres éléments pouvant d'une manière quelconque affecter les travaux, objet de ce marché.

II – PRESTATIONS À RÉALISER

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 permanents ou 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, PPHM ; 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 ;
- 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 ferrallages 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 ;
- la réalisation d'un entretien courant et spécialisé des portiques, potences et hauts-mâts comprenant :
 - réalisation d'aménagements autour des embases (murets de retenue des terres, dalles de propreté ;
 - décaissement et débroussaillage d'embases ;
 - nettoyage et graissage de tiges d'ancrage ;
 - sablage et mise en peinture de structures en acier ;
 - nettoyage de panneaux ;
 - la fourniture de brides, d'écrous et d'accessoires.

Le délai et le lieu de livraison des fournitures seront indiqués dans les bons de commande.

Les dates et heures de livraison devront être communiquées impérativement par le fournisseur au moins quarante-huit heures à l'avance.

Passé ce délai, les pénalités seront systématiquement appliquées.

L'attention du candidat est attiré sur le fait que, dans certains cas, il peut être amené à ne réaliser qu'une seule prestation par intervention.

L'élaboration des prix doit donc être soignée.

Aucun refus d'intervention pour cause de prix trop bas ne sera toléré et le titulaire subira les pénalités pour non-intervention indiquées dans le CCAP.

III – LIEUX D'EXÉCUTION

NB: les PR indiqués restent approximatifs.

► **AGER Ouest (Arrondissement de Gestion et d'Exploitation de la Route Ouest)**

Adresse : 2, bis rue Clément Ader – 78 011 VERSAILLES

L'AGER Ouest est composé de trois UER (Unités d'Exploitation de la Route):

- l'Unité d'Exploitation Routière (UER) de **Boulogne-Billancourt** qui gère le domaine suivant (y compris les bretelles d'accès et de sortie):
 - A12 du PR 0+000 au PR 8+300 (dont tunnel de Fontenay-le-Fleury);
 - A13 du PR 0+000 au PR 1+115 (limite de département 75/92);
 - A13 du PR 1+115 au PR 8+792 (dont tunnels Boulogne/Saint-Cloud) limite département 75/92 (échangeur de Vaucresson);
 - A13 du PR 8+792 au 25+515 (échangeur A14);
 - N13 du PR 26+225 au PR 20+254 (échangeur N 186);
 - N184 du PR 11+000 au PR 24+182 ;
 - N186 du PR 22+000 au PR 27+815 (échangeur de Rocquencourt);
 - N10 du PR 12+000 au PR 13+730 (pavillon bleu).
- l'Unité d'Exploitation Routière (UER) de **Jouy-en-Josas** qui gère le domaine suivant (y compris les bretelles d'accès et de sortie):
 - A86 « sud » du PR 53+200 (tunnel d'Antony) au PR 18+700 (pont Colbert);
 - N10 du PR 13+750 (pavillon bleu) au PR 49+500 (échangeur N191);
 - N12 du PR 18+000 (pont Colbert) au PR 63+063 (limite de département 78/28) dont le tunnel de Jouars-Ponchartrain ;
 - N118 du PR 0+000 (pont de Sèvres) au PR 7+120 (limite du département 78/91);
 - N191 du PR 65+700 (échangeur RN 10) au PR 54+000 (limite du département 78/28).
- l'Unité d'Exploitation Routière (UER) de **Nanterre** qui gère le domaine suivant (y compris les bretelles d'accès et de sortie):
 - A14 du PR 0+000 au PR 5+000 y compris l'échangeur A14/A86 (dont tunnel de La Défense);
 - A15 du PR 3+950 au PR 6+060 y compris échangeur A15/A86 ;
 - A86 du PR 0+000 au PR 12+000 et du PR 75+000 au PR 80+000 ;
 - N13 Bd Circulaire de la Défense (PR 0+000 au PR 3+760) et l'avenue Charles de Gaulle à Neuilly-sur-Seine (entre le PR 0+000 de l'A14 et la rue de l'hôtel de ville PR 7+430 de la N13 (dont tunnel de Neuilly-sur-Seine));
 - N315 entre l'échangeur A15/A86 (PR 3+950) et les rues Pierre Boudou et Louis Armano à Gennevilliers (PR 1+270) dont tunnel des Sévines ;
 - N192 entre la N1014 et la D992 (rue Caron);
 - N314 entre la sortie n°3 de l'A14 et le boulevard circulaire sud, sens province/Paris et entre le boulevard circulaire nord et l'entrée n°4 de l'A14 dans le sens Paris/province ;
 - N1013 entre la D913 (Puteaux) et la N1014 ;
 - N1014 entre l'A14 et la N13 (Pont de Neuilly);
 - A86 du PR 76+000 (sortie Duplex) au PR 12+000 (limite AGER-N).

► **AGER Nord (Arrondissement de Gestion et d'Exploitation de la Route Nord)**

Adresse : 1, rue du Bec à Loué – 93 200 SAINT-DENIS

L'AGER Nord est composé de deux UER (Unités d'Exploitation de la Route):

- l'Unité d'Exploitation de la Route (UER) de **Saint-Denis** qui gère le domaine suivant (y compris les bretelles d'accès et de sortie):
 - A1 du PR 0+000 (Porte de la Chapelle) au PR 19+000 (Aéroport de Roissy);
 - A86 PR 12+000 (Pont sur la Seine) au PR 29+000 (limite de département 93/94);
 - A104 PR 0+000 (échangeur A3) au PR 7+000 (limite de département 93/77).
- l'Unité d'Exploitation de la Route (UER) de **d'Éragny** qui gère le domaine suivant (y compris les bretelles d'accès et de sortie):
 - A15 du PR 5+800 (Viaduc de Gennevilliers) au PR 25+000 ;
 - A115 du PR 0+000 (échangeur A15) au PR 10+000 (échangeur N184);
 - N184 du PR 0+000 (limite de département 78/95) au PR 18+200 (limite de département 60/95);
 - N14 du PR 20+000 au PR 24+300 (échangeur n°13);
 - N1 du PR 10+000 au PR 17+700 (échangeur N184);
 - N104 du PR 0+000 (échangeur N184) au PR 26+000 (échangeur A1).

► **AGER Est (Arrondissement de Gestion et d'Exploitation de la Route Est)**

Adresse : 1, Rue Eugène Varlin – 94 500 Champigny-sur-Marne

L'AGER Est est composé de deux UER (Unités d'Exploitation de la Route) :

- l'Unité d'Exploitation Routière (UER) de **Champigny-sur-Marne** qui gère le domaine suivant (y compris les bretelles d'accès et de sortie):
 - A4 du PR 0+000 (BP) au PR 12+700 ;
 - A86 du PR 29+000 (limite de département 93/94) au PR 33+292 (échangeur A4);
 - A86 du PR 35+000 au PR 42+994 (limite AGER Sud);
 - N406 du PR 0+000 (échangeur A86) au PR 5+1002 (échangeur N19);
 - N486 du PR 0+000 (A86) au PR 0+605 (A86);
 - N2 du PR 0 +000 au PR 2+670 (limite de département 60);
 - N2 du PR 0+000 (échangeur N104) au PR 15+997 ;
 - N1104 du PR 7+000 au PR13+600 (limite CG);
 - N3 du PR 2+000 (échangeur A104) au PR 19+534 (échangeurs A140/N330);
 - N330 du PR 0+000 (échangeur N3/A140) au PR 14+567 ;
 - N330 du PR 0+000 au PR 4+104 (échangeur N2);
 - A140 du PR 3+545 au PR 9+1035 (échangeur N3);
 - A104 du PR 8+000 (échangeur N2 limite AGER-N) au PR 28+500 (échangeur A4).
- l'Unité d'Exploitation Routière (UER) de **Brie-Comte Robert** qui gère le domaine suivant (y compris les bretelles d'accès et de sortie):
 - N104 du PR 0+000 (échangeur A4) au PR 28+1074 (limite AGER Sud);
 -
 - N19 du PR 15+000 (échangeur N406) au PR 24+403 ;
 - N19 du PR 0+000 (24+403) au PR 2+075 (échangeur N104);

► **AGER Sud (Arrondissement de Gestion et d'Exploitation de la Route Sud)**

Adresse : Route des Lisses – 91 1000 VILLABÉ

L'AGER Sud est composé de deux UER (Unités d'Exploitation de la Route) :

- l'Unité d'Exploitation Routière (UER) **d'Orsay-Villabé** qui gère le domaine suivant (y compris les bretelles d'accès et de sortie):
 - A6 du PR 8+415 au PR 27+000 ;
 - N104 du PR 29+000 au PR 48+700 ;
 - N449 du PR 0+000 au PR 0+1450 (N441);
 - N37 du PR 2+500 au PR 2+700 ;

 - N6 du PR 10+000 au PR 11+1450 (N104);
 - N440 du PR 0+000 (A6) au PR 1+1020 (A6);
 - N441 du PR 0+000 (A6) au PR 0+1000 (A6);
 - N446 du PR 28+000 (N104) au PR 28+550 ;
 - N118 du PR 0+000 au PR 15+370 (N104/A10);
 - A10 du PR 0+000 (A6) au PR 13+1025 ;
 - N104 du PR 48+700 au PR 59+610 (N118/A10);
 - A126 du PR 0+000 (A6) au PR 2+625 (A10);
 - A126 du PR 4+000 (A10) au PR 6+1265 ;
 - A6b du PR 8+415 au PR 9+700 (A10);
 - N20 du PR 3+000 (A10) au PR 3+1270 ;
 - N188 du PR 4+000 (A10) au PR 5+295 ;
 - N306 du PR 0+000 au PR 0+940 (N118).

- l'Unité d'Exploitation Routière (UER) de **Chevilly-Larue** qui gère le domaine suivant (y compris les bretelles d'accès et de sortie):
 - A6a du PR 0+000 (BP) au PR 8+415 ;
 - A6b du PR 0+000 (BP) au PR 8+415 ;
 - A86 du PR 42+845 (limite AGER-Est) au PR 47+275 (N186);
 - N186 du PR 47+275 (A86) au PR 50+000 (A86);
 - A86 du PR 50+000 (N186) au PR 52+180 (N385);
 - A106 du PR 5+000 (A6) au PR 8+720 (Orly);
 - N186b du PR 47+275 (A86) au PR 48+895 (N186);
 - N6 du PR 12+000 au PR 19+375 (limite 91/94);
 - N7 du PR 2+000 au PR 4+410.

IV – CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

IV.1 – Généralités

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 ;
- Les certifications relatives à la signalisation routière verticale ;
- Les Eurocodes, lorsqu'ils s'appliquent, relatifs à la signalisation routière ;
- L'arrêté du 24 novembre 1967 modifié 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'entreprise est réputée 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 modifiée et à l'arrêté du 24 novembre 1967 modifié 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).

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 (NF058) 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.

IV.2 – Provenance et qualité des matériaux et matériels fournis

La provenance des matériaux et matériels est laissée à l'initiative de l'entreprise, 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 P98-531 – 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 panneaux - Partie 1 : Caractéristiques typologiques des nouveaux

- panneaux ;
- XP P98-550-1 – Portiques, potences et hauts mâts - Partie 1 : Spécifications de calcul mise en œuvre, contrôle, maintenance, surveillance ;
- P98-551 – Signalisation routière verticale - Panneaux de grande dimensions de type SD3 posés sur portiques, potences, hauts mats et ouvrages d'art - 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'entreprise prendra le soin de vérifier si l'ensemble les normes et textes réglementaires cités dans le présent document sont toujours en vigueur et de se conformer, le cas échéant, à la nouvelle réglementation.

IV.3 – Règles de calcul des ossatures métalliques

Les règles de conception et les méthodes de calcul résulteront de l'application :

- du Fascicule 61 Titre IV du CCTG pour les ouvrages métalliques ;
- des règles de conception et de calcul pour les charpentes en alliage d'aluminium ;
- du DTU des travaux de bâtiment, pour les ouvrages en alliage d'aluminium.

IV.4 – Aciers

Les aciers laminés et tôles d'acier, y compris les tôles d'épaisseur inférieure à 5 mm, entrant dans la fabrication des ouvrages de signalisation seront de nuance E.26, définie par la norme NF A35-501 ou devront répondre aux caractéristiques définies au titre III, Fascicule 4 du CCTG.

Les qualités retenues sont les suivantes :

- constructions boulonnées ou rivées : toutes qualités ;

- constructions soudées : qualités 3 ou 4.

L'utilisation de la qualité 2 pourra être admise pour des supports tubulaires soudés en usine, ne comportant comme élément rapporté soudé qu'une embase avec gousset de renfort.

L'épaisseur minimale des tôles en acier sera de 10/10 de millimètre.

IV.5 – Alliages d'aluminium

Les alliages d'aluminium doivent être conformes aux normes en vigueur suivantes :

- appellations : désignation numérique de l'aluminium et alliages de transformation ;
- états : désignation conventionnelle des états de livraison ;
- caractéristiques :
 - produits de fonderie coulés par gravité.
 - produits filés et étirés d'usage courant.
 - produits laminés d'usage courant.
 - essais de traction.

Ils devront satisfaire aux conditions suivantes d'allongement minimal à la rupture :

- six pour cent (6 %) pour les alliages corroyés ;
- deux pour cent (2 %) pour les pièces moulées.

L'épaisseur minimale des tôles d'aluminium sera de 5/10 de millimètre.

IV.6 – 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.

IV.6.2 – 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.

IV.6.3 – 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} .

IV.6.3 – Charges climatiques ► Vent

On admettra que le vent souffle dans une direction horizontale et que la valeur nominale de la pression sur toutes les surfaces normales à sa direction peut atteindre cent-trente (130) daN/m.

IV.6.4 – Charges dues au vandalisme

Indépendamment des efforts dus au vent, on applique dans les calculs les efforts horizontaux les forces suivantes :

- moment de 1000 daN/m exercé horizontalement à l'extrémité supérieure du support ;
- couple de deux forces de sens contraire, de 1000 daN/m chacune, exercé horizontalement à l'extrémité horizontale des panneaux supportés.

IV.6.5 – Sollicitations relatives à la résistance

Les justifications relatives à la résistance et à la stabilité de forme seront conduites en considérant les sollicitations de calcul qui résultent des combinaisons d'actions d'état limite ultime suivantes :

- $1,4 QL + 1,5 QV$;
- $QL + 1,5 QV$;
- $1,4 QL + 1,6 QS$;
- $QL + 1,6 QS$.

Avec :

- QL = somme des actions de longue durée ;
- QV = action du vent ;
- QS = action des charges de service, si elles existent.

IV.6.6 – Sollicitations relatives aux déformations

Les justifications relatives aux déformations seront conduites en considérant les sollicitations de calcul qui résultent des combinaisons d'action d'état limite d'utilisation suivantes :

- $QL + QV$;
- $QL + QS$.

La hauteur du ou des supports est telle :

- qu'elle tient compte des pentes, des remblais sur accotement ;
- que la base des panneaux est en tout point au moins égale à 1,20 mètre de hauteur par rapport au niveau du bord de chaussée, sauf dispositions contraires dans le bon de commande.

IV.7 – Dispositions constructives

IV.7.1 – Tracé

Le tracé des pièces devra être tel que les différentes sollicitations n'entraînent pas de changements brusques de section ;

Les angles vifs rentrant en zone sollicitée seront proscrits.

IV.7.2 – Traçage et marquage

Le traçage ne devra pas rayer la surface sauf si les empreintes faites sont situées sur les parties devant être enlevées ultérieurement par usinage.

IV.7.3 – Mise aux dimensions

Le découpage au chalumeau est strictement interdit. La mise aux dimensions sera effectuée par sciage ou cisailage ou éventuellement à l'arc au plasma.

Les bords coupés présentant des entailles ou des irrégularités seront rebutés.

IV.7.4 – Planage et dressage

Tout emploi de moyens de chauffages sera interdit pour le planage et le dressage des pièces. L'existence de crique apparente après planage ou dressage entraînera le rebut de l'élément.

IV.7.5 – Pliage et cintrage

L'existence de crique apparente après cintrage entraînera le rebut de l'élément.

La valeur minimale du rayon de cintrage des tôles sera celle indiquée par la norme NF EN 1090-3.

IV.7.6 – Soudage

Le soudage sera réalisé à l'arc électrique sous protection gazeuse d'argon ou d'hélium, par procédé TIG ou MIG, après dégraissage et décapage des pièces en aluminium.

Le métal d'apport devra être adapté aux alliages à souder conformément à la norme NF EN ISO 18273.

Les joints seront de la classe 4 définies par la norme NF EN 1011-4.

Les soudages seront exécutés en atelier et soumis au contrôle défini par la norme susvisée. La DiRIF se réserve la possibilité d'effectuer des contrôles inopinés par sondages. Il sera interdit d'exécuter des soudures sur chantier, sauf accord express du maître d'ouvrage.

IV.7.7 – Rivetage – Boulonnage

Les assemblages par rivetage et boulonnage seront exécutés suivant les spécifications de l'article 6.2 des règles de calcul et de conception des charpentes en alliage d'aluminium du DTU 32-2.

IV.8 – Protection des ouvrages en acier

La protection des ouvrages en acier sera faite soit par galvanisation à chaud et peinture en usine, soit par métallisation recouverte de peinture. La protection anti corrosion des éléments d'ouvrage sera réalisée après leur complet achèvement.

IV.8.1 – Par galvanisation à chaud

La galvanisation sera réalisée par immersion dans le zinc fondu conformément aux prescriptions de la norme NF EN ISO 1461.

La qualité du zinc devra être conforme à celle de la norme NF EN 1179 pour du zinc de première fusion et d'une classe au moins égale à la classe Z6. Le revêtement sera au minimum de cinq (5) grammes par

décimètres carrés, simple face.

La mise en œuvre de la galvanisation ne devra pas donner aux pièces une flèche de déformation supérieure à trois millièmes (3/1000^e) de leur longueur.

L'entreprise pourra redresser les pièces par un recuit qui ne doit en aucun cas détériorer la galvanisation. Toute pièce redressée par une action mécanique, à l'aide d'une presse ou autre matériel, sera refusée.

IV.8.2 – Par mise en peinture en usine

La préparation de surface de l'acier galvanisé pour mise en peinture sera obligatoirement réalisée au trempé par voie chimique. L'épaisseur minimale de peinture sera de cinquante (50) micromètres.

IV.8.3 – Par métallisation et peinture

Cette protection sera obligatoirement effectuée en usine. Le décapage de l'acier sera réalisé soit par voie chimique, soit par projection d'abrasif dans les conditions définies dans le Fascicule 56 du C.C.T.G. Le métal d'apport pour la métallisation sera soit du zinc, soit un alliage zinc-aluminium, et sera conforme quant à la provenance aux indications des articles 2, 3 et 4 du Fascicule 56 du C.C.T.G. L'épaisseur du revêtement métallique sera au minimum de cent vingt (120) micromètres.

IV.9 – Protection des ouvrages en aluminium

Il ne devra pas y avoir de contact direct entre les alliages d'aluminium et les métaux ferreux et ceux-ci devront être soit peints, soit galvanisés, soit métallisés. Pour les contacts avec d'autres métaux, le constructeur devra préciser dans une notice jointe à la note de calcul, les dispositions prévues pour éviter le contact direct entre métaux différents.

Les mâts seront traités en aluminium anodisé à 15 microns, suivant les prescriptions des DTU et des normes AFNOR définissant l'anodisation de l'aluminium. Le fabricant devra se conformer aux prescriptions des normes citées ci-dessus et décrira les éléments techniques de la procédure d'anodisation, à savoir :

- dégraissage ;
- décapage ;
- neutralisation ;
- normes d'anodisation ;
- coloration ;
- colmatage.

IV.10 – Protection des parties d'ouvrage en contact avec le béton

Toutes les parties d'ouvrages, embases, supports, etc. en contact avec le béton des massifs de fondations, devront être peintes par une couche de peinture bitumineuse.

Les ouvrages en alliages d'aluminium recevront sur les surfaces situées au contact du béton une couche de peinture bitumineuse.

Les ouvrages en acier recevront outre la protection par galvanisation ou métallisation, une couche de peinture bitumineuse. Il en sera de même des pièces de scellement dans les parties vues.

IV.11 – Revêtements rétro-réfléchissants

Les caractéristiques colorimétriques des revêtements rétro réfléchissants (à l'état neuf) devront répondre aux normes en vigueur.

[Arrêté du 24 novembre 1967 modifié relatif à la signalisation des routes et des autoroutes]

IV.11.1 – Rappel sur les classes et technologies disponibles pour la signalisation permanente

Les films rétro-réfléchissants sont identifiés selon trois classes relatives à leur performance de rétro réflexion. Leur principe de rétro réflexion s'appuie sur une technologie dite « à microbilles » ou une technologie dite « à microprismes ».

a) Revêtement rétro-réfléchissant de classe 1

Cette classe de revêtement correspond au niveau de service minimal sur les réseaux en rase campagne et en agglomération. Le revêtement de la classe 1 est interdit pour les panneaux et panonceaux de la signalisation permanente mentionnés aux alinéas ci-après.

b) Revêtement rétro-réfléchissant de classe 2

En rase campagne, le revêtement de classe 2 est utilisé pour tous les panneaux et panonceaux implantés à plus de 2 m de hauteur, et pour tous les panneaux et panonceaux implantés sur autoroutes et sur routes à grande circulation, quelle que soit leur hauteur.

En agglomération, il est utilisé pour les panneaux de type AB ainsi que pour tous les panneaux implantés dans les sections où la vitesse est relevée à 70 km/h.

Il est possible d'utiliser des revêtements de classe 2 en lieu et place de revêtements de classe 1.

c) Revêtement rétro-réfléchissant de classe 3

Le revêtement de classe 3 peut être employé pour tous les panneaux implantés à plus de 2 m.

En agglomération, il peut aussi être utilisé pour les panneaux de type AB ainsi que pour tous les panneaux implantés dans les sections où la vitesse est relevée à 70 km/h.

L'emploi d'un revêtement de classe 3 est interdit en dehors des cas désignés ci-dessus.

IV.11.2 – Face active des panneaux et panonceaux

En ce qui concerne l'utilisation des classes de rétro réflexion, les règles techniques qui seront appliquées, sauf indication contraire sont :

- concernant les panneaux pour aménagements (ex : cyclables, un film **de classe 1** sera utilisé). (**50 Cd. Lux/m²**) ou équivalent
- **classe 2 microprismatique de performance valeur mini (180 Cd. Lux/m²)** ou équivalent, sur l'ensemble du réseau pour les panneaux implantés à moins de 2 m de haut ;
- **classe 3 microprismatique de haute performance valeur (> 300 Cd. Lux/m²)** ou équivalent, sur l'ensemble du réseau pour les panneaux implantés à plus de 2 m de haut.

IV.11.3 – Caractéristiques colorimétrique des revêtements rétro réfléchissants (à l'état neuf)

Couleurs		Coordonnées de chromaticité des sommets délimitant les zones de couleurs admises Source norm. D 65 (Geo 45/0°)				Facteur de luminance B
		1	2	3	4	Classe 2
Jaune	x	0,545	0,487	0,427	0,465	0,016
	y	0,454	0,423	0,483	0,534	
Vert	x	0,007	0,248	0,117	0,026	0,03
	y	0,703	0,409	0,362	0,399	
Blanc	x	0,350	0,300	0,285	0,335	0,27
	y	0,360	0,310	0,325	0,375	
Bleu	x	0,078	0,150	0,210	0,137	0,05
	y	0,071	0,220	0,160	0,038	

Angle d'observation en degrés	Angle d'éclairage en degrés	Coefficient de rétro réflexion minimal en cd/lx m ² – Source normalisée A			
		Classe 2			
		Blanc	Jaune	Bleu	Vert
0,33°	5°	300	250	15	33
	30°	150	130	7	18
0,5°	5°	250	200	10	25
	30°	170	140	7	19
1°	5°	80	65	4	10
	30°	50	40	2,5	5

Pour les produits non homologués, le maître d'ouvrage n'acceptera que des produits ayant fait l'objet « d'une autorisation d'utilisation » délivrée par État – Ministère de la Transition Écologique et Solidaire. L'entreprise présentera une garantie au moins égale à celle définie pour les films de classe 2.

IV.11.4 – Description des signaux

Il est rappelé que tous les signaux devront être conformes aux prescriptions de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière et, en particulier, au Livre I. Toutes les caractéristiques de la signalisation, aussi bien en ce qui concerne les dimensions des dessins, des lettres et des signaux eux-mêmes, que leur emplacement, seront rigoureusement conformes aux normes du cahier des charges d'homologation ou tous documents normatifs parus ou à paraître. Cependant, pour certains types de panneaux, et en accord avec le maître d'ouvrage, l'entreprise pourra proposer un dimensionnement qui tienne compte de ses modules de fabrication, étant entendu que les dimensions définies sont des côtes minimales qui ne sauraient en aucun cas être réduites et que toute augmentation de surface due à l'ajustement des dimensions reste à la charge de l'entreprise.

Tous les panneaux de signalisation sont recouverts d'un revêtement rétro-réfléchissant RHI de classe 2 conforme à la norme de rétro-réflexion en vigueur. Les films de classe 2 (ou classe 3) auront des performances au moins équivalentes à l'une des valeurs des produits suivants :

- film de classe 2 (ou classe 3) à structure microprismatique ;
- film de classe T2 à structure microprismatique ou T2+ jaune fluorescent ou similaire.

Les systèmes (films, encres...) utilisés pour les décors des panneaux, proviendront du même fabricant et devront être certifiés.

Tous les signaux sont revêtus d'un film rétro-réfléchissant conforme aux normes en vigueur. Ce film sera de classe 2 (ou classe 3) à structure micro-prismatique.

Les films utilisés pour la réflectorisation devront obligatoirement faire apparaître en filigrane la marque du fabricant et devront être conformes aux spécifications des normes.

Le film de classe 3 sera utilisé sur demande du maître d'ouvrage et précisé à la commande.

Sur une même face ou décor d'un panneau l'utilisation de revêtements rétro réfléchissants de classes ou de technologies différentes est interdite. Pour les panneaux installés sur un même support, l'utilisation de revêtements rétro réfléchissants de classes différentes est interdite.

Le candidat devra remettre une notice indiquant la provenance des films rétro réfléchissant classe 2 (ou classe 3) à structure microprismatique. Il fournira également un certificat du fabricant de film l'accréditant à l'application de ce type de film.

Pour le décor de la face active des panneaux (ex : type RIS-Relais d'Information Service) ou l'ensemble des éléments (textes, listels, images, symboles, idéogrammes, etc.) seront en impression numérique. Les impressions se feront à même le film principal. Il ne sera pas admis de collage d'un film en surcharge pour les symboles ou idéogrammes.

La protection contre les graffitis sera assurée, **sur demande**, par la pose en usine d'un revêtement protecteur compatible avec le revêtement rétro-réfléchissant de base. Les panneaux équipés de ce revêtement seront repérés, au verso, par un marquage spécial dont la nature sera soumise à l'approbation du maître d'ouvrage.

Le titulaire du marché précisera les modalités techniques du revêtement anti-graffiti de la face avant des panneaux ainsi que les modalités pratiques d'entretien du film pour une bonne efficacité de nettoyage (POF Cleaner 1150/1160 ou similaire).

Lorsque des erreurs seront constatées in situ, les mentions erronées seront comparées aux mentions figurant et validées sur les plans d'exécution. Dans le cas d'une erreur imputable au fournisseur, ce dernier assurera la rectification des mentions erronées à ses frais en ce qui concerne la dépose, la rectification et la pose des éléments en cause.

IV.12 – Supports

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'entreprise sur le terrain.

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

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.

IV.13 – 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.

IV.14 – Massifs

IV.14.1 – 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 A35-015, NF A35-027 et NF EN 10080.

IV.14.2 – Bétons et mortiers

Le béton pour les massifs de fondation aura la composition suivante :

- gravillons : 1 180 kg/m³ ;
- sable : 830 kg/m³ ;
- ciment : 350 kg/m³.

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.

IV.14.3 – Ciments et adjuvants

Les ciments utilisés sont conformes à la norme normes FD P15-010, NF EN 197-1, NF P15-319 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+A1 et faire l'objet d'une certification de conformité.

IV.14.4 – Granulats pour béton

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

IV.14.5 – 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.

IV.14.6 – Granulats moyens et gros

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

IV.14.7 – Règles de calcul des massifs – Résistance des panneaux

a) Définitions

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.

b) Moment de stabilité

Le moment correspond au couple résultant de deux forces :

- la force (P) qui est le poids du massif et la part du poids de l'ouvrage supporté par le massif considéré. Cette force est appliquée au centre de gravité du massif ;
- la force (-P) qui est la résultante de la réaction du sol dont la pression sera supposée uniformément égale à (P).

La droite joignant les points d'application de deux forces (P) et (-P) sera telle que le couple en résultant ait le même axe que le moment de renversement défini ci-dessous. Le moment de stabilité sera pris égal à quatre-vingt-dix pour cent (90 %) du moment calculé.

Dans le cas d'une plate-forme en déblais, on pourra tenir compte de la butée des terres, en ajoutant au moment de stabilité le terme : $0,9 \text{ cbh}^3$, avec :

- c : assimilé au poids spécifique, soit 1500 kg par m^3
- b : longueur du côté du massif perpendiculaire à la chaussée, exprimée en mètres

- h : profondeur du massif, exprimée en mètres.

c) Moment de renversement

Le moment de renversement dû au vent et aux actes de vandalisme sera calculé à la base du massif, à partir des combinaisons d'actions d'état limite ultime définies à l'article IV.6.5 en tenant compte de l'excentrement éventuel des panneaux de signalisation.

Vérification : on devra vérifier au minimum que le moment de stabilité est supérieur au moment du renversement.

IV.14.8 – Béton de propreté

Sur demande du maître d'ouvrage, que l'ouvrage soit neuf ou existant, il sera confectionné un béton de propreté autour pied ou du ou des massif(s) préalablement décaissé(s) si nécessaire.

D'une épaisseur de dix (10) centimètres, il sera réalisé dans un rayon de un (1) mètre autour du massif et/ou ne devra pas empiéter sur la chaussée attenante à l'ouvrage et sur tout dispositif de retenue ou de drainage des eaux.

IV.15 – Boulonnerie

Les boulons d'assemblage devront être :

- soit des boulons en acier galvanisé à chaud ;
- soit des boulons en acier inoxydable Z6 CN 18-8 ou 18-10 ;
- soit des boulons en alliage d'aluminium 70-75, anodisés, colmatés au bichromate de potassium et imprégnés à la lanoline.

Les boulons qui assembleront les pièces participant à la résistance d'ensemble de la structure devront avoir un diamètre supérieur ou égal à douze (12) millimètres.

V – CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIQUES

Les caractéristiques spécifiques prévalent sur les caractéristiques générales énoncés précédemment.

V.1 – Aux panneaux de police et SD1

V.1.1 – Massifs

Les panneaux seront fixés, en terrain naturel par des massifs en béton dosé à 350 kg/m³. Leurs dimensions seront, au moins de 60 cm de largeur et 60 cm de profondeur.

Le titulaire pourra augmenter la taille du massif si les conditions l'imposent (telle qu'une mauvaise portance du sol).

Le niveau supérieur des massifs devra se trouver à une profondeur d'au moins 0,20 m par rapport au sol fini. Un revêtement similaire à celui existant auparavant sera rétabli au plus tôt après le coulage du massif.

Dans le massif sera noyé, sur toute sa profondeur, un fourreau en PVC, dont la forme sera adaptée au type de support. Le support de panneau sera, ensuite, glissé dans ce fourreau et correctement calé. Le diamètre du fourreau devra être adapté à la taille du support et ne tolérer qu'un battement très réduit en cas de décalage. La verticalité de l'ensemble devra être soignée.

Lorsque la réalisation d'un massif en béton n'est pas réalisable, le support sera fixé sur massif hors-sol posé sur site. Cette opération devra recevoir l'aval du représentant du maître d'ouvrage et également la validation de la note de calcul du massif hors-sol.

V.1.2 – Supports

Les supports de panneaux seront en acier galvanisé, d'un seul tenant, sans raccord ni soudure. Ils auront une section de 80 × 80 mm ou 80 × 40 mm ou circulaire de 60,3 mm ou de 76 mm. Le choix de la forme et de la section du support appartiendra seul au maître d'ouvrage. Ils auront leurs extrémités capuchonnées. Les brides de fixation des panneaux sur les supports seront en aluminium.

V.1.3 – Fixation panneau/support

Chaque panneau comportera au moins deux points de fixation (haut et bas). Les dispositifs de fixation devront permettre un positionnement parfait des panneaux entre eux et par rapport au support. Toute la visserie des fixations sera inoxydable.

Les panneaux sont fixés sur les supports ou les mâts, par deux colliers permettant de régler le centrage et le déport du panneau ; ces colliers sont fixés par boulonnerie ou tout autre dispositif inoxydable en acier galvanisé ou en acier traité.

Les panneaux et panonceaux pourront également être fixés sur tout autre élément fixe apte à les supporter et indiqué par le maître d'ouvrage. La fixation sera alors réalisée par cerclage métallique. Les brides de cerclage seront en acier galvanisé. Tout élément en matière plastique est exclu dans le système de fixation.

En fonction de la classification des routes la hauteur sous panneau doit être conforme à l'article 9 de l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière (Livre I).

La hauteur des supports doit tenir compte de la profondeur d'encastrement de 60 cm minimum dans les massifs d'ancrage.

L'entreprise chargée de la pose s'engage à poser tout panneau de police, quelle que soit sa marque, sur tout support existant qui lui sera désigné par le maître d'ouvrage, en utilisant les dispositifs d'adaptation fournis par ses soins.

V.1.4 – Dimensions courantes des panneaux

Rappel des dimensions des panneaux de signalisation de police selon les gammes :

Forme/Gamme	Miniature	Petite	Normale	Grande	Très grande	Supérieure	Exceptionnelle
Diamètre du disque	450 mm	650 mm	850 mm	1050 mm	1250 mm		
Coté du triangle	500 mm	700 mm	1000 mm	1250 mm	1500 mm		
Largeur maxi AB6	400 mm	600 mm	800 mm	1000 mm	1200 mm		
Coté du carré ou losange	350 mm	500 mm	700 mm	900 mm	1050 mm	1200 mm	1500 mm

V.1.5 – Implantation

Les panneaux devront être implantés conformément à l'arrêté du 7 juin 1977, Livre I conformément à l'article 8, la distance entre l'aplomb de l'extrémité du panneau situé du côté de la chaussée et la limite extérieure de la BAU ne devra pas être inférieure à 0,70 m.

La hauteur sous panneaux est fixée par l'arrêté visé précédemment, plus particulièrement par son article 9.

L'implantation longitudinale des panneaux devra être conforme aux instructions sur les caractéristiques techniques d'aménagements des voies rapides urbaines. Le lieu de pose sera, généralement, désigné par le maître d'ouvrage ou son représentant.

L'entreprise devra s'assurer de la stabilité du dispositif sur lequel elle va poser le panneau.

V.2 – Aux panneaux de type SD2

V.2.1 – Massif

Les panneaux seront fixés, en terrain naturel par des massifs en béton dosé à 350 kg/m³ de classe XA1, XC2. Les massifs de fondation auront la forme d'un parallélépipède.

Le modelage périphérique devra assurer l'écoulement des eaux superficielles.

Tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques, le niveau supérieur des massifs de fondation ne devra pas dépasser du niveau du sol.

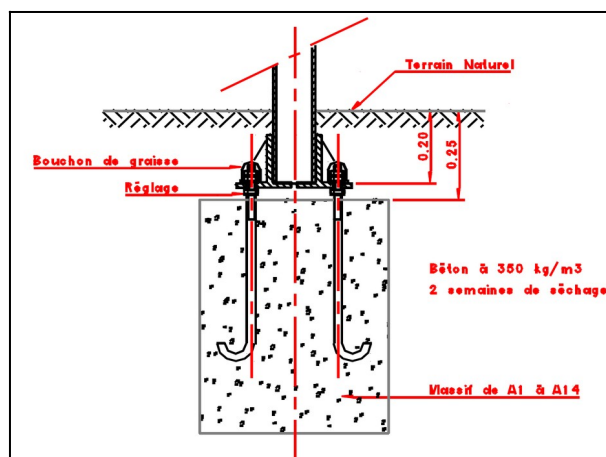
Pour chaque type de support, il est utilisé un massif type dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant du type de support employé, même si ce moment est supérieur à celui qui résulte des panneaux supportés.

V.2.2 – Ancrages

Les mats de type SD2 seront fixés aux massifs à l'aide de platines ou de sabots de fixation.

Les tiges d'ancrage sont en acier et ont un diamètre de quatorze (14), vingt-deux (22) ou vingt-sept (27) millimètres (cf norme XP P98-531).

La partie supérieure des boulons assurant la liaison entre le massif d'ancrage et la platine ne devra pas être à moins de 0,20 m de la surface du sol fini, de façon à éviter le démontage par vandalisme et à permettre la reconstitution de la couche de surface. La boulonnerie des tiges d'ancrage enterrées est protégée de la corrosion par un revêtement anticorrosion. Les goujons et écrous seront préalablement noyés de brai et recouverts d'un bouchon de graisse.



Coupe d'un massif-type de SD2

V.2.3 – Support

Les supports de type SD2 sont de type mat cylindrique en alliage d'aluminium anodisé. L'extrémité supérieure des supports doit être obturée.

Ils sont destinés à recevoir un ou plusieurs registres et doivent laisser la possibilité d'être réglable en hauteur afin de permettre l'ajout ou la suppression de registres. La longueur du coulisseau à l'intérieur du fut sera de 1,30 m minimum, soit 0,50 m pour l'emmanchement et 0,80 m pour les éventuels rajouts ultérieurs.

Les moments de flexion des supports ou des mats sont déterminés par le titulaire, les notes de calcul sont soumises à l'avis du maître d'ouvrage.

Les moments de flexion tiennent notamment compte d'une part de l'ensemble des panneaux supportés et d'autre part d'une pression vélique de 130 daN/m² pour la zone 2 (NF EN 1991-1-4/NA et à son annexe la norme NF EN 1991-1-4/NA/A2).

V.2.4 – Fixation panneau/support

La liaison entre le mat et les panneaux se fait par l'intermédiaire de colliers, chaque collier est fixé sur le mat. Le nombre de fixation tient compte de la gamme du registre.

Ces dispositifs doivent permettre le positionnement définitif des panneaux par déplacement horizontal et vertical des points de fixation. Ils ne doivent pas comporter d'éléments traversant le revêtement côté décor.

Les rails de fixation solidaires du panneau doivent s'ajuster sur les supports des panneaux de telle sorte qu'ils empêchent la rotation autour du support et permettent le réglage du panneau sur son support.

Les accessoires de fixation sont en aluminium et de même teinte que les panneaux.

La fixation des panneaux doit permettre une orientation avec un pas minimum de 22,5°.

Les ensembles de signalisation directionnelle SD2 sur mats doivent dégager un gabarit de 2,30 mètres sous panneau sauf indication contraire du maître d'ouvrage.

Le bord extérieur du registre fixé sur mât implanté sur accotement doit se trouver à une distance minimum de 1,20 m par rapport au bord extérieur de la BAU ou du nu du dispositif de retenue.

V.3 – Aux éléments de signalisation temporaire

Les caractéristiques énoncées au paragraphe I du présent CCTP restent valables pour la signalisation de chantier en ce qui concerne les panneaux normalisés, sauf pour la tôlerie dont les caractéristiques sont précisées ci-dessous :

► La tôlerie sera en aluminium plat de 15/10 d'épaisseur minimale pour :

- les panneaux danger de type AK ;
- les panneaux de prescription du type B ;
- les panneaux et dispositifs spécifiques, du type K, KC ou KD ;
- les panneaux de type KM, M.

Ces panneaux seront percés à la demande pour s'adapter au support mobile selon les spécifications de chaque UER.

Les panneaux et panneaux seront revêtus d'un film rétro réfléchissant RHI de classe T2, conforme à la norme de rétro-réflexion en vigueur.

Ils pourront être revêtus d'un film rétro réfléchissant de classe T2+ jaune fluorescent ou similaire sur demande du maître d'ouvrage conformément au bordereau de prix.

Les supports seront de type T3, T5, ou similaire en acier galvanisé ou en aluminium repliable. Ces supports pourront recevoir des panneaux triangulaires de 1500 mm, des panneaux circulaires de 1250 mm ou carrés de 1050 mm et seront compatibles avec les panneaux décrits ci-dessus (l'appellation des supports panneaux peuvent varier en fonction des fabricants).

V.4 – Aux panneaux de signalisation directionnelle de type SD3 implantés sur accotement

V.4.1 – Généralités

Définition de la signalisation verticale de direction de catégorie SD3 : « panneaux pour implantation sur accotement, à 1,20 m ou plus, sur deux supports ou plus de type standard dont la longueur est supérieure à 2500 mm et inférieure ou égale à 7000 mm ».

Toutes les attestations de droit d'usage de la marque NF et les fiches techniques doivent être en cours de validité à la date de signature du marché.

Il en est de même pour toutes les homologations ou certifications. Les certificats seront joints à l'offre.

Les caractéristiques et spécifications techniques de calcul, mise en œuvre et contrôle de l'ensemble des matériels et autres constituants des panneaux de signalisation doivent répondre aux normes françaises en

vigueur et en particulier à la norme NF EN 12899-1 « Caractéristiques et spécifications techniques des panneaux de grande dimension, de type SD3 implantés sur accotements ».

V.4.2 – Caractéristiques des panneaux, supports et fixations

Les subjectiles seront en aluminium exclusivement et la boulonnerie inoxydable.

Les panneaux sont constitués de profilés en alliage d'aluminium s'emboîtant les uns dans les autres par un système de tenon et mortaise longitudinaux ou par encliquetage horizontal. Ces profilés sont maintenus par le dispositif de fixation sur les supports.

Pour les panneaux formés de lattes (PAL) horizontales, chaque latte doit être fixée sur chaque support. Les lattes sont liées entre elles par l'intermédiaire de raidisseurs verticaux. Toutes les lattes d'un panneau sont fixées sur tous les raidisseurs.

Il est prévu, au moins, deux raidisseurs par panneau, placés derrière celui-ci, de façon que les bords extérieurs coïncident sensiblement avec le bord extérieur du panneau. Pour les panneaux très larges, il sera prévu des raidisseurs supplémentaires à répartir de façon systématique par rapport à l'axe du panneau.

Tous les raidisseurs d'un même panneau doivent avoir le même aspect extérieur.

Les panneaux sont ceinturés par un cadre en alliage d'aluminium.

Les panneaux sont montés sur soit des supports profilés « I » en alliage d'aluminium soit sur supports tels que décrits au V.2.3. Le nombre et la section des supports sont en fonction de la surface des panneaux à porter en tenant compte des charges climatiques. Les supports jouent également le rôle de raidisseurs.

Les dispositifs de fixation des panneaux de signalisation sur les supports doivent permettre leur positionnement définitif par déplacements horizontal et vertical des points de fixation.

Les fixations des cartouches sur les panneaux de direction de type SD3 se fait obligatoirement à l'aide de deux supports avec un recouvrement minimum de un mètre sur le panneau de direction.

V.4.3 – Implantation

La hauteur des supports des panneaux directionnels implantés sur accotement est fixée à 1,20 m minimum et 1,50 m maximum, sauf spécification contraire, mesurée entre le dessous du panneau le plus bas et le niveau de la chaussée le plus proche.

En cas d'implantation de ce type de panneaux dans un talus de déblai, la hauteur sous panneaux est mesurée à l'extrémité du panneau coté talus, entre le dessous du panneau le plus bas et le terrain naturel.

V.4.4 – Actions accidentelles

Indépendamment des efforts dus au vent on appliquera pour le cas des efforts horizontaux les forces suivantes :

- force de 1000N exercée horizontalement à l'extrémité supérieure du support ;
- couple de deux forces de sens contraire de 1000N chacune exercées horizontalement à l'extrémité horizontale des panneaux supportés.

V.5 Supports à Sécurité passive

Les supports à sécurité passive (SSP) doivent être conformes aux normes NF EN 12767, NF EN 12899-1 et XP P98-531 relatives aux conditions d'essai des structures-supports d'équipements routiers à sécurité passive et certifié CE.

Les performances de sécurité minimales seront ;

- Classe de vitesse : 100 km/h
- Absorption de l'énergie : NE
- Niveau de sécurité des occupants : de préférence 3
- Directivité : BD (bidirectionnelle)

Par ailleurs, il sera compatible avec tout type de massif et tiges d'ancrage réglementaires ainsi que tout type de fixations de panneaux standards. Il permettra de s'adapter au terrain avec une orientation multidirectionnelle des panneaux.

Chaque dispositif proposé devra être accompagné d'une fiche technique produite en langue française, des modalités de pose et de maintenance du produit ainsi que du rapport d'essai prévu par la norme NF EN 12767.

V.6 – Aux portiques, potences et hauts-mâts

V.6.1 – Généralités

Toutes les homologations ou certifications concernant le gros matériel type portique, potence, haut-mât ainsi que les panneaux SD3 devront être en cours de validité à la date de signature du marché. Les certificats seront joints à l'offre.

Toutes les attestations de droit d'usage de la marque NF et les fiches techniques doivent être en cours de validité à la date de signature du marché.

Les caractéristiques et spécifications techniques de calcul, mise en œuvre et contrôle de l'ensemble des matériels et autres constituants des panneaux de signalisation doivent répondre aux normes françaises en vigueur et en particulier aux normes :

- XP P 98-550-1 : spécifications de calcul, mise en œuvre, contrôle des portiques, potences et hauts mâts ;
- NF P98-551 : caractéristiques et spécifications techniques des panneaux de grandes dimensions, de type SD3 posés sur portiques, potences, hauts-mâts et ouvrages d'art ;
- dimensionnement des massifs de fondation pour les portiques, potences et hauts mâts (SETRA novembre 1999).

L'entreprise doit soumettre à l'acceptation du maître d'ouvrage toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent marché.

Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure et des équipements en phase d'exécution comme en phase de service.

Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calculs, métré, mémoire).

V.6.1.1 – Documents de références

En complément des normes et textes réglementaires déjà cités l'entreprise appliquera les dispositions prescrites dans les documents suivants

- NF P18-821 pour mortier de calage et de scellement ;
- NF EN 206+A2/CN pour les bétons, avec son annexe nationale ;
- NF EN 1090-2+A1 – Exécution des structures en acier ;
- NF EN ISO 10042 – Soudage – Assemblages en aluminium et alliages d'aluminium soudés à l'arc – Niveaux de qualité par rapport aux défauts (indice de classement : A 89-232) ;
- NF EN ISO 9606-1 – Épreuve de qualification des soudeurs – Aciers ;
- NF EN ISO 9606-2 – Épreuve de qualification des soudeurs – Partie 2 : Soudage de l'aluminium et alliages d'aluminium (Indice de classement : A 88-110-2) ;
- NF EN 10025 – 1 à 4+A1 Produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés (indice de classement : A 35-501) ;
- NF EN 10164 : « aciers de construction avec caractéristiques de déformation améliorées dans le sens perpendiculaire à la surface du produit ; conditions techniques de livraison » ;
- Normes NF EN 10088 : Aciers inoxydables.

Pour l'application des règles de conception et de calcul, l'entreprise applique les dispositions du présent CCTP et également celles du :

- Fascicules 56 et 66 du CCTG pour les ouvrages en acier ;
- Règles NV65, édition février 2009 : DTU P 06 002. Il est précisé que les travaux se déroulent dans une zone 2, site exposé pour l'évaluation du vent, et en zone 1A pour l'évaluation de la neige.
- Règles CECM applicables pour la vérification des effets dynamiques dus au vent sur les portiques, potences et hauts mâts.
- DTU « Règles AL » pour les ouvrages en alliage d'aluminium, en particulier les dispositions constructives prévues en annexe pour les structures sollicitées en fatigue. Ces dispositions complètent ou corrigent celles définies dans la norme XP P 98-550-1 ;
- DTU P 22 702 Règles de conception et de calcul des charpentes en alliages d'aluminium
- EUROCODE 0 (NF EN 1990 Mars 2003) et EUROCODE 1 (NF EN 1991-1-1 Mars 2003) et le fascicule 65 du CCTG.

V.6.1.2 – Connaissance des lieux

Préalablement aux travaux, l'entreprise sera réputée avoir pris connaissance des lieux sur lesquels seront implantés les ouvrages et notamment avoir repérée les éléments de signalisation pouvant être récupérés.

À cet effet, et sur la demande de l'entreprise, le maître d'ouvrage donne à celle-ci tous les renseignements en sa possession (profils en travers, renseignements d'ordre géologique et géotechnique, positions des glissières de sécurité, réseaux enterrés, etc.).

Les profils en travers types indiqués dans les pièces techniques sont donnés à titre indicatif.

Tous les levés de profils nécessaires à l'exécution des portiques, potences, haut-mâts et à l'implantation des grands panneaux doivent être réalisés préalablement avant travaux pour dimensionnement des massifs et de la structure. L'implantation de ces ensembles fait l'objet d'un procès verbal contradictoire avec le maître d'ouvrage.

En aucun cas, le maître d'ouvrage ou ses représentants ne sont tenus responsables des dégradations qui peuvent être causées aux ouvrages d'infrastructures enterrés, lors de la réalisation des travaux qui font l'objet du présent marché.

V.6.2 – Documents à remettre par l'entreprise

V.6.2.1 – Avant travaux

L'entreprise établit une note d'hypothèses et une note de calcul par ouvrage, et l'ensemble des plans d'exécution définissant chaque ouvrage.

Ces documents sont de trois types et soumis au visa du maître d'ouvrage :

- notes d'hypothèses et de calculs ;
- dessins d'exécution ;
- consignes de pose.

L'entreprise soumet, avant toute fabrication, à l'accord préalable du maître d'ouvrage, les plans de décors de tous les panneaux de direction à côté desquels figurent les types de supports.

L'entreprise soumet, avant toute fabrication, à l'accord préalable du maître d'ouvrage, le dimensionnement de tous les massifs.

Le modèle de note de calcul figurant en annexe à la norme XP P 98-550-1 est insuffisant.

Aussi, la note de calcul doit préciser toutes les hypothèses de calculs, notamment :

- le modèle de calcul ;
- la charge de vent prise en compte ;
- les surcharges de service prises en compte ;

- le poids des panneaux et de leurs supports ;
- le plan d'implantation des supports de panneaux ;
- le plan des dispositifs de fixation des supports sur les traverses ;
- le plan des dispositifs anti-distorsion des traverses, et leurs implantations,
- la contrainte admissible du sol ;
- la nuance et la résistance de l'aluminium utilisé pour les tôles et profilés ;
- la classe et la résistance des boulons ;
- la nuance et la résistance des tiges d'ancrage ;
- les caractéristiques mécaniques du béton ;
- la nuance des aciers pour béton armé.

La note de calcul doit faire apparaître clairement :

- les contraintes calculées et les contraintes admissibles ;
- les déformations calculées et les déformations admissibles.

L'entreprise fournit pour chaque ouvrage :

- un plan d'ensemble à l'échelle avec cotations et hauteurs libres sous les panneaux et sous les structures ;
- un plan détaillé de chaque élément de l'ouvrage (panneaux, supports de panneaux, traverse, montants, platines et tiges d'ancrages, coffrage et ferrailage des massifs) qui comprend:
 - les dispositions et notes d'assemblages ;
 - la nature bout à bout en pleine section des soudures et éventuellement les dimensions des cordons de soudure travaillant en cisaillement parallèle ;
 - l'ordre d'exécution des assemblages soudés ;
 - les contre-flèches à donner aux poutres ;
 - les diamètres des trous et boulons avec éventuellement, mention du mode d'usinage
 - lorsque les trous sont obtenus par forage ou par poinçonnage et alésage ;
 - la nuance de l'alliage d'aluminium ;
 - la classe des boulons ;
 - la résistance du béton ;
 - la nuance des tiges d'ancrage ;
 - la nuance des aciers pour béton armé ;
 - le type et la position des anneaux de levage.

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de refuser toute pièce qu'il juge non conforme au présent CCTP.

V.6.2.2 – Après travaux (Dossier de récolement)

L'entreprise remet un exemplaire sous format numérique et un exemplaire papier, sur lesquels sont reportés les emplacements exacts de la signalisation réellement exécutée et le dessin des panneaux.

Tous ces plans sont accompagnés d'une nomenclature complète et détaillée du matériel installé.

Elle remet également un dossier d'ouvrage pour chaque ensemble, tel que défini à l'article 10 de la norme XP P 98-550-1. À ce dossier sont jointes toutes les traces du suivi de la qualité.

Le dossier de récolement comprend :

- les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant,
- le PAQ accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers,
- les plans et notes de calculs mis à jour.

La réception de ces documents marque la fin des travaux et déclenche (sous réserve que les travaux exécutés correspondent à la demande du maître d'ouvrage et aux prescriptions du présent CCTP) la

rédaction du constat pour mise en paiement.

V.6.3 – Définition des actions et sollicitations

Pour les calculs des portiques, potences et hauts-mâts, le coefficient « site exposé » des règles Neige et Vent sera systématiquement appliqué.

Les portiques, potences, hauts-mâts et massifs d'ancrage devront résister aux efforts dus au vent, sans rupture, ni déformation excessive.

En particulier, les boulons devront comporter un système de blocage qui les rende inviolables sous les vibrations dues aux rafales ou du fait d'une dilatation différentielle dans le cas de platine rapportée n'ayant pas la même nature de matériau que le support.

De plus, pour un meilleur assemblage de l'ensemble, les platines de liaisons verticales poutres/poteaux ainsi que les platines d'embases, devront être rabotées afin d'en assurer une parfaite planéité.

Les ouvrages seront calculés à partir de données spécifiques sur les profils en travers qui intègrent éventuellement des dispositions futures.

Les ouvrages sont calculés à partir de données spécifiques reprises sur les profils en travers qui intègrent éventuellement des dispositions futures.

Il est précisé que la contrainte admissible du sol est de 0,1 MPa (1 bar). L'entreprise s'assure que cette valeur est atteinte en fond de fouille à l'aide d'essais géotechniques.

Les hypothèses de calcul doivent être conformes au présent CCTP et figurer en clair sur les notes de calcul soumises au visa du maître d'ouvrage.

V.6.3.1 – Actions permanentes ou faiblement variables

Les calculs sont effectués en prenant pour base les masses volumiques et coefficients de dilatation prévus par la norme XP P 98-550-1.

Les actions permanentes ou faiblement variables sont :

- le poids propre de la structure ;
- le poids propre des superstructures et des équipements fixes ;
- les déformations dues à un tassement d'appui ;
- l'action saisonnière de la température.

V.6.3.2 – Actions variables : surcharge de service

Pour l'application des règles de calcul, il sera tenu compte des surcharges de service suivantes :

- pour les portiques : charge verticale de 2700N (1800N + 900N) au milieu de la traverse ;
- pour les potences : 1800N en bout de bras ;
- pour les hauts mâts : 1800N en extrémité de traverse.

a) Charges climatiques – vent – neige

Les ouvrages devront résister aux efforts dus au vent, sans rupture, ni déformation excessive.

En particulier, les boulons devront comporter un système de blocage qui les rende inviolables.

En complément de la norme XP P 98-550-1, pour le calcul des ouvrages, l'entreprise prendra en compte les valeurs définies pour la région II concernant le vent et pour la région II concernant la neige (DTU NV65 et 84 mars 98).

b) Surfaces supplémentaires à prévoir au marché

Une mention supplémentaire sera à prendre en compte dans le dimensionnement des portiques, potences et hauts-mâts.

Les portiques, potences, hauts mâts, supports et support d'accotement, et massifs d'ancrage doivent résister

aux efforts dus au vent, sans rupture, ni déformation excessive. En particulier, les boulons doivent comporter un système de blocage qui les rende indesserrables sous les vibrations dues aux rafales, ou du fait d'une dilatation différentielle dans le cas de platine rapportée n'ayant pas la même nature de matériau que le support.

V.6.4 – Massif de fondation

V.6.4.1 – Fouilles pour massifs de fondation

Les dimensions de fouilles sont fonctions de celles des massifs calculées par l'entreprise en appliquant les règles de calcul citées ci-dessus fonction de la surface, de la position du panneau et de la nature du sol au point d'implantation.

Le niveau du fond de fouille est défini lors de l'implantation contradictoire. L'entreprise vérifie la contrainte admissible en fond de fouille à l'aide d'essais géotechniques.

Le revêtement des chaussées est soigneusement découpé à la scie rotative.

Les matériaux réutilisables provenant des fouilles sont triés et peuvent être réutilisés pour le comblement des excavations sauf en chaussées à refaire où le remblai est assuré par des matériaux soumis à l'agrément du maître d'ouvrage. Le fond de forme est soigneusement réglé et compacté.

Les matériaux excédentaires sont transportés dans une décharge agréée aux frais de l'entreprise.

L'étalement et le blindage sont réalisés impérativement dès que la profondeur des fouilles atteindra 1,30 m ou en présence de sols instables. L'entreprise décide de mettre en place un blindage jointif ou non jointif.

Les fouilles sont réceptionnées par le maître d'ouvrage avant la mise en œuvre du béton et du ferrailage éventuel.

V.6.4.2 – Béton des massifs de fondation

Les bétons utilisés pour la réalisation des massifs armés ou non sont conformes à la norme NF EN 206+A2/CN et proviennent de centrales agréées qui doivent être titulaires de la marque NF-Béton prêt à l'emploi, ou disposer d'une attestation de marque NF (procédure particulière définie dans le règlement de certification de cette marque).

Le béton des massifs de fondation est coulé en seule passe.

Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à -5°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Lorsque cette température est comprise entre +5 °C et -5 °C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid.

L'entreprise soumet après étude, à l'agrément du maître d'ouvrage, dans le cadre du programme de bétonnage, les dispositions qu'elle propose de prendre.

a) Caractéristiques prescrites :

- Classe de résistance C25/30 ou C35/45 ;
- Classe d'exposition à la carbonatation XC4 ;
- Classe d'exposition au gel-dégel XF2 ;
- Teneur en chlorure Cl 0.40 ;
- D maximum 20 mm ;
- Rapport Eeff/liant eq maximal 0,5 ;
- Teneur minimum en liant eq 350 kg/m³ ;
- Dosage minimum de ciment > ou égal à 600 sur racine cinquième de D.

b) Constituants :

► Ciment :

Le ciment peut être choisi parmi les catégories CEM I ou CEM II de classe 42,5 N ou 52,5 N ou 52,5 R.

Les prescriptions de l'article 8.1.2.1 du Fascicule 65 sont complétées comme suit : tous les ciments doivent être admis à la « Marque NF Liants hydrauliques » (ou certification reconnue équivalente) avec le type, la classe de résistance et la ou les caractéristiques complémentaires exigées pour certaines parties d'ouvrage. Il conviendra de s'assurer que le ciment est compatible avec les granulats et les autres constituants du béton de façon à obtenir une rhéologie compatible avec les moyens du chantier et également de façon à éviter l'apparition des phénomènes d'alcali réaction.

► **Granulats :**

Les granulats sont conformes à l'article 8.1.2.2 du fascicule 65 du CCTG ainsi qu'à ses commentaires et aux normes XP P 18-545, NF EN 13242+A1 et NF EN 12620+A1.

► **Adjuvants :**

Les adjuvants doivent satisfaire à la norme EN 934-2+A1.

► **Eau de gâchage :**

(art. 53.2.2,2 et partie 8.1.2.3 du fascicule 65 du CCTG)

Conformément à la partie 8.1.2.3 du fascicule 65 du CCTG, l'eau de gâchage satisfait aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

V.6.4.3 – Mise en œuvre :

- les massifs de fondation sont coffrés ou coulés en pleines fouilles ;
- la classe structurale du béton sera S4 ;
- ces cages d'armatures sont rigoureusement bloquées de telle façon à ne pas pouvoir bouger durant le bétonnage ;
- le serrage du béton se fait par vibration et conformément aux règles de l'art (article 8.4 du fascicule 65 du CCTG) ;
- aucun ajout d'eau n'est autorisé sur le chantier ;
- la cure des bétons est obligatoire. Le produit doit répondre aux spécifications d'efficacité mesurées conformément à la norme NF EN 206+A2/CN. Il est soumis également à l'agrément du maître d'ouvrage.

V.6.4.4 – Transport du béton :

Le transport du béton est réalisé par bétonnière portée.

L'entreprise soumet au maître d'ouvrage le nombre de camions qu'elle se propose d'utiliser sur le chantier et leurs caractéristiques. La durée maximale d'utilisation du béton entre la fabrication et la fin de sa mise en place est limitée à 1 h 30.

Par temps froid, lorsque la température extérieure est comprise entre 0 °C et 5 °C, la température du béton à l'arrivée sur chantier doit être au moins égale à 5 °C.

Le nettoyage des toupies est interdit sur le chantier. Il se fait dans des fosses munies de géotextile ou des regards étanches par l'entreprise. L'implantation de ces points est à définir avec le maître d'ouvrage.

V.6.4.5 – Coffrage :

► **Domaine d'emploi :**

Les catégories de coffrages des ouvrages sont définies à la partie 5 du fascicule 65 du CCTG. Les coffrages seront de type coffrage pour parements fins.

► **Coffrage pour parements fins :**

Les coffrages pour parements fins bruts de décoffrage sont constitués de panneaux identiques ayant le même nombre d'emplois antérieurs, en bois de même essence ; ou bien ils doivent être pourvus d'un revêtement plastique ou de peinture soumis préalablement à l'agrément du maître d'ouvrage.

Les dispositifs de fixation proposés doivent assurer un aspect satisfaisant une fois l'ouvrage terminé (pas de coulure de rouille, disposition permettant un aspect satisfaisant après rebouchage, etc). ► **Réservations diverses**

Toutes les réservations, en particulier pour tenue des coffrages, des dispositifs de stabilisation en construction, qu'elles soient apparentes ou cachées une fois les ouvrages terminés, doivent être systématiquement remplies par béton mortier ou coulis pour interdire toute accumulation d'eau susceptible d'attaquer les armatures.

Ce remplissage doit être fait au plus tôt. Toute réservation ne permettant pas à un moment quelconque l'évacuation gravitaire de l'eau doit être munie à l'origine d'évents qui doivent rester fonctionnels jusqu'au moment du remplissage.

V.6.4.6 – Épreuve de contrôle des bétons

L'épreuve de contrôle comprend des essais de résistance à la compression à sept et vingt-huit jours, de résistance à la traction par flexion circulaire également à sept et vingt-huit jours.

Le nombre minimal des éprouvettes à prélever est le suivant par ouvrage :

- essai de résistance à la compression et à la traction par fendage à sept jours : trois (3) éprouvettes ;
- essai de résistance à la compression et à la traction par fendage à vingt-huit jours : trois (3) éprouvettes.

De plus, il est effectué par l'entreprise avant mise en œuvre :

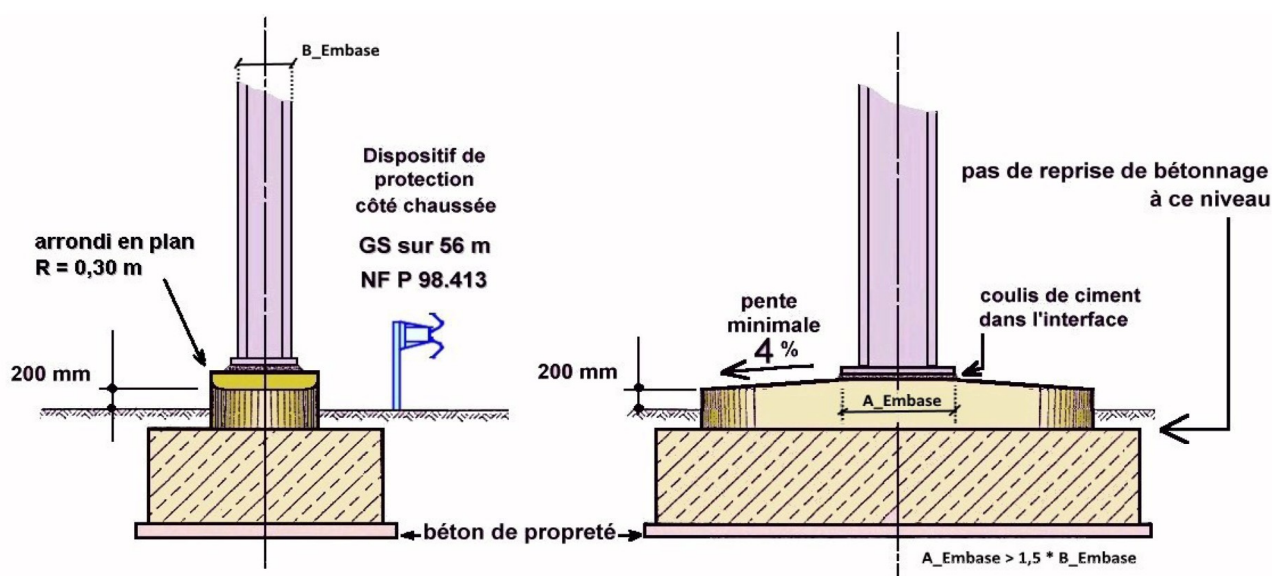
- une mesure d'affaissement au cône (NF EN 12350-2) ;
- un essai de consistance (NF EN 12350-3).

Un compte rendu de contrôle sera remis au maître d'ouvrage.

V.6.4.7 – Caractéristiques des Massifs de fondation

Les extrémités des massifs de fondation doivent dépasser du sol environnant d'une hauteur de **200 millimètres**. La pente minimale dans le sens longitudinal à la route est de **4 (quatre) pourcents**.

Ces massifs de fondation sont en béton armé et réalisés suivant le plan-type schématique suivant où les dimensions de la semelle sont indicatives :

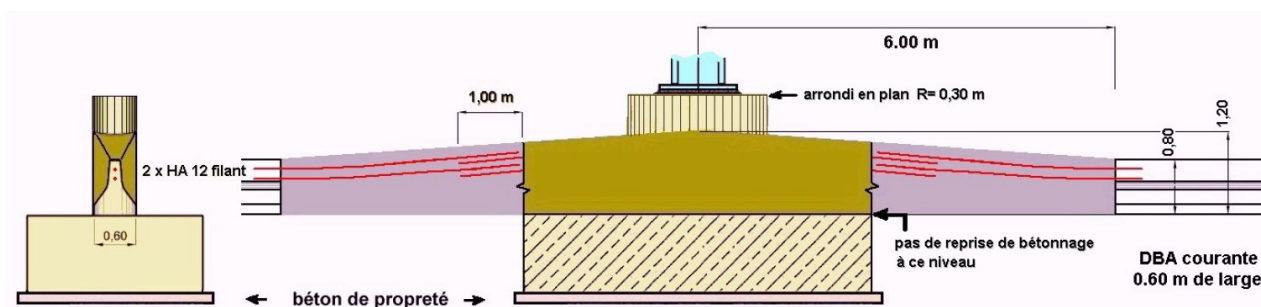


Pour optimiser l'économie du massif, et faciliter la réalisation sans reprise de bétonnage, il est possible, sur autorisation du maître d'ouvrage, de faire coïncider les dimensions en plan de la semelle et de la partie supérieure du massif.

Les dispositions du schéma ci-dessus ne dispensent pas d'un dispositif de protection côté chaussée conforme à la norme NF EN 1317.

La fourniture et l'installation de ce dispositif de protection n'est pas prévu au marché.

Dans le cas des appuis côté terre-plein central avec DBA, le schéma ci-dessous indique le principe du massif de fondation adopté pour englober l'obstacle.



Cependant, la configuration routière ne permettant pas, dans certains cas, une telle réalisation, un schéma spécifique sera systématiquement proposé à l'approbation du maître d'ouvrage.

V.5.4.8 – Réalisation des Massifs de fondation

Les massifs existants sont enlevés. La surface du sol est remise en état de manière à ne pas laisser dépasser des restes de l'ancien support ou de son massif. Le matériau utilisé est de même nature et aspect que le terrain existant.

Les PPHM sont fondés superficiellement dans le terrain naturel.

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 à la norme NF A 35-015.

Toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures conformes aux

spécifications de la norme NF A 35-017 est ainsi interdit.

Si l'entreprise a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

Pour le profilage des fonds de fouilles, les purges locales éventuelles du sol sont comblées par du gros béton/ou de la grave non traitée/ou de la grave ciment.

Tous les massifs de fondation sont coulés en une seule phase sur un premier béton de propreté. L'épaisseur minimale du béton de propreté est de dix centimètres.

Le modelage périphérique devra assurer l'écoulement des eaux superficielles.

En vue en plan les angles du massif qui dépasse du sol sont arrondis avec un rayon de 150 mm.

Dans le cas où la platine d'ancrage n'est pas plaquée sur le massif de fondation, la mise en œuvre d'un coulis de calage sans retrait conforme à la norme NF P 18-821 dans l'interface éventuelle est exigé.

Les coulis de calage sont proposés par l'entreprise à l'agrément du maître d'ouvrage et sont mis en place sous forme liquide à l'intérieur d'un coffrage.

Dans le cas d'une interface, la distance entre le dessous de l'embase et l'arase de la fondation doit être :

- inférieure à 4 fois le diamètre des tiges d'ancrage, pour éviter le risque de flambement des tiges d'ancrage ;
- supérieure à 30 mm.

V.6.5 – Tiges d'ancrage

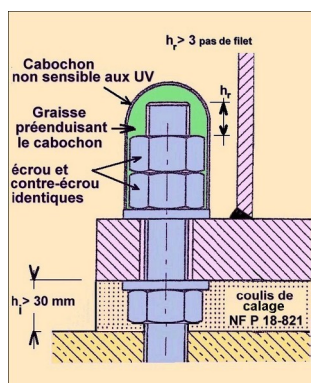
Les tiges d'ancrage sont en acier défini par le titre I du fascicule 4 du CCTG et ont un diamètre minimal de 27 mm. Elles sont réalisées à partir :

- de ronds lisses pour béton armé, suivant la norme NF A 35-015 ;
- de barres en acier non allié, définies par la norme NF EN ISO 683-1 et utilisées à l'état normalisé.

L'utilisation d'aciers normalisés par l'AFNOR et non définis ci-dessus est soumise à l'agrément du maître d'ouvrage.

Les tiges doivent être suffisamment longues pour que toute la hauteur de chaque écrou soit complètement engagée sur sa tige et la tige dépasse d'une hauteur supérieure à trois pas de filets.

De cette façon, la géométrie de l'ensemble ne constitue pas une cuvette piège à eau en cas d'arrachement accidentel du cabochon, comme le précise le schéma suivant :



La partie supérieure des tiges d'ancrage, les écrous et contre écrous au-dessus de l'embase sont couvertes de cabochons.

Les cabochons doivent être étanches, souples, amovibles, remplis de graisse et présenter une garantie de bonne tenue aux UV.

V.6.6 – Boulonnerie

Les portiques, potences, hauts-mâts, supports et mâts d'accotement, signaux, balises et massifs d'ancrage doivent résister aux efforts dus au vent, sans rupture, ni déformation excessive durant leur durée de vie.

Les boulons doivent comporter un système de blocage qui empêche les desserrements sous l'effet des vibrations dues aux rafales.

Tous les écrous sont freinés de façon impérative par des contre-écrous identiques aux écrous.

L'utilisation de colles, de freins de type Nylstop ou équivalent est interdite.

Dans le cas des attaches de panneaux sur les supports verticaux, l'utilisation de rondelles frein fendues en éventail est possible.

Dans ce cas la rondelle frein doit impérativement être placée entre l'écrou et la tôle de base. L'interposition d'une rondelle plate entre la rondelle frein et la tôle de base est interdite.

Les boulons d'assemblage devront être :

- soit des boulons en acier galvanisé à chaud ;
- soit des boulons en acier inoxydable Z6 CN 18-8 ou 18-10 ;
- soit des boulons en alliage d'aluminium 70-75, anodisés, colmatés au bichromate de potassium et imprégnés à la lanoline

L'usage de la boulonnerie en aluminium est interdit.

Les boulons qui assembleront les pièces participant à la résistance d'ensemble de la structure devront avoir un diamètre supérieur ou égal à douze (12) millimètres.

L'utilisation d'aciers normalisés par l'AFNOR et non définis ci-dessus sera soumise à l'agrément du maître d'ouvrage.

V.6.7 – Montants, bras et traverses

Toutes les structures réalisées dans le cadre de ce marché seront en alliage d'aluminium.

Les montants de portique, potence et haut-mât sont positionnés à 1,20 m minimum de l'aplomb du dispositif de retenue des véhicules.

Les dimensions en section et la structure des traverses et bras sont en fonction de la portée des surfaces des panneaux de signalisation en tenant compte des charges climatiques.

Les mâts et supports ont des formes simples et mécaniques, c'est-à-dire sans recherche architecturale qui nuise à la transmission la plus directe des efforts, et à la durabilité vis-à-vis des phénomènes de fatigue :

- toutes les fibres extérieures des poutres sont horizontales ;
- les lignes obliques et transversales sont évitées ;
- les montants d'un même portique ont une section identique.

Pour optimiser la résistance aux efforts qui sont principalement causés par le vent agissant sur les panneaux, la section des montants des PPHM s'écarte d'une section carrée.

En pied de montant, si A_Embase désigne la longueur du côté parallèle à la route du rectangle de la section du caisson, et B_Embase la longueur du petit côté perpendiculaire à la route :

$$A_Embase > 1,60 * B_Embase$$

Les portiques sont constitués d'une traverse simple reposant sur deux montants. Celle-ci est réalisée en un seul ou plusieurs éléments.

Traverses, bras et montants sont réalisés en tôle d'alliage d'aluminium avec une structure en caisson fermé. Les structures des mâts et supports sont des ouvrages particulièrement exposés à la corrosion et à la fatigue. L'épaisseur minimale des tôles constitutives des traverses reconstituées soudées à partir de tôles en alliage d'aluminium, peut être réduite localement à 3 mm sur l'intérieur des faces horizontales à condition que la zone mécanique des angles reste en épaisseur de 6 mm et que des justifications soient produites vis-à-vis du voilement et de la corrosion.

La traverse est conçue pour permettre le montage facile des différents panneaux de signalisation. Elle est équipée de montants verticaux, avec renforts, en alliage d'aluminium. Le nombre de ces renforts et leurs dimensions sont en fonction des dimensions des panneaux à porter.

La longueur maximale des bras des potences est limitée à une volée maximale exceptionnelle de structure de dix (10) mètres.

La portée des portiques est limitée à quarante 40 mètres et pour assurer de plus grands franchissements, les portiques comportent des appuis intermédiaires sur le TPC.

La hauteur des montants est déterminée de façon :

- qu'ils rattrapent le dévers éventuel de la chaussée, du TPC et de l'accotement ;
- que la base des panneaux dégage un gabarit de 5,50 m minimum au point le plus haut du profil en travers de la chaussée ;
- hauteur maximale des panneaux : 4 m ;
- hauteur sous la traverse : 6 m ;
- volée maximale exceptionnelle d'une potence : 10 m (Dans le cas général, volée : 7 m);
- que l'axe de la traverse soit environ à mi-hauteur des panneaux (maximum admissible 2/3 en haut, 1/3 en bas);
- qu'ils rattrapent le dévers éventuel de la chaussée, du TPC et de l'accotement.

Le terre-plein central étant équipé d'un séparateur double, le pied de portique, ou du haut-mât sera dimensionné de façon à ce qu'il ne dépasse pas en largeur de ce dispositif.

La liaison entre les éléments des traverses ainsi que la liaison entre les traverses et les montants se fait sur platine à l'aide de boulonnerie en inox.

Chaque montant est équipé à sa partie inférieure d'une platine en alliage d'aluminium de dimension adaptée à la section du montant et d'épaisseur en rapport avec les efforts à reprendre, elle permet de fixer le portique sur ses massifs d'ancrage.

Sauf justification, les épaisseurs minimales des platines sont les suivantes :

- potences et hauts-mâts : épaisseur minimale de 30 **mm** ;
- portiques : épaisseur minimale de 25 **mm**.

La platine est soudée sur le montant et la liaison peut être raidie par des goussets.

Les platines d'embase au pied des montants sont rigides et usinées dans une tôle unique, ou assemblées à partir d'éléments soudés bout à bout à pleine pénétration, de façon à assurer la qualité et le contrôle des soudures. Les goussets de renfort additionnels permettant d'ajouter des cordons de soudures dans des boutonnières sont aussi autorisés.

Le montant doit être posé et soudé sur la platine et non pas emboîté dans celle-ci, ce qui exclut une ouverture dans la platine aux dimensions extérieures du montant.

La disposition des raidisseurs ne doit pas constituer de piège à eau. Les raidisseurs extérieurs périphériques qui forment une cuvette sont considérés comme constituant pièges à eau même si un perçage ou une ouverture est prévue pour évacuer l'eau : **ils sont par conséquent interdits même s'ils sont certifiés par**

l'ASQUER.

Les dispositions constructives des nœuds supérieurs et des montants sont rendues étanches.

Toute stagnation d'eau doit être évitée.

Pour limiter les pénétrations d'eau dans la structure, le recours à des ouvertures sur les faces horizontales supérieures des montants, des bras et des traverses est évité. De préférence, les ouvertures passe-main nécessaires à la construction et à l'inspection doivent être prévues sur les faces horizontales inférieures ou les faces verticales.

Si une telle ouverture passe-main est inévitable pour permettre par exemple l'installation et la maintenance de connexions électriques pour les Panneaux à Messages Variables (PMV), et quelle que soit sa position à l'horizontale ou à la verticale, elle doit être obturée par une plaque métallique vissée ou fixée par tout autre système préalablement approuvé par le maître d'ouvrage.

L'utilisation de bouchons en plastique pour obturer ces ouvertures n'est pas autorisée.

En pied de montant, l'évacuation de l'eau est assurée par un perçage en partie basse d'une des tôles de chaque montant. Ce perçage est réalisé le plus bas possible à proximité de la platine par un foret rotatif à grande vitesse de rotation. Son diamètre est de 20 mm. La tôle percée doit être justifiée en résistance, en fatigue et vis-à-vis des instabilités élastiques. On choisit de percer la tôle qui ne fait pas face à la route, ou une des faces latérales.

Le perçage est fait au-dessus de l'embase au centre d'un grand côté selon la figure ci-dessous, en zone de l'axe neutre des effets principaux du vent.



Il ne devra pas y avoir de contact direct entre les alliages d'aluminium et les bétons ou ciments, quelle que soit la nature de ces derniers. À cet effet, une couche de protection sous forme d'une couche primaire à base d'époxydes est appliquée sous les platines d'embase, sur les chants des platines d'embase et sur un débord vers l'intérieur de 10 mm sur la face supérieure de la platine d'embase. Cette couche d'une épaisseur minimale de 100 microns est appliquée après décapage par projection d'abrasif en vue d'obtenir une rugosité suffisante.

Un saupoudrage de sable est appliqué sur cette couche primaire à base d'époxydes.

Chaque composant d'ouvrage constitué de tôles assemblées entre elles par soudage uniquement, doit être identifié par une plaque inamovible ou une inscription indélébile, visible après montage, positionnée dans le cas des montants entre 1 m et 1,5 m de l'embase. En d'autres termes, les éléments de traverses et les montants doivent être ainsi identifiés **individuellement**.

La plaque doit porter les indications suivantes :

- identification et adresse du fabricant de la structure ;
- année de fabrication ;
- numéro de référence fabricant ;
- indications de repérage concernant l'élément marqué, permettant de s'assurer que le montage est bien conforme aux plans.

Les indications de repérage feront référence à l'orientation géographique du site (Nord, Nord-est, etc) et non à la gauche ou la droite de l'ouvrage, qui sont des notions mal définies.

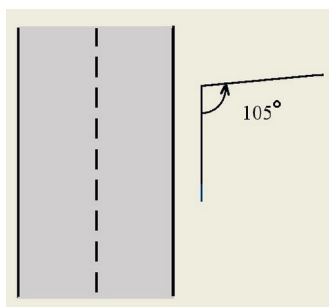
V.6.8 – Panneaux de signalisation directionnelle

La hauteur des panneaux des portiques, potences et hauts-mâts ne dépasse jamais quatre (4) mètres dans le cadre du présent marché.

Les panneaux sur un même ouvrage sont alignés verticalement par le bas.

Les approvisionnements de tous les éléments entrant dans la composition des panneaux de signalisation de direction SD3 doivent être conformes aux prescriptions des normes P98-551.

Les panneaux sur accotements sont orientés de façon à former un angle de 105° avec l'axe des voies selon le schéma ci-dessous.



Les subjectiles seront en aluminium exclusivement et la boulonnerie inoxydable.

Les panneaux sont constitués de profilés en alliage d'aluminium s'emboîtant les uns dans les autres par un système de tenon et mortaise longitudinaux ou par encliquetage horizontal. Ces profilés sont maintenus par le dispositif de fixation sur les supports.

Pour les panneaux formés de lattes (PAL) horizontales, chaque latte doit être fixée sur chaque support. Les lattes sont liées entre elles par l'intermédiaire de raidisseurs verticaux. Toutes les lattes d'un panneau sont fixées sur tous les raidisseurs.

Il est prévu, au moins, deux raidisseurs par panneau, placés derrière celui-ci, de façon que les bords extérieurs coïncident sensiblement avec le bord extérieur du panneau. Pour les panneaux très larges, il sera prévu des raidisseurs supplémentaires à répartir de façon systématique par rapport à l'axe du panneau.

Tous les raidisseurs d'un même panneau doivent avoir le même aspect extérieur.

Tous les raidisseurs doivent comporter en tête un anneau d'ancrage pour harnais et les deux raidisseurs d'extrémité de chaque panneau (plus un ou deux intermédiaires dans le cas de panneaux importants) doivent être équipés d'un dispositif de levage (anneau ou trou).

Les panneaux sont ceinturés par un cadre en alliage d'aluminium.

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.

V.6.9 – Fixation des panneaux

Les dispositifs de fixation des panneaux de signalisation sur les supports doivent permettre leur positionnement définitif par déplacements horizontal et vertical des points de fixation. Toutes les pièces de fixation, de renfort éventuel et la boulonnerie seront conformes à la norme XP P 98-550-1.

Le système de fixation des panneaux est adapté à chaque type de support portiques, potences, haut-mâts, profilés I en alliage d'aluminium.

Le système de fixation panneau-support doit être indesserrable sous l'effet des vibrations et assurer une bonne rigidité de l'ensemble tout en permettant un réglage en position des panneaux. L'ensemble de la boulonnerie est équipé de freins.

Pour les portiques il doit y avoir au moins deux points de fixation à la poutre (traverse) pour chaque ensemble de panneaux :

- si la traverse est à mi-hauteur des panneaux : 2 points minimum ;
- si la répartition est dissymétrique (2/3, 1/3) : 3 points minimum.

Les cartouches seront fixés tel que prévu dans le cahier des ensembles de signalisation.

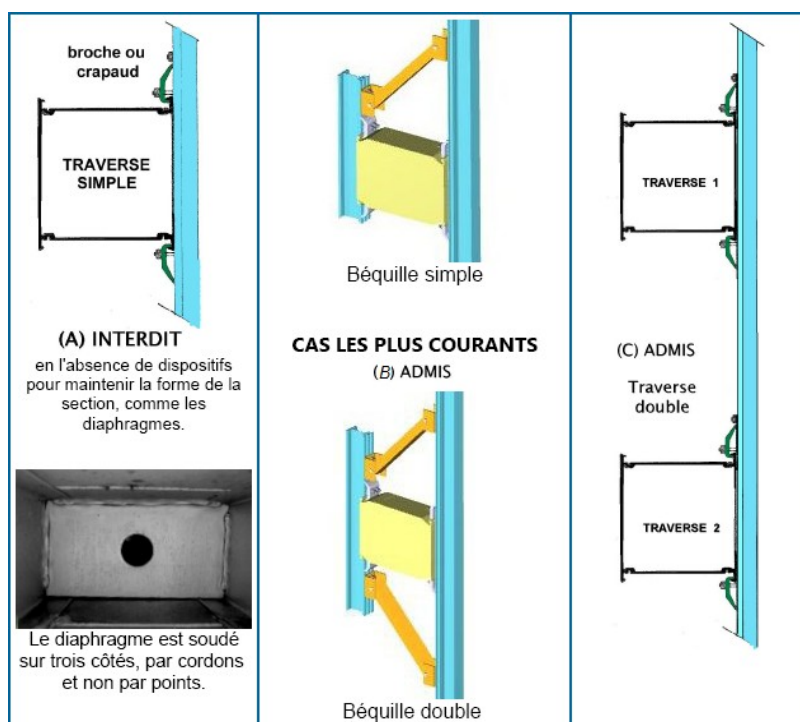
La structure des pièces de liaison est perceptible et non pas cachée.

Les fixations réalisées seulement par « crapauds de bridage » fixés sur un seul plan d'une traverse simple pour la fixation directe des supports verticaux des panneaux sur les traverses **sont interdites** pour la fixation de tout panneau de plus de un mètre de hauteur en l'absence de dispositifs pour maintenir la forme de la section, comme des diaphragmes.

Les crapauds en fonte d'aluminium sont interdits.

► **Principes généraux : cas où des béquilles sont à ajouter**

Le schéma (attache-1) de principe qui suit précise les dispositifs de fixations interdits, et les schémas de principe (B) et (C) précisent les dispositifs de fixation admis pour la fixation de panneaux de plus de **deux mètres** de hauteur :



SCHÉMAS DE PRINCIPE (attache-1)

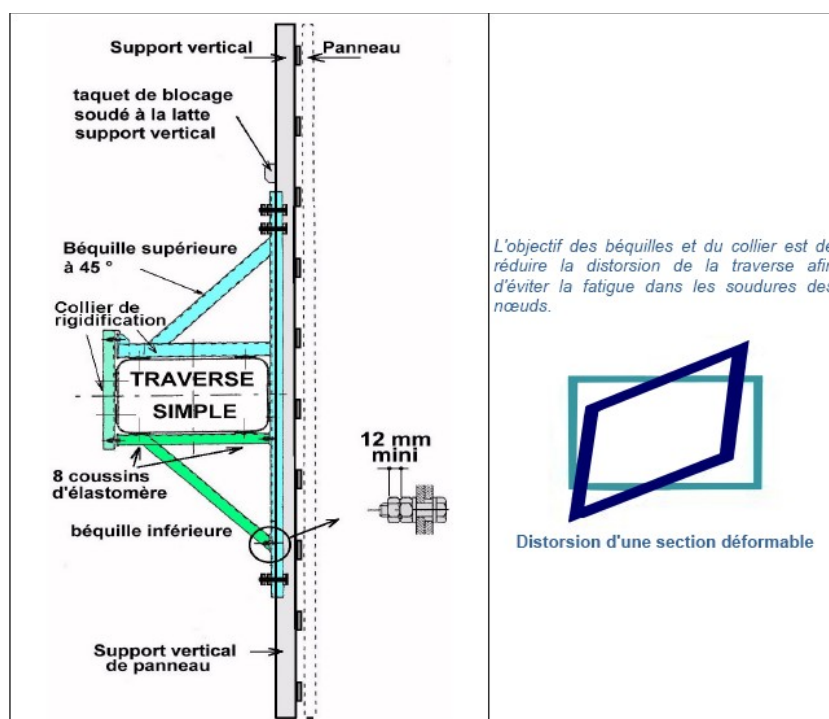
Le schéma (A) doit comporter un dispositif de blocage de la distorsion comme un diaphragme soudé par cordons sur trois côtés. L'attache du diaphragme par points de soudure isolés n'est pas autorisée. Tout autre dispositif doit être justifié en fatigue, en tenant compte de l'impossibilité des inspections, et des conséquences importantes. On prend donc **MF = 1,35 et Ff = 1,10**.

Pour des panneaux de plus de **deux mètres** de hauteur, le cadre de transmission des efforts de fixation à la traverse est renforcé par une rangée de **deux béquilles simples au moins**, inclinées à quarante cinquante degrés. La rangée de béquilles est de préférence au-dessus de la traverse.

Pour des panneaux de plus de **quatre mètres** de hauteur, il convient de remonter la traverse et prévoir au moins **deux béquilles doubles** à la fois au-dessus et au-dessous de la traverse ces dernières dégagent une hauteur libre de 6 m.

Dans les deux cas, la ou les béquilles sont constituées de profilés d'aluminium ou d'acier dont les tôles constitutives auront toutes au moins **six millimètres** d'épaisseur.

Si les délais de l'appel d'offres le permettent, il est demandé de préférence que l'entreprise fasse certifier et propose au maître d'ouvrage dans son offre une option technique de fixation par collier de rigidification.



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

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

Les fixations des cartouches sur les panneaux de direction se fait obligatoirement à l'aide de deux supports avec un recouvrement minimum de un mètre sur le panneau de direction.

Le dossier de plan doit explicitement dénombrer et situer les liaisons entre supports et poutre.

V.6.10 – Plaques d'identification et de marquage

Chaque composant d'ouvrage constitué de tôles assemblées entre elles par soudage uniquement, doit être identifié par une plaque inamovible ou une inscription indélébile, visible après montage, positionnée dans le cas des montants entre 1 m et 1,5 m de l'embase.

En d'autres termes, les éléments de traverses et les montants doivent être ainsi identifiés **individuellement**.

La plaque doit porter les indications suivantes :

- identification et adresse du fabricant de la structure ;
- année de fabrication ;
- numéro de référence fabricant ;
- indications de repérage concernant l'élément marqué, permettant de s'assurer que le montage est bien conforme aux plans. Les indications de repérage feront référence à l'orientation géographique du site (Nord, Nord-est, etc) et non à la gauche ou la droite de l'ouvrage, qui sont des notions mal définies.

V.6.11 – Passerelle d'accès aux PMV

(normes NF EN 547-1 et NF EN 547-3)

La passerelle pour visite et entretien des PMV et des panneaux à prisme aura une largeur au pied de 800 mm minimum. Elle sera revêtue d'une tôle métallique, à relief antidérapant, non ajourée de même nature que celles utilisées pour la fabrication de la superstructure.
En outre, celle-ci sera munie d'un portillon de sécurité qui garantira la sécurité à l'extrémité haute de l'échelle.

V.6.12 – Garde-corps sur passerelle d'accès aux PMV

(norme NF EN ISO 14122-3)

Le garde-corps est composé de deux lisses respectivement situées à 0,50 m et 1 m de hauteur. Cette disposition est complétée par une plinthe d'au moins 0,10 m de hauteur et d'un écran IP2X jusqu'à 1 m de haut.

V.6.13 – Échelle d'accès

(norme NF EN ISO 14122-3)

L'échelle d'accès sur les portiques, potences et hauts-mâts équipés de PMV et de panneaux à prisme, sera disposée côté accotement et de telle façon qu'un opérateur gravi face à la circulation.

L'échelle d'accès sera disposée à l'arrière du montant (par rapport au sens de circulation). Elle sera munie d'une crinoline et conforme à la norme NF EN ISO 14122-4.

L'accès à la partie basse de l'échelle sera condamné par un système de protection anti-intrusion conforme à la norme NF E85-012 options A, B et C.

Cette protection d'accès sera équipée d'un dispositif de fermeture entièrement protégé des intempéries et des projections d'eau venant de la chaussée. Il sera condamnable en position d'ouverture totale.

De plus, il ne sera pas possible d'accéder à l'échelle en passant « au travers » de la crinoline sur une hauteur d'au moins 3 mètres.

Si le terrain au voisinage du panneau est dénivélé ou qu'il y a d'autres ouvrages, la protection contre les intrusions sera étendue, pour défendre l'accès dans un rayon de trois (3) mètres autour de tout point accessible.

Il est à noter que l'ensemble des dispositifs de fermeture décrits dans ce document fonctionnent avec un modèle de clé unique (une clé peut ouvrir tous les cadenas et serrures).

Chaque dispositif de fermeture est livré avec un exemplaire de clé correspondant à ce modèle.

La clé utilisée sera proposée à l'agrément du maître d'ouvrage.

V.6.14 – Spécifications complémentaires

Dans la formulation de son offre, l'entreprise apportera la plus grande attention à :

- assurer la durabilité des structures et la sécurité des usagers de la route durant la durée de vie des structures PPHM (Portiques, Potences et Hauts-Mâts) porteuses de signalisation verticale, la durée de vie attendue des structures, à prendre en compte pour la justification des assemblages vis-à-vis de la fatigue est de **cinquante (50) ans** ;
- assurer l'aspect esthétique satisfaisant des installations.

VI – PRESCRIPTION RELATIVE AUX PRESTATIONS

VI.1 – Exploitation du domaine public

Les travaux seront exécutés sous circulation dans la très grande majorité des cas. Dès lors, le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour ne pas entraver l'écoulement du trafic et assurer la sécurité des usagers du chantier.

Lorsqu'il intervient sur le domaine public, le titulaire doit mettre en place une signalisation de chantier conforme aux textes en vigueur.

Toute modification de l'implantation d'un support de signalisation par le titulaire devra faire, au préalable, l'objet d'un accord du maître d'ouvrage.

Enfin, le titulaire s'assurera de la présence de réseaux de concessionnaires du domaine public et reste responsable des dommages qu'il pourrait créer à ces réseaux.

VI.2 – Piquetage - Implantation des ouvrages

Les ouvrages seront implantés en respectant les points suivants :

- les lieux de mise en place des ensembles seront indiqués dans le bon de commande ;
- l'exécution des massifs et le lancement de la fabrication ne seront entrepris qu'après accord du représentant du maître d'ouvrage sur les plans ou schémas du carrefour, tenant compte du lever réel du terrain, et après déclaration des travaux et autorisation des concessionnaires responsables des réseaux enterrés. Les DICT sont à la charge de l'entreprise. Avant tout commencement de travaux souterrains, l'entreprise demandera les plans des réseaux à la DiRIF.

Avant le début des travaux, l'entreprise procédera à un piquetage, sur le terrain, de la ligne d'aplomb vertical à l'axe des signaux. Ce piquetage sera fait à partir d'un bord ou de l'axe de la chaussée. Ce piquetage ne sera enlevé qu'au fur et à mesure de l'avancement du chantier de pose.

VI.3 – Documents fournis par le maître d'ouvrage avant les prestations

Le maître d'ouvrage ou son représentant remettra à l'entreprise, les documents qu'il possède avant de commencer les travaux, pour mener à bien les études d'exécution :

- s'il en dispose, les plans d'implantation et les documents d'exécution des ensembles de signalisation existants ;
- les dessins des mentions et décors existants.

VI.4 – Documents à fournir par le titulaire avant les prestations

En complément des documents déjà cités, l'entreprise remettra au maître d'ouvrage, avant de commencer les travaux :

- les plans d'implantation mis à jour et les documents d'exécution des nouveaux ensembles ;
- les profils en travers au droit des panneaux ;
- les dessins des mentions et décors réalisés sur le logiciel CORINE ou tout autre logiciel préalablement accepté par le maître d'ouvrage (les documents seront au format A4 ou pliés format A4); sans validation des BAT par le MOA, la fabrication des panneaux ne doit pas être lancée. À défaut, l'entreprise devra prendre en charge les modifications nécessaires.
- la méthode et modalités d'interventions ;
- la procédure d'exécution de chaque tâche à exécuter.

VI.5 – Réception et identification des produits

Le constructeur doit justifier au moyen d'un certificat de conformité aux normes de la provenance et de la nature des alliages d'aluminium qu'il compte utiliser. Ce certificat sera fourni par le fondeur pour les pièces coulées. Une réception pourra être effectuée en usine à l'issue de la fabrication.

Pour les alliages d'aluminium autres que ceux désignés précédemment, le constructeur doit fournir les certificats constatant les résultats des vérifications faites par un laboratoire ou par un organisme de contrôle agréé.

VI.6 – Stockage

Les éléments en alliage d'aluminium seront stockés dans un endroit propre et aéré ; en particulier, les contacts des alliages avec l'eau stagnante d'autres métaux, du ciment ou du bois humide, sont à éviter.

L'entreprise ne pourra déposer les matériaux et le matériel qu'en des lieux qui lui auront été désignés sur sa demande, par le maître d'ouvrage.

Si les dépôts sont faits en dehors des points indiqués, l'entreprise devra évacuer ces dépôts sur ordre du maître d'ouvrage sans préjudice de la responsabilité personnelle de l'entreprise en cas d'accidents. Il sera, dans le cas de subsistance de dépôt, procédé d'office et sans délai au transport et au rangement des matériaux et le montant des dépenses sera déduit de la situation mensuelle de l'entreprise et maintenu jusqu'au terme final du marché.

Le maître d'ouvrage met, dans la mesure de ses possibilités, à la disposition de l'entreprise un terrain non viabilisé, consacré au stockage des matériaux déposés.

À l'issue du marché, elle devra évacuer tous matériaux, matériels ou produit de toutes sortes afin de rendre le terrain dans son état initial.

VI.7 – Livraison

La date de la livraison sera indiquée sur le bon de commande, elle sera estimée par le représentant du pouvoir adjudicateur en fonction de la commande à fournir, en accord avec l'entreprise titulaire du marché. (le délai de livraison ne peut être supérieur à 1 mois de la date de la commande).

Chaque élément devra être soigneusement emballé pour éviter toute détérioration en cours de transport et de manipulation, les emballages portant de façon claire et lisible les renseignements d'identification.

Les livraisons seront effectuées aux emplacements désignés par le maître d'ouvrage. L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour effectuer le déchargement des colis sur le lieu de livraison.

Après vérification de la livraison, les fournitures non-conformes à la commande seront retournées à la charge par l'entreprise.

VI.8 – Prescriptions relatives à la mise en œuvre des équipements

VI.8.1 – Dépose des panneaux existants

La dépose des panneaux existants sera exécutée sur demande du maître d'ouvrage et sera indiquée dans le bon de commande.

L'entreprise devra assurer le transport et l'évacuation définitive des matériaux déposés aux lieux de dépôts indiqués par le maître d'ouvrage.

À la demande du maître d'ouvrage, les matériaux déposés pourront être stockés provisoirement en vue d'expertise sur le dépôt mis à disposition de l'entreprise.

Dans le cas de panneaux lumineux, l'entreprise aura, en outre, à sa charge, le débranchement électrique et la consignation complète du circuit d'alimentation.

VI.8.2 – Occultation et dés-occultation de décors de panneaux

L'entreprise procédera au masquage ou au démasquage des panneaux qui lui seront désignés dans les

bons de commande. Ces opérations pourront concerner la totalité ou une partie de chaque panneau.

À l'exception des panneaux de type SD3, elles seront réalisées au moyen de film opaque, de couleur noire, maintenu par des rubans adhésifs. Ces rubans seront placés de façon à ne jamais être en contact avec le film apposé sur le panneau, ou par un produit de masquage homologué. En cas de détachement du film opaque rendant le panneau de nouveau visible, l'entreprise prendra à sa charge les frais de re-masquage du ou des panneaux, y compris les déplacements sur site.

Pour les panneaux de type SD3, elles seront réalisées au moyen de caches opaques recouvrant la totalité du panneau considéré et ne détériorant pas le film rétro-réfléchissant. Ces caches permettront d'éviter tout risque de condensation.

La fixation de ces caches devra leur permettre de résister durablement aux effets du vent, jusqu'à la date de dés-occultation.

Si le film était endommagé lors du démasquage, l'entreprise supporterait les coûts de remplacement du panneau.

VI.8.3 – Montage et pose des ensembles

Le montage ou la pose des ouvrages et ensembles sur les massifs de fondation ou sur les supports ne sera autorisée qu'après accord du maître d'ouvrage. Elle devra avoir lieu dans les règles de l'art, en prenant toutes les dispositions nécessaires pour assurer la protection des équipements et la sécurité des personnels et matériels utilisés.

Les composants de construction réalisés en usines sont assemblés et montés sur le chantier. Le rivetage et le boulonnage est soumis à examen visuel du maître d'ouvrage. En outre, il devra comporter un système de freinage soit par rondelles-frein, soit par contre écrou.

Sauf accord express du maître d'ouvrage, la pose des ouvrages sur les massifs de fondation ne peut avoir lieu qu'**au moins** 28 jours après achèvement du coulage de ces massifs.

La boulonnerie des massifs enterrés sera protégée de la corrosion par une peinture adéquate.

Pour la signalisation directionnelle, les inter-distances verticales entre registres d'un panneau ou entre panneaux sont :

- pour des panneaux concernant une même direction $H_b/4$;
- pour des panneaux concernant des directions différentes $H_b/2$.

Le cartouche doit être distant du panneau immédiatement inférieur d'une hauteur $H_b/4$.

VI.8.4 – Pose / dépose de panneaux

La pose et dépose de panneaux se feront essentiellement sur le réseau routier national non-concédé exploité par la DiRIF. Très exceptionnellement, pour des panneaux de type à messages variables (PMV), elles pourront se faire sur le réseau autoroutier concédé et sur voirie locale. Les panneaux, panonceaux et leurs supports pourront être mis en place soit par l'entreprise, soit par le maître d'ouvrage. Ce choix est du ressort du maître d'ouvrage.

Dans le cas d'une pose par le titulaire, les interventions se feront sous balisage (jour ou nuit) ou sous fermeture de l'autoroute (nuit). Les périodes d'intervention seront établies en accord avec le maître d'ouvrage.

Aucune intervention sur le réseau ne peut se faire sans l'autorisation du maître d'ouvrage ou de son représentant ou de gestionnaire de voirie. Les fermetures sont à la charge et sous la responsabilité de la Direction des Routes d'Île-de-France (DiRIF) représentée par les Unités d'Exploitation de la Route (UER) ou les AGER.

VI.8.5 – La vérification du serrage des fixations des panneaux

La vérification consiste à faire :

- un examen visuel pour contrôler :
 - la présence de tous les boulons ;
 - la présence de système de frein (rondelles-frein, contre-écrous, etc);
 - l'état de la boulonnerie (oxydation fissuration, corrosion, etc).
- le serrage des écrous et contre-écrous :
 - on vérifiera que l'écrou n'est pas desserré, au moyen d'une clé plate sans rallonge, qu'il y a contact avec la platine (la mobilité de la rondelle est un indicateur d'absence de serrage);
 - en cas d'absence de boulon, un remplacement identique à l'existant sera effectué en respectant les instructions du constructeur.

VI.9 – Entretien des portiques, potences et hauts-mâts

Dans le cadre de la mise œuvre de la politique ministérielle de surveillance des portiques, potences et hauts-mâts, la DiRIF procède à la réalisation d'inspections périodiques de ses ouvrages.

Ces inspections sont sanctionnées par un rapport dans lequel sont consignées les pathologies observées sur ouvrage et les actions à entreprendre pour y remédier.

Sur la base de ces rapports, le titulaire pourra être amené à réaliser des campagnes d'entretien courant et spécialisé des ouvrages dans le cadre de fermetures d'axes.

VI.9.1 – Entretien courant

VI.9.1.1 – Contrôle du serrage de tous les écrous au niveau de l'embase ou des embases de la structure, des liaisons traverse(s)/montant(s), des platines et de toute la boulonnerie de voilure

Le titulaire devra contrôler le serrage de tous les écrous au niveau de l'embase ou des embases de la structure, des liaisons traverse(s)/montant(s), des platines et de toute la boulonnerie de voilure.

Si le serrage de l'un ou plusieurs de ces éléments se révèlent être insuffisant, le titulaire devra procéder à leur resserrage. Celui-ci sera réalisé :

- soit au couple prescrit dans le dossier d'ouvrage si celui-ci a été fourni préalablement au titulaire ;
- soit par **remise en contact** des éléments avec les rondelles, contre-écrous, brides de fixation et/ou platines d'assemblage à l'aide d'une **clef plate sans rallonge**.

L'ensemble de l'outillage devra être adapté à la taille des écrous d'embase, des écrous de liaisons traverse(s)/montant(s), des écrous de platines et de la boulonnerie de voilure.

Cette opération comprend également le débouchage et le nettoyage des éventuels trous d'évacuation d'eau sur les parties aériennes et en pied d'ouvrage.

S'il en constate l'absence sur platines, traverses et panneaux, le titulaire assurera en remplacement la fourniture et la pose de rondelles, d'écrous et de brides de fixation de voilure adaptés aux dispositifs.

VI.9.1.2 – Débroussaillage de l'/des embase(s)

En cas de présence de végétation au niveau du/des pied(s) d'ouvrage, dans un rayon de deux (2) mètres autour de l'embase et jusqu'à 1,50 mètre du sol, l'agent chargé du débroussaillage de l'/des embase(s) **le** titulaire devra procéder :

- au désherbage ;
- au débroussaillage d'arbuste, taillis, haies, ronciers, broussailles, etc ;
- couper toute branche ou tronc d'un diamètre inférieur au égal à dix (10) centimètres.

Les déchets verts issus de l'opération de débroussaillage devront être soit évacués en déchetterie soit broyés sur place.

VI.9.1.3 – Décaissement de l'/des embase(s)

Lorsque l'/les embase(s) est/sont enterrée(s) (hors cas d'enfouissement volontaire tel que emprisonné dans l'enrobé d'un trottoir ou d'une chaussée) ou qu'il y a accumulation des végétaux et/ou de matériau divers, le titulaire doit dégager celle(s)-ci dans un rayon de (1) mètre autour de l'embase, jusqu'à atteindre la surface supérieure du massif de fondation.

Il veillera à ne pas créer de zones où l'eau pourrait stagner. Il pourra alors être nécessaire de réaliser une ou plusieurs petites saignées afin de permettre l'évacuation des eaux.

En cas d'absence d'un matériau de remplissage entre la platine et le massif, il doit être également procédé au nettoyage du dessous de l'embase.

Dans certains cas, les pieds d'ouvrage implantés en terre-plein central sont protégés par des capots métalliques maintenus en place sur la glissière béton par des vis à tête hexagonale.

Le capot accessible devra alors être démonté puis remonté à l'issue de l'opération d'entretien. Le démontage et le remontage du capot s'effectueront dans les règles de l'art.

Tout dessouchage de végétation à proximité des ouvrages et en particulier des maçonneries doit être mené de façon à préserver les ouvrages existants. De manière générale, le titulaire veillera à ne pas dégrader les équipements.

Il veillera également à l'éventuelle présence de réseau(x) à proximité des ouvrages.

En fonction de l'état de l'embase des moyens de terrassement lourds peuvent être employés tels qu'une mini-pelle.

Cette opération comprend également le débouchage et le nettoyage des éventuels trous d'évacuation d'eau en pied d'ouvrage.

Les détritiques éventuellement ramassés à l'issue de l'opération de décaissement de l'embase doivent être évacués en déchetterie.

VI.9.1.4 – Nettoyage et graissage des tige(s) d'ancrage

Bon nombre d'ouvrages présente des tiges d'ancrage corrodées. Il convient de réduire cette corrosion.

Il n'est pas demandé de procéder à un décapage « à blanc » des tiges d'ancrage mais d'enlever le gros de la rouille.

À l'issue de cette opération ou si le titulaire observe un défaut de graisse sur une ou plusieurs tiges d'ancrage, le titulaire procédera au graissage des tiges d'ancrage le nécessitant avec de la graisse conforme aux normes en vigueur.

VI.9.1.5 – Remplacement des cabochons absents, abîmés ou thermocollés

Tout cabochon manquant ou abîmé doit être remplacé par un cabochon neuf, amovible, non sensible aux UV, adapté à la taille de la tige et de la boulonnerie d'ancrage, après nettoyage et graissage des tiges d'ancrage le nécessitant.

Il a été observé une corrosion importante des tiges d'ancrage pourvues de cabochons thermocollés.

C'est pourquoi, il est demandé au titulaire, en cas de présence de cabochons thermocollés de procéder à leur enlèvement propre et à leur remplacement par des cabochons neufs présentant les caractéristiques décrites ci-dessus.

VI.9.2 – Entretien spécialisé

L'entretien spécialisé comprend les opérations suivantes :

- le nettoyage de panneaux ;
- la confection de murets de retenue des terres autour des embases en déblais ;
- le sablage et la mise en peinture des structures en acier ;
- la mise en œuvre d'un coulis de calage sans retrait conforme à la norme NF P18-821 à l'interface platine/massif (préalablement nettoyé) pour les ouvrages dont les platine d'ancrage n'en sont pas déjà dotées ou plaquées sur le massif de fondation;

VII – PLAN ASSURANCE QUALITÉ CONTRÔLES

VII.1 – Dispositif

La réalisation des travaux d'entretien faisant l'objet du présent marché doit être conduite dans son ensemble et dans toutes ses parties dans le cadre d'un système qualité permettant de :

- définir la qualité recherchée ;
- l'obtenir de façon continue ;
- contrôler les résultats ;
- mettre en place les actions correctives éventuelles.

Ce système qualité doit donc comporter la mise en œuvre d'un ensemble d'actions planifiées et contrôlées, fondées sur des procédures et/ou instructions d'entretien, et destinées à l'obtention et au maintien de la qualité.

La mise en œuvre d'un tel système doit permettre de fournir les preuves de l'obtention de la qualité et de son maintien.

En accord avec ces principes, il appartient à l'entreprise d'assurer à l'exploitant, la conformité de ses travaux aux exigences spécifiées dans le marché.

VII.2 – SOPAQ

Le schéma organisationnel du plan d'assurance de la qualité est basé sur les thèmes suivants :

- organisation fonctionnelle des moyens humains et matériels, pour réaliser les prestations demandées ;
- élaboration de fiches de procédure précisant les modalités d'intervention pour chaque travail à effectuer :
 - description des opérations ;
 - moyens humains ;
 - moyens matériels (outillage, petites fournitures, pièces de rechange);
 - consignes particulières d'exécution ;
 - consignes de sécurité ;
 - durée estimée de l'intervention ;
 - relation éventuelle avec d'autres services (voirie, sécurité routière, Police...).
- procédures de contrôle intérieur de l'entreprise :
 - internes aux équipes travaillant sur cette opération ;
 - externes à ces intervenants, c'est-à-dire descriptifs des moyens généraux d'assurance de la qualité dans l'entreprise ;
 - procédures de contrôle des fournisseurs et sous-traitants.

VII.3 – Traitement des déchets

VIII.3.1 – Cadre juridique

L'élimination des déchets et la récupération des matériaux sont régies par la loi n°75-633 du 15 juillet 1975 (J.O. du 16 juillet 1975) dont les dispositions générales sont :

- de prévenir ou réduire la production et la nocivité des déchets, notamment en agissant sur la fabrication et sur la distribution des produits ;
- d'organiser le transport des déchets et de le limiter en distance et en volume ;
- de valoriser les déchets par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir à partir des déchets des matériaux réutilisables ou de l'énergie ;
- d'assurer l'information du public sur les effets pour l'environnement et la santé publique des opérations de production et d'élimination des déchets, sous réserve des règles de confidentialité prévues par la loi, ainsi que sur les mesures destinées à en prévenir ou à en compenser les effets préjudiciables ;
- est un déchet au sens de la présente loi tout résidu d'un processus de production, de transformation ou
- d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon.

Ce texte a été complété par la loi n°92-646 du 13 juillet 1992 qui, dans son article 1^{er}. III précise qu'à compter du 1^{er} juillet 2002, les installations des déchets par stockage ne seront autorisées à accueillir que de déchets ultimes.

Est ultime au sens de la présente loi, un déchet résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux.

VII.3.2 – Traitement

L'entreprise fournira à la remise des offres un Schéma d'Organisation de Suivi et de l'Élimination des Déchets (SOSED) en conformité avec le plan d'élimination des déchets des départements concernés.

Les lieux de dépôts définitifs sont laissés à l'initiative de l'entreprise. Ils seront réalisés conformément aux règlements en vigueur (PLU...).

Les prestations à réaliser comprennent :

- le transport et l'évacuation **des déchets uniquement générés par les prestations du présent marché (sont exclus les déchets issus d'activités de type administratif ou autre)** vers des filières de traitement des déchets qui soient conformes à la réglementation en privilégiant les filières de valorisation ;
- la valorisation de ces déchets.

En l'absence de plan de gestion départemental et dans le cadre des obligations réglementaires liées à la gestion des déchets sur le tri, l'évacuation et surtout l'élimination des déchets, l'entreprise expose et s'engage dans la notice relative à la gestion des déchets sur les points suivants :

- indiquer les centres de stockage, de regroupement et les unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets **générés par les prestations du présent marché (sont exclus les déchets issus d'activités de type administratif)** à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec ces centres (copie des bordereaux de suivi des déchets pour assurer la traçabilité des déchets);
- préciser les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets ;
- donner les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre.

Le prestataire n'assurera peut-être pas lui-même la valorisation des déchets, lorsque les déchets sont valorisables, mais il doit traiter ou faire traiter les déchets en privilégiant les filières de valorisation.

Ces prestations sont réalisées à la demande du maître d'ouvrage lorsque la quantité de matière à évacuer atteint un seuil raisonnable permettant d'optimiser le chargement du véhicule destiné à leur transport.

VII.4 – Contrôles

VII.4.1 – Contrôle de la signalisation directionnelle

a) À la réalisation

Les contrôles portent sur :

- la nature des éléments fournis et sur leur homologation:
 - ▶ Le maître d'ouvrage vérifiera que les divers éléments fournis sont conformes aux éléments ayant fait l'objet d'un certificat d'homologation. Tout élément non homologué sera immédiatement refusé, et devra être remplacé aux frais du fournisseur
- la qualité d'exécution du travail effectué :
 - ▶ Le contrôle portera aussi bien sur la qualité des éléments fabriqués en usine que sur la qualité d'exécution des travaux de mise en place des ensembles de signalisation. Le maître d'ouvrage pourra faire remplacer aux frais de l'entreprise, tout élément défectueux. Il pourra exiger une modification de la pose des ensembles en cas d'erreur d'implantation et de défaut d'exécution des consignes données par le maître d'ouvrage, ceci aux frais de l'entreprise.
- les mentions figurant sur les décors des panneaux :
 - ▶ Les erreurs constatées seront relevées sur place. Les mentions erronées seront comparées aux mentions figurant sur les plans de "décor" des panneaux. Dans le cas d'une erreur imputable au fournisseur, ce dernier assurera la rectification des mentions erronées à ses frais en ce qui concerne la dépose, la rectification et la repose des éléments en cause. Il ne sera pas autorisé de procéder à une occultation d'une mention ou d'un registre avant vérification des décors par la maîtrise d'œuvre.
- la qualité d'exécution des travaux de mise en place des éléments de signalisation :
 - ▶ Le maître d'ouvrage pourra faire remplacer aux frais de l'entreprise, tout élément défectueux. Il pourra exiger une modification de la pose des ensembles en cas d'erreur d'implantation ou de défaut d'exécution des consignes données par le maître d'ouvrage.

b) À la mise en service

Les contrôles portent sur :

- la visibilité de nuit (rétro-réflexion et luminance);
- sur l'orientation du panneau.

VII.4.2 – Présence des marquages normalisés au dos des panneaux

Tout manquement pourra conduire au refus des panneaux concernés ; en tout état de cause, il devra y être remédié dans les plus brefs délais.

VII.4.3 – Dimension et élément de décors des panneaux

Les erreurs constatées seront relevées sur place. Dans le cas d'une erreur imputable à l'entreprise, cette dernière assurera, à ses frais, les rectifications nécessaires et toutes sujétions induites par celles-ci.

VII.4.4 – Essais

Les matériels relevant d'un droit d'usage NF pourront faire l'objet d'essais sur échantillons prélevés, ces essais seront réalisés par le laboratoire du maître d'ouvrage selon les procédures décrites dans les normes relatives aux matériels concernés.

Dans le cas où des défaillances seraient constatées sur les échantillons prélevés, l'ensemble du lot de fabrication livré dont ils faisaient partie serait refusé. Une nouvelle fourniture serait alors effectuée par l'entreprise, sans rémunération supplémentaire.

VII.4.5 – Contrôle de la protection

a) Contrôle du métal d'apport

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de faire procéder à des analyses chimiques du métal d'apport.

b) Contrôle de l'aspect et de l'adhérence

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de contrôler l'aspect et l'adhérence du revêtement de zinc conformément aux normes françaises en vigueur.

c) Contrôle de l'épaisseur du revêtement

Le contrôle de l'épaisseur sera effectué par des mesures magnétiques, conformément au mode opératoire défini par le § 4.12 de la norme NF EN ISO 2063 (parties 1 et 2). Le résultat des mesures effectuées sera interprété conformément au troisième alinéa du § 3.11 de la norme précitée.

En cas de rejet par le maître d'ouvrage pour insuffisance d'épaisseur, l'entreprise pourra demander un contrôle en laboratoire suivant les essais définis par la norme NF EN ISO 1461.

L'échantillon à analyser sera constitué par trois fractions de la pièce choisie par le maître d'ouvrage.