

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

établi en application des dispositions des articles du code de la commande publique

Commune de PETOSSE



AMENAGEMENT DE LA RUE DE LA COUR

4 - CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Maître d'ouvrage :

Commune de Petosse
239 Rue du Chat Ferré
85 570 PETOSSE
Tél : 02 51 00 14 11

Représentant du maître d'ouvrage :

Monsieur le Maire

Maître d'œuvre :

VENDÉE EXPANSION - SPL
33 rue de l'Atlantique
85005 La Roche sur Yon

La procédure de consultation utilisée est la suivante :

Procédure adaptée ouverte avec possibilité de négociation en application du code de la commande publique

Vendée Expansion - SPL - Société Anonyme Publique Locale au capital de 225 000 €
RCS 788 779 502 La Roche - APE 7112B
Siège social : 33 rue de l'Atlantique - CS 80206 - 85005 LA ROCHE SUR YON CEDEX
Tél. : 02 51 44 90 00 - E-mail : contact@vendee-expansion.fr - www.vendee-expansion.fr

**VENDÉE
EXPANSION**
à cœur d'être avec vous



Table des matières

| | |
|---|----|
| CHAPITRE I - GENERALITES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES..... | 6 |
| Article I.1 – Objet du CCTP | 6 |
| Article I.2 – Présentation du projet | 6 |
| I.2.1 Travaux compris au présent lot..... | 6 |
| I.2.2 Travaux non-compris au présent lot | 6 |
| I.2.3 Organisation des travaux/phasage..... | 6 |
| Article I.3 - Conditions générales d'exécution des travaux | 7 |
| I.3.1 Plan général des travaux | 7 |
| I.3.2 Profil en long | 7 |
| I.3.3 Profil en travers | 7 |
| Article I.4 – Description des travaux..... | 7 |
| I.4.1 Travaux préparatoires | 7 |
| I.4.2 Travaux de terrassement..... | 7 |
| I.4.3 Travaux d'assainissement..... | 7 |
| I.4.4 Travaux réseaux souples | 8 |
| I.4.5 Travaux de chaussée | 8 |
| I.4.6 Trottoirs et accotements..... | 8 |
| I.4.7 Signalisation verticale et mobilier | 9 |
| I.4.8 Signalisation horizontale | 9 |
| Article I.5 – Travaux annexes..... | 9 |
| Article I.6 - Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets..... | 9 |
| Article I.7 – Schéma d'organisation du Plan d'Assurance Qualité (S.O.P.A.Q.)..... | 10 |
| Article I.8 – Références à des normes, marques, certifications et agréments spécifiques (NF,...) dans le présent CCTP | 10 |
| Article I.9 – Dossier des ouvrages exécutés D.O.E. | 10 |
| CHAPITRE II - PROVENANCE, QUALITE ET DESTINATIONS DES MATERIAUX | 11 |
| Article II.1 – Provenance des constituants | 11 |
| Article II.2 – Mouvement des terres..... | 12 |
| II.2.1 Provenance et destination des matériaux | 12 |
| II.2.2 Conditions d'utilisation des sols | 12 |
| II.2.3 Dépôts provisoires..... | 12 |
| Article II.3 – Matériaux fournis par l'entrepreneur | 12 |
| II.3.1 Béton hydraulique | 12 |
| II.3.2 Réseaux d'assainissement..... | 13 |
| II.3.3 Matériaux drainant..... | 15 |

| | | |
|--|--|-----------|
| II.3.4 | Géotextile | 15 |
| II.3.5 | Bordures et caniveaux..... | 16 |
| II.3.6 | Grave non traitée | 16 |
| II.3.7 | Granulats pour enduits..... | 16 |
| II.3.8 | Liant pour enduit d'usure et couche d'accrochage..... | 17 |
| II.3.9 | Liant pour enrobés | 17 |
| II.3.10 | Dopes et additifs..... | 17 |
| II.3.11 | Grave bitume et béton bitumineux..... | 18 |
| II.3.12 | Terre végétale..... | 20 |
| II.3.13 | Graines, supports et fertilisants pour engazonnement | 20 |
| Article II.4 Signalisation Verticale et Horizontale..... | | 21 |
| II.4.1 | Béton pour massif | 21 |
| II.4.2 | Armatures en acier pour béton armé..... | 23 |
| II.4.3 | Panneaux, mâts, supports | 23 |
| II.4.4 | Protection des éléments en acier..... | 24 |
| II.4.5 | Protection des éléments en aluminium | 24 |
| II.4.6 | Protection des éléments en contact avec le béton..... | 24 |
| II.4.7 | Contrôles | 25 |
| II.4.8 | Revêtement et caractéristique des signaux | 26 |
| II.4.9 | Règles de calcul et prescriptions particulières de pose | 27 |
| II.4.10 | Exécution des massifs de fondation..... | 27 |
| II.4.11 | Béton hydraulique | 29 |
| II.4.12 | Qualité et provenance des fournitures et matériaux de marquage | 29 |
| CHAPITRE III – MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX | | 31 |
| Article III.1 – Dispositions générales | | 31 |
| III.1.1 | Mode et programme d'exécution des travaux..... | 31 |
| III.1.2 | Plan général d'implantation | 31 |
| III.1.3 | Piquetage général..... | 31 |
| III.1.4 | Piquetage spécial..... | 31 |
| III.1.5 | Présentation du projet d'installation de chantier et du planning des travaux | 31 |
| Article III.2 – Travaux préparatoires..... | | 32 |
| III.2.1 | PAQ..... | 32 |
| III.2.2 | Nettoyage | 33 |
| III.2.3 | Découpe de la chaussée | 33 |
| III.2.4 | Décapage de la terre végétale..... | 33 |
| III.2.5 | Mise en œuvre de géotextile..... | 34 |
| III.2.6 | Exécution des purges superficielles..... | 34 |
| III.2.7 | Engravures..... | 34 |

| | | |
|--|--|----|
| III.2.8 | Rabotage de chaussée..... | 34 |
| III.2.9 | Scarification..... | 35 |
| Article III.3 – Travaux d’assainissement | | 35 |
| III.3.1 | Dépose de canalisations existantes..... | 35 |
| III.3.2 | Démolition de bouches d’engouffrement..... | 35 |
| III.3.3 | Pose de canalisation | 35 |
| III.3.4 | Drains..... | 36 |
| III.3.5 | Mise en œuvre d’ouvrages annexes..... | 36 |
| III.3.6 | Mise à niveau et modifications des ouvrages existants..... | 38 |
| III.3.7 | Transformation d’ouvrages | 38 |
| III.3.8 | Ouverture de fossés neufs et curage de fossé | 38 |
| Article III.4 – Terrassements généraux..... | | 39 |
| III.4.1 | Déblais | 39 |
| III.4.2 | Remblai et couche de forme | 40 |
| III.4.3 | Contrôles | 42 |
| Article III.5 – Terrassements pour décaissement et calibrage de la chaussée..... | | 45 |
| III.5.1 | Exécution du décaissement..... | 45 |
| III.5.2 | Purges..... | 45 |
| III.5.3 | Evacuation des eaux | 45 |
| Article III.6 – Matériaux non traités | | 45 |
| III.6.1 | Transport | 45 |
| III.6.2 | Conditions de mise en œuvre..... | 46 |
| Article III.7 – Bordures et caniveaux..... | | 46 |
| III.7.1 | Bordures et caniveaux préfabriqués | 46 |
| III.7.2 | Bordures et caniveaux coulés en place | 46 |
| Article III.8 – Enduits..... | | 46 |
| Article III.9 – Enrobés | | 47 |
| III.9.1 | Composition des enrobés..... | 47 |
| III.9.2 | Caractéristiques des enrobés | 47 |
| III.9.3 | Fabrication des enrobés | 48 |
| III.9.4 | Bon d’identification | 48 |
| III.9.5 | Transport des enrobés | 49 |
| III.9.6 | Couche d’accrochage..... | 49 |
| III.9.7 | Mise en œuvre des enrobés | 49 |
| III.9.8 | Compactage des enrobés | 52 |
| Article III.10 Contrôle des enrobés..... | | 52 |
| III.10.1 | Contrôle intérieur..... | 52 |
| III.10.2 | Contrôle extérieur | 53 |

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

| | | |
|---|--|----|
| III.10.3 | Contrôles de fabrication et de mise en œuvre en cours de chantier..... | 54 |
| III.10.4 | Contrôle des caractéristiques de surface | 56 |
| Article III.11 – Signalisation verticale | | 60 |
| III.11.1 | - Qualité et provenance des fournitures et matériaux..... | 60 |
| III.11.2 | Béton pour massif | 60 |
| III.11.3 | Armatures en acier pour béton armé..... | 63 |
| III.11.4 | Panneaux, mâts, supports | 63 |
| III.11.5 | Protection des éléments en acier..... | 63 |
| III.11.6 | Protection des éléments en aluminium | 64 |
| III.11.7 | Protection des éléments en contact avec le béton..... | 64 |
| III.11.8 | Contrôles | 64 |
| III.11.9 | Revêtement et caractéristiques des signaux..... | 65 |
| III.11.10 | Règles de calcul et prescriptions particulières de pose | 66 |
| III.11.11 | Exécution des massifs de fondation | 67 |
| Article III.12 – Signalisation horizontale..... | | 68 |
| III.12.1 | Qualité et provenance des fournitures et matériaux..... | 68 |
| III.12.2 | Mode d'exécution des travaux | 70 |
| III.12.3 | Contrôles d'exécution des travaux..... | 71 |
| Article III.13 – Dalles podotactiles..... | | 73 |
| Article III.14 – Mise en œuvre de terre végétale..... | | 73 |
| III.14.1 | Préparation de la terre végétale | 73 |
| III.14.2 | Revêtement TV..... | 73 |
| Article III.15 – Travaux de plantation | | 74 |
| III.15.1 | Nettoyage du terrain..... | 74 |
| III.15.2 | Préparation des sols pour engazonnement et plantations | 75 |
| ▪ | Mouvement des terres..... | 75 |
| III.15.3 | Les fosses..... | 76 |
| III.15.4 | Mis en œuvre de terre végétale..... | 76 |
| III.15.5 | Plantation | 76 |
| III.15.6 | Précaution à prendre entre l'arrachage et la plantation | 77 |
| III.15.7 | Période de plantation..... | 77 |
| Article III.16 – Entretien..... | | 77 |
| III.16.1 | L'entretien des plantations | 77 |
| III.16.2 | Garantie de reprise..... | 77 |
| CHAPITRE IV – ANNEXES | | 79 |
| Article IV.1 – Normes..... | | 79 |

CHAPITRE I - GENERALITES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

Article I.1 – Objet du CCTP

Le présent Cahier des Clauses Techniques et Particulières définit les spécifications, les conditions de fournitures des produits ainsi que les conditions de réalisation des travaux relatifs à L'Aménagement de la Rue de la Cour, sur la Commune de PETOSSE.

Article I.2 – Présentation du projet

Le projet d'aménagement de la Rue de la Cour se situe au cœur du centre-bourg de Petosse, entre la Rue du Chat Ferré et la Rue du Poiré.

A noter que les effacements des réseaux aériens et la pose de candélabres ont été effectués sur l'emprise des travaux.

La zone d'intervention se situe également dans le périmètre de protection de l'Eglise (inscrite aux monuments historiques), et en ZICO. Des autorisations seront donc nécessaires en cas d'éventuelles opérations d'élagage.

I.2.1 Travaux compris au présent lot

Le chantier prévoit notamment :

- L'installation et la signalisation de chantier ;
- Le nettoyage du terrain et la dépose de signalisation, bordures, grilles avaloirs...
- Les terrassements généraux d'encaissement de chaussée et des accotements ;
- La fourniture et mise en œuvre de matériaux de carrière ou bitumineux ;
- La pose de bordures béton ;
- La création de puisards ;
- La signalisation horizontale et verticale ;
- Les engazonnements ou plantations des espaces verts ;
- Toutes démarches et sujétions pour la bonne réalisation du chantier...

I.2.2 Travaux non-compris au présent lot

- Les travaux sur les réseaux des concessionnaires (sauf mises à niveaux) ;

I.2.3 Organisation des travaux/phasage

I.2.3.1 Planning

Les travaux sont prévus pour Septembre 2025.

Un planning prévisionnel détaillé sera établi au démarrage des travaux par le titulaire du lot retenu et sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

I.2.3.2 Circulation

Les travaux seront à réaliser par phases, permettant la mise en place d'une déviation adaptée par tronçons, afin de pouvoir toujours garantir l'accès des riverains et la collecte des ordures notamment. Un plan de phasage et de déviation devra donc être transmis avec l'offre.

Article I.3 - Conditions générales d'exécution des travaux

I.3.1 Plan général des travaux

Les aménagements projetés sont précisés sur le plan général des travaux visé à l'art. 3 du CCAP.

I.3.2 Profil en long

La ligne de référence choisie pour définir le profil en long est prise au niveau de la couche de roulement terminée dans l'axe de la chaussée.

I.3.3 Profil en travers

Les travaux de terrassement et mise en œuvre des différentes couches devront être conformes aux profils en travers qui seront fournis lors de la passation du marché.

Article I.4 – Description des travaux

I.4.1 Travaux préparatoires

Ces travaux comprennent notamment :

- La réalisation des plans d'exécution des ouvrages pour validation du maître d'ouvrage ;
- Les démarches diverses nécessaires au commencement des travaux : arrêtés de voirie, D.I.C.T., constat d'huissier, repérage des réseaux, etc. ;
- Le piquetage des ouvrages ;
- La fourniture, le transport et la mise en place des installations de chantier ;
- La fourniture et la mise en place de la signalisation particulière du chantier ;
- La mise en place d'un local de chantier ;
- L'arrachage ou l'élagage de haies ;
- La dépose de panneaux de signalisation, bordures, avaloirs ;
- Les engravures et découpes pour raccordement de chaussées ou trottoirs...

I.4.2 Travaux de terrassement

Ces travaux comprennent notamment :

- Le rabotage de la chaussée ;
- La dépose de revêtements de trottoirs ou accotements existants ;
- La réalisation de purges ou poutres de rives ;
- La préparation et mise en forme des accotements et accès aux lots...

I.4.3 Travaux d'assainissement

Ces travaux comprennent notamment :

- La fourniture et la pose de canalisations PVC Ø200 et Ø315 ;
- La fourniture et la pose de regards de visite Ø800 ;
- La fourniture et la pose de caniveau-grille 150mm ;
- La construction de regards grille carrées 500X500mm ;
- Le remplacement des fontes de voirie existantes ;
- La mise à niveau de regards, regards de branchement, avaloirs et bouches à clé...
- Le profilage de voirie adapté à la gestion intégrée des eaux pluviales.

I.4.4 Travaux réseaux souples

Ces travaux comprennent notamment :

- La mise à niveau des accessoires et chambres de tirage ;
- La protection des candélabres durant toute l'exécution des travaux.

I.4.5 Travaux de chaussée

Ces travaux comprennent notamment :

- Reprofilage de chaussée à la GNT 0/20
- Création de structure de chaussée à la GNT 0/63 et GNT 0/31.5
- Mise en œuvre d'enduit monocouche sous BB 0/10 sur chaussée
- Fourniture et pose de BB 0/10 sur chaussée

La nature et l'épaisseur des couches de chaussées sont les suivantes :

| DESTINATION | DESIGNATION DU MATERIAU | EPAISSEUR MOYENNE (cm) |
|---|---|------------------------------------|
| Chaussée existante | GNT 2 0/31.5 type B2 BBSG 0/10 classe 3 | Reprofilage sur 5 cm moyen 6 cm |
| Création de stationnements | Géotextile GNT 1 0/60 type A GNT 2 0/31.5 type B2 BBSG 0/10 classe 3 | 40 cm 15 cm 6 cm |
| Purges et poutres de rives éventuelles | Géotextile GNT 1 0/60 type A GNT 2 0/31.5 type B2 BBSG 0/10 classe 3 | 40 cm 15 cm 6 cm |

I.4.6 Trottoirs et accotements

Ces travaux comprennent notamment :

- Fourniture et mise en œuvre de GNT 0/31,5 pour structure sous trottoirs ou accès aux lots ;
- Fourniture et pose de bordures en béton profil CC1 en caniveau désaxé ;
- Fourniture et pose de bordures en béton profil CR1 à vue variable, en limite de chaussée et accès riverains ;
- Fourniture et pose de bordures en béton profil AC1, ou T2-CS1 à vues variables en prolongement des trottoirs existants ;
- Fourniture et pose d'enrobés 0/6 beiges sur trottoirs ;
- Fourniture et pose d'enrobé 0/6 noirs sur accès riverains ;
- Fourniture et mise en œuvre de terre-pierre en surlargeurs de chaussée ;
- Fourniture et mise en œuvre de terre végétale, et plantations des zones de massifs...
-

La nature et l'épaisseur des couches de trottoirs sont les suivantes :

| DESTINATION | DESIGNATION DU MATERIAU | EPAISSEUR MOYENNE (cm) |
|-----------------------------|---|--|
| Trottoirs et accès aux lots | Géotextile GNT 3 0/31,5 type B2 BBSG 0/6 beige sur trottoir BBSG 0/6 noir sur accès Matériaux recyclés avec classification GTR | De 5 à 15 cm selon localisation 4 cm 5 cm Possible jusqu'à 30% de la quantité totale |

| | | |
|-------------|---|---|
| | | |
| Accotements | Mélange terre-pierre Matériaux recyclés avec classification GTR Paillage naturel | 40 cm Possible jusqu'à 30% de la quantité totale 10 cm |

I.4.7 Signalisation verticale et mobilier

Ces travaux comprennent notamment :

- La signalisation des travaux avec déviation réglementée ;
- La dépose des panneaux en début de chantier avec évacuation ou mise à disposition du maître d'ouvrage ;
- Les terrassements et la construction des massifs ;
- Le tri et l'évacuation de tous les produits des démolitions et des terrassements dans des centres de stockage ou de recyclage adaptés à la nature des matériaux ;
- La fourniture et le scellement des fourreaux ;
- La fourniture et la pose des supports et des mâts ;
- La fourniture et la pose des panneaux de police selon indications du plan des travaux ;
- La repose éventuelle de panneaux de police existants ;
- La fourniture et mise en œuvre de tous les accessoires et fournitures ;
- Le nettoyage des voies publiques après travaux...

I.4.8 Signalisation horizontale

Ces travaux comprennent notamment :

- Le nettoyage et la préparation des supports avant marquage au sol ;
- Le nettoyage des voies publiques après travaux ;
- La fourniture la mise en œuvre d'enduit à froid réflectorisé en marquage au sol...

Article I.5 – Travaux annexes

L'entrepreneur sera tenu d'effectuer tous les travaux annexes nécessaires à la bonne réalisation des travaux prescrits dans le présent marché tels que :

- ✓ Maintien en l'état des ouvrages provisoires et définitifs déjà réalisés devant être conservés ;
- ✓ Conservation des bornages ;
- ✓ Surveillance et entretien des itinéraires de transport dans les meilleurs délais ;
- ✓ Exploitation et entretien des lieux de dépôt ou décharge ;
- ✓ Entretien des chaussées des voies publiques et des déviations provisoires concernées par les travaux ;
- ✓ Entretien de la signalisation mise en place avant ou pendant le chantier ;
- ✓ Entretien des secteurs de chantier et plates-formes de travail ;
- ✓ Mesures destinées à protéger les candélabres en phase exécution ;
- ✓ Mesures destinées à protéger l'environnement contre les émanations de poussières, le bruit et autres pollutions diverses.

Les dépenses résultant de l'exécution de ces travaux sont réputées incluses dans les prix.

Article I.6 - Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets

Dans ce document, qui sera soumis au visa du maître d'œuvre pendant la période de préparation du chantier, l'entrepreneur expose et s'engage de manière détaillée sur :

- Les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à éliminer ;
- Les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets ;
- Les moyens de contrôle, suivi et traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux...

Article I.7 – Schéma d’organisation du Plan d’Assurance Qualité (S.O.P.A.Q.)

Dans ce document, qui pourra lui être réclamé avant le démarrage du chantier et dont le cadre général aura été fourni à l’appui de l’offre, l’entrepreneur expose et s’engage de manière détaillée et précise à respecter, sous peine d’application des pénalités prévues au C.C.A.P., de toutes les références du présent C.C.T.P. concernant la démarche S.O.P.A.Q..

Article I.8 – Références à des normes, marques, certifications et agréments spécifiques (NF,...) dans le présent CCTP

Pour chaque norme, marque, certification et agrément évoqué dans le présent CCTP le titulaire pourra justifier du respect de toute autre norme ou marque ou certification ou agrément équivalent quant aux prescriptions techniques qui y sont afférentes. Le recours à toute autre norme ou marque ou certification ou agrément que celui mentionné dans le CCTP devra ainsi donner lieu à la transmission au maître d’ouvrage d’éléments probants justifiant le respect des dites prescriptions. Il appartiendra ensuite au maître d’ouvrage de valider expressément les normes, marques, certifications et agréments ainsi proposées par le titulaire.

Article I.9 – Dossier des ouvrages exécutés D.O.E.

Au moment de la réception des travaux, l’entreprise devra remettre au maître d’ouvrage le Dossier des Ouvrages Exécutés en trois exemplaires et un sous format informatique CD-ROM compatible avec AutoCAD. Le dossier comprendra les documents suivants :

- Les plans de détails des ouvrages réalisés ;
- Les plans de récolements des réseaux ;
- Le plan topographique de l’aménagement neuf ;
- Les notices techniques des principales fournitures.

CHAPITRE II - PROVENANCE, QUALITE ET DESTINATIONS DES MATERIAUX**Article II.1 – Provenance des constituants**

Les provenances des matériaux autres que celles imposées dans le paragraphe ci-dessous devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre dans un délai de quinze (15) jours à compter de la notification du marché.

Les matériaux ci-après auront la provenance suivante :

| Nature des matériaux | Provenance | Observations |
|--|--|--|
| Remblais | - Déblais -Matériaux de carrière agréée par le Maître d'œuvre | Emprise des travaux |
| GNT A et B 0/31,5 | Carrière agréée par le maître d'œuvre | Fourni par l'entreprise |
| GNT B 0/20 | Carrière agréée par le maître d'œuvre | Fourni par l'entreprise |
| Matériaux 0/63 | Carrière agréée par le maître d'œuvre | Fourni par l'entreprise |
| Matériaux recyclés avec classification GTR | Site de revalorisation agréé | Fourni par l'entreprise et fiche technique obligatoire |
| Granulats pour enrobés | Carrière agréée par le Maître d'œuvre | Fourni par l'entreprise |
| Granulats pour enduits | d° | d° |
| Liant pour enduits | Usine agréée par le maître d'œuvre | d° |
| Liant pour enrobés | d° | d° |
| Filler | Usine agréée par le maître d'œuvre | d° |
| Canalisations et ouvrages d'assainissement | d° | d° |
| Têtes d'aqueducs | d° | d° |
| Bordures et caniveaux | d° | d° |
| Drains | d° | d° |
| Géotextile | d° | d° |
| Etriers de protection | d° | d° |
| Fontes de voirie | Usine agréée par le maître d'œuvre | Fournie par l'entreprise |
| Végétaux | Pépiniériste agréée par la maîtrise d'œuvre | Fournie par l'entreprise |

Provenance des constituants :

L'entreprise indique dans son SOPAQ la ou les provenances prévisionnelles des constituants, granulats, liants, fines d'apport, dopes et additifs.

Le PAQ précise la ou les provenances exactes des constituants en conformité avec celles indiquées dans le SOPAQ.

Les fournitures sont soit titulaires du droit d'usage de la marque NF ou d'une marque équivalente, soit caractérisées par des essais prouvant leur conformité aux normes et leur régularité dans le temps. Pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit.

Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le maître d'œuvre si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et que l'entrepreneur les a soumis à l'accord du maître d'œuvre. Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenance différente sont alors stockés séparément.

L'acceptation par le maître d'œuvre, des différents matériaux et fournitures fait l'objet d'un point d'arrêt.

Article II.2 – Mouvement des terres

II.2.1 Provenance et destination des matériaux

| Provenance des matériaux | Destination des matériaux |
|---|--|
| - terre végétale du site - terre végétal à fournir | - mise en dépôt sur site pour réutilisation sur espaces verts ; - pour mise en œuvre sur espaces verts et jardinières ; |
| - déblais du site non réutilisables | - mis en dépôt provisoire sur site puis évacuation en centre de stockage ou de recyclage |

II.2.2 Conditions d'utilisation des sols

La classification des sols est indiquée dans le guide technique concernant la réalisation des remblais et des couches de forme édité en septembre 1992 par le LCPC et le SETRA. Elle est conforme à la norme NF P 11.300.

Les matériaux de remblais seront insensibles à l'eau et donc non évolutifs. Ils répondront aux caractéristiques ci-après : matériaux de type D3 selon le GTR, compactés par couches à 95 % de l'OPM, ou matériaux de granulométrie 0/250.

La portance sur la couche de forme devra, en tout point, être égal ou supérieur à **50 MPa**.

II.2.3 Dépôts provisoires

Les dépôts provisoires sont situés dans l'emprise du chantier ainsi que sur des terrains fixés par le maître d'ouvrage. Les modalités d'exploitation de ces dépôts doivent être soumises au visa du maître d'œuvre.

Article II.3 – Matériaux fournis par l'entrepreneur

II.3.1 Béton hydraulique

II.3.1.1 Ciment

Le ciment utilisé sera du CPJ - CEM II/A et B, 32,5 R PM ou 42,5 PM satisfaisant aux normes NF EN 197-1, NF P 15-317 et XP P 15-319 en vigueur et à la circulaire ministérielle d'agrément ou d'emploi.

II.3.1.2 Granulats

La composition granulométrique du béton sera soumise à l'approbation du maître d'œuvre.
Dans tous les cas les granulats devront provenir d'une seule et même installation agréée par le maître d'œuvre.

Ils devront satisfaire aux normes NF P 18-545, NF EN 12620 +A1 et NF EN 13139.

II.3.1.3 Eau

L'eau utilisée devra avoir les qualités chimiques et physiques fixées par la norme NF EN 1008.

II.3.1.4 Formulation

Les bétons utilisés seront conforme à la norme NF EN 206 / CN et auront les dosages minimum en ciment suivants :

- béton de propreté (C20/25) : 260 kg/m³
- béton pour l'enrobage des canalisations et fourreaux (C20/25) : 260 kg/m³
- béton pour les ouvrages annexes et spéciaux (C30/37): 385 kg/m³

II.3.2 Réseaux d'assainissement

II.3.2.1 Tuyaux béton

Ils seront conformes aux normes NF P16-100, NF EN 1916 et NF P16-345-2, préfabriqués en usine et exclusivement à collets et joints souples avec bagues caoutchouc.

Ils seront en béton armé centrifugés série 135 A ou séries spéciales. L'entrepreneur fournira les notes de calculs correspondantes.

Chaque tuyau devra porter une marque indélébile qui indique ou identifie.

- le nom du fabricant ;
- la classe du tuyau ;
- la date de fabrication.

Cette marque devra être apparente, même après la pose du tuyau. Tout tuyau qui ne portera pas cette marque sera rejeté.

II.3.2.2 Canalisations PVC

Les tuyaux seront fournis à pied d'œuvre par l'entrepreneur. Ils seront en P.V.C. rigide non plastifié (norme NF EN ISO 3126), et devront répondre aux spécifications de la norme NF EN 13476-2+A1. Leur diamètre sera celui figurant sur les plans du marché. Ils appartiendront à la classe 34 **SN 16**.

II.3.2.3 Drains

Les tuyaux pour drains seront des tubes nervurés en Polychlorure de Vinyle non plastifié (PVC-U) de type C1 conformes à la norme NFP 16-351 et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Leurs diamètres nominaux DN seront de 110 mm.

II.3.2.4 Matériaux de lit de pose et enrobage

Le lit de pose et l'enrobage des canalisations en PVC seront réalisés avec du sable 4/8.

II.3.2.5 Matériaux de remblaiement

Les remblaiements des canalisations seront réalisés en GNT 0/31.5.

II.3.2.6 Regards

Les regards de visite seront en béton préfabriqués, conformes aux normes NF EN 476 et NF P 16-346-2. Le diamètre intérieur sera de 1000 mm. Ils seront équipés d'échelons et d'une crosse.

Ils seront constitués d'un élément de fond, d'un ou plusieurs éléments droits, d'une tête et obligatoirement d'un élément de réhausse de 10 cm qui permettra la mise à niveau du tampon lors d'aménagements urbains ultérieurs.

Les échelons seront en acier galvanisé ou en fonte ductile. Le diamètre des échelons sera de 0,025m, sauf pour les deux supérieurs dont le diamètre sera de 0,03m, et qui seront prévus pour recevoir la crosse. La largeur sera de 0,35m, l'espacement de 0,25m dans les regards préfabriqués; les échelons seront scellés lors de la fabrication des éléments de regard. Dans le cas de regards coulés, ils seront posés dès le décoffrage des parois.

Les regards de visite seront équipés de dispositifs de fermeture en fonte classe D 400 conformes à la norme NF EN 124-1 à NF EN 124-6 et à l'article II.I du fascicule 70 titre I. Les tampons seront articulés et devront être verrouillables.

Les tampons seront estampillés "EP" ou "EU" selon le réseau concerné.

II.3.2.6.1 Regard pour grilles/avaloirs

Les regards pour les grilles/avaloirs seront en béton préfabriqué, conforme au fascicule 70 titre I du CCTG, avec éléments de fond aux dimensions correspondant à la grille ou avaloir.

Le raccordement au réseau principal, ou évacuation de trop-plein, sera réalisé avec une canalisation PVC SN16 Ø200 mm.

II.3.2.6.2 Regard de branchement

II.3.2.7 Ouvrages annexes

Les ouvrages annexes (regards, têtes d'aqueducs) et les ouvrages spéciaux seront exécutés conformément au plan des dessins de détail figurant au marché. Dans toute la mesure du possible ils seront en produits préfabriqués, cependant les embases des regards de visite pourront être coulés en place.

Les produits préfabriqués en usine seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Ils proviendront d'usines titulaires du label de qualité géré par le centre d'études et de recherche de l'industrie du béton manufacturé (CERIB).

Les têtes d'aqueducs de sécurité préfabriquées en béton seront conformes à la norme NF P98-491. Les éléments des regards de visite devront être conformes à la norme NF P16-346-2. Les échelons de descente seront en acier galvanisé.

II.3.2.7.1 Regard de branchement

Les regards de branchement seront en béton préfabriqué de section carrée 40x40cm et 30x30cm, conforme au fascicule 70 titre I du CCTG.

II.3.2.8 Fontes de voirie

II.3.2.8.1 Grille et avaloir

Il est prévu au marché la fourniture et mise en œuvre de :

- Grille concave de section carrée 50x50cm avec cadre, articulé, avec verrouillage et conformité aux décrets PMR et aux normes françaises,
- Grille avaloir profil A avec cadre ouverture diamètre 400mm avec conformité aux normes françaises,
- Grille plate type 75x30 avec conformité aux normes françaises.

Elles seront équipées de dispositifs de fermeture en fonte classe C 250.

II.3.2.8.2 Caniveaux à grille

Il est prévu au marché la fourniture et mise en œuvre d'un caniveau à grille pour récupération des eaux de ruissellement sur trottoir. Le caniveau sera réalisé en béton ou éléments préfabriqués d'une largeur utile de 150mm et d'une profondeur de 180mm avec une grille en font de classe C250 et conforme aux décrets PMR et aux normes françaises.

II.3.2.8.3 Cadres

Il est prévu au marché la fourniture et mise en œuvre de cadre et tampon pour fermeture des regards. Ils seront en fonte de classe C250 sous trottoir et D400 sous chaussée, articulés. Ils seront conformes aux normes françaises.

II.3.3 Matériaux drainant

Le matériau filtre fourni par l'entrepreneur sera un géotextile non tissé d'un grammage minimum de 200 g/m². Le matériau drainant fourni par l'entrepreneur sera de la pierre concassée 20/40 mm soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

II.3.4 Géotextile

II.3.4.1 Géotextiles sous couche de forme

Ils seront de type non tissé polyester ou polypropylène.

Ils seront certifiés par l'ASQUAL pour les classes CFGG suivantes :

| | |
|--|--------------|
| NF.G 38 014 = résistance à la traction | classe > = 7 |
| NF.G 38 014 = allongement à l'effort maximal | classe > = 5 |
| NF G 38 015 = résistance à la déchirure | classe > = 6 |
| NF G 38 019 = résistance au poinçonnement | classe > = 5 |
| Ils présenteront les caractéristiques hydrauliques suivantes : | |
| NF G 38 017 = ouverture à la filtration | classe > = 3 |

II.3.4.2 Géotextiles associés à une tranchée drainante

Ils seront certifiés par l'ASQUAL pour les classes CFGG suivantes :

| | |
|------------------|--------------|
| - permittivité | classe > = 5 |
| - transmissivité | classe > = 5 |

II.3.5 Bordures et caniveaux

II.3.5.1 Types au marché

Le projet prévoit conformément au plan des travaux, la mise en place de bordures béton de types :

- Caniveau CC1 ;
- CR1 en limite de chaussée et accès aux lots ;
- AC1 ou T2-CS1 en prolongement des trottoirs existants ;

Les bordures et caniveaux devront répondre aux spécifications du fascicule n°31 du CCTG.

II.3.5.2 Préfabriqués

Les bordures et caniveaux de voirie seront conformes aux normes NF EN 1340 et NF P 98-340/CN.

II.3.5.3 Coulés en place

Les éléments de béton de ciment seront de la classe U. Ils devront répondre aux spécifications du fascicule n° 31 du CCTG.

II.3.6 Grave non traitée

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13242+A1 et NF P 18-545. Le marché prévoit le recours à des codes avec compensation entre LA et MDE, conformément à la norme NF P 18-545.

Les spécifications minimales à respecter sont les suivantes :

| Produits | Caractéristiques | Classe de Trafic | | | |
|---|--|------------------|--------|-----------|----|
| | | T4-T5 | T3 | T2 | T1 |
| Graves non traitées Fondation et accotement | Résistance mécanique des gravillons | Code E | Code D | Code C | |
| | Caractéristiques de fabrication des gravillons | III | | | |
| | Caractéristiques de fabrication des sables | Code b | | | |
| Graves non traitées couche de base | Résistance mécanique des gravillons | Code D | Code C | NON ADMIS | |
| | Caractéristiques de fabrication des gravillons | III | | | |
| | Caractéristiques de fabrication des sables | Code b | | | |

Les granulats proviennent du concassage de roche massive ou de granulats alluvionnaires dont l'indice de concassage (IC) est supérieur à 60.

II.3.7 Granulats pour enduits

II.3.7.1 Nature

Les granulats pour enduits seront entièrement concassés et proviendront d'une carrière agréée par le maître d'œuvre.

II.3.7.2 Qualité

La qualité des granulats répondra aux codes C III définis par la norme NF EN 13043. La compensation des coefficients LA et MDE par le PSV dans la limite de 5 unités est admise.

II.3.7.3 Granularité

Les granularités utilisées seront les suivantes : enduit bicouche : gravillons 6/10, 4/6 - enduit monocouche: gravillons 6 /10 – prégravillonnage : 10/14

II.3.8 Liant pour enduit d'usure et couche d'accrochage

L'émulsion de bitume fourni par l'entreprise sera une émulsion cationique à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808 et compatible avec le bitume des enrobés.

L'émulsion de bitume pour couche d'accrochage fourni par l'entreprise devra présenter la caractéristique de ne pas coller au pneumatiques.

L'entreprise doit joindre à son SOPAQ un avis technique ou à défaut une fiche technique caractérisant les liants

II.3.9 Liant pour enrobés

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12591 pour les bitumes routiers et NF EN 13808 pour les émulsions pour couche d'accrochage.

Les liants modifiés ou non normalisés sont soumis à l'accord du maître d'œuvre et leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt. Dans ce cas, l'entreprise doit joindre à son SOPAQ une fiche technique caractérisant le liant.

Le liant pour la grave bitume et le béton bitumineux semi-grenu sera du **bitume pur 35/50**.

Le liant pour le béton bitumineux des trottoirs et ilots sera du **bitume pur 50/70**.

Le bitume sera approvisionné par l'entreprise à la température de dépotage, en camion-citerne calorifugé au poste d'enrobage.

L'approvisionnement simultané par différentes raffineries est interdit.

En plus des prélèvements nécessaires aux contrôles internes de la fourniture des liants, l'entrepreneur effectuera des prélèvements conservatoires dûment cachetés, étiquetés, conservés à l'abri et tenus à la disposition du laboratoire du maître d'œuvre.

La cadence des prélèvements conservatoires est au minimum de UN (1) par porteur.

II.3.10 Dopes et additifs

L'entrepreneur doit fournir dans le SOPAQ une fiche technique de caractérisation et d'utilisation des produits qu'il propose d'utiliser.

II.3.11 Grave bitume et béton bitumineux

II.3.11.1 Caractéristiques normalisées

Les granulats sont impérativement issus de roche massive. De plus, les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13043 et NF P 18-545. Le marché prévoit le recours à des codes avec compensation entre LA et MDE, conformément à la norme NF P 18-545. Cette compensation est justifiée par l'expérience technique régionale, avec le souci d'une utilisation économe et rationnelle de la ressource sur le bassin susceptible d'alimenter le chantier et d'une économie de transport, dans une perspective de développement durable.

II.3.11.2 Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement

| Produits | Caractéristiques | Classe de Trafic (*) | | |
|--------------------------|--|--|-----------------------------|------|
| | | ≤ T3 | T2-T1 | ≥ T0 |
| BBSG ou BBM, BBME | Résistance mécanique des gravillons | Code C LA25-MDE20-PSV50 | Code B LA20-MDE15-PSV50* | |
| | Caractéristiques de fabrication de gravillons | Code III** Gc85/20-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1 | | |
| | Caractéristiques de fabrication des sables | Code a Gf85-Gtc10-MB2 | | |
| BBTM ou BBDr | Résistance mécanique des gravillons | Code B LA20-MDE15-PSV50* | | |
| | Caractéristiques de fabrication des gravillons | Code II Gc85/15-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f0,5 | | |
| | Caractéristiques de fabrication des sables | Code a Gf85-Gtc10-MB2 | | |
| BBS | Résistance mécanique des gravillons | Code C LA25-MDE20-PSV50 | | |
| | Caractéristiques de fabrication des gravillons | Code III | | |
| | Caractéristiques de fabrication des sables | Code a Gf85-Gtc10-MB2 | | |

* les classes de trafic sont celles définies par le « Guide de dimensionnement des chaussées » SETRA-LCPC de 1994

** Pour les gravillons de classe granulaire serrée d/D ou D < 2d (ex 6/10), la limite inférieure à D de la catégorie Gc85/20 est abaissée à 80 %.

II.3.11.3 Spécifications minimales des granulats pour couches de liaison et d'assises

| Usage Produits | Caractéristiques | Classe de Trafic | | |
|---------------------------------------|---|--|----------------------|----------------------|
| | | $\leq T3$ | T2-T1 | $\geq T0$ |
| <u>Liaison</u> BBSG, BBME, BBM | Résistance mécanique des gravillons | Code D LA30-MDE25 | Code C LA25-MDE20 | Code B LA20-MDE15 |
| | Caractéristiques de fabrication de gravillons | Code III Gc85/20-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1 | | |
| | Caractéristiques de fabrication des sables | Code a Gf85-Gtc10-MB2 | | |

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

| | | | |
|--------------------------------|--|--|----------------------|
| <u>Assises</u> GB, EME, | Résistance mécanique des gravillons | Code D LA30-MDE25 | Code C LA25-MDE20 |
| | Caractéristiques de fabrication des gravillons | Code III Gc85/20-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1 | |
| | Caractéristiques de fabrication des sables | Code a Gf85-Gtc10-MB2 | |

La classe de trafic à prendre en compte est T2.

II.3.11.4 Stockage des granulats

II.3.11.4.1 Lieux, caractéristiques et contenance des aires de stockage et de fabrication

L'entreprise indique dans son SOPAQ la situation géographique, les caractéristiques géométriques des aires, l'emplacement des centrales. Sauf en fin de chantier, l'entrepreneur assure en permanence un stock garantissant au moins 3 journées de fabrication.

II.3.11.4.2 Conditions de stockage

L'entrepreneur doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires dans les conditions suivantes :

- la hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 6 mètres ;
- la distance minimale entre les pieds des tas doit être de 3 mètres ;
- le stockage doit être réalisé en couches horizontales stratifiées.

Les conditions de stockage sont précisées dans la norme NF P 98150-1

II.3.11.5 Fillers d'apport

Les caractéristiques des fines d'apport sont conformes aux normes NF EN 13043 et NF P 18-545. Les fillers sont de catégorie *MB_f10* pour les fines nocives, $V_{28/45}$ pour la porosité Rigden et $\Delta_{R\&B}8/16$, pour le pouvoir rigidifiant.

II.3.11.6 Liants hydrocarbonés

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12 591 pour les bitumes routiers, NF EN 13924-1 pour les bitumes routiers de grade dur, NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères et NF EN 13808 pour les émulsions pour couche d'accrochage.

Les liants modifiés ou non normalisés sont soumis à l'accord du maître d'oeuvre et leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt. Dans ce cas, l'entreprise doit joindre à son SOPAQ une fiche technique caractérisant le liant.

Le bitume pour grave bitume et béton bitumineux sera du **bitume pur 35/50**

II.3.11.7 Dopes et additifs

L'entrepreneur doit fournir dans le SOPAQ une fiche technique de caractérisation et d'utilisation des produits qu'il propose d'utiliser.

II.3.12 Terre végétale

La terre végétale proviendra en partie des produits de décapage stockés dans l'emprise du chantier aux endroits désignés par le maître d'œuvre.

Pour les apports de terre végétale, la terre doit être homogène, sans pierres ni gros débris de végétaux ou corps étrangers. Dans la mesure du possible, elle ne doit pas contenir plus de 5% d'éléments pierreux retenus à l'anneau de 2cm.

De plus, la terre ne doit pas présenter :

- Un excès de sable (supérieur à 80%)
- Un excès de limons (supérieur à 75%)
- Un excès d'argile (supérieur à 30%)

L'entrepreneur doit faire connaître l'origine de la terre végétale destinée au revêtement des espaces plantés.

II.3.13 Graines, supports et fertilisants pour engazonnement

II.3.13.1 Supports et fertilisants

Le mélange des éléments supports et des amendements comprendra au minimum les matières suivantes :

- Cellulose : 200 Kg/ha
- Fixateur : 10 Kg/ha
- Amendements organique : 500 Kg/ha

Cette composition à adapter en fonction de la nature des matériaux en place ainsi que de l'exposition fera l'objet d'une étude spécifique par l'entrepreneur et soumise à l'agrément du maître d'œuvre. Cette étude est réputée incluse dans le prix d'engazonnement hydraulique du bordereau des prix.

II.3.13.2 Composition du semis herbacé

Les variétés entrant dans la composition du mélange à épandre à raison de 175 Kg/ha sont les suivantes :

| Variétés | Pourcentage |
|------------------------|-------------|
| Ray grass anglais | 20 |
| Fétuque élevée | 25 |
| Fétuque rouge traçante | 20 |
| Fétuque ovine | 15 |
| Fléole des prés | 5 |
| Pimprenelle | 7 |
| Lotier | 1 |
| Trèfle des prés | 1 |
| Trèfle souterrain | 4 |
| Achillée millefeuille | 1 |
| Plantain lancéolé | 1 |

Article II.4 Signalisation Verticale et Horizontale

II.4.1 Béton pour massif

Le béton sera fabriqué dans une centrale de Béton Prêt à l'Emploi titulaire du droit d'usage de la marque NF-BPE ou figurant sur la liste d'aptitude établie par la commission d'agrément des usines fabriquant du béton. Il sera fait application de la norme NF EN 206-1

La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12390-1.

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, les désignations, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206-1, le dosage en liant, les destinations et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau de définition des bétons ci-après.

La classe de chlorure pour chacune des parties d'ouvrage est définie en référence au tableau NA 5.2.7 de la norme NF EN 206-1.

II.4.1.1 Définition des bétons (art. 81 à 83 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1)

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206-1 complétées, en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage, par les indications du tableau ci-après :

| <i>Parties d'ouvrage</i> | <i>Classes d'exposition</i> | <i>Classe de Résistance</i> | <i>Dmax en mm</i> | <i>Teneur minimale en liant kg/m³</i> | <i>Nature du ciment</i> | <i>E_{eff}/Leq</i> | <i>Caractéristiques complémentaires</i> |
|---|---|-----------------------------|-------------------|--|-------------------------|----------------------------|--|
| Béton de propreté | XC ₂ | C20/25 | 20 | 260 | | 0.55 | RAG ⁽¹⁾ |
| Béton armé pour massifs de fondation (*) et murs, | XC ₄ -XD ₃ -XF ₃ | C35/45 | 20 | 385 | CEM II PM | 0.45 | RAG ⁽¹⁾ et EQP ⁽²⁾ |

⁽¹⁾ Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction.

⁽²⁾ Les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières pour la qualité des parements (murs).

(*) Massifs pour supports spéciaux (potence,), mâts d'accotement (signalisation de direction),

II.4.1.2 Granulats (normes NF EN 12620, NF P 18-545, P 18-542)

Les granulats seront des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12-620 et NF P 18-545. Ils seront admis à la marque NF-Granulats ou équivalent, ou feront l'objet d'une procédure de contrôle reconnue équivalente (type et fréquence de contrôles).

Pour les bétons de classe de résistance inférieure à C35/45, les granulats doivent appartenir au code B au sens de la norme NF P 18-545 avec toutefois une ou deux caractéristiques pouvant être de code C après études ou références.

Pour les bétons de classe de résistance égale ou supérieure à C35/45, les granulats doivent appartenir au code A au sens de la norme NF P 18-545 avec toutefois une ou deux caractéristiques pouvant être de code B après études ou références.

- *Dispositions particulières pour la qualité des parements EQP*

La présence de pyrite ou de tout autre sulfure métallique sous forme de grains de dimension supérieure à 2 mm est interdite.

- *Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG*

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés non réactifs (NR).

Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du chapitre 9 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du L.C.P.C de juin 1994 soient vérifiées.

- *Dispositions particulières relatives à la durabilité vis à vis du gel G/G+S*

Les caractéristiques des granulats devront respecter les spécifications définies dans les « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » éditées par le L.C.P.C en décembre 2003 :

- *Essais de réception des granulats :*

Tous les essais de réception des granulats seront exécutés par l'entreprise dans le cadre de son P.A.Q. Les résultats des essais devront être communiqués, par écrit, au Maître d'œuvre, accompagnés des réservations qu'ils appellent.

Toutefois, en cas de résultats négatifs, ceux-ci devront être portés immédiatement à la connaissance du Maître d'œuvre.

Dans le cadre du contrôle extérieur au producteur, le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de vérifier les caractéristiques des granulats

En cas de résultats négatifs d'un essai effectué en application des paragraphes ci-dessus, le Maître d'Œuvre fera procéder aux frais de l'Entrepreneur à deux (2) contre essais. Si le résultat de l'un des contre essais n'est pas satisfaisant, les matériaux correspondants seront rejetés, dans le cas contraire, ils seront acceptés.

La fréquence des essais de réception des granulats fera l'objet d'un accord Entrepreneur / Maître d'Œuvre sur la base du P.A.Q.

II.4.1.3 Ciments (normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15317, NF P 15319)

Les ciments doivent être titulaires de la marque NF-Liants hydrauliques ou admis à un système de certification équivalent.

Le choix du ciment tient compte de l'agressivité du milieu. L'entrepreneur doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment :

- de 10 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons,
- de 5 kg pour chaque partie d'ouvrage.

Il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalin réactif des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-21.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire effectuer des prélèvements pour réaliser des mesures de taux d'alcalins et de teneurs en laitier.

II.4.1.4 Adjuvants pour bétons (norme NF EN 934-2)

Les adjuvants pour bétons doivent être conformes à la norme NF EN 934-2 et titulaires de la marque NF-Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Produits de cure ou admis à une certification équivalente.

II.4.1.5 Additions pour bétons

Normes NF P 18-501, NF P 18-502, NF P 18-506, NF P 18-508, NF EN 450.

Les additions pour béton ne sont admises que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse aux prescriptions des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994.

Toute modification dans la qualité ou la nature des additions est interdite à moins de reproduire l'ensemble de la démarche ayant permis de justifier la formule initiale.

II.4.1.6 Eau

L'eau de gâchage devra satisfaire aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

II.4.1.7 Épreuves de convenance

Le béton de classe C35/45 pour éléments préfabriqués est soumis aux épreuves de convenance. Celles-ci sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge de l'entrepreneur.

II.4.2 **Armatures en acier pour béton armé**

Les aciers ronds lisses devront être conformes à la norme NF A 35-015 et seront exclusivement de la nuance B235C de qualité soudable.

Les armatures à haute adhérence devront être conformes aux normes NF A 35-016-1 et NF A 35-019-1 et seront exclusivement de la nuance B500B.

II.4.3 **Panneaux, mâts, supports**

La signalisation verticale prévue au projet est la suivante :

- Fourniture et pose d'un ensemble de police comprenant un B6D +M6H petite gamme
- Fourniture et pose d'un ensemble de police comprenant un B30 petite gamme
- Fourniture et pose d'un ensemble de police comprenant un B51 petite gamme

Les panneaux de signalisation à fournir appartiennent à la catégorie définie ci-après :

- Type SP : Signalisation de police

Tous les éléments utilisés devront être certifiés "NF - Équipements de la Route" par l'ASQUER (Association pour la Certification et la Qualification des Équipements de la Route) Ils devront être fournis par des sociétés certifiées par l'ASCQUER bénéficiant d'un droit d'usage et de commercialisation.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que le millésime des panneaux de police ne pourra pas être inférieur d'une année à la date de pose.

II.4.4 Protection des éléments en acier

La protection des éléments en acier sera faite soit par galvanisation à chaud et peinture en usine soit par métallisation au pistolet. La protection anticorrosion des éléments d'ouvrages sera réalisée après leur complet achèvement. Les prescriptions applicables sont définies dans le fascicule 56 du CCTG : protection des ouvrages contre la corrosion et homologation NF.

Galvanisation à chaud

La galvanisation sera réalisée par immersion dans le zinc fondu conformément aux prescriptions de la norme NF A. 91.121.

La qualité du zinc devra être conforme à celle de la norme NF A 55.101 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 (3/1000ème) de leur longueur.

L'entrepreneur 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.

II.4.5 Protection des éléments en aluminium

Il ne devra pas y avoir de contact direct entre les alliages d'aluminium et les métaux ferreux. Ceux-ci devront être soit peints, soit galvanisés, soit métallisés. Pour la boulonnerie des rondelles bimétal seront utilisées.

Pour les contacts avec d'autres métaux, le constructeur devra préciser, dans une notice jointe à sa note de calcul, les dispositions prévues pour éviter le contact direct entre métaux différents

II.4.6 Protection des éléments en contact avec le béton

Toutes les parties d'ouvrages, embases des supports et grands panneaux sur accotement, en contact avec le béton des massifs de fondation devront être protégées.

- 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.
- les ouvrages en alliage d'aluminium recevront sur les faces en contact avec le béton une couche de peinture bitumineuse.

Il est interdit de protéger par une peinture autre que bitumineuse, les parties d'ouvrages scellées dans le béton.

II.4.7 Contrôles

II.4.7.1 Contrôle de la galvanisation

A) Contrôle du métal d'apport

Le Maître d'Œuvre 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'Œuvre 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 du revêtement sera effectué par mesures magnétiques, conformément au mode opératoire défini par le paragraphe 4.12 de la norme NF A 91.201.

Le résultat des mesures effectuées sera interprété conformément au 3ème alinéa du paragraphe 3.11 de la norme précitée.

En cas de rejet par le Maître d'Œuvre pour insuffisance d'épaisseur, l'entrepreneur pourra demander un contrôle en laboratoire suivant les essais définis par la Norme NF A 91.121.

L'échantillon à analyser sera constitué par 3 fractions de la pièce choisies par le Maître d'Œuvre.

II.4.7.2 Contrôle de la nature des éléments fournis et homologation

Le Maître d'Œuvre 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 à ses frais par le fournisseur.

II.4.7.3 Contrôle de 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'Œuvre 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'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de faire exécuter des contrôles par sondages ponctuels sur les différents éléments d'ouvrage soumis à des normes et attestés conformes par l'entrepreneur.

En cas de non-conformité constatée, l'entrepreneur sera tenu de faire procéder à ses frais, en dérogation de l'article 24.6 du CCAG, aux vérifications similaires sur l'ensemble des ouvrages de même nature afin de vérifier et prouver leur conformité.

II.4.7.4 Contrôle de l'exécution des massifs

Le coulage des massifs des grands panneaux et potences ne se fera qu'après contrôle de la conformité du ferrailage avec les notes de calculs et plans de ferrailages approuvés en présence du Maître d'Œuvre. La mise en place du ferrailage se fera après contrôle de la fouille par le Maître d'Œuvre.

II.4.8 Revêtement et caractéristique des signaux

II.4.8.1 Revêtement

L'ensemble des signaux posés sur simple mât seront revêtus d'un **film rétroréfléchissant haute intensité de classe 2 prismatique** conforme aux prescriptions de la norme XP P 98-520 d'Août 1997.

Tous les revêtements utilisés devront être certifiés "NF - Équipements de la Route" par l'ASCQUER (ASsociation pour la Certification et la QQualification des Équipements de la Route) dans la catégorie RER / Classe 2. Ils devront être fournis par des sociétés certifiées par l'ASCQUER bénéficiant d'un droit d'usage et de commercialisation.

Les films utilisés pour la rétro-réflexion devront obligatoirement faire apparaître en filigrane la marque du fabricant et devront être conformes aux spécifications du certificat d'homologation des produits qui sera à joindre à la réponse.

II.4.8.2 Caractéristiques

La signalisation de direction devra être conforme à la circulaire 82-31 de 22 mars 1982.

Tous les équipements devront être conformes aux prescriptions de l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière - Livre I - 1ère, 2ème, 3ème, 4ème, 5ème, 6ème, 7ème et 8ème partie - arrêté du 24 novembre 1967 et l'ensemble des textes qui l'ont modifié ou complété en particulier les arrêtés du 31 juillet 2002 et du 11 février 2008.

Toutefois, il pourra être demandé à l'entrepreneur de réaliser des panneaux dont le graphisme et les lettrages ne soient pas ceux prévus dans les documents ci-dessus.

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 notifiés lors de la commande.

L'entrepreneur pourra proposer un dimensionnement des appareils qui tient compte de ses modules de fabrication, étant entendu que les dimensions définies dans le cahier des ensembles sont des côtes minimales qui ne sauraient en aucun cas être réduites et que toute augmentation de surfaces due à l'ajustement des dimensions reste à la charge de l'entrepreneur.

II.4.8.3 Mentions figurant sur les panneaux

Les erreurs constatées seront relevées sur place. Les mentions erronées seront comparées aux mentions figurant sur le cahier des ensembles. 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.

II.4.8.4 Fixation des panneaux de signalisation

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

Les panneaux sur accotement sont orientés de façon à former un angle de 95° avec l'axe de la route

II.4.9 Règles de calcul et prescriptions particulières de pose

II.4.9.1 Règles de calcul des ossatures métalliques

Pour l'application des règles de conception, l'entrepreneur s'inspirera :

- * du titre V du fascicule n° 61 du CCTG pour les ouvrages en acier,
- * des règles de conception et de calcul des charpentes en alliage d'aluminium
- * des D.T.U. travaux de bâtiment pour les ouvrages en alliage d'aluminium

Dans le cas où des dispositions seraient contraires à celles définies par la norme XP P 98-550-1, c'est ce dernier document qui prévaudra.

II.4.9.2 Détermination des mâts et supports types

Neuf classes de moment résistant à la flexion sont choisies pour les supports :

* 100 - 250 - 500 - 1000 - 1500 - 2500 - 3500 - 5000 - 7000 da N. m.

Les classes des supports correspondants sont appelées MA, MB ... MI

- $0 < MA < \text{ou} = 100 \text{ da N.m}$
- $100 < MB < \text{ou} = 250 \text{ da N.m}$
- $250 < MC < \text{ou} = 500 \text{ da N.m}$
- $500 < MD < \text{ou} = 1000 \text{ da N.m}$
- $1000 < ME < \text{ou} = 1500 \text{ da N.m}$
- $1500 < MF < \text{ou} = 2500 \text{ da N.m}$
- $2500 < MG < \text{ou} = 3500 \text{ da N.m}$
- $3500 < MH < \text{ou} = 5000 \text{ da N.m}$
- $5000 < MI < \text{ou} = 7000 \text{ da N.m}$

II.4.9.3 Règles de calcul des massifs de fondation

Ce présent article définit les règles de calcul des massifs de fondations des ouvrages. L'entrepreneur est responsable de ses méthodes de calcul des massifs de fondation.

L'entrepreneur apportera, sous forme de notes de calcul, tout justificatif de dimensionnement des massifs qu'il mettra en œuvre.

Les massifs d'ancrage des grands panneaux seront calculés pour une portance des sols de 1 bar. L'entrepreneur vérifiera lors de l'exécution des fouilles que cette valeur est effectivement atteinte en fond de fouille.

II.4.10 Exécution des massifs de fondation

II.4.10.1 Fouilles

Les fouilles seront de formes parallélépipédiques, aux dimensions adaptées au ferrailage, et permettant d'assurer un enrobage d'au moins 3 cm des armatures de ferrailage. Le Maître d'Œuvre contrôlera les fouilles avant mise en place du ferrailage après que l'entrepreneur l'en aura averti au moins 48 heures à l'avance.

Le niveau du fond de fouille sera défini lors de l'implantation contradictoire.

Le revêtement des chaussées et trottoirs sera soigneusement découpé à la scie rotative.

La remise en état des accotements et trottoirs en enrobé beige, des ilots et autres revêtements est à la charge de l'entreprise et fait partie des prix de fourniture et mise en œuvre de tous types de panneaux.

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

L'emploi d'explosifs est totalement proscrit. Les matériaux réutilisables provenant de la démolition des chaussées et des trottoirs seront triés et pourront être réutilisés pour le comblement des excavations sauf en chaussées à réfectionner où le remblai sera assuré par des matériaux à l'agrément du Maître d'Œuvre. Le fond de forme sera soigneusement réglé et compacté.

Les matériaux excédentaires seront évacués à la décharge de l'entreprise ou autre suivant avis du maître d'œuvre.

Après réalisation des massifs, les accotements et ilots seront remis en état à l'identique de l'origine (bicouche rose ou béton bitumineux à reconstituer au droit des massifs). Cette prestation est réputée incluse dans le prix de fourniture, dépose et pose des ensembles directionnels.

II.4.10.2 Coulages des massifs

Le coulage de l'ensemble des massifs ne se fera qu'après contrôle de la conformité du ferrailage avec les notes de calcul approuvées et en présence du Maître d'Œuvre.

Le béton des massifs de fondation sera coulé à pleines fouilles. Le bétonnage ne sera pas autorisé au-dessous de plus cinq (+ 5) degrés Celsius.

II.4.10.3 Réglage des massifs

Tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques, le niveau supérieur des massifs de fondation devra être mis en place avant mise en œuvre des enrobés soit 4cm du sol fini (le niveau du sol fini sera indiqué par le titulaire du lot 1). Le modelage périphérique devra assurer l'écoulement des eaux superficielles. Les goujons et écrous seront préalablement noyés de brai.

Les massifs de fondation auront la forme d'un parallélépipède, leur réglage en partie supérieure sera assuré suivant la pente du terrain naturel en phase définitive.

II.4.10.4 Épreuve de contrôle des bétons

L'épreuve de contrôle des bétons comprendra des essais de résistance à la compression à sept (7) et vingt-huit (28) jours, et de résistance à la traction par flexion circulaire également à sept (7) et vingt-huit (28) jours.

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

- essai de résistance à la compression et à la traction à sept (7) jours = trois (3) éprouvettes ;
- essai de résistance à la compression et à la traction à vingt-huit (28) jours = trois (3) éprouvettes.

II.4.11 Béton hydraulique

II.4.11.1 Ciment

Le ciment utilisé sera du CPJ - CEM II/A et B, 32,5 R PM ou 42,5 PM satisfaisant aux normes NF EN 197-1, NF P 15-317 et XP P 15-319 en vigueur et à la circulaire ministérielle d'agrément ou d'emploi.

II.4.11.2 Granulats

La composition granulométrique du béton sera soumise à l'approbation du maître d'œuvre. Dans tous les cas les granulats devront provenir d'une seule et même installation agréée par le maître d'œuvre.

Ils devront satisfaire aux normes XP P 18-545, NF EN 12620 et NF EN 13139.

II.4.11.3 Eau

L'eau utilisée devra avoir les qualités chimiques et physiques fixées par la norme NF EN 1008.

II.4.11.4 Formulation

Les bétons utilisés seront conforme à la norme NF EN 206 / CN et auront les dosages minimum en ciment suivants :

- béton de propreté (C20/25) : 260 kg/m³
- béton pour l'enrobage des canalisations et fourreaux (C20/25) : 260 kg/m³
- béton pour les ouvrages annexes et spéciaux (C30/37): 385 kg/m³

II.4.12 Qualité et provenance des fournitures et matériaux de marquage

II.4.12.1 Définitions

Les produits de marquage rétroréfléchissants utilisés de certification NF ASQUER sont :

- Peinture solvantée mono-composant ou bi-composant d'une durée de vie supérieure ou égale à 36 mois,
- Enduit à froid d'une durée de vie supérieure ou égale à 48 mois correspondant à 1 000 000 PR,
- Microbilles de verre traitées,
- Plots rétro-réfléchissants blancs monodirectionnels et bidirectionnels (la circulaire n° 78 116 du Ministère des Transports en date du 19 septembre 1978 précise les conditions d'emploi de ces derniers en délimitation de voie de tourne à droite ou à gauche, de voie d'insertion, de point d'arrêt et en début et fin de voie réservée aux véhicules lents)
- Plots lumineux homologués ou autorisés à l'emploi

II.4.12.2 Provenance des matériaux et produits

Tous les produits utilisés ainsi que les microbilles utilisées en saupoudrage pour la rétro-réflexion devront être certifiés N.F. - Équipements de la Route par l'ASQUER ou de qualité équivalente.

Les entreprises devront posséder l'agrément sur les produits nouveaux éventuels.

Les récipients ou emballages contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi devront obligatoirement porter l'étiquetage prévu au Cahier de certification.

Les fournitures envisagées (caractéristiques techniques, millésime, provenance et conditionnement) devront être soumises à l'approbation du maître d'œuvre dans un délai de quinze (15) jours à compter de la notification du marché.

L'acceptation par le maître d'œuvre, des différents matériaux et produits fait l'objet d'un point d'arrêt.

II.4.12.3 Caractéristiques des produits

Tous les produits utilisés pour le marquage des chaussées doivent être certifiés NF ou autorisés à l'emploi par le Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement. Ils répondent aux performances minimales de visibilité, de résistance et de durabilité. Les produits à forts coefficients SRT et luminance sont souhaités.

L'Entrepreneur s'engage à fournir les produits indiqués dans le schéma organisationnel du plan d'assurance de la qualité et selon fiches techniques produits jointes. Leur durée de vie devra être garantie pour une durée au moins égale aux prescriptions indiquées à l'article 1.3.

Compte-tenu que certaines sections de routes sont traitées avec des revêtements superficiels à granulométrie variable, l'entrepreneur pourra être conduit à proposer des peintures dont la durée de vie indiquée dans la certification est supérieure à la durée de vie garantie.

C'est la durée de vie garantie par l'entrepreneur qui vaudra engagement dans le suivi des travaux.

Les produits préfabriqués seront collés avec un primaire d'adhésion décrit au schéma organisationnel du plan d'assurance de la qualité. Ils seront garantis 48 mois.

La peinture solvantée sera certifiée 400 000 passages de roues au minimum suivant norme NF en 1824 de février 1999 ou garantie 36 mois.

Les enduits à froid et à chaud, les produits spéciaux préfabriqués seront certifiés 1 000 000 de passages de roues (PR) au minimum suivant norme en vigueur ou garantie 48 mois.

II.4.12.4 Contrôle d'identification des produits

Le Maître d'Œuvre pourra prélever pendant toute la durée du chantier, sans avoir à en aviser au préalable l'entrepreneur, des échantillons de produits et le cas échéant de diluant correspondant sans que le nombre total d'échantillons puisse dépasser vingt-cinq kilogrammes (25).

Ces contrôles sont à la charge du Maître d'Ouvrage si les produits satisfont à la certification N.F. et à la charge de l'entreprise dans le cas contraire compte-tenu des prescriptions ci-après :

Les essais sur échantillons comporteront :

- pour les produits de marquage
 - une détermination de la masse volumique,
 - une détermination de la teneur en extrait sec,
 - une détermination de la teneur en cendres.

Dans le cas où les produits ne répondraient pas aux prescriptions de la certification N.F. et après qu'une analyse complète a relevé l'absence de conformité, ils seraient refusés et enlevés des chantiers. Les travaux déjà exécutés avec ces produits ne seraient pas rémunérés.

- pour les microbilles
 - une détermination de la granularité,
 - une détermination du pourcentage de défauts.

Si les microbilles ne répondent pas aux conditions de la certification, elles sont refusées et évacuées du chantier. Les travaux déjà exécutés avec ces produits ne sont pas rémunérés.

CHAPITRE III – MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Article III.1 – Dispositions générales

III.1.1 Mode et programme d'exécution des travaux

Pour l'exécution des travaux et l'établissement du programme, l'entrepreneur devra tenir compte des sujétions suivantes :

- L'entrepreneur devra maintenir, à ses frais, les accès aux parkings et aux riverains pendant toute la durée des travaux.

III.1.2 Plan général d'implantation

L'implantation du projet fait l'objet des documents visés à l'article 8 du CCAP. Les cotes d'altitude figurant sur les plans sont données en altitude normale (I.G.N. 69).

III.1.3 Piquetage général

Le piquetage général des travaux est réalisé par le titulaire pour l'emprise des chaussées, trottoirs, et ensemble des éléments à réaliser.

III.1.4 Piquetage spécial

Un piquetage spécial et contradictoire du tracé des canalisations et câbles souterrains sera effectué par l'entreprise avec les concessionnaires de réseaux, mais ce piquetage ne donnera pas lieu à rémunération spéciale.

III.1.5 Présentation du projet d'installation de chantier et du planning des travaux

III.1.5.1 Installation de chantier

Le projet devra préciser les dispositions envisagées pour :

- L'implantation des stockages des matériaux ;
- L'organisation des circulations sur l'aire de chantier ;
- L'implantation des locaux et bureaux de l'entreprise ;
- Assurer en permanence la possibilité d'un accès aux riverains par les services de sécurité.

III.1.5.2 Planning des travaux

Le planning devra préciser le matériel qui sera utilisé pour l'exécution des travaux compte tenu du délai d'exécution maximum indiqué dans l'acte d'engagement.

Le projet d'installation de chantier et le planning des travaux devront être soumis à l'approbation du maître d'œuvre dans le délai de 15 jours à compter de la notification du marché.

Article III.2 – Travaux préparatoires

III.2.1 PAQ

III.2.1.1 Généralités

Les obligations de l'entrepreneur, relatives à l'assurance de la qualité, sont applicables à l'ensemble des fournitures et travaux du marché.

Tous les frais relatifs au contrôle interne sont inclus dans les prix unitaires et forfaitaires du marché. Tous les frais relatifs au contrôle externe sont rémunérés par application des prix correspondants du bordereau des prix. Tous les frais relatifs au contrôle extérieur sont à la charge du maître d'ouvrage.

L'entrepreneur devra procéder aux interruptions partielles ou totales du chantier pouvant être nécessaires pour la réalisation des contrôles.

Il est rappelé que le contrôle extérieur ne saurait en aucun cas amoindrir la responsabilité de l'entrepreneur.

III.2.1.2 Natures des P.A.Q.

Les fournitures feront l'objet d'un plan d'assurance qualité. L'entrepreneur sera donc tenu de vérifier la conformité des contrôles de ses fournisseurs. Le contrôle externe de l'entreprise sera rémunéré par application des prix correspondants au bordereau des prix.

III.2.1.3 Composition du P.A.Q.

Le Plan d'Assurance Qualité est constitué des pièces suivantes :

- le schéma organisationnel du plan d'assurance qualité (SOPAQ)
- les procédures d'exécution
- les documents de suivi d'exécution

III.2.1.4 Phases d'établissement du P.A.Q.

Les documents constituant le P.A.Q. sont établis en plusieurs étapes définies ci-après :

A la remise de l'offre : Le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ) ou tout autre document similaire seront remis, suivant les indications du Règlement de la Consultation (R.C.).

A la signature du marché : Contractualisation du SOPAQ sur la base de l'Acte d'Engagement en accord avec le maître d'oeuvre, avec notamment :

- l'organigramme des postes fonctionnels du chantier avec la définition de la qualification et des références des responsables
- le choix des modalités d'organisation et de fonctionnement des contrôles internes et externes
- la liste des sous-traitants proposée par l'entreprise au moment de la remise des offres
- les sous-traitants et fournisseurs désignés par l'entreprise
- la nature et l'origine des fournitures proposées par l'entreprise
- les types de matériels proposés par l'entreprise
- le planning ou échéancier prévisionnel des travaux

A l'achèvement des travaux : Regroupement et remise au maître d'oeuvre de l'ensemble des documents qualité pour intégration au dossier P.A.Q. de l'opération.

III.2.1.5 Schéma organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ)

L'entrepreneur remettra à l'appui de son offre le SOPAQ (Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité) qui deviendra contractuel à la signature du marché.

III.2.1.6 Documents de suivi d'exécution

Les documents de suivi permettent de recueillir et de conserver les informations sur les conditions réelles de l'exécution, et d'apporter la preuve de l'exercice des contrôles internes et externes. Ils sont constitués notamment de fiches de contrôle et de fiches de non-conformité, s'il y a lieu.

III.2.1.7 Point d'arrêt

Le point d'arrêt est un point de l'exécution pour lequel un accord formel du maître d'œuvre ou d'un organisme mandaté par lui est nécessaire à la poursuite de l'exécution. Les délais de préavis et les délais de réponse du maître d'œuvre sont fixés dans le S.D.Q. qui doit préciser les dispositions à prendre par l'entreprise, à l'issue du délai de réponse, en l'absence de réaction du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, les délais de préavis ne pourront être inférieurs à deux (2) jours et les délais de réponse du maître d'œuvre ne pourront être inférieur à un (1) jour et supérieurs à cinq (5) jours.

La liste non limitative des points d'arrêt est la suivante :

Fourniture

- * acceptation des granulats et des fines
- * acceptation du liant hydraulique et des adjuvants
- * acceptation des liants hydrocarbonés
- * acceptation du mobilier urbain

Fabrication

- * acceptation des réglages des centrales
- * acceptation des formules

Mise en œuvre

- * autorisation de commencement des travaux après acceptation du support par l'entrepreneur
- * acceptation des planches d'essai de compactage

III.2.2 Nettoyage

Les travaux de nettoyage du terrain comprennent notamment :

- La dépose soignée de la signalisation verticale et des mobiliers urbains ;
- La démolition des bordures de trottoir ;
- L'arrachage de haies ;

III.2.3 Découpe de la chaussée

Préalablement au décaissement, l'entrepreneur procédera à la découpe de la chaussée existante suivant la limite de la zone à décaisser et en périphérie des zones à purger éventuelles.

III.2.4 Décapage de la terre végétale

L'entrepreneur enlèvera la terre végétale sur une épaisseur de 0,25 m principalement sur les espaces verts dans l'emprise des travaux.

III.2.5 Mise en œuvre de géotextile

Suivant l'avis du maître d'œuvre et dans les zones désignées par celui-ci, il sera procédé à la mise en place d'un géotextile. La pose des lés sera réalisée transversalement à l'axe du projet et avec des recouvrements des lés supérieurs ou égaux à 0,50 m dans le sens du remblaiement.

III.2.6 Exécution des purges superficielles

Sur les sections désignées par le maître d'œuvre, il sera exécuté des purges superficielles qui comprennent les travaux suivants :

- Elimination des ressuages, faïençages ou autres détériorations ;
- Les matériaux de purge seront évacués à la décharge de l'entrepreneur et à ses frais ;
- Exécution d'une couche d'accrochage ;
- Mise en œuvre mécanique ou manuelle de nouveaux enrobés dans les zones purgées.

III.2.7 Engravures

III.2.7.1 Dispositions générales

Les engravures seront réalisées à la raboteuse conformément aux instructions du maître d'œuvre sur une largeur de 1m à partir du bord de chaussée.

L'emploi de la lame de niveleuse est interdit. Les produits provenant des engravures seront évacués à la décharge de l'entrepreneur. Le tri des déchets et la mise en centre d'enfouissement technique des seuls déchets ultimes seront proposés au Maître d'œuvre. L'entreprise prévoit une stricte application de la loi de juillet 92 et la circulaire de février 2000 sur les déchets de chantier.

III.2.7.2 Engravures longitudinales

Les engravures longitudinales en rive de chaussée seront réalisées sur une largeur de 1 m à partir du bord de chaussée et une épaisseur de 6 cm, suivant avis du maître d'œuvre.

III.2.7.3 Engravures transversales

Les engravures transversales sur la largeur de la chaussée en limite des sections à renforcer seront réalisées sur une largeur de 2 m et une épaisseur de 6 cm, suivant avis du maître d'œuvre.

III.2.8 Rabotage de chaussée

III.2.8.1 Rabotage en rive

Sur les sections désignées par le maître d'œuvre, la réalisation du rabotage en rive de chaussée doit être effectuée par fraisage sur une largeur de 1 mètre.

La profondeur de l'engravure devra être égale à l'épaisseur nouvelle à mettre en œuvre en rive, et 0 côté axe. Les matériaux de rabotage seront évacués à la décharge de l'entrepreneur et à ses frais.

L'emploi de la niveleuse est interdit.

Avant la mise en œuvre de l'enrobé nouveau, le support devra être soigneusement balayé et exempt de poussière.

III.2.8.2 Fraisage de la chaussée

Préalablement au décaissement de chaussée existante, un fraisage des matériaux hydrocarbonés sera réalisé à la raboteuse. Les matériaux de fraisage seront évacués à la décharge de l'entrepreneur et à ses frais.

Au droit des raccordements avec le réseau routier, la chaussée à démolir doit être préalablement découpée avec précaution, soit par sciage, soit par outils pneumatiques ou hydrauliques.

III.2.9 Scarification

Il sera procédé suivant avis du maître d'œuvre à une scarification afin de briser et d'effriter le corps de chaussée dans les zones devant recevoir un reprofilage en grave humidifiée 0/31,5 de faible épaisseur.

Article III.3 – Travaux d'assainissement

III.3.1 Dépose de canalisations existantes

L'entrepreneur devra procéder à la dépose des canalisations destinées à l'évacuation des eaux pluviales qui ne pourraient être maintenues. Les tuyaux jugés réutilisables là où la repose de canalisations est prévue seront stockés sur place. Les tuyaux non réutilisables et s'il y a lieu les produits de démolition seront transportés à la décharge de l'entreprise.

III.3.2 Démolition de bouches d'engouffrement

Les démolitions des bouches d'engouffrement existantes seront conduites de façon à ne causer aucun dommage aux propriétés riveraines, à respecter les règles de sécurité et à ne pas gêner l'écoulement normal des eaux. Les matériaux provenant de la démolition des aqueducs seront évacués en centre de recyclage.

III.3.3 Pose de canalisation

L'entrepreneur exécutera les tranchées et la pose des canalisations dans les conditions suivantes :

III.3.3.1 Fouilles

Les fouilles pour pose de canalisations seront exécutées à l'aide de blindage de type caisson. Conformément à l'article V.6.3 du fascicule n° 70 de novembre 2003, les largeurs minimales de tranchées seront les suivantes :

| Profondeur de tranchée | Largeur de tranchée pour cana PVC DN = 160 mm De = 160 mm | Largeur de tranchée pour cana PVC DN = 200 mm De = 200 mm | Largeur de tranchée pour cana PVC DN = 315 mm De = 315 mm | Largeur de tranchée pour cana PVC DN = 400 mm De = 400 mm | Largeur de tranchée pour cana PVC DN = 600 mm De = 600 mm |
|------------------------|---|---|---|---|---|
| de 0,00 à 1,30 | 1,10 m | 1,10 m | 1,10 m | 1,10 m | 1,30 m |
| de 1,30 m à 2,50 m | 1,40 m | 1,40 m | 1,40 m | 1,50 m | 1,70 m |

| | | | | | |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| de 2,50 m à 3,50 m | 1,70 m | 1,70 m | 1,70 m | 1,70 m | 1,70 m |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|

III.3.3.2 Pose de tuyaux

Dans les tranchées autres que celles à fond sableux (rocher - limon - argile), les tuyaux seront posés sur un lit de sable de bonne qualité, dont l'épaisseur sous la génératrice inférieure sera égale au quart du diamètre extérieur et qui intéressera un arc de 120°.

La largeur du lit de pose sera celle de la tranchée. La pose des tuyaux se fera conformément aux prescriptions du fascicule 70 de novembre 2003.

III.3.3.3 Remblaiement des tranchées

Les tranchées seront remblayées jusqu'à quinze centimètres (15 cm) au-dessus de la génératrice supérieure au moyen de sable 4/8 pour réalisation de l'enrobage.

Au-dessus, le comblement de la tranchée pourra se poursuivre par couches de trente centimètres (30 cm), avec du remblai ordinaire mais uniquement en dehors des plates-formes et des assiettes de remblai. Le maître d'œuvre pourra prescrire le remblaiement des traversées de chaussées en matériaux incompressibles. Ces matériaux seront à la charge de l'entreprise.

III.3.4 Drains

Aux emplacements désignés par le maître d'œuvre, il sera procédé à la mise en place des drains.

L'entrepreneur devra exécuter les fouilles conformément au dessin type quelles que soient leur profondeur et la nature des matériaux rencontrés. Les produits des fouilles seront évacués en dépôt définitif.

L'entrepreneur devra remblayer obligatoirement à la main jusqu'à la génératrice inférieure du drain avec des terres imperméables expurgées de tous les éléments supérieurs à 30 mm puis damer soigneusement.

L'entrepreneur fournira et mettra en place le géotextile. Il remblaira en matériaux drainants à partir de la génératrice inférieure du drain et jusqu'au niveau supérieur de la plate-forme des terrassements.

La pose des drains s'effectuera d'amont en aval et l'extrémité amont de chaque ligne sera toujours obturée provisoirement par un tampon pour empêcher les eaux et les éléments du filtre de pénétrer directement à l'intérieur.

En aucun cas des eaux chargées ne doivent être introduites ni pendant, ni après la pose.

En un point déterminé, les opérations décrites ci-dessus doivent s'effectuer dans la même journée, et la longueur de fouilles ouvertes en avance sur l'équipe de pose ne doit pas excéder la longueur correspondant à une journée de pose.

III.3.5 Mise en œuvre d'ouvrages annexes

Les ouvrages annexes et les ouvrages spéciaux : bouches d'égout, regards de visite, etc.... seront exécutés conformément au dessin des ouvrages.

Les travaux de construction comprennent :

- les fouilles et l'évacuation des matériaux en dépôt définitif
- la fourniture et la mise en œuvre du béton vibré, coffrage et aciers compris ou, de préférence, la fourniture et la pose d'éléments préfabriqués
- la fourniture et la pose du cadre et du système de fermeture (grille, avaloir, tampon, etc....)
- le remblaiement et la remise en état des abords.

III.3.5.1 Regards

III.3.5.1.1 Regard de visite

La prestation de création des regards de visite Ø 1000 mm inondable disposera des prestations suivantes :

- la découpe soignée de la couche de surface quel que soit la nature du revêtement rencontré;
- les terrassements en déblais et remblai ;
- les blindages et réglage du fond de fouille ;
- la fourniture et mise en œuvre des matériaux d'assises et du béton ;
- la fourniture et pose des éléments préfabriqués avec crosse et échelons intégrés un élément de fond de hauteur utile 60/65 cm, un cône de réduction de 60 cm et un élément de réhausse de 10 cm) - Les cônes de réduction seront à ouverture excentrée - les fonds de regards seront préfabriqués et non maçonnés sur place
- la fourniture et pose des joints d'étanchéités ;
- L'aménagement de la cunette de fond de regard ;
- les reprises éventuelles de maçonnerie ;
- le raccordement aux canalisations ;
- le chargement des déblais pour évacuation ;
- le remblaiement méthodique autour du regard avec matériaux sains d'apport ;
- la fourniture et la mise en place d'élément de couverture par tampon fonte
 - o Tampon plein ou tampon grille (cf plan projet) diamètre 600 de classe D400 sous chaussée (tampon trafic intense – 85kg)
 - o Tampon plein ou tampon grille (cf plan projet) de diamètre 600 classe C250 sous trottoirs, y compris les frais de mise à la cote de la fonte de voirie;
- Les tampons seront estampillés "EU" pour le réseau des Eaux Usées et seront estampillés "EP" pour le réseau des Eaux Pluviales.

III.3.5.1.2 Regard à grille

Les prestations de création des regards à grille disposeront des prestations suivantes :

- la découpe soignée de la couche de surface quel que soit la nature du revêtement rencontré;
- les terrassements en déblais et remblais,
- le réglage du fond de fouille, y compris boisage si nécessaire,
- la fourniture et mise en œuvre des matériaux d'assises et du béton,
- la fourniture et pose des éléments préfabriqués (éléments de fond, éléments droits et dalle support de grille),
- la fourniture et pose des joints d'étanchéité,
- le raccordement à la canalisation,
- la fourniture et la pose d'une grille fonte y compris les frais de raccordement aux éléments existants ou créés. Les fontes décrites dans le présent projet sont de profil :
 - o Concave 400x400 mm classe C 250 y compris les frais de mise à la cote,
 - o Plate 400x400 mm classe C250 y compris les frais de mise à la cote,
 - o Profil A ou T classe C250 y compris les frais de mise à la cote,
- le tri, le conditionnement des déblais et leur évacuation en centre de stockage ou de recyclage,

III.3.5.1.3 Regard de branchement

Les prestations de création/remplacement d'un tabouret de branchement à passage direct sont décrites ci-dessous :

- la découpe soignée de la couche de surface quel que soit la nature du revêtement rencontré;
- les terrassements en déblai et remblai ;
- le réglage du fond de fouille ;
- la fourniture et mise en œuvre des matériaux d'assises et du béton ;
- La fourniture et mise en œuvre des tabourets de branchement en passage direct en PP Ø125/125 ou 125/160 ou 160/160 ;
- la fourniture et pose d'une canalisation de réhausse en PVC SN 8 Ø 315 mm ;
- la fourniture et pose des joints d'étanchéités ;
- la fourniture et pose de réducteurs et canalisations adaptés pour raccorder la canalisation existante ;
- la fourniture et pose d'un cadre en fonte 35*35cm, classe C250, articulé et estampillé "EP" ou « EU » selon le réseau concerné y compris les frais de mise à la cote.
- la fourniture et mise en œuvre d'un bouchon d'obturation en PVC, côté propriété privée pour raccordement futur ;
- le compactage et le chargement des déblais pour évacuation,

III.3.5.2 Têtes d'aqueduc

III.3.5.3 Descente de gouttières

III.3.6 Mise à niveau et modifications des ouvrages existants

Les ouvrages liés à l'écoulement des eaux à modifier, c'est-à-dire les regards de visite et les bouches d'engouffrement, seront exhaussés en maçonnerie de béton ou abaissés au niveau de la chaussée ou du trottoir terminé.

III.3.7 Transformation d'ouvrages

Les ouvrages existants à transformer : grilles et regards sur canalisations existantes seront modifiés pour recevoir les nouveaux cadres et tampons. Les pièces métalliques déposées seront remises au maître d'ouvrage pour une réutilisation éventuelle.

III.3.8 Ouverture de fossés neufs et curage de fossé

L'entrepreneur ouvrira des fossés neufs ou curera les fossés existants sur les sections indiquées par le maître d'œuvre.

Les travaux consistent à :

- exécuter les fouilles afin d'obtenir des fossés comme indiqué aux profils en travers-type
- évacuer les matériaux provenant des fouilles en merlons
- régler les talus des fossés
- tenir compte des sujétions pour le travail sous l'eau

Article III.4 – Terrassements généraux

III.4.1 Déblais

III.4.1.1 Définition

Les matériaux à déblayer sont suivant leur nature classés en deux catégories:

- 1^{ère} catégorie: sont considérés comme matériaux à déblayer de 1^{ère} catégorie ceux que l'entrepreneur ne justifie pas comme étant de 2^{ème} catégorie.
- 2^{ème} catégorie: sont considérés comme matériaux à déblayer de 2^{ème} catégorie, les matériaux qui selon le type de matériel utilisé dans l'atelier d'extraction, ne peuvent pas être extraits à l'aide d'une pelle de deux cent vingt kilowatts DIN (300 CV.DIN) au moins, équipée d'un godet de deux mètres cubes (2 m³) en rétro et de trois mètres cubes (3 m³) en butté, avec un débit d'extraction d'au moins cent vingt mètres cubes par heure (120 m³/h), ou bien à l'aide d'une défonceuse à une dent montée sur un tracteur de deux cent soixante kilowatts DIN (355 CV DIN) au moins, avec un débit de défonçage d'au moins cent vingt mètres cubes par heure (120 m³/h) et qui nécessitent donc l'emploi d'explosifs ou d'engins de forte puissance.

Dans le cadre du chantier, les matériaux sont classés en 1^{ère} et 2^{ème} catégorie. Ils comprennent les terrassements localisés notamment pour l'élargissement de la chaussée existante, la réalisation de la chaussée neuve ainsi que la réalisation des fossés.

III.4.1.2 Déblais exécutés au moyen d'explosifs ou d'engins de forte puissance

Sans objet.

III.4.1.3 Compactage du fond de plate-forme

Les fonds de plate-forme doivent faire systématiquement l'objet d'un compactage.

Ce compactage consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé à l'aide du tableau de compactage des remblais et couches de forme explicité dans le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme édité en septembre 1992 par le L.C.P.C. et le S.E.T.R.A., en assimilant le sol au même sol mis en remblai ou couche de forme et l'épaisseur de la couche compactée 0,20 m.

Ce nombre de passes est égal à $\frac{0,20}{Q/s}$ arrondi à l'unité supérieure

Toute opération de mise en œuvre de matériaux de couches de forme sur la plate-forme devra recevoir l'aval préalable du maître d'œuvre.

III.4.1.4 Purges

L'entreprise effectuera des purges dans toutes les zones fixées par le maître d'œuvre, les excavations seront exécutées jusqu'à une profondeur fixée par le maître d'œuvre. La cote théorique des déblais est rattrapée par apport de matériaux soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Ces matériaux sont mis en place conformément aux dispositions du présent CCTP.

III.4.1.5 Tolérances d'exécution

Les tolérances d'exécution des profils et des talus non extraits à l'explosif sont les suivantes :

- profil de la couche de forme support de chaussées : plus ou moins trois centimètres
- profil de l'arase terrassement et sous couche de forme : plus ou moins cinq centimètres
- talus avant revêtement en terre végétale : plus ou moins dix centimètres

III.4.1.6 Evacuation des eaux et drainage interne

III.4.1.6.1 Evacuation des eaux

La topographie des lieux et les dispositions du projet permettant l'écoulement gravitaire des eaux, l'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux, c'est-à-dire à chaque arrêt de chantier, une pente transversale supérieure ou égale à quatre (4) pour cent à la surface des parties excavées et réaliser en temps utile les différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (saignées - rigoles - fossés, etc....). Au cas où, en cours de travaux, il est conduit à procéder par pompage les frais correspondants restent à sa charge.

III.4.1.6.2 Drainage interne

Les travaux de drainage (collecte et évacuation des eaux internes) prévus au projet seront réalisés après avis du maître d'œuvre sur proposition de l'entrepreneur.

III.4.2 Remblai et couche de forme

III.4.2.1 Préparation

III.4.2.1.1 Décapage de la terre végétale

Le décapage de la terre végétale sera effectué conformément à l'article III.2.4 du présent CCTP. Il sera effectué avant mise en œuvre des déblais, dans les zones de merlons et modelés paysagers

III.4.2.1.2 Comblement des vides de toutes natures et des fossés

Les trous résultants de l'arrachage des arbres, des démolitions des constructions et des fossés seront comblés avec des matériaux suivant les prescriptions du tableau des conditions d'utilisation des sols (T.C.U.S.). Les fossés existants ne doivent être comblés qu'une fois la végétation enlevée et les écoulements rétablis par ailleurs ; le comblement est à exécuter par couches de vingt (20) centimètres d'épaisseur au maximum. Les vides tels que : anciennes buses, caves, puits, sont à combler par une méthode spécialement étudiée par l'entrepreneur et acceptée par le maître d'œuvre. Les vides de toutes natures et les fossés doivent être comblés jusqu'au niveau du terrain naturel.

III.4.2.1.3 Réglage et compactage de l'assise des ouvrages

Le réglage et le compactage de l'assise des ouvrages prescrits au fascicule n° 2 du CCTG doivent suivre immédiatement le décapage.

Le compactage consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé à l'aide du tableau de compactage des remblais et couches de forme explicités dans le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme édité en septembre 1992 par le L.C.P.C. et le S.E.T.R.A., en assimilant le sol au même sol mis en remblai ou couche de forme et l'épaisseur de la couche compactée à 0,30 m. Ce nombre de passes est égal à $\frac{0,30}{Q/s}$ arrondi à l'unité supérieure.

III.4.2.2 Réalisation

Tous les ouvrages sont à réaliser dans les conditions définies dans le fascicule n° 2 du CCTG précisées au paragraphe « Prescriptions générales aux remblais et couches de forme » du présent CCTP.

III.4.2.3 Prescriptions générales aux remblais et couches de forme

III.4.2.3.1 Modalités de régalage et de compactage

Pour les sols dont les modalités de régalage et de compactage ont été définies dans le tableau des conditions d'utilisation des sols du présent CCTP, et en fonction des types d'engins de compactage utilisés, les valeurs de l'énergie de compactage exprimée par le rapport Q/s et de l'épaisseur des couches élémentaires doivent respecter les valeurs indiquées dans le tableau de compactage des remblais et couches de forme explicité dans le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme édité en septembre 1992 par le L.C.P.C. et le S.E.T.R.A.

III.4.2.3.2 Talus

Le réglage et le compactage des talus doivent être réalisés par la méthode du remblai excédentaire. Le piquetage du pied de remblai est à réaliser avec un excédent horizontal de chaque côté d'une largeur de 0,50 m.

Les matériaux en excédent doivent être enlevés lorsque cela ne risque pas de désorganiser le talus. Ils peuvent être réutilisés en remblai dans les conditions prévues au paragraphe 2.1 du présent CCTP.

III.4.2.3.3 Tolérances d'exécution

Les tolérances d'exécution pour les plates-formes support de chaussée et pour les talus sont les suivantes :

- profil de la plate-forme support de chaussée : plus ou moins trois centimètres (+ ou - 3 cm)
- profil sous couche de forme : plus ou moins cinq centimètres (+ ou - 5 cm)
- talus : plus ou moins dix centimètres (+ ou - 10 cm)

III.4.2.3.4 Prescriptions complémentaires applicables aux remblais et couche de forme en matériaux rocheux

On appelle remblais rocheux, les remblais constitués de matériaux dont les dimensions des plus grands éléments (D) est supérieur à 50 mm et dont le passant à quatre vingts microns est inférieur à vingt pour cent (matériaux C.2, C.3, D.3). Selon le titre 4 de la norme NF P 11-300, des matériaux rocheux sont des matériaux naturels comportant une structure qui ne peut être désagrégée par simple trituration ou sous l'action d'un courant d'eau ; leur utilisation implique une désagrégation mécanique préalable par minage ou emploi d'engin d'extraction de forte puissance. Les matériaux rocheux correspondent à la classe R.

Le déchargement des déblais à réutiliser en remblai et leur régalage doivent être organisés de façon à obtenir un matériau aussi homogène et aussi plein que possible. A cet effet, les déblais transportés par camion ou tombereau sont à déverser sur la couche en cours de régalage légèrement en amont de leur emplacement et à mettre en place au moyen d'un boteur.

La puissance de l'atelier de régalage doit être adaptée à la dimension des blocs et aux cadences d'approvisionnement.

La superposition de couches de matériaux fins et de couches de matériaux rocheux présentant un pourcentage de vide élevé est interdite.

Le compactage est à réaliser conformément aux prescriptions du paragraphe « modalités de réglage et de compactage » du présent CCTP.

III.4.2.4 Evacuation des eaux

L'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux une pente transversale supérieure ou égale à 4 % de la surface des parties remblayées et exécuter en temps utile les différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (banquettes, bourrelets, saignées, descentes d'eau, fossés, etc....).

En cas d'arrêt de chantier de courte durée et au minimum à la fin de chaque journée, l'entrepreneur doit niveler et fermer la plate-forme.

En cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (congé, pannes, intempéries), il soumet au visa du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés.

III.4.2.5 Traitement des sols

Sans objet.

III.4.3 **Contrôles**III.4.3.1 Conduite du chantierIII.4.3.1.1 Identification des sols

L'identification de la nature et la détermination de l'état des sols sont à la charge de l'entrepreneur. De manière occasionnelle le maître d'œuvre peut faire procéder à ses frais à ces opérations.

III.4.3.1.2 Détermination des conditions météorologiques

Le maître d'œuvre et l'entrepreneur apprécient contradictoirement les conditions météorologiques nécessaires à la détermination des conditions d'utilisation des sols.

III.4.3.2 Consistance du laboratoire de l'entrepreneur

Les moyens en personnel et matériel de laboratoire que l'entrepreneur est tenu d'avoir sur le chantier conformément aux dispositions de l'article 15.3 du fascicule n° 2 du CCTG doivent permettre de réaliser journallement en tant que besoin les essais suivants :

| Désignation des essais | N° de référence L.C.P.C. |
|--|--------------------------|
| ① Contrôle de la qualité des sols | |
| * Analyse granulométrique | P 9 |
| * Limites d'Atterberg | S 6 à S 10 |
| * Equivalent de sable | S 20 |
| ② Contrôles de la mise en œuvre | |
| * Essai Proctor | S 2 |
| * Mesure de la teneur en eau | S 4 |

III.4.3.3 Contrôles de compactage

Chaque engin de compactage doit être muni d'un contrôlographe permettant l'enregistrement en continu des distances parcourues, des horaires de marche et d'arrêt, de la vitesse de l'engin et, le cas

échéant, de la fréquence de vibration. Ce contrôlographe doit également permettre de distinguer les différentes affectations du compacteur (compactage proprement dit, reprises...).

En cas de défaillance d'un contrôlographe, l'entrepreneur doit procéder à son remplacement ou à sa remise en état dans un délai de vingt-quatre heures (24). A défaut le maître d'œuvre peut exiger l'immobilisation du compacteur correspondant. Pendant le délai de remplacement, le contrôle est effectué par mesures de densité mises à la charge de l'entreprise.

Le matériel de compactage est soumis à l'approbation du maître d'œuvre, à cette fin :

- l'entrepreneur indique au maître d'œuvre à laquelle des classes appartient chacun des compacteurs et fournit la preuve que les valeurs réelles de leurs caractéristiques correspondent au classement indiqué. Dans le cas contraire, le maître d'œuvre procède à ces vérifications aux frais de l'entrepreneur.
- l'entrepreneur indique au maître d'œuvre les cadences maximales d'approvisionnement.

Si des variations de la qualité des sols ou des rendements interviennent par rapport aux prévisions, l'entrepreneur doit soumettre à nouveau le matériel de compactage à l'approbation du maître d'œuvre.

L'entrepreneur doit mettre à la disposition du maître d'œuvre le personnel qualifié, les matériels de réglage et de compactage nécessaires à la réalisation des planches d'essais de compactage.

L'entrepreneur doit s'assurer en permanence du fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plate-forme de mise en œuvre et du respect de l'épaisseur des couches fixées au paragraphe « Remblai et couche de forme » du présent CCTP.

Chaque fin de journée, l'entrepreneur doit :

- faire connaître au maître d'œuvre le nombre de mètres cubes par nature de sol mis en remblai ou en couche de forme pour chaque engin de compactage.
- lui remettre les bandes ou disques des contrôlographes de chaque engin.

Le représentant du maître d'œuvre tient un carnet journalier sur lequel figurent :

- l'emplacement du (ou des) atelier(s) de compactage
- les types de compacteurs utilisés
- les conditions météorologiques
- les quantités mises en œuvre déterminées sur la base d'estimations approchées (à l'engin de transport par exemple)
- la surface balayée
- les épaisseurs constatées
- les vitesses de marche des compacteurs
- le (ou les) incident(s) survenu(s) au cours de la journée
- une appréciation sur la régularité du compactage et du balayage.

Les feuillets de ce carnet sont signés contradictoirement par les représentants du maître d'œuvre et de l'entrepreneur.

En cas d'insuffisance de compactage et notamment si les dispositions de l'article « Remblai et couche de forme » du présent CCTP ne sont pas respectées ou plus généralement si des réserves ont été émises par le maître d'œuvre sur le carnet journalier, l'entrepreneur doit procéder à ses frais à :

- une reprise de compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche.

- à l'enlèvement des matériaux sous compactés et leur mise en œuvre correcte conformément à l'article « Remblai et couche de forme » du présent CCTP si le défaut constaté ne porte pas que sur la dernière couche.
- l'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou toute autre mesure de son choix pour obtenir une teneur en eau compatible avec la mise en œuvre si l'état des matériaux au moment de la reprise de compactage ou de leur mise en œuvre ne permet pas leur réemploi.

A défaut, il doit évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres en satisfaisant aux prescriptions de l'article « Remblai et couche de forme » du présent CCTP.

Les frais entraînés par ces opérations sont entièrement à la charge de l'entrepreneur, y compris les incidences financières diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentation des volumes d'emprunts pour substitution de matériaux sous compactés ; augmentation du volume mis en dépôt, etc....).

III.4.3.4 Contrôle des terrassements

III.4.3.4.1 Généralité

Dans le cadre du contrôle extérieur le Laboratoire Régional d'ANGERS réalisera aux frais du maître d'ouvrage les contrôles nécessaires aux travaux de terrassements définis ci-après :

- les essais de portance de l'arase terrassement pour essais de plaques
- les essais de portance de la couche de forme à la dynaplaque

Le maître d'œuvre ou son représentant réalisera le contrôle du nivellement et des profils en travers.

III.4.3.4.2 Portance sur l'arase terrassement

Le maître d'œuvre réceptionnera la portance de l'arase terrassement support de couche de forme dans un délai de sept (7) jours calendaires à compter du moment où l'entreprise demandera la réception de celle-ci. La mise en œuvre de la couche de forme ne pourra commencer qu'après la réception de la portance de l'arase terrassement. La portance sera supérieure à 35 MPa sur les remblais. Les zones présentant des portances insuffisantes feront l'objet d'une purge.

III.4.3.4.3 Portance sur la couche de forme

La portance de la plate-forme au niveau couche de forme finie sera contrôlée par des essais à la dynaplaque. La classe de portance à obtenir est PF 2.

En tout point le module dynamique devra être supérieur à 50 MPa.

Les zones présentant des modules dynamiques compris entre 45 et 50 MPa feront l'objet d'un complément de compactage avec arrosage. Si ce compactage ne donne pas de résultat ces zones feront l'objet d'une purge aux frais de l'entrepreneur (fourniture à pied d'œuvre comprise).

Les zones présentant des modules dynamiques inférieurs à 45 MPa feront l'objet d'une purge aux frais de l'entrepreneur (fourniture à pied d'œuvre comprise).

III.4.3.4.4 Contrôle du nivellement et des profils en travers

Le contrôle du nivellement et des profils en travers sera effectué par rapport aux repères existants. Le maître d'œuvre réceptionnera les profils sous et sur couches de forme ainsi que les talus dans un délai de sept (7) jours calendaires à compter du moment où l'entreprise demandera la réception de ceux-ci.

L'entreprise devra respecter les tolérances d'exécution définies au présent CCTP.

La mise en œuvre de la couche de forme ne pourra commencer qu'après réception par le maître d'œuvre des profils sous couche de forme.

III.4.3.5 Réglage des talus et parois des fossés

Les parements des talus et les parois des fossés seront réglés conformément aux normes géométriques indiquées sur les profils en travers. L'entrepreneur aura à prendre toutes mesures pour satisfaire à ces prescriptions, au besoin en parachevant à la main les terrassements exécutés mécaniquement. Il ne sera pas exigé d'apport de terre végétale sur les surfaces des talus et des accotements.

Article III.5 – Terrassements pour décaissement et calibrage de la chaussée

III.5.1 Exécution du décaissement

Le décaissement en pleine largeur ou en tranchée pour calibrage de la chaussée sera réalisé conformément aux instructions données par le maître d'œuvre. La profondeur devra être égale à celle portée sur le profil en travers-type visé à l'article 1.2 du CCAP avec les tolérances suivantes : moins trois à plus trois centimètres.

L'entrepreneur devra assurer l'évacuation des eaux de ruissellement et le maintien ou la remise en état des réseaux divers. Le compactage sera réalisé de façon à obtenir sur une épaisseur de 20 cm au moins la densité maximale compatible avec les engins de chantier sans que celle-ci puisse être inférieure à 95 % de l'Optimum Proctor Normal. Après compactage, le fond de forme ne devra comporter aucune dénivellation susceptible de constituer des zones d'accumulation des eaux d'infiltration.

Les produits de décaissement seront évacués à la décharge de l'entreprise.

III.5.2 Purges

Si des purges sont nécessaires, les excavations seront exécutées jusqu'à une profondeur fixée par le maître d'œuvre. La cote théorique des déblais sera rétablie par apport de remblais de bonne qualité. Ces matériaux seront mis en place conformément aux prescriptions du présent CCTP.

III.5.3 Evacuation des eaux

La topographie des lieux et les dispositions du projet permettant l'écoulement gravitaire des eaux, l'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux, c'est-à-dire reconstituer à chaque arrêt de chantier, une pente transversale supérieure ou égale à six pour cent (6 %) à la surface des parties excavées et réaliser en temps utile différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (saignées, rigoles, fossés, collecteurs, etc....). Au cas où, en cours de travaux, il est conduit à procéder par pompage, les frais correspondants restent à sa charge.

Article III.6 – Matériaux non traités

III.6.1 Transport

Les matériaux non traités seront fournis par le Maître d'Ouvrage et par l'entreprise. En complément aux dispositions de l'article 25.2 du CCAG, il est précisé qu'aucun bon de pesée ne sera délivré ou pris en compte à la mise en œuvre, à un camion en surcharge. En outre, l'entrepreneur subira une pénalité

égale au montant des fournitures qui ne sont pas à sa propre charge dans le cas où le camion serait refusé, pour cause de surcharge, à la mise en œuvre.

III.6.2 Conditions de mise en œuvre

III.6.2.1 En couche de forme

La couche de forme sera réalisée suivant l'avis du maître d'œuvre qui en définira l'épaisseur en fonction de la nature et de la consistance du fond de forme. Les conditions de répartition et de compactage ainsi que les tolérances d'exécution sont précisées au présent CCTP.

Article III.7 – Bordures et caniveaux

III.7.1 Bordures et caniveaux préfabriqués

Les éléments de bordures ou de caniveaux seront posés sur une semelle en béton maigre de 0,10 m d'épaisseur. Tous les éléments seront jointoyés au mortier, les joints ayant 1 cm d'épaisseur. Un solin en béton maigre sera exécuté au dos des éléments et sur toute leur longueur.

Les bordures pourront, après accord du maître d'œuvre, être collées sur la chaussée existante ou coulées sur la deuxième couche de grave bitume.

III.7.2 Bordures et caniveaux coulés en place

Vérifications avant le démarrage du chantier :

- la forme, la propreté et la rigidité du moule
- le fonctionnement des pervibrateurs
- la sensibilité du système de guidage

L'implantation du fil de guidage devra être correctement faite. En particulier, l'écart maximum entre les potences sera de 7 m en alignement droit et de 0,60 m en courbes serrées.

L'approvisionnement en béton devra être régulier.

Le support de la bordure devra être correctement nivelé et compacté.

Par temps sec il sera arrosé avant la pose. La tolérance au nivellement sera de + 0 et - 5 cm.

Le chemin de roulement de la machine devra être portant et sans obstacles nuisibles au nivellement automatique. Des échantillons de bordures de 1 m de long pourront être demandés afin d'être testés en flexion comme les bordures préfabriquées. Il pourra également être prélevé des échantillons de béton.

L'aspect de surface sera contrôlé à la règle de 3 m (moins de 6 mm) et la tolérance en nivellement sera de + ou - 1 cm.

Article III.8 – Enduits

Le présent marché comprend la réalisation d'un enduit monocouche sur la couche de forme

L'enduit sera exécuté suivant les indications de maître d'œuvre.

L'exécution de l'enduit répondra aux prescriptions du fascicule n° 26 du CCTG.

La mise en œuvre se fera impérativement par beau temps.

Les dosages indiqués ci-dessous pourront être adaptés par le maître d'œuvre en fonction de l'état de surface.

Enduit tricouche prégravillonné

| | Nature matériaux | dosage |
|------------------|--------------------|--------------------------|
| prégravillonnage | granulats 10/14 | 15 litres/m ² |
| 1ère couche | granulats 6/10 | 12 litres/m ² |
| | émulsion de bitume | 2.2 kg/m ² |
| 2ème couche | granulats 4/6 | 8 litres/m ² |
| | émulsion de bitume | 2 kg/m ² |
| 3ème couche | granulats 2/4 | 6 litres/m ² |
| | émulsion de bitume | 1,8 kg/m ² |

Enduit bicouche prégravillonné -

| | Nature matériaux | dosage |
|------------------|--------------------|--------------------------|
| prégravillonnage | granulats 10/14 | 15 litres/m ² |
| 1ère couche | granulats 6/10 | 8 litres/m ² |
| | émulsion de bitume | 2 kg/m ² |
| 2ème couche | granulats 4/6 | 5 litres/m ² |
| | émulsion de bitume | 1,8 kg/m ² |

Enduit monocouche prégravillonné

| | Nature matériaux | dosage |
|------------------|--------------------|--------------------------|
| prégravillonnage | granulats 10/14 | 15 litres/m ² |
| 1ère couche | granulats 6/10 | 8 litres/m ² |
| | émulsion de bitume | 2 kg/m ² |

Article III.9 – Enrobés**III.9.1 Composition des enrobés**

La composition et les caractéristiques des enrobés sont fournis par l'entrepreneur soit à l'appui de son offre et annexées au SOPAQ, soit au plus tard avant le démarrage des travaux d'enrobé et annexées au PAQ de l'entreprise. Les seuils d'alerte et de refus de la courbe granulaire sont ceux indiqués à l'article « contrôle de fabrication » du présent CCTP.

L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

III.9.2 Caractéristiques des enrobés

Les caractéristiques des enrobés doivent être conformes aux normes en vigueur. Les études sont réalisées conformément à la norme NF EN 13108-20.

Les caractéristiques mécaniques des enrobés sont conformes aux tableaux des normes NF EN 13108-1, NF EN 13108-2, NF EN 13108-7 des avants propos nationaux, **tableaux rendus contractuels**. Notamment les valeurs de pourcentage de vide, de sensibilité à l'eau ITSR (méthode B en

compression), de résistance à l'orniérage et de teneur en liant minimale par type d'enrobé, sont retenues pour le présent CCTP.

Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation. Celle-ci doit dater de moins de cinq ans.

L'épreuve est de niveau 2 selon la norme NF P 98-150-1 sur les enrobés suivants (pour l'essai d'orniérage il convient d'appliquer la norme NF EN 12697-22, appareil à grand modèle).

L'annexe C, non contractuelle, présente des recommandations sur les niveaux de formulation à retenir pour les différentes techniques d'enrobés.

III.9.3 Fabrication des enrobés

III.9.3.1 Types, niveaux et capacité des centrales

L'entreprise doit fournir les derniers contrôles et réglages, datant de moins d'un an. Dans le cas de centrale mobile les réglages sont à effectuer à chaque transfert.

La centrale doit être de niveau 2, tel que défini par les normes NF P 98 728-1 et NF P 98-728-2.

La capacité nominale de la centrale, telle que définie par la norme NF P 98-701 doit être au moins de 120 Tonnes/heure.

L'acceptation de la centrale constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

III.9.3.2 Dosage des granulats

L'entrepreneur est tenu d'installer, si nécessaire, un dispositif sur le circuit de dosage du sable fillérisé pour éliminer, les mottes durcies.

III.9.3.3 Température d'enrobage

Les températures d'enrobage sont conformes au tableau ci-après (réf norme NF P 98 150-1):

| Températures d'enrobage en fonction de la catégorie de bitume | | |
|--|--|----------------------------------|
| Catégorie du bitume pur | Température usuelle de fabrication (°C) | Température maximale (°C) |
| 70/100 – 50/70 | 140 — 160 | 180 |
| 35/50 | 150 — 170 | 190 |
| 10/20 – 15/25 - 20/30 | 160 — 180 | 190 |

Dans le cas d'utilisation de technique permettant d'abaisser la température d'enrobage, l'entreprise indique dans son SOPAQ les modalités de fabrication.

III.9.3.4 Stockage et chargement des enrobés

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1. La durée de stockage doit être inférieure à 2 heures.

III.9.4 Bon d'identification

Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification conformément aux normes produits et à l'étiquetage du marquage CE. L'entrepreneur doit installer sur l'aire de fabrication des enrobés, pour la durée du chantier, un pont-basculant permettant la pesée de chacun des camions en une seule fois dont il est tenu d'assurer la gestion sous le contrôle du Maître d'œuvre. La bascule doit avoir fait l'objet d'une vérification depuis moins d'un an, par le service des poids et mesures. Le maître d'œuvre se

réserve la possibilité, à ses frais, d'effectuer des vérifications inopinées du pont-bascule. En cas d'anomalies, les quantités de matériaux prises en compte à partir de la date de vérification sont redressées.

III.9.5 Transport des enrobés

Entre la centrale d'enrobage et le chantier de mise en œuvre, le maître d'œuvre peut imposer un itinéraire si les conditions d'exploitation du chantier l'exigent.

Le bâchage des camions est obligatoire et effectué au moyen de bâches imperméables couvrant la totalité du chargement. Seul le maître d'œuvre peut autoriser l'entrepreneur à ne pas l'effectuer.

III.9.6 Couche d'accrochage

Pour les couches d'accrochage, le liant utilisé est une émulsion cationique à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808. Elle est au bitume modifié sur toutes les sections notifiées par le maître d'œuvre.

Elle est répandue mécaniquement à la rampe à raison de 300 g/m² minimum de bitume résiduel est appliquée sur la chaussée avant la mise en œuvre de l'enrobé ainsi qu'avant le reprofilage éventuel. En fonction de l'état du support ou du type d'enrobé, le maître d'œuvre peut après concertation avec l'entreprise imposer un dosage supplémentaire par tranche de 100 g/m² de bitume résiduel.

Pour les BBTM au liant modifié, la couche d'accrochage est en émulsion de bitume modifiée.

Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, la couche d'accrochage est mise en œuvre par une rampe intégrée au finisseur ou par tout dispositif ou produit accepté par lui, permettant d'éviter le collage aux pneumatiques des camions approvisionnant l'enrobé.

Dans tous les cas, la couche d'accrochage doit assurer le collage des couches entres elles et au support. Toute circulation autre que celle des camions approvisionnant le finisseur, est interdite sur la couche d'accrochage.

III.9.7 Mise en œuvre des enrobés

III.9.7.1 Travaux préalables

III.9.7.1.1 Reconnaissance du support

Préalablement à tout chantier, le maître d'œuvre et l'entrepreneur reconnaissent le support. L'inventaire des déféctuosités ou discordances du support qui peuvent être constatées sont notifiées et traitées en conséquence.

Avant tout début des travaux d'enrobé, le maître d'œuvre lève le point d'arrêt d'acceptation du support.

III.9.7.1.2 Fraisage

Engravure en rive - Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, la réalisation d'engravures en rive de chaussée doit être réalisée par fraisage sur 1 mètre de largeur. La profondeur maximale est comprise entre 2 et 6 cm et arrêtée lors de la reconnaissance du support.

Fraisage pour purge - Il est à réaliser sur les sections notifiées par le maître d'œuvre qui fixe la profondeur moyenne de matériaux à fraiser.

III.9.7.1.3 Reprofilage

Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, le reprofilage est réalisé au finisseur ou à la niveleuse, avec accord préalable du maître d'œuvre dans ce dernier cas.

III.9.7.1.4 Nettoyage du support

Le nettoyage du support est effectué préalablement à la mise en œuvre des enrobés au moyen d'une balayeuse mécanique équipée d'un balai métallique.

III.9.7.1.5 Conditions générales de mises en œuvre des enrobés

L'atelier de mise en œuvre est relié à la centrale d'enrobage par liaison phonique.

III.9.7.2 Répandage

Il est réalisé conformément à la Norme NF P 98-150 article 9

Le plan de répandage est précisé par le PAQ de l'entrepreneur.

Le répandage est exécuté en pleine largeur et hors circulation.

Le répandage des enrobés doit être effectué au finisseur grande largeur ou par deux ou plusieurs finisseurs agissant en parallèle. Dans ce cas, l'espacement moyen entre les finisseurs doit être inférieur à 20 mètres.

Toute intervention manuelle derrière le finisseur doit être réduite au minimum.

La mise en œuvre de la couche de roulement est impérativement réalisée suivant la technique « joint chaud ».

Les températures de répandage sont conformes à la norme NF P 98 150-1 et rappelées ci-après :

Température de répandage de l'enrobé en fonction de la classe de bitume

| Classes de bitume | Température minimale de répandage [°C] |
|-------------------|--|
| 10/20 - 15/25 | 145 |
| 20/30 | 140 |
| 35/50 | 130 |
| 50/70 | 125 |
| 70/100 | 120 |

Dans le cas d'utilisation de technique permettant d'abaisser la température d'enrobage, l'entreprise indique dans son SOPAQ les modalités de mise en œuvre.

Dans le cas d'utilisation d'un liant spécial ou modifié, la température de répandage doit respecter celle indiquée dans la fiche technique produit fournie par l'entreprise, au SOPAQ.

III.9.7.3 Guidage du finisseur

La méthode du guidage est définie dans le PAQ de l'entreprise lors de la visite préalable du support.

Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, le réglage est réalisé en surfacage, le finisseur travaillant avec 2 poutres enjambeuses de longueur totale supérieure à 16 m ou une poutre enjambeuse supérieure à 16 m associée à un correcteur de dévers, ou autre dispositif de nivellement à laser accepté par le maître d'œuvre.

Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, le réglage est réalisé en nivellement.

III.9.7.4 Conditions météorologiques défavorables

En cas de mise en œuvre sous conditions météorologiques défavorables arrivant de façon inopinée, l'entreprise doit prendre immédiatement toutes les dispositions pour la mise en œuvre des matériaux déjà fabriqués, par exemple en retardant l'application des enrobés en attente dans les camions bâchés (dans la limite des températures d'application indiquées ci-dessus).

Pour les BBTM, le répandage des enrobés est arrêté dès lors que la température extérieure est inférieure à + 5°C ou la vitesse du vent supérieure à 30 km/h, lorsque la température extérieure est inférieure à + 10°C.

III.9.7.5 Joints longitudinaux

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9

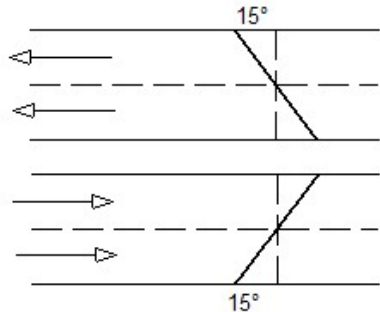
III.9.7.6 Joints transversaux de reprise

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9

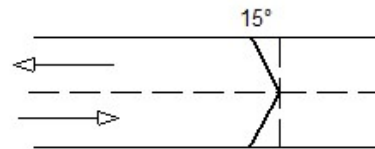
III.9.7.7 Raccordements définitifs à la voirie existante

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9. De plus, ils sont réalisés par engravures biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée. Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisés par engravures.

Les raccordements sont réalisés selon les schémas et les prescriptions ci-après :

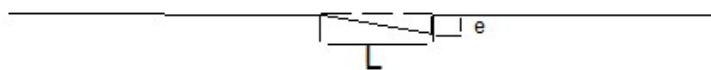


Chaussées unidirectionnelles



Chaussées bidirectionnelles

Coupe en long



La profondeur maximale doit être égale à :

- l'épaisseur du tapis si cette dernière est inférieure ou égale à 4 cm.
- à 4 cm pour des épaisseurs de tapis supérieures à 4 cm (ceci permet une réalisation de l'engravure indépendante de la mise en œuvre de l'enrobé).

La longueur d'application longitudinale L est telle que le rapport L/e soit supérieur à 100.

III.9.8 Compactage des enrobés

L'entrepreneur indique dans le SOPAQ la composition théorique du ou des ateliers types de compactage qu'il propose de mettre en œuvre.

En fonction de la nature des enrobés, de l'épaisseur de mise en œuvre et de leur utilisation, la composition de l'atelier, la mise au point des modalités de compactage sont définies par l'entreprise dans le cadre de son PAQ.

Les modalités sont adaptées à la taille du chantier, conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.

L'acceptation de l'atelier de compactage et des modalités d'utilisation constitue un point d'arrêt qui est levé par maître d'œuvre avant le début des travaux.

Article III.10 Contrôle des enrobés

III.10.1 Contrôle intérieur

Le contrôle est conduit conformément aux dispositions de l'article 4.1 du fascicule 27 du CCTG et aux dispositions du plan d'assurance de la qualité de l'entreprise. Il est complété par les dispositions ci - après :

III.10.1.1 Contrôle des constituants

Dans le cas d'utilisation de constituants titulaires du droit d'usage de la marque NF ou équivalent, les seuls essais à réaliser concernent les caractéristiques pouvant évoluer pendant le transport ou le stockage.

Dans le cas contraire, les essais et leur fréquence sont indiqués dans l'annexe au SOPAQ rendue contractuelle. Pour les fillers d'apport, un essai d'identification complet doit avoir été réalisé depuis moins de trois ans.

III.10.1.2 Contrôle de la fabrication des enrobés

Le lot de contrôle correspond à la journée de fabrication et de mise en œuvre.

Un contrôle externe est demandé sur la fabrication.

En plus du contrôle intégré de la centrale de niveau 2, le contrôle porte au minimum sur 2 prélèvements réalisés à la centrale de fabrication ou sur le chantier, par lot de contrôle. Pour une fabrication portant sur toute la journée un prélèvement au minimum est réalisé par demi-journée.

Les valeurs obtenues sont comparées aux seuils d'alerte et de refus indiqués à l'article 4.2.3 du présent CCTP.

En cas de dépassement du seuil d'alerte, l'entrepreneur rectifie les réglages de la centrale de fabrication. De plus, il est réalisé, par l'entrepreneur et à ses frais, 4 analyses complémentaires dans la journée de production.

Si la moyenne des 6 essais dépasse le seuil de refus, la production est arrêtée et elle ne peut être reprise qu'avec l'accord du maître d'œuvre.

III.10.1.3 Contrôle de mise en œuvre

Un contrôle externe est demandé pour la mise en œuvre.

III.10.2 Contrôle extérieur

III.10.2.1 Epreuve de convenance sur les granulats

L'épreuve porte sur chacune des fractions granulaires proposées dans les FTP. Elle consiste à vérifier que :

- les méthodes de prélèvements et d'essais sont conformes aux normes.
- les caractéristiques des produits proposés sont compatibles avec les indications des FTP,
- les conditions dans lesquelles ces dernières ont été établies les rendent applicables au marché,

Epreuve d'homogénéité :

En cas de doute sur la qualité de l'homogénéité de l'enrobé, un test peut être fait de la façon suivante :

Le coefficient de variation t/m de la teneur en liant doit être inférieur à 5 % où t est l'écart-type et m la valeur moyenne de la teneur en liant.

Il est déterminé par la réalisation d'un test d'homogénéité qui doit dater de moins d'un an réalisé sur l'enrobé majoritairement utilisé par la méthode décrite ci-après. Le test est réalisé lorsque la fabrication est représentative des conditions normales d'approvisionnement du chantier ; il se pratique sur une gâchée vidangée dans la benne vide d'un camion.

Douze prélèvements repérés sont effectués sur 3 lignes parallèles à l'axe longitudinal du camion, à raison de 4 prises par profil, au moyen de tubes en acier enfoncés verticalement sur toute l'épaisseur de la gâchée. Les tubes ont un diamètre intérieur de 80 mm ; une extrémité est chanfreinée et l'autre est percée d'un trou de 14 mm pour y passer une tige métallique servant de poignée afin d'assurer la rotation du tube. L'enrobé est dégagé au moyen d'une pelle à proximité du tube afin de pouvoir glisser une truelle servant à obturer l'extrémité de ce tube contenant les enrobés.

Chaque prélèvement est alors réparti de façon homogène dans un bac. A partir de chaque bac est réalisé un échantillon représentatif de masse 1,5 kg obtenu par quartage, après réchauffage éventuel du bac à l'étuve à une température inférieure à 30°C, pour faciliter le démoulage et la confection de l'échantillon.

Les douze prélèvements sont analysés par dissolution à froid pour déterminer la teneur en bitume moyenne m et l'écart type t , la granularité et le module de richesse de l'enrobé.

III.10.2.2 Epreuve de convenance de mise en œuvre

Dès que la fabrication des enrobés est jugée correcte, le maître d'œuvre fait procéder, à l'exécution d'une planche de vérification afin de s'assurer que les modalités de compactage arrêtées dans le PAQ permettent d'obtenir les caractéristiques demandées. En cas de résultats insuffisants, l'entrepreneur est alors tenu de proposer d'autres modalités. Dans ce cas la nouvelle planche est réalisée à ses frais.

Teneur en vide :

Pour les enrobés d'épaisseur supérieure ou égale à 5 cm les valeurs à obtenir sur 20 mesures sont les suivantes :

| Couche de surface | pour 95% des valeurs | moyenne comprise |
|-------------------|----------------------|------------------|
| BBSG ou BBME 0/14 | de 4 % à 9 % | entre 5% et 8% |
| BBSG ou BBME 0/10 | de 4 % à 10% | entre 5% et 8% |
| BBM A | de 4 à 12 % | entre 5 et 10 % |
| BBM B et BBM C | de 6 à 13 % | entre 7 et 12 % |
| BBS | de 4% à 10% | |

| Couches d'assise | pour 95 % des valeurs | moyenne |
|------------------|-----------------------|-------------------|
| GB classe 2 | inférieure à 14 % | inférieure à 11 % |
| GB classe 3 | inférieure à 12 % | inférieure à 9 % |
| GB classe 4 | inférieure à 11 % | inférieure à 8 % |
| EME classe 1 | inférieure à 13 % | inférieure à 10 % |
| EME classe 2 | inférieure à 9 % | inférieure à 6 % |

III.10.3 Contrôles de fabrication et de mise en œuvre en cours de chantier

III.10.3.1 Contrôle de fabrication

Les essais portent sur le respect de la granularité et de la teneur en liant. Les valeurs obtenues sont comparées aux seuils d'alerte et de refus ci - après :

Pour un enrobé 0/14 continu ou discontinu, les valeurs suivantes sont retenues, pour un minimum de 6 valeurs par lot de contrôle, **aux tamis correspondants aux coupures des fractions utilisées**. Le dépassement d'un des seuils de refus stoppe la production qui ne peut être reprise qu'après accord du maître d'œuvre.

| Nature des essais | Seuils de qualités de fabrication sur la moyenne d'un lot (valeurs absolues en %) | | | | |
|---|---|------------|-------------------------|------------|--------|
| | <refus | < alerte > | <correcte> | < alerte > | refus> |
| GRANULARITE | | | | | |
| % passant à 10 mm ou à 6,3 mm | - 7 | - 5 | | + 5 | + 7 |
| % passant à 4mm ou à 2 mm | - 6 | - 4 | | + 4 | + 6 |
| % passant à 0,063 mm | - 1,5 | - 1 | | + 1 | + 1,5 |
| TENEUR EN LIANT | | | | | |
| extraction | - 0,35 | - 0,25 | | + 0,25 | + 0,35 |
| débitmètre(t/m)* par lot de 20 camions | | | en valeurs relatives | 2 | 4 |

* t/m : rapport de l'écart type à la moyenne x 100.

Pour un enrobé 0/10 continu, les valeurs suivantes sont retenues, pour un minimum de 6 valeurs par lot de contrôle, **aux tamis correspondants aux coupures des fractions utilisées**. Le dépassement d'un des seuils de refus stoppe la production qui ne peut être reprise qu'après accord du maître d'œuvre.

| Nature des essais | Seuils de qualités de fabrication sur la moyenne d'un lot (valeurs absolues en %) | | | | |
|-------------------------------|---|------------|------------|------------|--------|
| | <refus | < alerte > | <correcte> | < alerte > | refus> |
| GRANULARITE | | | | | |
| % passant à 6,3 mm | - 6 | - 4 | | + 4 | + 6 |
| % passant à 4 mm ou à 2 mm | - 5 | - 3 | | + 3 | + 5 |
| % passant à 0,063 mm | - 1,5 | - 1 | | + 1 | + 1,5 |
| TENEUR EN LIANT | | | | | |

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

| | | | | |
|---|-------------------------|--------|--------|--------|
| extraction | - 0,30 | - 0,20 | + 0,20 | + 0,30 |
| débitmètre(t/m)* par lot de 20 camions | en valeurs relatives | | 2% | 4 % |

* t/m : rapport de l'écart type à la moyenne x 100.

Pour un enrobé 0/10 discontinu, les valeurs suivantes sont retenues, pour un minimum de 6 valeurs par lot de contrôle, **aux tamis correspondants aux coupures des fractions utilisées**. Le dépassement d'un des seuils de refus stoppe la production qui ne peut être reprise qu'après accord du maître d'œuvre.

| Nature des essais | Seuils de qualités de fabrication sur la moyenne d'un lot (valeurs absolues en %) | | | | |
|---|---|------------|------------|------------|--------|
| | <refus | < alerte > | <correcte> | < alerte > | refus> |
| GRANULARITE | | | | | |
| % passant à 6,3 mm | - 6 | -3 | | + 3 | + 6 |
| % passant à 4 mm ou à 2 mm | - 4 | - 3 | | + 3 | + 4 |
| % passant à 0,063 mm | - 1,5 | - 1 | | + 1 | + 1,5 |
| TENEUR EN LIANT | | | | | |
| extraction | - 0,30 | - 0,20 | | + 0,20 | + 0,30 |
| débitmètre(t/m)* par lot de 20 camions | en valeurs relatives | | | 2 | 4 |

* t/m : rapport de l'écart type à la moyenne x 100.

Pour un enrobé 0/6 discontinu, les valeurs suivantes sont retenues, pour un minimum de 6 valeurs par lot de contrôle, **aux tamis correspondants aux coupures des fractions utilisées**. Le dépassement d'un des seuils de refus stoppe la production qui ne peut être reprise qu'après accord du maître d'œuvre.

| Nature des essais | Seuils de qualités de fabrication sur la moyenne d'un lot (valeurs absolues en %) | | | | |
|---|---|------------|------------|------------|--------|
| | <refus | < alerte > | <correcte> | < alerte > | refus> |
| GRANULARITE | | | | | |
| % passant à 4 mm | - 5 | - 3 | | + 3 | + 5 |
| % passant à 2 mm | - 4 | - 3 | | + 3 | + 4 |
| % passant à 0,063 mm | - 1,5 | - 1 | | + 1 | + 1,5 |
| TENEUR EN LIANT | | | | | |
| extraction | - 0,30 | - 0,20 | | + 0,20 | + 0,30 |
| débitmètre(t/m)* par lot de 20 camions | en valeurs relatives | | | 2 | 4 |

* t/m : rapport de l'écart type à la moyenne x 100.

III.10.3.2 Contrôle de mise en œuvre

III.10.3.2.1 Teneur en vide

Les teneurs en vide à obtenir par lot de contrôle, sur les enrobés d'épaisseur supérieures à 5 cm sont les suivantes :

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

| Couche de surface | pour 90% des valeurs | moyenne comprise |
|-------------------|----------------------|------------------|
| BBSG ou BBME 0/14 | de 4 % à 9 % | entre 5% et 8% |
| BBSG ou BBME 0/10 | de 4 % à 10% | entre 5% et 8% |
| BBM A | de 4 à 12 % | entre 5 et 10 % |
| BBM B et BBM C | de 6 à 13 % | entre 7 et 12 % |
| BBS | de 4% à 10% | |

| Couches d'assise | pour 90% des valeurs | moyenne |
|------------------|----------------------|-------------------|
| GB classe 2 | inférieure à 14 % | inférieure à 11 % |
| GB classe 3 | inférieure à 12 % | inférieure à 9 % |
| GB classe 4 | inférieure à 11 % | inférieure à 8 % |
| EME classe 1 | inférieure à 13 % | inférieure à 10 % |
| EME classe 2 | inférieure à 9 % | inférieure à 6 % |

III.10.3.2.2 Epaisseur

Le contrôle de l'épaisseur s'effectue par quantité moyenne par unité de surface ou par mesure directe pour chaque section ou pour chaque journée de travail.

Les tolérances sont celles prescrites dans la norme NF P 98- 150 article 4.17.6.3.2.

III.10.3.2.3 Essai par carottage

Le maître d'œuvre peut vérifier directement par carottage le gradient de masse volumique apparente sur les carottes, les épaisseurs de couche, apprécier le collage au support ou entre les différentes couches, conformément à la norme NF P 98-150 article 4.17.6.3.

III.10.3.2.4 Profils en travers

Le contrôle s'effectue à la règle de 3 mètres (norme NF EN 13036-7), selon les spécifications de la norme NF P 98-150 articles 4.17.6.4 et 4.17.6.6. sur la couche de roulement.

Les tolérances sont celles prescrites par la norme NF P 98-150, article 4.17.6.4.

III.10.4 Contrôle des caractéristiques de surface

III.10.4.1 Uni longitudinal

Le contrôle contractuel de l'uni ne s'applique qu'aux couches de surface et est effectué à l'APL, conformément à la norme NF P 98-218-3 et à la méthode d'essai LPC n°46.

Les mesures sont réalisées dans les bandes de roulement de chaque voie de circulation. Pour chaque lot, les spécifications sont appliquées pour chaque voie et par sens de circulation, à la bande de roulement dont les notes "petites ondes" ont les valeurs les plus faibles. Si ces valeurs sont identiques pour les deux bandes de roulement, les spécifications sont appliquées sur la bande de roulement droite. Les résultats à obtenir sont les suivants :

La vitesse de référence choisie est de 90 KM/H.

**** Pour chaussée neuve et pour une vitesse de référence de 90 km/h:***

Les seuils de spécification sont fixés dans les tableaux ci-après, pour des lots dont la mise en œuvre est réalisée en continu et sans obstacle du type raccordement à un point altimétrique obligé. Le non-respect de ces seuils de spécification donne lieu à :

- soit l'application de pénalités fixées au CCAP,

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- soit à la réfection de l'ouvrage

Lot de contrôle de 1000 mètres ou lot de contrôle incluant l'extrémité du chantier (supérieur à 1000 m).

| | SEUILS | | |
|-----------------------|---|--|---|
| Bandes d'ondes | de spécification | d'application de pénalités | de réfection |
| <i>PO</i> | 100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7 | pas plus de 10 % des notes < 6 et 0 % des notes < 5 | Si plus de 10 % des notes < 6 ou au moins 1 note <5 |
| <i>MO</i> | 100 % des notes ≥ 6 90% des notes ≥ 7 | Si non respect des spécifications | |
| <i>GO</i> | 100 % des notes ≥ 5 80 % des notes ≥ 6 | Si non respect des spécifications | |

Chantier de longueur inférieure à 1000 mètres et supérieure à 200 mètres

| | SEUILS | | |
|-----------------------|---|--|---|
| Bandes d'ondes | de spécification | d'application de pénalités | de réfection |
| <i>PO</i> | 100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7 | pas plus de 10 % des notes < 6 et 0 % des notes < 5 | Si plus de 10 % des notes < 6 ou au moins 1 note < 5 |
| <i>MO</i> | 100 % des notes ≥ 6 | Si non respect des spécifications | |

*** Pour travaux d'entretien et pour une vitesse de référence de 90 km/h:**

**Travaux d'entretien avec une couche d'enrobé supérieure à 5 cm d'épaisseur.*

Lot de contrôle de 1000 mètres ou lot de contrôle incluant l'extrémité du chantier ou chantier inférieur à 1000 mètres et supérieur à 200 mètres (pour des notes PO du support ≥ 3).

| | SEUILS | | |
|-----------------------|---|--|---|
| Bandes d'ondes | De spécification | d'application de pénalités | de réfection |
| <i>PO</i> | 100 % des notes ≥ 5 | pas plus de 10 % des notes < 5 et 0 % des notes < 4 | Si plus de 10 % des notes < 5 ou au moins 1 note < 4 |
| <i>MO</i> | - moyenne des notes après travaux au moins égale à celle avant travaux - aucune note inférieure à la note la plus basse avant travaux | si non respect des spécifications | |

**Travaux d'entretien avec mise en œuvre de 2 couches d'enrobé*

Lot de contrôle de 1000 mètres ou lot de contrôle incluant l'extrémité du chantier (longueur supérieure à 1000 m).

| | SEUILS | | |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Bandes d'ondes | de spécification | d'application de pénalités | de réfection |

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

| | | | |
|-----------|---|--|---|
| <i>PO</i> | 100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7 | pas plus de 10 % des notes < 6 et 0 % des notes < 5 | Si plus de 10 % des notes < 6 ou au moins 1 note < 5 |
| <i>MO</i> | 100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7 | si non respect des spécifications | |

Chantier inférieur à 1000 mètres et supérieur à 200 mètres.

| | SEUILS | | |
|-----------------------|---|--|---|
| Bandes d'ondes | de spécification | d'application de pénalités | de réfection |
| <i>PO</i> | 100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7 | pas plus de 10 % des notes < 6 et 0 % des notes < 5 | Si plus de 10 % des notes < 6 ou au moins 1 note < 5 |
| <i>MO</i> | 100 % des notes ≥ 6 | si non respect des spécifications | |

*Travaux d'entretien avec mise en œuvre d'une couche d'enrobé inférieure ou égale à 3 cm (pour des notes PO du support sont ≥ 3)

| | SEUILS | | |
|-----------------------|--------------------------|--|---|
| Bandes d'ondes | de spécification | d'application de pénalités | de réfection |
| <i>PO</i> | 100 % des notes ≥ 5 | pas plus de 10 % des notes < 5 et 0 % des notes < 4 | Si plus de 10 % des notes < 5 ou au moins 1 note < 4 |

*Travaux d'entretien avec mise en œuvre d'une couche d'enrobé supérieure à 3 cm et inférieure ou égale à 5 cm, (pour des notes PO du support ≥ 3)

| | SEUILS | | |
|-----------------------|---|--|---|
| Bandes d'ondes | de spécification | d'application de pénalités | de réfection |
| <i>PO</i> | 100 % des notes ≥ 5 | pas plus de 10 % des notes < 5 et 0 % des notes < 4 | Si plus de 10 % des notes < 5 ou au moins 1 note < 4 |
| <i>MO</i> | - moyenne des notes après travaux au moins égale à celle avant travaux - aucune note inférieure à la note la plus basse avant travaux | si non respect des spécifications | |

III.10.4.2 Macrotexture

III.10.4.2.1 Principes généraux

Le lot de contrôle est défini de la façon suivante, par voie de circulation :

- chantier inférieur à 1500 mètres : 1lot de contrôle,
- chantier supérieur ou égal à 1500 mètres, chaque section de 1000 mètres constitue un lot, la dernière section est incluse dans le dernier lot si elle est inférieure à 500 mètres. Si elle est supérieure ou égale à 500 mètres, elle constitue le dernier lot.

Le contrôle de la macrotexture se fait sur l'ensemble du chantier et sur la chaussée finie, dans un délai maximal de six semaines après la fin de la mise en œuvre de la couche de roulement.

La macrotexture est mesurée :

- soit par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) selon la norme NF EN 13036-1,
- soit par une mesure dynamique continue selon la norme NF P 98-216-2. Le coefficient de correspondance entre HS c et PMT est établi in-situ après étalonnage avec la PMT, seule valeur contractuelle.

La même méthode de mesure est utilisée pour la réception de tout le chantier. Chaque fois qu'un résultat obtenu par la méthode dynamique continue (HS c) ne permet pas d'accepter un lot de contrôle, on effectue, au frais du maître d'ouvrage, des mesures de PMT.

En cas de contestations des résultats, l'entrepreneur peut procéder, à ses frais, à des mesures contradictoires mais il est tenu d'utiliser les mêmes types d'essai et d'appareil que ceux définis précédemment.

Les mesures de macrotexture sont réalisées tous les 20 mètres suivant deux lignes longitudinales situées :

- 1 - dans l'axe de la voie de circulation considérée ;
- 2 - dans la trace de roulement droite des véhicules (à 1 mètre de la rive environ) ;

Le point de départ du chantier est le point de raccordement à la chaussée existante. Pour chaque ligne de mesure, la première est réalisée à une distance de 20 mètres du point de départ du chantier.

III.10.4.2.2 Niveaux de qualité à atteindre

Chaque lot de contrôle doit être conforme à la norme béton bitumineux correspondante au chantier.

La valeur de la macrotexture à respecter est prise dans le tableau ci-après, en fonction de la vitesse de référence de la route concernée et de ses caractéristiques géométriques.

Milieu interurbain

| Vitesse autorisée Km/h | Type de chaussée | Configuration du site | PMT Spé en mm | PMT Min en mm |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|
| <i>V = 90</i> | <i>bidirectionnelle</i> | <i>Pente ≤ à 5 %</i> | <i>≥ 0,60</i> | <i>0,40</i> |
| | | <i>Pente > à 5 %</i> | <i>≥ 0,80</i> | <i>0,60</i> |

Un lot de contrôle est accepté sans réserve si :

- la moyenne des valeurs de PMT ou de HSc obtenues dans la bande de roulement droite et la moyenne des valeurs de PMT ou de HSc obtenues dans l'axe de la voie de circulation, sont supérieures ou égales à la valeur moyenne spécifiée $PMT_{Spé}$,
- il n'existe pas deux valeurs élémentaires de PMT ou de HSc consécutives situées sur la même ligne de mesure ou sur le même profil en travers des deux lignes de mesure, inférieures à la valeur minimale PMT_{Min} ,

Chaque fois qu'un résultat obtenu par une méthode profilométrique ne permet pas d'accepter un lot de contrôle, on effectue des mesures de PMT.

Un lot de contrôle est déclaré litigieux lorsque :

Sur ou moins une ligne de mesure (bande de roulement droite, axe de la voie de circulation), la moyenne des valeurs de PMT obtenues est inférieure à la valeur moyenne spécifiée $PMT_{Spé}$ mais supérieure à la valeur minimale PMT_{Min} .

Pour ce cas des mesures complémentaires de coefficient de frottement longitudinal (CFL) sont effectuées roue bloquée et pneumatique AIPCR lisse (norme NF P 98-220-2) à la vitesse de référence de la chaussée, sur la ou les lignes de mesure non conformes du lot de contrôle litigieux. La valeur moyenne de ces mesures de CFL est ensuite comparée à celle obtenue sur un lot de contrôle accepté dit de référence du même chantier. Si le CFL moyen du lot de contrôle litigieux est supérieur ou égal aux 9/10èmes de celui du lot de contrôle de référence, le lot de contrôle considéré est finalement accepté ; dans le cas contraire, il est définitivement refusé.

Un lot de contrôle est refusé sans appel si :

La moyenne des valeurs de PMT obtenues dans la bande de roulement droite ou dans l'axe de la voie de circulation, est égale ou inférieure à la valeur minimale spécifiée PMT_{Min} ou si deux valeurs élémentaires de PMT consécutives situées sur la même ligne de mesure ou sur le même profil en travers des deux lignes de mesure, sont inférieures à la valeur minimale PMT_{Min} .

Le refus d'un lot de contrôle ne peut pas être prononcé sur la base de valeurs de HSc.

Pour chaque lot de contrôle refusé, l'entrepreneur propose au maître d'œuvre une solution de réfection immédiate de tout ou partie(s) de la couche de roulement permettant d'obtenir le niveau de macrotexture exigé. Après réfection de la couche de roulement, la macrotexture est de nouveau contrôlée selon les modalités définies ci-dessus.

III.10.4.3 Vitesse de percolation

Pour les enrobés drainants, la vitesse de percolation minimale V_p , au drainomètre de chantier (norme NF EN 12697-40) doit être conforme pour 20 mesures à celle indiquée dans la norme NF EN 13108-7 pour 90 % des valeurs.

Article III.11 – Signalisation verticale**III.11.1 - Qualité et provenance des fournitures et matériaux**

Les fournitures envisagées (caractéristiques techniques, millésime, provenance et conditionnement) devront être soumises à l'approbation du maître d'œuvre dans un délai de quinze (15) jours à compter de la notification du marché.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que le millésime des panneaux de police ne pourra pas être inférieur d'une année à la date de pose

L'acceptation par le maître d'œuvre, des différents matériaux et fournitures fait l'objet d'un point d'arrêt.

III.11.2 Béton pour massif

Le béton sera fabriqué dans une centrale de Béton Prêt à l'Emploi titulaire du droit d'usage de la marque NF-BPE ou figurant sur la liste d'aptitude établie par la commission d'agrément des usines fabriquant du béton. Il sera fait application de la norme NF EN 206-1

La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12390-1.

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, les désignations, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206-1, le dosage en liant, les destinations et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau de définition des bétons ci-après.

La classe de chlorure pour chacune des parties d'ouvrage est définie en référence au tableau NA 5.2.7 de la norme NF EN 206-1.

III.11.2.1 Définition des bétons (art. 81 à 83 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1)

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206-1 complétées, en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage, par les indications du tableau ci-après:

| <i>Parties d'ouvrage</i> | <i>Classes d'exposition</i> | <i>Classe de Résistance</i> | <i>Dmax en mm</i> | <i>Teneur minimale en liant kg/m³</i> | <i>Nature du ciment</i> | <i>Eeff/Leq</i> | <i>Caractéristiques complémentaires</i> |
|---|---|-----------------------------|-------------------|--|-------------------------|-----------------|--|
| Béton de propreté | XC ₂ | C20/25 | 20 | 260 | | 0.55 | RAG ⁽¹⁾ |
| Béton armé pour massifs de fondation (*) et murs, | XC ₄ -XD ₃ -XF ₃ | C35/45 | 20 | 385 | CEM II PM | 0.45 | RAG ⁽¹⁾ et EQP ⁽²⁾ |

⁽¹⁾ Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction.

⁽²⁾ Les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières pour la qualité des parements (murs).

(*) Massifs pour supports spéciaux (potence,), mâts d'accotement (signalisation de direction),

III.11.2.2 Granulats (normes NF EN 12620+A1, NF P 18-545, P 18-542)

Les granulats seront des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12-620+A1 et NF P 18-545. Ils seront admis à la marque NF-Granulats ou équivalent, ou feront l'objet d'une procédure de contrôle reconnue équivalente (type et fréquence de contrôles).

Pour les bétons de classe de résistance inférieure à C35/45, les granulats doivent appartenir au code B au sens de la norme NF P 18-545 avec toutefois une ou deux caractéristiques pouvant être de code C après études ou références.

Pour les bétons de classe de résistance égale ou supérieure à C35/45, les granulats doivent appartenir au code A au sens de la norme NF P 18-545 avec toutefois une ou deux caractéristiques pouvant être de code B après études ou références.

- *Dispositions particulières pour la qualité des parements EQP*

La présence de pyrite ou de tout autre sulfure métallique sous forme de grains de dimension supérieure à 2 mm est interdite.

- *Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG*

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés non réactifs (NR).

Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du chapitre 9 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du L.C.P.C de juin 1994 soient vérifiées.

- *Dispositions particulières relatives à la durabilité vis à vis du gel G/G+S*

Les caractéristiques des granulats devront respecter les spécifications définies dans les «Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel» éditées par le L.C.P.C en décembre 2003 :

- *Essais de réception des granulats :*

Tous les essais de réception des granulats seront exécutés par l'entreprise dans le cadre de son P.A.Q. Les résultats des essais devront être communiqués, par écrit, au Maître d'œuvre, accompagnés des réservations qu'ils appellent.

Toutefois, en cas de résultats négatifs, ceux-ci devront être portés immédiatement à la connaissance du Maître d'œuvre.

Dans le cadre du contrôle extérieur au producteur, le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de vérifier les caractéristiques des granulats

En cas de résultats négatifs d'un essai effectué en application des paragraphes ci-dessus, le Maître d'Œuvre fera procéder aux frais de l'Entrepreneur à deux (2) contre essais. Si le résultat de l'un des contre essais n'est pas satisfaisant, les matériaux correspondants seront rejetés, dans le cas contraire, ils seront acceptés.

La fréquence des essais de réception des granulats fera l'objet d'un accord Entrepreneur / Maître d'Œuvre sur la base du P.A.Q.

III.11.2.3 Ciments (normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15-317, NF P 15319)

Les ciments doivent être titulaires de la marque NF-Liants hydrauliques ou admis à un système de certification équivalent.

Le choix du ciment tient compte de l'agressivité du milieu. L'entrepreneur doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment :

- de 10 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons,
- de 5 kg pour chaque partie d'ouvrage.

Il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalin réactif des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-21.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire effectuer des prélèvements pour réaliser des mesures de taux d'alcalins et de teneurs en laitier.

III.11.2.4 Adjuvants pour bétons (norme NF EN 934-2+A1)

Les adjuvants pour bétons doivent être conformes à la norme NF EN 934-2+A1 et titulaires de la marque NF-Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Produits de cure ou admis à une certification équivalente.

III.11.2.5 Additions pour bétons

Normes NF P 18-501, NF P 18-502, NF EN 15167-1, NF EN 15167-2, NF P 18-508, NF EN 450-1.

Les additions pour béton ne sont admises que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse aux prescriptions des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994.

Toute modification dans la qualité ou la nature des additions est interdite à moins de reproduire l'ensemble de la démarche ayant permis de justifier la formule initiale.

III.11.2.6 Eau

L'eau de gâchage devra satisfaire aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

III.11.2.7 Épreuves de convenance

Le béton de classe C35/45 pour élément préfabriqués est soumis aux épreuves de convenance. Celles-ci sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge de l'entrepreneur.

III.11.3 Armatures en acier pour béton armé

Les aciers ronds lisses devront être conformes à la norme NF A 35-015 et seront exclusivement de la nuance B235C de qualité soudable.

Les armatures à haute adhérence devront être conformes aux normes NF A 35-016-1 et NF A 35-019-1 et seront exclusivement de la nuance B500B.

III.11.4 Panneaux, mâts, supports

Les panneaux de signalisation à fournir appartiennent à la catégorie définie ci-après :

- Type SP : Signalisation de police
- Type SD : signalisation de direction

Tous les éléments utilisés devront être certifiés "NF - Équipements de la Route" par l'ASQUER (Association pour la Certification et la Qualification des Équipements de la Route) Ils devront être fournis par des sociétés certifiées par l'ASCQUER bénéficiant d'un droit d'usage et de commercialisation.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que le millésime des panneaux de police ne pourra pas être inférieur d'une année à la date de pose

III.11.5 Protection des éléments en acier

La protection des éléments en acier sera faite soit par galvanisation à chaud et peinture en usine soit par métallisation au pistolet. La protection anticorrosion des éléments d'ouvrages sera réalisée après leur complet achèvement. Les prescriptions applicables sont définies dans le fascicule 56 du CCTG : protection des ouvrages contre la corrosion et homologation NF.

Galvanisation à chaud

La galvanisation sera réalisée par immersion dans le zinc fondu conformément aux prescriptions de la norme NF A. 91.121.

La qualité du zinc devra être conforme à celle de la norme NF A 55.101 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 (3/1000ème) de leur longueur.

L'entrepreneur 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.

III.11.6 Protection des éléments en aluminium

Il ne devra pas y avoir de contact direct entre les alliages d'aluminium et les métaux ferreux. Ceux-ci devront être soit peints, soit galvanisés, soit métallisés. Pour la boulonnerie des rondelles bimétal seront utilisées.

Pour les contacts avec d'autres métaux, le constructeur devra préciser, dans une notice jointe à sa note de calcul, les dispositions prévues pour éviter le contact direct entre métaux différents

III.11.7 Protection des éléments en contact avec le béton

Toutes les parties d'ouvrages, embases des supports et grands panneaux sur accotement, en contact avec le béton des massifs de fondation devront être protégées.

- 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.
- les ouvrages en alliage d'aluminium recevront sur les faces en contact avec le béton une couche de peinture bitumineuse.

Il est interdit de protéger par une peinture autre que bitumineuse, les parties d'ouvrages scellées dans le béton.

III.11.8 Contrôles

III.11.8.1 Contrôle de la galvanisation

A) Contrôle du métal d'apport

Le Maître d'Œuvre 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'Œuvre 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 du revêtement sera effectué par mesures magnétiques, conformément au mode opératoire défini par le paragraphe 4.12 de la norme NF A 91.201.

Le résultat des mesures effectuées sera interprété conformément au 3ème alinéa du paragraphe 3.11 de la norme précitée.

En cas de rejet par le Maître d'Œuvre pour insuffisance d'épaisseur, l'entrepreneur pourra demander un contrôle en laboratoire suivant les essais définis par la Norme NF A 91.121.

L'échantillon à analyser sera constitué par 3 fractions de la pièce choisies par le Maître d'Œuvre.

III.11.8.2 Contrôle de la nature des éléments fournis et homologation

Le Maître d'Œuvre 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 à ses frais par le fournisseur.

III.11.8.3 Contrôle de 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'Œuvre 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'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de faire exécuter des contrôles par sondages ponctuels sur les différents éléments d'ouvrage soumis à des normes et attestés conformes par l'entrepreneur.

En cas de non-conformité constatée, l'entrepreneur sera tenu de faire procéder à ses frais, en dérogation de l'article 24.6 du CCAG, aux vérifications similaires sur l'ensemble des ouvrages de même nature afin de vérifier et prouver leur conformité.

III.11.8.4 Contrôle de l'exécution des massifs

Le coulage des massifs des grands panneaux et potences ne se fera qu'après contrôle de la conformité du ferrailage avec les notes de calculs et plans de ferrailages approuvés en présence du Maître d'Œuvre. La mise en place du ferrailage se fera après contrôle de la fouille par le Maître d'Œuvre.

III.11.9 **Revêtement et caractéristiques des signaux**

III.11.9.1 Revêtement

L'ensemble des signaux posés sur simple mât seront revêtus d'un **film rétro-réfléchissant haute intensité de classe 2 prismatique** conforme aux prescriptions de la norme XP P 98-520 d'Août 1997.

Tous les revêtements utilisés devront être certifiés "NF - Équipements de la Route" par l'ASCQUER (ASsociation pour la Certification et la QUalification des Équipements de la Route) dans la catégorie RER / Classe 2. Ils devront être fournis par des sociétés certifiées par l'ASCQUER bénéficiant d'un droit d'usage et de commercialisation.

Les films utilisés pour la rétro-réflexion devront obligatoirement faire apparaître en filigrane la marque du fabricant et devront être conformes aux spécifications du certificat d'homologation des produits qui sera à joindre à la réponse.

III.11.9.2 Caractéristiques

La signalisation de direction devra être conforme à la circulaire 82-31 de 22 mars 1982.

Tous les équipements devront être conformes aux prescriptions de l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière - Livre I - 1ère, 2ème, 3ème, 4ème, 5ème, 6ème, 7ème et 8ème partie - arrêté du 24 novembre 1967 et l'ensemble des textes qui l'ont modifié ou complété en particulier les arrêtés du 31 juillet 2002 et du 11 février 2008.

Toutefois, il pourra être demandé à l'entrepreneur de réaliser des panneaux dont le graphisme et les lettrages ne soient pas ceux prévus dans les documents ci-dessus.

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 notifiés lors de la commande.

L'entrepreneur pourra proposer un dimensionnement des appareils qui tient compte de ses modules de fabrication, étant entendu que les dimensions définies dans le cahier des ensembles sont des côtes minimales qui ne sauraient en aucun cas être réduites et que toute augmentation de surfaces due à l'ajustement des dimensions reste à la charge de l'entrepreneur.

III.11.9.3 Mentions figurant sur les panneaux

Les erreurs constatées seront relevées sur place. Les mentions erronées seront comparées aux mentions figurant sur le cahier des ensembles. 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.

III.11.9.4 Fixation des panneaux de signalisation

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

Les panneaux sur accotement sont orientés de façon à former un angle de 95° avec l'axe de la route

III.11.10 Règles de calcul et prescriptions particulières de pose

III.11.10.1 Règles de calcul des ossatures métalliques

Pour l'application des règles de conception, l'entrepreneur s'inspirera :

- * du titre V du fascicule n° 61 du CCTG pour les ouvrages en acier,
- * des règles de conception et de calcul des charpentes en alliage d'aluminium
- * des D.T.U. travaux de bâtiment pour les ouvrages en alliage d'aluminium

Dans le cas où des dispositions seraient contraires à celles définies par la norme XP P 98-550-1, c'est ce dernier document qui prévaudra.

III.11.10.2 Détermination des mâts et supports types

Neuf classes de moment résistant à la flexion sont choisies pour les supports :

* 100 - 250 - 500 - 1000 - 1500 - 2500 - 3500 - 5000 - 7000 da N. m.

Les classes des supports correspondants sont appelées MA, MB ... MI

- 0 < MA < ou = 100 da N.m
- 100 < MB < ou = 250 da N.m
- 250 < MC < ou = 500 da N.m
- 500 < MD < ou = 1000 da N.m
- 1000 < ME < ou = 1500 da N.m

1500 < MF < ou = 2500 da N.m
2500 < MG < ou = 3500 da N.m
3500 < MH < ou = 5500 da N.m
5000 < MI < ou = 7000 da N.m

III.11.10.3 Règles de calcul des massifs de fondation

Ce présent article définit les règles de calcul des massifs de fondations des ouvrages. L'entrepreneur est responsable de ses méthodes de calcul des massifs de fondation.

L'entrepreneur apportera, sous forme de notes de calcul, tout justificatif de dimensionnement des massifs qu'il mettra en œuvre.

Les massifs d'ancrage des grands panneaux seront calculés pour une portance des sols de 1 bar. L'entrepreneur vérifiera lors de l'exécution des fouilles que cette valeur est effectivement atteinte en fond de fouille.

III.11.11 Exécution des massifs de fondation

III.11.11.1 Fouilles

Les fouilles seront de formes parallélépipédiques, aux dimensions adaptées au ferrailage, et permettant d'assurer un enrobage d'au moins 3 cm des armatures de ferrailage. Le Maître d'Œuvre contrôlera les fouilles avant mise en place du ferrailage après que l'entrepreneur l'en aura averti au moins 48 heures à l'avance.

Le niveau du fond de fouille sera défini lors de l'implantation contradictoire.

Le revêtement des chaussées et trottoirs sera soigneusement découpé à la scie rotative.

La remise en état des accotements et trottoirs en bicouche rose, des ilots en béton bitumineux et autres revêtements est à la charge de l'entreprise et fait partie des prix de fourniture et mise en œuvre de tous types de panneaux.

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

L'emploi d'explosifs est totalement proscrié. Les matériaux réutilisables provenant de la démolition des chaussées et des trottoirs seront triés et pourront être réutilisés pour le comblement des excavations sauf en chaussées à réfectionner où le remblai sera assuré par des matériaux à l'agrément du Maître d'Œuvre. Le fond de forme sera soigneusement réglé et compacté.

Les matériaux excédentaires seront évacués à la décharge de l'entreprise ou autre suivant avis du maître d'œuvre.

Après réalisation des massifs, les accotements et ilots seront remis en état à l'identique de l'origine (bicouche rose ou béton bitumineux à reconstituer au droit des massifs). Cette prestation est réputée incluse dans le prix de fourniture, dépose et pose des ensembles directionnels.

III.11.11.2 Coulages des massifs

Le coulage de l'ensemble des massifs ne se fera qu'après contrôle de la conformité du ferrailage avec les notes de calcul approuvées et en présence du Maître d'Œuvre.

Le béton des massifs de fondation sera coulé à pleines fouilles. Le bétonnage ne sera pas autorisé au-dessous de plus cinq (+ 5) degrés Celsius.

III.11.11.3 Réglage des massifs

Tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques, le niveau supérieur des massifs de fondation devra être au niveau du sol fini et apparent. Le modelage périphérique devra assurer l'écoulement des eaux superficielles. Les goujons et écrous seront préalablement noyés de brai.

Les massifs de fondation auront la forme d'un parallélépipède, leur réglage en partie supérieure sera assuré suivant la pente du terrain naturel en phase définitive.

III.11.11.4 Épreuve de contrôle des bétons

L'épreuve de contrôle des bétons comprendra des essais de résistance à la compression à sept (7) et vingt-huit (28) jours, et de résistance à la traction par flexion circulaire également à sept (7) et vingt-huit (28) jours.

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

- essai de résistance à la compression et à la traction à sept (7) jours = trois (3) éprouvettes ;
- essai de résistance à la compression et à la traction à vingt-huit (28) jours = trois (3) éprouvettes.

Article III.12 – Signalisation horizontale

III.12.1 **Qualité et provenance des fournitures et matériaux**

III.12.1.1 Définitions

Les produits de marquage rétroréfléchissants utilisés de certification NF ASQUER sont :

- peinture solvantée mono-composant ou bi-composant d'une durée de vie supérieure ou égale à 36 mois,
- enduit à froid d'une durée de vie supérieure ou égale à 48 mois correspondant à 1000000 PR,
- microbilles de verre traitées,
- plots rétroréfléchissants blancs monodirectionnels et bidirectionnels (la circulaire n° 78 116 du Ministère des Transports en date du 19 septembre 1978 précise les conditions d'emploi de ces derniers en délimitation de voie de tourne à droite ou à gauche, de voie d'insertion, de point d'arrêt et en début et fin de voie réservée aux véhicules lents)
- plots lumineux homologués ou autorisés à l'emploi

III.12.1.2 Provenance des matériaux et produits

Tous les produits utilisés ainsi que les microbilles utilisées en saupoudrage pour la rétro-réflexion devront être certifiés N.F. - Équipements de la Route par l'ASQUER ou de qualité équivalente.

Les entreprises devront posséder l'agrément sur les produits nouveaux éventuels.

Les récipients ou emballages contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi devront obligatoirement porter l'étiquetage prévu au Cahier de certification.

Les fournitures envisagées (caractéristiques techniques, millésime, provenance et conditionnement) devront être soumises à l'approbation du maître d'œuvre dans un délai de quinze (15) jours à compter de la notification du marché.

L'acceptation par le maître d'œuvre, des différents matériaux et produits fait l'objet d'un point d'arrêt.

III.12.1.3 Caractéristiques des produits

Tous les produits utilisés pour le marquage des chaussées doivent être certifiés NF ou autorisés à l'emploi par le Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement. Ils répondent aux performances minimales de visibilité, de résistance et de durabilité. Les produits à forts coefficients SRT et luminance sont souhaités.

L'Entrepreneur s'engage à fournir les produits indiqués dans le schéma organisationnel du plan d'assurance de la qualité et selon fiches techniques produits jointes. Leur durée de vie devra être garantie pour une durée au moins égale aux prescriptions indiquées à l'article 1.3.

Compte-tenu que certaines sections de routes sont traitées avec des revêtements superficiels à granulométrie variable, l'entrepreneur pourra être conduit à proposer des peintures dont la durée de vie indiquée dans la certification est supérieure à la durée de vie garantie.

C'est la durée de vie garantie par l'entrepreneur qui vaudra engagement dans le suivi des travaux.

Les produits préfabriqués seront collés avec un primaire d'adhésion décrit au schéma organisationnel du plan d'assurance de la qualité. Ils seront garantis 48 mois.

La peinture solvantée sera certifiée 400 000 passages de roues au minimum suivant norme NF EN 1824 de février 1999 ou garantie 36 mois.

Les enduits à froid et à chaud, les produits spéciaux préfabriqués seront certifiés 1 000 000 de passages de roues (PR) au minimum suivant norme en vigueur ou garantie 48 mois.

III.12.1.4 Contrôle d'identification des produits

Le Maître d'Œuvre pourra prélever pendant toute la durée du chantier, sans avoir à en aviser au préalable l'entrepreneur, des échantillons de produits et le cas échéant de diluant correspondant sans que le nombre total d'échantillons puisse dépasser vingt-cinq kilogrammes (25).

Ces contrôles sont à la charge du Maître d'Ouvrage si les produits satisfont à la certification N.F. et à la charge de l'entreprise dans le cas contraire compte-tenu des prescriptions ci-après :

Les essais sur échantillons comporteront :

- pour les produits de marquage
 - une détermination de la masse volumique,
 - une détermination de la teneur en extrait sec,
 - une détermination de la teneur en cendres.

Dans le cas où les produits ne répondraient pas aux prescriptions de la certification N.F. et après qu'une analyse complète a relevé l'absence de conformité, ils seraient refusés et enlevés des chantiers. Les travaux déjà exécutés avec ces produits ne seraient pas rémunérés.

- pour les microbilles
 - une détermination de la granularité,
 - une détermination du pourcentage de défauts.

Si les microbilles ne répondent pas aux conditions de la certification, elles sont refusées et évacuées du chantier. Les travaux déjà exécutés avec ces produits ne sont pas rémunérés.

III.12.2 Mode d'exécution des travaux

III.12.2.1 États d'indication

La signalisation horizontale est précisée sur les plans des travaux visés à l'article 2 du CCAP :

- a) plan de situation ;
- b) plan des travaux.

Les travaux à réaliser par l'entrepreneur au titre du présent marché sont définis au bordereau des prix.

Les revêtements de chaussée sont constitués par des enrobés BBSG 0/10 noir en section courante mis en œuvre environ 15 jours avant le marquage.

Les revêtements des trottoirs sont constitués par des bétons désactivés au niveau du giratoire et en enrobés BB 0/6 de couleur clair sur le reste de l'aménagement, mis en œuvre environ 15 jours avant le marquage.

III.12.2.2 Schémas d'implantation des points singuliers

Les schémas d'implantation des points singuliers seront établis par l'entrepreneur selon le modèle fourni par le Maître d'œuvre.

Ils seront réalisés conformément aux normes énoncées par l'instruction interministérielle sur la signalisation routière - Livre I - 7ème partie - « marques sur chaussée » approuvée par arrêté du 24-11-1967 et par les textes qui l'ont modifiée ou complétée. Ils devront être remis au visa du Maître d'Œuvre au moins quinze jours (15) avant exécution des travaux correspondants.

III.12.2.3 Nettoyage des chaussées

Le balayage et le dépoussiérage des bandes de chaussées devant recevoir un marquage seront réalisés par l'entrepreneur, au maximum vingt-quatre (24) heures avant l'application.

III.12.2.4 Effacement des bandes

L'effacement des bandes se fera par l'un des procédés suivants soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre :

- ponçage de la chaussée effectué à l'aide d'un engin rotatif ou à percussion,
- décapage par projection d'un produit abrasif suivi immédiatement d'un balayage soigné,
- raclage après ramollissement des produits épais.
- mise en œuvre de peinture noire.

Prémarquage

L'entrepreneur procédera au pré-marquage des bandes, des marquages spéciaux et éventuellement des inscriptions.

Le pré-marquage portera sur les bandes axiales et les bandes de rive. Toutefois, il pourra n'être effectué que sur la bande axiale si le matériel d'application du produit permet d'effectuer plusieurs bandes simultanément.

Les différents procédés énumérés ci-dessus seront proposés par l'entrepreneur et soumis au Maître d'Œuvre.

Le prémarquage des marquages spéciaux sera effectué par un filet continu en matérialisant le contour.

La vérification du pré-marquage sera effectuée par le Maître d'Œuvre, les éventuelles modifications qui seraient demandées à l'entrepreneur devront être faites dans un délai de quarante-huit heures (48 h), l'application des produits ne pouvant intervenir qu'après vérification.

III.12.2.5 Application des produits

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

- être un engin automoteur à conducteur porté
- avoir une vitesse minimale de répandage de 3 Km/h
- être muni d'un système mécanique de malaxage
- être muni d'un système de saupoudrage des billes de verre assurant l'homogénéité de la rétro-réflexion sur toute la largeur de la bande peinte.

Le saupoudrage des microbilles de verre sur marquages spéciaux devra obligatoirement être effectué à l'aide d'un pistolet sous pression. L'entrepreneur procédera immédiatement avant l'application du produit au dépoussiérage des parties de chaussée devant recevoir les bandes.

Lors de l'application du produit de marquage et des billes de verre, les dosages de ces deux éléments devront être conformes aux quantités mentionnées dans le schéma organisationnel du plan d'assurance de la qualité.

Les dispositifs rétroréfléchissants encastrés ou collés sur la chaussée et situés dans les surfaces à peindre ainsi que les glissières de sécurité, seront préalablement protégés par du papier collant ou autre cache retiré après le passage de l'engin répandeur. Aucune application de produit n'est tolérée en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de température indiquée aux certificats d'homologation.

Les flèches seront définies par le Maître d'Œuvre. La procédure d'application devra lui être soumise par l'entreprise avant toute réalisation.

III.12.3 Contrôles d'exécution des travaux

III.12.3.1 Pendant la durée des travaux

L'entrepreneur tiendra à la disposition du maître d'œuvre un journal de chantier comportant notamment par journée effective de travail les indications suivantes :

- l'identification de la section concernée
- les conditions climatiques au moment des applications
- les quantités de produits utilisés avec référence aux certificats d'homologation correspondants
- les surfaces réellement peintes avec indication des profils relevés en début et fin de journée.
- le relevé en continu de la vitesse du véhicule applicateur.

Ce journal sera joint aux constats des travaux sur demande du Maître d'œuvre ou son représentant.

III.12.3.2 Contrôle ponctuel de dosage

Le Maître d'Œuvre pourra contrôler en cours d'application le poids de produit sec répandu (ou dosage sec) par pesée après le séchage du produit, d'éprouvettes en polyéthylène de 8/10 mm d'épaisseur et de 0,60 m de longueur préalablement tarée.

Chaque contrôle portera sur la moyenne de 3 (trois) éprouvettes.

1 – Dosage en peinture :

Si le dosage sec relevé est inférieur de plus de vingt pour cent (20 %) au dosage prévu, l'entrepreneur procédera à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire de produit (peinture ou enduit selon le cas) dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée après que lui auraient été notifiés les résultats des contrôles et les reprises à effectuer.

2 – Poids des billes de verre :

Le poids des microbilles répandues pour assurer la rétroflexion sera contrôlé, de la même manière qu'au premier alinéa ci-dessus, par différence de pesée entre une éprouvette réalisée avec microbilles et une éprouvette réalisée sans microbille.

Si le poids de microbilles relevé est inférieur de plus de vingt pour cent (20 %) au dosage prévu, l'entrepreneur procède à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire de produit (peinture ou enduit selon le cas) et de microbilles dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée après notification des résultats des contrôles et des reprises à effectuer.

L'entrepreneur contresignera les procès-verbaux de pesée et aura à sa charge le rétablissement de la continuité du marquage.

Le maître d'ouvrage se réserve la possibilité d'exiger, en cours de chantier, qui lui soient présentés les emballages des produits déjà mis en œuvre sur ce chantier afin de vérifier que la quantité de produit répandu sur le linéaire déjà traité correspond bien aux dosages prescrits.

III.12.3.3 Contrôle des largeurs de bandes

Le maître d'œuvre effectuera des contrôles occasionnels des largeurs de bandes continues et discontinues et de la modulation (rapport des longueurs plein/vide), chaque contrôle comporte dix (10) mesures par kilomètre de bande appliquée.

Si la largeur moyenne donnée par ces dix mesures est inférieure à la largeur prescrite :

- de plus de cinq pour cent (5 %), il sera appliqué la réfaction de prix explicitée à l'article 4.6 du CCAP
- de plus de dix pour cent (10 %), l'entrepreneur procédera, à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire de produit (peinture ou enduit selon le cas) et de microbilles dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée après que lui auraient été notifiés les résultats des contrôles et les reprises à effectuer.

III.12.3.4 Contrôle des modules des lignes discontinues

Le maître d'œuvre effectuera des contrôles occasionnels des modules des bandes discontinues, chaque contrôle comportant dix (10) mesures d'éléments de "plein" et dix mesures de module complet "plein + vide" effectuées sur un kilomètre de bande appliquée.

La réception des travaux sera prononcée à l'issue du délai d'exécution du marché. Un constat sera établi entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur à la fin de chaque chantier.

Les critères retenus pour l'acceptation des bandes lors de la réception définitive des travaux sont ceux figurant à l'article 11 du Cahier des Modalités d'Homologation des produits de marquage de chaussées annexé à l'arrêté ministériel du 16 janvier 1979 qui doivent être atteintes pendant toute la durée sur laquelle porte la garantie.

Ces critères seront contrôlés à tout moment pendant le délai de garantie selon le schéma organisationnel du plan d'assurance qualité et suivant les fiches techniques produites. Ils devront présenter les caractéristiques minimales ci-dessous suivant la norme NF EN 1436

- luminance (visibilité de jour) = coefficient B $\geq 0,30$
- degré d'usure : note 6 minimale à l'échelle d'usure L.C.P.C. 75
- rétroréflexion : le coefficient de rétroréflexion mesuré avec un angle d'incidence de $86^\circ 30'$ et un angle de divergence de 1° sera supérieur à $150 \text{ mcd} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{s}$ par temps sec et ≥ 50 par temps humide.
- résistance au glissement : coefficient SRT $\geq 0,45$;

Dès lors qu'une seule des valeurs imposées ci-dessus n'est pas satisfaite, l'échantillon sera refusé et l'entrepreneur sera tenu de reprendre le marquage de la section concernée.

Article III.13 – Dalles podotactiles

Fourniture et la pose de bande podotactile préfabriquée en béton, de 8 cm d'épaisseur sur un lit de béton de 15 cm, marquage blanc, de longueur et largeur conforme à la norme NF P98-351, toutes sujétions de terrassement, de raccordement et de protection lors de la réalisation du revêtement général du trottoir.

Article III.14 – Mise en œuvre de terre végétale

III.14.1 Préparation de la terre végétale

La terre végétale provenant du décapage des zones de déblais et de remblais, stockées en dépôt provisoire sera débarrassée des produits étrangers (grosses racines, pierres, déchets divers) non évacués lors de l'opération de décapage. Un complément de terre végétale sera fourni par l'entreprise, si nécessaire.

III.14.2 Revêtement TV

L'entrepreneur reprendra la terre végétale au lieu de dépôt provisoire, la transportera et la déchargera au lieu d'emploi. La terre sera répandue sur les zones désignées par le maître d'œuvre. Elle sera brisée menue et humectée avant son répandage sur une épaisseur minimum de 0,15 m.

Il éliminera les produits étrangers (grosses racines, pierres, déchets divers) non évacués lors de l'opération de décapage. La terre sera brisée très menue et humectée avant son répandage sur une épaisseur de 0,50 m sur modelés. Au fur et à mesure de ce répandage, elle sera fortement battue à la dame plate ou roulée avec un cylindre léger. L'exécution des revêtements sera suspendue pendant la pluie.

Article III.15 – Travaux de plantation

III.15.1 Nettoyage du terrain

L'entreprise doit effectuer au démarrage du chantier et durant la période de travaux, le nettoyage de toutes les zones destinées à être plantées ou engazonnées, de tous les déchets et débris qu'ils soient et prévoit également l'évacuation à la décharge conformément au SOSED.

L'entreprise doit également procéder à l'évacuation de l'ensemble de la végétation indésirable, des gravois et gravats.

Les arbres tiges conservés seront protégés par une clôture ganivelles au début du chantier hauteur 1.00m implanté à l'aplomb de leur couronne. Les troncs des arbres seront à minima protégés des éventuels chocs à l'aide de fourreaux enroulés autour des troncs.

Arrachage, dessouchage, démontage ou abattage des arbres seront réalisés conformément à l'article N.2.3.1.2 du CCTG, fascicule 35.

- Débitage du tronc et évacuation des billes de bois.
- Elimination mécanique ou manuelle par rognage y compris suppression des racines, ramassage, évacuation de la souche et de ses débris.

Les différentes couches et sous-couches du sol ne doivent pas être mélangées et seront rétablies dans leur ordre naturel.

L'élague des arbres comprend :

- La suppression des branches mortes par des coupes franches et nettes, orientées de façon à éviter toute stagnation d'eau et se situer dans le plan joignant l'extérieur de la ride de l'écorce et l'extrémité supérieure du col de la branche. Lors de l'élimination d'une branche morte ou d'un chicot, on évitera toute altération du bourrelet cicatriciel.
- La taille de restructuration qui modifie le volume général de l'arbre par des rabattages de branches à l'aisselle de tire-sève. Cette prestation comprend implicitement toute élimination du bois mort des branches en surnombre. Le volume total retiré n'excédera pas 40% du volume initial du houppier.
- Le rabattage des branches trop longues, effectué à l'aisselle d'un rameau latéral qui jouera le rôle d'un tire-sève. La coupe sera réalisée parallèlement à la ride de l'écorce, proximité immédiate de celle-ci, du côté de la partie enlevée, en évitant de mordre sur la ride.
- Le découpage en tronçons successifs, dans le cas particulier d'élimination ou de rabattage de grosses branches, et l'orientation de la chute de branche à l'aide de cordes.
- La suppression des éventuelles irrégularités de la coupe afin de rendre toutes les plaies de taille parfaitement nettes. Les grosses plaies de tailles sont protégées à l'aide d'un produit retenu en accord avec le maître d'œuvre, appliqué immédiatement après la coupe.
- La suppression des drageons à leur point d'insertion sur la racine. L'élimination des gourmandes concerne 40% de la hauteur de tronc qui en est recouvert.
- L'évacuation ou l'élimination des résidus.

Tous les travaux de taille sont à suspendre systématiquement pendant la montée et la descente de sève. Ils ne pourront être repris qu'après le débourrement. Le maître d'œuvre se réserve la possibilité d'interrompre le chantier par temps de gel dès que les branches sont couvertes de givre.

Les protections des arbres seront mises en place juste après l'élagage

Les travaux de préparation du terrain se dérouleront impérativement par temps sec, avec l'accord du maître d'œuvre.

Elle se fera sur les emprises publiques hors emprises voirie. Elle comprend l'élimination de la végétation (arbustes, broussailles ou haies). Une visite préalable avec le maître d'œuvre sera organisée avant toute libération des emprises. Cette élimination sera mécanique ou manuelle par coupe ou arrachage, broyage, ramassage, évacuation.

La libération des emprises comprend également l'arrachage et l'évacuation des clôtures ou autres éléments non végétal présent sur la zone des travaux de ce lot.

Le nettoyage du terrain sera conforme à l'article N.2.3.1.3 du fascicule 35 du CCTG et comprend :

- Si nécessaire, ramassage et évacuation de tout élément indésirable : déchets, ordures ou tout produit susceptible de provoquer des désordres aux végétaux et au sol.
- Elimination de la végétation parasite (adventices) couvrant les sols, en prenant soin de préserver la végétation à conserver, soit par :
 - o Elimination mécanique ou manuelle par arrachage y compris suppression des racines, ramassage, évacuation.
 - o Alternative : désherbage écologique : destruction des adventices par la chaleur. L'eau à 95°, additionnée d'une mousse organique biodégradable permettant le maintien de la chaleur, est pulvérisée sur la surface à désherber. Technique Wai puna (Piveteau) ou toute autre méthode ayant l'agrément du maître d'œuvre.
 - o Alternative : désherbage écologique selon une méthode proposée par l'entreprise et après agrément du maître d'œuvre.

III.15.2 Préparation des sols pour engazonnement et plantations

Les espaces à planter ont été remblayés en terre végétale préalablement lors des travaux de voirie. La présence de mauvaises herbes est à prévoir.

L'entreprise préparera les sols destinés à recevoir les plantations ou l'engazonnement sur une épaisseur définie dans l'Article III.5.

La préparation comprend un désherbage mécanique, suivi d'un décompactage, un labourage, un ameublissement mécanique superficiel par passage de tracteur équipé de rotovator ou tout autre matériel mécanique pour émiettage de terre, une mise en forme fine, un épierrement, un nivelage, une fertilisation sur l'ensemble des zones à planter ou à engazonner et l'évacuation des pierres ou corps étrangers.

■ Mouvement des terres

Les sols superficiels, terre végétale et déblais seront mis en dépôt provisoire sur site, dans l'emprise du chantier, puis réutilisés selon accord du maître d'œuvre.

Les déblais excédentaires seront évacués en centre de stockage ou de recyclage laissé à l'initiative de l'entrepreneur et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les terrassements généraux seront conformes à l'article N.2.3.2 du fascicule 35 du CCTG. Les fonds de forme des surfaces viaires minéralisées seront réalisés selon les prescriptions du fascicule 2 du CCTG. Ils comprennent tous les mouvements de sol (déblais et/ou remblais) nécessaires à l'établissement des fonds de forme afin d'obtenir les épaisseurs de terre végétale requises pour les surfaces végétalisées, et les épaisseurs de structures pour les surfaces minéralisées.

Ils ne peuvent commencer qu'après l'approbation des implantations.

Aucun débris végétal ne doit être enfoui lors de ces terrassements.

Les tolérances altimétriques sont de +/- 5 cm à la règle de 5 m pour les parties végétalisées et de +/- 3 cm à la règle de 3 m pour les surfaces minérales.

Les travaux de préparation des sols et de mise en place des terres se dérouleront impérativement par temps sec, avec l'accord du maître d'œuvre. Ils sont interrompus en cas d'intempéries. (Voir article N.2.4.2 du CCTG, fascicule 35)

Ils seront conformes à l'article N.2.3.4 du fascicule 35 du CCTG.

L'entreprise du présent lot aura à sa charge les décaissements supplémentaires et l'ensemble du rechargement en terre végétale

III.15.3 Les fosses

Les fosses de plantation :

Rappel - Volumes et profondeurs minimum des fosses par rapport à la cote finie conformément à l'article N.2.3.4.1 du fascicule 35.

Soit :

- 3,5m³, L : 1,5 X l : 1,5 X H : 1,5m pour les arbres tiges
- 2,25m³, L : 1,5 X l : 1,5 X H : 1m pour les cépées
- L : 0,5 X l : 0,5 X H : 0,5m pour les arbustes
- L : 0,3 X l : 0,3 X H : 0,3m pour les vivaces

III.15.4 Mis en œuvre de terre végétale

Les épaisseurs de terre végétale sont indiquées après tassement, il sera tenu compte d'un foisonnement de la terre végétale de 20 %. La quantité de terre à livrer ne tient pas compte de ce foisonnement (prévoir 20 % de plus).

Une épaisseur moyenne de 30 cm sera mise en place sur toute la surface espaces verts.

Une épaisseur plus importante sera demandée à l'emplacement des arbres « tige » et des gros sujets.

La terre ne devra pas être trop humide lors de sa mise en place. Attendre le contrôle du maître d'œuvre avant l'application.

III.15.5 Plantation

Les arbres seront placés par rapport au tuteur, côté vents dominants (ouest) pour venir s'appuyer sur les demi-rondins (l'attache ainsi ne travaille pas).

Après la plantation des végétaux, un arrosage est effectué à raison de 40 litres d'eau par arbres et 10 litres par arbustes, même si le temps est pluvieux.

L'entreprise devra procéder à l'habillage et au nettoyage des parties aériennes avant la plantation des arbres tiges, arbres cépées, arbustes et vivaces.

III.15.6 Précaution à prendre entre l'arrachage et la plantation

Lorsque le délai entre l'arrachage et la plantation excède : 48 heures pour les végétaux en motte ou en panier, la mise en jauge est obligatoire dans un sol bien préparé à l'avance.

Quant aux végétaux en conteneurs, ils sont groupés sur le sol et calés pour éviter les chutes. Ils pourront être stockés aux serres municipales avant la plantation.

L'entrepreneur communique au maître d'œuvre le lieu de la mise en jauge dans un délai de 24 heures après celle-ci. Ceci permet une vérification avant implantation, qui fait l'objet d'un procès-verbal et au cours de laquelle tout lot non conforme est refusé et enlevé immédiatement. Il est vérifié à cette occasion la conformité spécifique, l'état sanitaire des plants, leur fraîcheur, leur taille...

L'entrepreneur prévient le maître d'œuvre au plus tard 48 heures à l'avance de son calendrier de plantation. Une visite sur le chantier permet de vérifier le respect des mélanges, de l'habillage des plants, des densités, de la technique de plantation.

III.15.7 Période de plantation

La plantation ne doit pas être effectuée en période de gelée, ni lorsque la terre est détrempée. Dans ce cas, attendre le dégel et le ressuyage des terres.

Les plantations devront être effectuées sur une période propice. Néanmoins, si l'entrepreneur estime que pour des raisons techniques, la période de plantation prescrite par le marché ne convient pas aux végétaux à mettre en place, il devra faire des réserves par écrit.

Article III.16 – Entretien

III.16.1 L'entretien des plantations

L'entretien des plantations court durant un an, à dater de la réception des travaux. Il comprend l'arrachage de tous les adventices pendant cette période, la première tonte des espaces engazonnés ainsi qu'une taille des arbustes plantée ainsi que la remise en place de paillage ou de terre végétale sur les zones encaissées.

III.16.2 Garantie de reprise

Tous les végétaux fournis devront faire l'objet d'une garantie de reprise pendant une année. Cette garantie sera assurée par l'entreprise qui effectue les travaux de plantations et prendra effet à partir de la réception des travaux.

L'entreprise aura alors 15 jours pour proposer au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage, un planning d'entretien des végétaux.

La garantie de reprise comprend le remplacement de tous les sujets défectueux, non débouffés ou végétaux manquants, mutilés ou morts au terme de la première à dater de la réception des aménagements paysagers (remplacement des sujets à l'identique de ceux prévus par le maître

d'œuvre et majorés d'un an de culture en pépinière afin de compenser le préjudice causé par la perte d'une année de plantation). Elle comprend le désherbage manuel des massifs arbustifs et vivaces et au moins à une taille des végétaux dans l'année.

L'entreprise devra l'entretien des plantations et le remplacement sur 1 an des végétaux morts, à dater de la réception de travaux, le désherbage manuel au minimum de 4 passages des massifs et au moins une taille des végétaux dans l'année.

CHAPITRE IV – ANNEXES**Article IV.1 – Normes**

| | |
|--|----|
| NF EN 1008 | |
| Eau de gâchage pour bétons - Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour béton..... | 13 |
| NF EN 124 | |
| Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules - Principes de construction, essais types, marquage, contrôle de qualité | 14 |
| NF EN 12591 | |
| Bitumes et liants bitumineux - Spécifications des bitumes routiers | 17 |
| NF EN 12620 | |
| Granulats pour béton | 12 |
| NF EN 13139 | |
| Granulats pour mortiers..... | 12 |
| NF EN 13242 | |
| Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées | 16 |
| NF EN 1340 | |
| Éléments pour bordures de trottoir en béton - Prescriptions et méthodes d'essai | 16 |
| NF EN 13808 | |
| Bitumes et liants bitumineux - Cadre de spécifications pour les émulsions cationiques de liants bitumineux | 17 |
| NF EN 197-1 | |
| Ciment - Partie 1 | |
| composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants | 12 |
| NF EN 206+A2/CN..... | 13 |
| NF EN 476 | |
| Exigences générales pour les composants utilisés pour les branchements et les collecteurs d'assainissement - | 14 |
| NF P 16-100 | |
| Évacuations, assainissement - Tuyaux circulaires en béton armé et non armé pour réseaux d'assainissement sans pression - Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception..... | 13 |
| NF P 16-352 | |
| Canalisations, assainissement, égouts. Eléments de canalisation en polychlorure de vinyle non plastifié pour l'assainissement | 13 |
| NF P15-317 | |
| Liants hydrauliques - Ciments pour travaux à la mer..... | 12 |
| NF P16-341 | |
| Évacuations, assainissement - Tuyaux circulaires en béton armé et non armé pour réseaux d'assainissement sans pression - Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception..... | 13 |
| NF P16-351 | |
| Système de canalisations en plastique pour drainage enterré - Ouvrages de voirie, travaux publics et autres ouvrages de génie civil - Spécifications pour tubes et accessoires en PVC-U, PE et PP..... | 13 |
| NF P98-340/CN | |

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

| | |
|---|----|
| Éléments pour bordures de trottoir en béton - Prescriptions et méthodes d'essai - Complément national à la NF EN 1340 | |
| produits industriels en béton - Bordures et caniveaux - Profils..... | 16 |
| NF P98-491 | |
| Têtes d'aqueduc de sécurité | 14 |
| XP P 15-319 | |
| Liants hydrauliques - Ciments pour travaux en eaux à haute teneur en sulfates..... | 12 |
| XP P 18-545 | |
| Granulats - Éléments de définition, conformité et codification..... | 16 |
| les règles générales de contrôle des granulats | 12 |