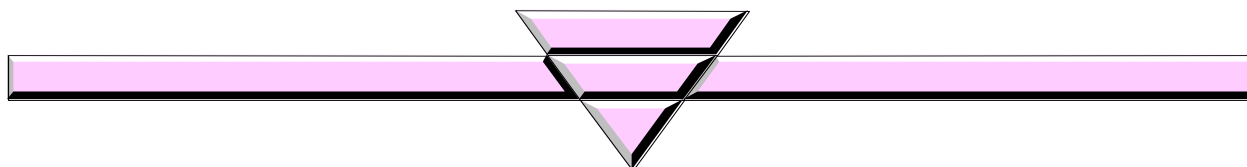


## **ACCORDS-CADRES DE TRAVAUX**

**Conseil Général de l'Hérault  
Pôle Développement et Aménagement  
Département des Routes  
Direction Territoriale de l'Aire Métropolitaine de l'Est Héraultais**



## **ACCORDS-CADRES DE TRAVAUX**

**CCTP-TYPE DES TRAVAUX  
A CONDUIRE AU TITRE DU PROGRAMME  
AMÉNAGEMENT, RÉPARATION ET SÉCURITÉ  
(A.R.S. 2014)**

## SOMMAIRE

<b>CHAPITRE I.....</b>	<b>4</b>
DESCRIPTION DES OUVRAGES .....	4
ARTICLE 1-01 – OBJET DU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES .....	4
ARTICLE 1-02 – CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	4
ARTICLE 1-03 – DESCRIPTION DES TRAVAUX .....	6
ARTICLE 1-04 – ASSURANCE QUALITÉ - CONTRÔLE QUALITÉ.....	8
ARTICLE 1-05 – GESTION DES DÉCHETS.....	8
ARTICLE 1-06 – CONTRÔLE EXTÉRIEUR .....	9
ARTICLE 1-07 – COORDONNATEUR DE SÉCURITÉ (à voir suivant l'importance du chantier) .....	9
<b>CHAPITRE II .....</b>	<b>10</b>
PROVENANCES, QUALITÉS ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX .....	10
ARTICLE 2-01 – INDICATIONS LIMINAIRES .....	10
ARTICLE 2-02 – CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX RENCONTRÉS .....	10
ARTICLE 2-03 – PROVENANCE DES MATÉRIAUX .....	10
ARTICLE 2-04 – UTILISATION D'AGRÉGATS D'ENROBÉS RECYCLÉS .....	11
ARTICLE 2-05 – MATÉRIAUX EMPLOYÉS EN REMBLAIS ET COUCHE DE FORME.....	13
ARTICLE 2-06 – ENROBÉS HYDROCARBONÉS .....	14
ARTICLE 2-07 – CONTRÔLES DES CONSTITUANTS POUR LES ENROBÉS.....	15
ARTICLE 2-08 – MATÉRIAUX POUR LIT DE POSE, ENROBAGE ET REMBLAIMENT .....	16
ARTICLE 2-09 – BÉTONS HYDRAULIQUES - ARMATURES.....	16
ARTICLE 2-10 – TUYAUX D'ÉVACUATION D'EAU ET REGARDS .....	19
ARTICLE 2-11 – BORDURES PRÉFABRIQUÉES .....	20
ARTICLE 2-12 – MATÉRIAUX EN REMBLAIS DE SUBSTITUTION DE SOL ET ASSISE.....	20
ARTICLE 2-13 – GÉOTEXTILE ANTI-CONTAMINANT.....	20
ARTICLE 2-14 – FOURREAUX, Câbles et CHAMBRES .....	20
ARTICLE 2-16 – AUTRES MATÉRIAUX .....	21
<b>CHAPITRE III.....</b>	<b>22</b>
MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX .....	22
ARTICLE 3-01 – PÉRIODE DE PRÉPARATION ET PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX .....	22
ARTICLE 3-02 – PROJET D'INSTALLATION DE CHANTIER .....	22
ARTICLE 3-03 – PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS .....	22
ARTICLE 3-04 – DOSSIER D'EXÉCUTION, CALCULS JUSTIFICATIFS, DESSINS DES OUVRAGES .....	22
ARTICLE 3-06 – PIQUETAGE GÉNÉRAL ET PIQUETAGE COMPLÉMENTAIRE .....	23
ARTICLE 3-07 – FOUILLES - ÉPUISEMENTS.....	23
ARTICLE 3-08 – TRAVAUX PRÉALABLES AUX TERRASSEMENTS .....	24
ARTICLE 3-09 – PRÉPARATION DU TERRAIN SOUS LES REMBLAIS.....	24
ARTICLE 3-10 – EXÉCUTION DES DÉBLAIS.....	25
ARTICLE 3-11 – DÉCAISSEMENT DE CHAUSSÉES .....	25
ARTICLE 3-12 – DÉPÔTS.....	26
ARTICLE 3-13 – EXÉCUTION DES REMBLAIS.....	26
ARTICLE 3-14 – EXÉCUTION DE LA COUCHE DE FORME.....	27
ARTICLE 3-15 – MISE EN ŒUVRE DE GNT 0/40 ou 0/20.....	27
ARTICLE 3-16 – FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE D'ENROBÉS HYDROCARBONÉS.....	28
ARTICLE 3-17 – MISE EN ŒUVRE DES MORTIERS ET BÉTONS .....	32
ARTICLE 3-18 – COFFRAGES ET PAREMENTS .....	33
ARTICLE 3-19 – ARMATURES POUR BÉTON ARMÉ .....	33
ARTICLE 3-20 – FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE D'ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS.....	33
ARTICLE 3-21 – POSE DES CANALISATIONS .....	34
ARTICLE 3-22 – OUVRAGES COULÉS EN PLACE .....	34
ARTICLE 3-23 – POSE DES BORDURES .....	34
ARTICLE 3-24 – GÉOTEXTILE .....	34
ARTICLE 2-25 – GÉNIE CIVIL POUR ÉCLAIRAGE PUBLIC ET ARROSAGE.....	34
ARTICLE 3-26 – EXÉCUTION DU MARQUAGE HORIZONTAL .....	37
ARTICLE 3-27 – PHASAGE DU CHANTIER .....	40
ARTICLE 3-28 – NETTOYAGE ET FINITION DU CHANTIER .....	40

<b>CHAPITRE IV .....</b>	<b>41</b>
<b>CONTRÔLE DES TRAVAUX .....</b>	<b>41</b>
<i>ARTICLE 4-01 – CONTRÔLES DES FOURNITURES.....</i>	<i>41</i>
<i>ARTICLE 4-02 – CONTRÔLES LORS DE LA MISE EN ŒUVRE .....</i>	<i>42</i>
<i>ARTICLE 4-03 – CONTRÔLES LORS DE LA PHASE DE RÉCEPTION .....</i>	<i>44</i>

\*

\*   \*

# CHAPITRE I

## DESCRIPTION DES OUVRAGES

### ARTICLE 1-01 – OBJET DU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) a pour objet les travaux à mener en 2013 au titre du programme ARS (Aménagement, Réparation et Sécurité) sur le réseaux routier départemental du territoire de l'Aire métropolitaine Est-Héraultaise.

### ARTICLE 1-02 – CONSISTANCE DES TRAVAUX

L'entreprise comprend la totalité des fournitures et des mises en œuvre nécessaires à la complète exécution des travaux , à l'exclusion de celles mentionnées au chapitre 1-02.2 du présent article.

#### 1-02.1 – Sont compris dans les travaux objet de l'accord-cadre (Cette liste est indicative)

1-02.1.1 : La signalisation temporaire du chantier.

1-02.1.2 : Les travaux préliminaires :

- les études et l'élaboration des plans d'exécution,
- l'installation de chantier,
- la préparation du terrain,
- la démolition des maçonneries de toutes natures.

1-02.1.3 : Les terrassements généraux : (Liste donnée à titre indicatif, à adapter au projet)

- le piquetage général et complémentaire,
- le découpage soigné par sciage de la chaussée existante,
- la démolition de chaussée,
- le décapage, réglage et compactage du fond de forme,
- l'exécution des déblais en terrain de toute nature,
- l'évacuation des remblais provenant des déblais,
- la fourniture et mise en œuvre de remblai,
- la fourniture et mise en œuvre de matériaux pour couche de forme,
- la fourniture et mise en œuvre de géotextile,
- le modelé de terrain,
- les essais et contrôles au titre du contrôle intérieur (interne et externe),
- le tri, la réutilisation ou l'évacuation des déchets liés aux travaux.

1-02.1.4 : Chaussée et accotements : (Liste indicative à adapter au projet et à mettre en cohérence avec la BPU)

- la fourniture et mise en œuvre de Grave Non Traitée (GNT) concassée 0/20 ou 0/31,5 pour chaussée, trottoirs et piste cyclable,
- les couches d'imprégnations et d'accrochages,
- la fourniture et mise en œuvre de Grave Bitume (GB) d'assise 0/14 de classe 3,
- la fourniture et mise en œuvre d'Enrobé à Module Elevé (EME) 0/14 de classe 2 pour couche de base, reprofilages éventuels et raccordements d'extrémités,
- la fourniture et mise en œuvre de Béton Bitumineux Semi Grenu (BBSG) 0/14 ou 0/10 pour exécution de la couche de roulement de la chaussée et des surlargeurs,
- la fourniture et mise en œuvre de Béton Bitumineux Très Mince (BBTM),
- le fraisage éventuel de la chaussée existante pour ancrage de la couche de base et de roulement,
- le rabotage,
- le raccordement aux chemins et voies existantes,
- l'exécution des bordures préfabriquées,
- la fourniture et la mise en œuvre de béton désactivé sur îlots,
- la fourniture et la mise en œuvre de béton balayé sur accès.

1-02.1.5 : L'assainissement et le rétablissement des réseaux : (Liste donnée à titre indicatif, à adapter au projet)

- la fourniture et la pose de tuyaux béton tels que définis à l'article 2-10 du présent CCTP, avec ouvrages de tête inclinés et/ou droits,
- la réalisation de regards de visite, d'ouvrages hydrauliques,
- la fourniture et mise en œuvre des bétons et coffrages,
- la fourniture et pose des entonnements préfabriqués,
- le curage éventuel des réseaux existants.

1-02.1.6 : Génie civil pour éclairage public et arrosage : (Liste donnée à titre indicatif, à adapter au projet)

- la recherche des fourreaux,
- la réalisation des tranchées,
- la fourniture et la mise en œuvre des fourreaux et gaines enrobés de sable 0/4,
- la fourniture et la mise en œuvre de grillage avertisseur,
- la fourniture et la mise en œuvre de câble de mise à la terre,
- la fourniture et la mise en œuvre de câbles d'alimentation 4\*10 mm<sup>2</sup> ou de section XX mm<sup>2</sup>,
- les notes de calcul des massifs des candélabres,
- les fouilles pour fondation des massifs,
- la confection des massifs d'ancrage,
- la confection des chambres de tirage pour éclairage public et arrosage,
- les essais et la mise en service.

1-02.1.7 : Signalisation horizontale

Les travaux de marquage à réaliser au titre du présent marché comprennent des travaux de relevé détaillé de la signalisation horizontale existante, d'effacement de marquage existant, du pré-marquage, de l'application de la peinture de marquage suivant le référentiel départemental dans le tableau ci-après, à titre indicatif les techniques suivantes : primaire d'accrochage, enduit à chaud, peinture à l'eau, peinture deux composants, enduit à froid, pose de plots rétro-réfléchissants, pose de bandes préfabriquées ...

Réseau	Type de guidage	Trafic	Largeur de chaussée	Unité de largeur de bande	Largeur axe	Largeur bandes de rives	Technique	Usure moyenne
Type A 2x2 voies	Axe + rives	tous	tous	7,5 cm	15 cm	22,5 cm	Résine à chaud ou peinture	1M PR*
Type A bidirectionnel	Axe + rives	tous	tous	6 cm	12 cm	18 cm	Résine à chaud ou peinture	1M PR*
Type B	Axe + rives	tous	tous	5 cm	10 cm	15 cm	Peinture	500.000 PR*
Type C D et E	Axe	tous	Cf. tableau ci-après	5 cm	10 cm	15 cm	Peinture	500.000 PR*

\* PR : Passage Roues par an

Les dispositions suivantes peuvent être appliquées sur le réseau routier départemental de largeur inférieure à 5,20 m « routes étroites » :

Caractéristique du réseau - Largeur < 5,20m	Proposition de marquage
Réseau de type A - Largeur < 5,20m	Marquage réglementaire au minimum de l'axe et éventuellement des rives
Réseau de type B - Largeur < 5,20m	Marquage réglementaire au minimum de l'axe et éventuellement des rives
Réseau de type C - D et E 5,00 m < Largeur < 5,20 m	Marquage axial conforme à la réglementation (T1, T3 ou continu)
Réseau de type C et D en zone de brouillard et points singuliers	Guidage axial modules "éclair"
Réseau de type C – D et E Largeur < 5,00 m	Pas de marquage

Les travaux de l'entreprise comprennent :

- la fourniture des produits de marquage,
- la fourniture des billes de verre pour rétro réflexion,

- le nettoyage de la partie à marquer,
- l'effacement éventuel,
- le piquetage et le pré-marquage,
- le marquage en section courante et des points singuliers (virages, carrefours, etc...),
- les marquages spéciaux (îlots, flèches, etc...).

#### **1-02.2 – Sont exclus de l'accord-cadre:**

- le déplacement des réseaux,
- les aménagements paysagers,
- les travaux de signalisation verticale de direction et de police,
- les dispositifs de retenue,
- la fourniture et la pose des candélabres d'éclairage public, ainsi que le raccordement sur le réseau existant.

### **ARTICLE 1-03 – DESCRIPTION DES TRAVAUX**

#### **1-03.1 – Caractéristiques géométriques de la voie**

##### 1-03.1.1 : Nivellement :

Les cotes de nivellement indiquées sur les plans sont celles du nivellement général de la France (IGN 69).

##### 1-03.1.2 : Tracé en plan :

L'axe du projet présentera en plan des alignements et des courbes définis sur les plans du marché, repérés en coordonnées Lambert 93.

##### 1-03.1.3 : Profils en long :

La ligne de référence choisie pour définir le profil en long est pour la chaussée, le niveau de la couche de roulement terminée et définie sur les plans du marché.

##### 1-03.1.4 : Profils en travers :

La voie aura les caractéristiques indiquées aux plans du marché.

Les pentes de talus doivent être adaptées à chaque chantier : elles sont définies sur les profils en travers. Les profils en travers mentionnent l'épaisseur de couche de forme (l'épaisseur sera adaptée en fonction de la classe de PST/Arase et du niveau de PF requis selon les prescriptions du GTR à arrêter pour chaque chantier).

#### **1-03.3 – Constitution des remblais de la chaussée et de ses accessoires**

##### 1-03.3.1 : Remblais et couche de forme:

##### Situation 1 (sans étude géotechnique réalisée):

L'Entrepreneur doit réaliser l'étude géotechnique nécessaire pour définir les possibilités de réutilisation et de mise en œuvre des matériaux de remblai et de couche de forme.

##### Situation 2 (avec étude géotechnique réalisée) :

L'étude géotechnique jointe en annexe montre que les matériaux de déblais identifiés sont de classe XXX et de classe YYY. L'Entrepreneur est tenu de vérifier les caractéristiques de ces sols, afin d'en définir les possibilités de réutilisation et les modalités de mise en œuvre en remblai.

Les matériaux sont : (voir ci-dessus, en fonction de la situation)

- Pour les remblais courants, de préférence des matériaux issus du site (déblais). La mise en œuvre est conforme aux prescriptions du GTR, avec  $D_{max} \leq 300$  mm (l'entrepreneur effectue le tri nécessaire). L'entrepreneur doit réaliser l'étude géotechnique nécessaire pour définir les possibilités de réutilisation et les modalités de mise en œuvre des matériaux de remblai. Le prix inclut toutes sujétions (étude, aération, arrosage, etc.) pour rendre le matériau compatible avec le GTR et dans le respect des délais,
- Pour les remblais contigus aux ouvrages, des matériaux d'apport insensibles à l'eau, présentant un  $D_{max} \leq 50$  mm, des caractéristiques mécaniques telles que  $LA$  et  $MDE \leq 45$  et de  $VBS < 0,1$ ,
- Pour la couche de forme, des matériaux d'apport insensibles à l'eau, présentant un  $D_{max} \leq 80$  mm et des caractéristiques mécaniques telles que  $LA$  et  $MDE \leq 45$  et de  $VBS < 0,1$ .

Les matériaux de remblai et de couche de forme doivent faire l'objet d'une demande d'agrément soumise au maître d'œuvre.

### 1-03.3.2 : Corps de chaussée :

La chaussée sera constituée de la façon suivante :

\* Sur voie principale et anneau de giratoire : (Liste donnée à titre indicatif, en fonction du projet)

- géotextile en nappe,
- couche de réglage en GNT 0/20 épaisseur de 0.10 m,
- couche d'imprégnation,
- couche de fondation en EME2 0/10 épaisseur de 0.09 m,
- couche d'accrochage,
- couche de base en EME2 0/10 épaisseur 0.09 m,
- couche d'accrochage,
- couche de roulement en BBSG 0/14 épaisseur 0.06 m,

\* Sur voie secondaire et de desserte : (Liste donnée à titre indicatif, en fonction du projet)

- géotextile en nappe,
- couche de réglage en GNT 0/20 épaisseur de 0.20 m,
- couche d'imprégnation,
- couche de base en EME2 0/10 épaisseur de 0.10 m,
- couche d'accrochage,
- couche de roulement en BBSG 0/14 épaisseur 0.06 m,

\* Sur voie provisoire : (Liste donnée à titre indicatif, en fonction du projet)

- couche de réglage en GNT 0/20 épaisseur de 0.20 m,
- couche d'accrochage,
- couche de roulement en BBM 0/10 épaisseur 0.04 m,

### 1-03.3.4 : Rétablissement d'accès : (Donné à titre indicatif)

Les rétablissements d'accès riverains ou raccordements divers seront exécutés en GNT 0/20 revêtue de béton gris balayé (préciser l'épaisseur du béton et si fibré, possibilité d'utiliser d'autres revêtements).

### 1-03.4 – Rétablissement des écoulements et irrigations

Tous les ouvrages hydrauliques seront constitués :

- de tuyaux béton armé tels que définis à l'article 2-10 du présent CCTP ,
- d'ouvrages divers, regards, etc... en béton tels que définis à l'article 2-09 du présent CCTP,
- de canalisations en polyéthylène répondant aux normes (... à préciser suivant utilisation NF EN 1555, EN 12201, NF EN 13244, NF T 54-951 et NF T 54-965)

### 1-03.5 – Îlots directionnels, anneau de giratoire (Donné à titre indicatif)

Tous les îlots directionnels seront constitués par des bordures en béton de profil type I2 ou T2. Ils seront remplis par du béton désactivé ou balayé. L'anneau intérieur du giratoire sera constitué par des bordures de profil type I2.

### 1-03.6 – Génie civil pour éclairage public

#### 1-03.6.1 - Normes et réglementations :

Toutes les fournitures et les installations devront répondre aux décrets et normes en vigueur au moment de l'exécution des travaux. L'entrepreneur est réputé connaître ces réglementations et normes. Les installations devront en particulier être conformes aux réglementations suivantes :

- l'arrêté interministériel du 26 mai 1978 ;
- le décret n°62.1454 du 14 novembre 1962 concernant la protection des travailleurs ;
- les normes NF C 15-100 et NF C 13-200 sur les installations à basse et haute tension ;
- la norme NF C 17-200 sur les installations d'éclairage public ;

- les normes NF P 97-101, NF P-97-401 à NF P-97-405 et NF P 97-407 sur les candélabres ;
- les normes NF C 71-000 et NF C 71-003 sur les luminaires ;
- la norme NF C 71-220 sur les ballasts pour lampes SHP.
- les règles techniques éditées par UTE dans leur dernière édition à jour
- les spécifications techniques d'EDF.

#### 1-03.6.2 - Câbles BT et éclairage public :

Les câbles de liaison extérieurs - entre le tableau BT des postes de distribution public et le coffret de commande - seront du type distribution conforme à la norme EDF HN33 S33 de tension d'isolement 1000 W – 4\*25 mm<sup>2</sup> cuivre.

Les câbles d'alimentation des candélabres seront du type U 1000 RO 2V de construction conforme à la norme NF C 33-321 et 33 209 et aux prescriptions de la publication CEI 502. Ils présenteront les caractéristiques suivantes : âme rigide en cuivre nu, isolation au polyéthylène réticulé chimiquement et tension d'isolement 1.000 w. Les câbles seront calculés pour respecter les normes de chute de tension et de tenue au court-circuit. La section utilisée sera 5\*25 mm<sup>2</sup> ou 5\*16 mm<sup>2</sup> (3 phases + 1 neutre + 1 terre) ou XX mm<sup>2</sup> (3 phases + 1 neutre), calculés pour respecter les normes de chute de tension (inférieur à 3%) et de tenue au court-circuit.

La mise à la terre des mâts et luminaires sera assurée par un câble en cuivre nu de section minimale 25 mm<sup>2</sup>, servant à la fois de prise de terre et de liaison équipotentielle entre les différents luminaires. Les fourreaux d'éclairage public mis en place seront de type TPC « Janolène », aiguillés avec fils de fibres synthétiques de diamètre 63mm.

#### 1-03.7 – Marquage horizontal

Tous ces travaux de marquage seront réalisés conformément aux termes de l'arrêté du 24 novembre 1967, relatif à la signalisation routière « marquage sur chaussée » modifié par arrêtés des 17 octobre 1968, 23 juillet 1970, 8 mars 1971, 20 mai 1971, 27 mars 1973, 30 octobre 1973 et du 16 février 1988, modifié par l'arrêté du 6 décembre 2011 ainsi qu'à la lettre circulaire (92/25523).

Les techniques retenues devront être conforme au référentiel routier du Conseil Général de l'Hérault en vigueur. Les travaux de marquage seront mesurés « vides exclus ».

Les marquages devront être conformes aux prescriptions des normes françaises suivantes ou équivalentes :

- NF P 98.601 : Marquages appliqués sur chaussées – Performances.
- NF P 98.609 : Signalisation Routière Horizontale – Marquages appliqués sur chaussées – Dénominations
- NF P 98.609-1 : Signalisation Routière Horizontale – Marquages appliqués sur chaussées – Essai conventionnel in situ – Partie 1 : dénominations et spécifications
- NF EN 1423, 1424, 1436 : Produits des saupoudrages microbilles – Performances  
NF EN 1463 - Produits de marquage routier. Plots rétro-réfléchissants

#### ARTICLE 1-04 – ASSURANCE QUALITÉ - CONTRÔLE QUALITÉ

Le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) est établi par l'entrepreneur et soumis pour acceptation au maître d'œuvre préalablement au début du chantier.

Le PAQ peut être révisé ou complété en cours de chantier, pour tenir compte de son évolution. Il est alors à nouveau soumis à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

Le contrôle intérieur (contrôles interne et externe) , les études et essais sur matériaux inhérents à l'obtention du niveau de qualité requis sont à la charge de l'entrepreneur et ne font l'objet d'aucune rémunération particulière, leur coût est compris dans l'ensemble des prix du présent marché.

#### ARTICLE 1-05 – GESTION DES DÉCHETS

L'Entrepreneur devra préciser les dispositions mises en œuvre pour assurer une gestion des déchets conforme à la réglementation. Il s'engage auprès du maître d'œuvre, pendant la période de préparation du chantier et lors des travaux, à l'informer de manière détaillée et précise sur la nature et les quantités de déchets présents sur le chantier, qu'ils soient destinés à être évacués ou réutilisés sur place, et à lui soumettre pour accord :



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

Il est rappelé qu'il est interdit sur le chantier et lors des travaux : de brûler des déchets à air libre, d'abandonner ou d'enfouir des déchets dans des zones non contrôlées administrativement, de déverser des produits toxiques dans les réseaux et le milieu naturel.

Toute référence à une évacuation de déchets, dans les articles qui suivent, relève du présent article. En outre, l'Entrepreneur devra mettre à disposition du maître d'œuvre les bordereaux de suivi et des contrôles pourront être effectués lors des visites de chantier.

## **ARTICLE 1-06 – CONTRÔLE EXTÉRIEUR**

Le contrôle extérieur consiste à s'assurer de la convenance du PAQ et de son respect par l'entrepreneur, à vérifier par sondages la conformité aux stipulations du marché et en particulier à exécuter certaines épreuves prévues au marché.

Il est pris en charge par le maître d'ouvrage et piloté par le maître d'œuvre. Il ne se substitue en rien au contrôle intérieur. L'entrepreneur sera informé des résultats du contrôle extérieur. L'entrepreneur devra accepter la présence des représentants du maître d'œuvre dans l'exercice de leur mission de contrôle extérieur. Ses prix sont réputés en tenir compte. Les points critiques et points d'arrêt obligatoires sont résumés au chapitre IV du présent CCTP. L'entrepreneur pourra ajouter des points critiques ou d'arrêt dans son PAQ si nécessaire.

## **ARTICLE 1-07 – COORDONNATEUR DE SÉCURITÉ** (à voir suivant l'importance du chantier)

Le chantier sera suivi par le coordonnateur de sécurité désigné par le Maître d'Ouvrage qui sera chargé de faire respecter les principes généraux de la prévention. Il tiendra à jour le registre journal sur lequel seront consignées toutes les remarques et directives en matière de sécurité. Ce dossier sera laissé à la disposition de l'ensemble des entreprises dans le bureau de chantier. Ces principes font l'objet d'un PGSPS joint au dossier de consultation.

Il est rappelé que l'entreprise devra se conformer strictement aux sujétions concernant la sécurité et la protection de la santé imposée conformément aux prescriptions de la loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application.

Les entreprises devront établir durant la période de préparation un PPSPS conforme aux travaux. Les travaux ne pourront débuter avant approbation du PPSPS par le coordonnateur sécurité qui disposera d'un délai de 10 jours pour approuver le document ou émettre les demandes de complément d'information. Passé ce délai de 10 jours, le PPSPS sera considéré comme approuvé.

## CHAPITRE II

### PROVENANCES, QUALITÉS ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

#### ARTICLE 2-01 – INDICATIONS LIMINAIRES

Il est rappelé l'obligation d'établissement d'un PAQ par l'Entrepreneur.

L'exécution des terrassements s'inspirera des recommandations données dans la documentation technique en vigueur, notamment dans les guides techniques SETRA/LCPC suivants :

- Guide Technique « Terrassements routiers, réalisation de remblais et couches de forme - GTR (1992),
- Guide Technique « Réalisation des remblais et des couches de forme » - GTR fascicules I et II (2000),
- Guide Technique « Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques » - GTS (2000),
- Guide Technique « Drainage routier » - GTD (2006),
- Guide Technique « Remblayage des tranchées » - 1994.

#### ARTICLE 2-02 – CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX RENCONTRÉS

Si l'étude géotechnique est réalisée, il s'agit dans ce paragraphe de présenter les matériaux que l'Entrepreneur peut s'attendre à rencontrer sur le chantier, en déblai principalement. Tableau à adapter (voire à supprimer) suivant le cas de chantier.

Localisation	Linéaire / profondeur max.	Caractéristiques géotechniques	Observations
		<u>Enoncer par exemple :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- épaisseur de terre végétale</li> <li>- nature des terrains rencontrés (limons, argiles, roches, etc.) et si disponible leur identification GTR</li> <li>- mentionner la présence possible de déchets (particulièrement en domaine urbain)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sensibilité à l'eau des sols de déblais, en arase</li> <li>- présence d'eau (venues, nappe, point bas)</li> <li>- prévoir extraction au brise roche ou à l'explosif</li> </ul>

#### ARTICLE 2-03 – PROVENANCE DES MATÉRIAUX

Les matériaux destinés à la construction des ouvrages feront l'objet d'une demande d'agrément de la part de l'entrepreneur. Le maître d'œuvre dispose d'un délai de 10 jours pour accepter, refuser ou demander des compléments d'information. Dans tous les cas, l'acceptation des différents constituants par le maître d'ouvrage fait l'objet d'un point d'arrêt. Notamment, pour les granulats, elle nécessite la fourniture par le titulaire du marché des fiches techniques produits (FTP selon la norme NF P 18545) et des étiquettes CE. En particulier, pour les granulats et fillers d'apport pour enrobés et enduits, le système d'attestation de conformité requis est de niveau 4 selon la norme NF EN 13043. De même, pour les granulats constituant les mortiers et bétons, le système d'attestation de conformité requis est de niveau 4 selon les normes NF EN 12620 et NF EN 13139.

Les spécifications concernant les matériaux et fournitures sont détaillées dans les articles du CCTP suivant les parties d'ouvrage concernées.

##### 2-03.1 : Produits de marquage pour chaussée

Les produits de marquage ainsi que les microbilles utilisées devront obligatoirement être certifiés par la marque NF Equipement de la route délivrée par l'ASQUER. Les récipients ou emballages contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi devront obligatoirement porter l'étiquetage prévu au cahier des modalités d'homologation des produits de marquage.

Les produits de marquage utilisés devront répondre aux exigences de l'écocollage NF Environnement produits de marquage routier pour les peintures routières monocomposants et les enduits à chaud. Les produits de marquage solvantés non nocifs ne seront appliqués qu'exceptionnellement en fonction des contraintes météorologiques ou techniques et après accord du maître d'œuvre.

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. Ces contrôles sont à la charge du maître d'ouvrage si les produits contrôlés satisfont à l'homologation et à la charge de l'entreprise dans le cas contraire.

La provenance des matériaux non définis ci-dessus devra être soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

## ARTICLE 2-04 – UTILISATION D'AGRÉGATS D'ENROBÉS RECYCLÉS

**Préambule CEV :** Le Département de l'Hérault a adopté le 21 septembre 2009 une déclinaison locale de la Convention d'Engagement Volontaire (C.E.V) prise entre l'Etat, l'Assemblée des Départements de France et les organisations représentatives des entreprises de travaux publics et des bureaux d'études. Le Département de l'Hérault a engagé de longue date une démarche ambitieuse en matière de route durable et a pour vocation notamment à aménager et entretenir des infrastructures routières performantes sur le plan économique, responsables sur le plan social et respectueuses de l'environnement.

Dans le cas où la formule contiendrait des agrégats d'enrobés, la description de ceux-ci est faite au niveau de l'étude par la fourniture d'une FTAE comme définie dans l'annexe E du guide technique d'utilisation des normes enrobés à chaud du SETRA janvier 2008 : origine, caractéristiques des constituants (granulats et liants), composition moyenne et dispersion, selon les dispositions de la norme NF EN 13108-8.

La FTAE fait suite, dans tous les cas, à un concassage et/ou criblage des matériaux et une étude de caractérisation de l'agrégat est nécessaire. Elle mentionnera :

- le type, la granulométrie et les propriétés des granulats,
- le type, la teneur et les propriétés du liant,
- l'homogénéité du lot,
- absence d'amiante et dosage HAP.

Toute introduction d'agrégat dans une formule d'enrobé hydrocarboné qui ne respecte pas l'article 5.3 de la norme NF EN 13108-1 rend l'étude initiale caduque.

Pour un BBTM contenant des agrégats d'enrobés, la quantité d'agrégat d'enrobés doit être conforme à l'article 5.1 de la norme NF EN 13108-2. Pour les BBSG, BBM, GB et EME contenant des agrégats d'enrobés, la quantité d'agrégat d'enrobés doit être conforme à l'article 5.3 de la norme NF EN 13108-1

La qualité des agrégats devra être compatible avec leur taux d'incorporation et sera conforme à l'article 7 du guide technique d'utilisation des normes enrobés à chaud (SETRA 2008). En fonction des résultats de caractérisation des agrégats ainsi défini, l'utilisation possible maximale dans les enrobés répond au tableau 11 guide technique d'utilisation des normes enrobés à chaud.

Les agrégats d'enrobés devront répondre aux catégories du guide d'utilisation des normes enrobés à chaud du SETRA (également applicable pour les produits tièdes) :

Utilisation des agrégats d'enrobés								
Usage dans la chaussée	Couche de roulement		0 %	10 % <sup>(1)</sup>		30 %	10 %	40 %
	Couche de liaison		10 %	20 %	30 %	40 %		
	Couche d'assise							
Composants de l'agrégat d'enrobé	Liant bitumineux	Teneur	TLNS	TL2		TL1		
		Pénétrabilité ou TBA	BNS		B2	B1		
	Granulats	Granularité	GNS		G2		G1	
		Caractéristiques intrinsèques	RNS			R1	RNS	R1
<sup>(1)</sup> si la teneur en liant moyenne de l'agrégat est supérieure à 5 %, on considère que l'enrobé est un béton bitumineux dont les granulats ont été choisis selon des critères minimaux voisins de ceux qui sont recherchés pour le matériau recyclé.								

Quelque soit le pourcentage d'incorporation, les granulats des agrégats utilisés en couche de roulement, devront présenter un PSV supérieur ou égal à 50.

Tout soupçon de présence de goudron avant utilisation doit être levé par un test qualitatif adapté. Si l'agrégat d'enrobés s'avère contenir du goudron, le recyclage de ce matériau est interdit.

Tous les agrégats d'enrobés utilisés pour la fabrication d'enrobés neufs, de graves-émulsion et qui ne sont pas issus du rabotage des lots du présent marché d'entretien doivent être soumis au visa du Maître d'Œuvre pour attester de l'absence d'amiante et du dosage en HAP inférieur aux taux en vigueur fixés par l'article L4531- 1 du Code du travail.

Pour mémoire, les études de formulation, selon le pourcentage d'agrégats d'enrobés qu'elles incluront, devront respecter la Circulaire 2011-39 du 18/06/2001 relative à la gestion des déchets du réseau routier national, §1.2. Déchets destinés à être recyclés quasiment en l'état :

***Circulaire 2011-39***

<b>Fondation, base, liaison</b>	Pas de nécessité de réaliser une étude préalable dans la limite d'une réutilisation à hauteur de 10%.
<b>Roulement</b>	Pour les BBSG employés sous trafic $\leq T1$ (750PL/j – guide 1994) ou pour les BBM employés sous trafic $\leq T3$ (150PL/j – guide 1994), pas de nécessité de réaliser une étude préalable dans la limite d'une réutilisation à hauteur de 10%. Pour les autres techniques, une étude doit être systématiquement réalisée.

*Extrait circulaire*

## ARTICLE 2-05 – MATÉRIAUX EMPLOYÉS EN REMBLAIS ET COUCHE DE FORME

### 2-05.1 – Matériaux pour remblais courants

L'utilisation des matériaux du site (déblais) sera privilégiée pour la constitution des remblais courants ; le mouvement des terres prévu par l'entrepreneur sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

En cas de déficit ou d'absence de matériaux de déblai, les matériaux de remblai courant proviendront de fourniture extérieure ; les matériaux d'apport feront l'objet d'une demande d'agrément.

La dimension du plus gros élément en remblai n'excèdera pas 300 mm ( $D_{max} \leq 300$  mm).

L'entrepreneur réalisera les études nécessaires pour vérifier la possibilité de réutiliser les matériaux du site.

A minima, les essais suivants seront réalisés :

Finalité	Essai	Norme	Fréquence
Reconnaissance visuelle avec description du matériau			
Identification GTR	Analyse granulométrique	NF P 94 056	A définir en fonction des quantités
	Valeur au bleu de sol (VBs)	NF P 94 068	
Caractéristiques de compactage	Essai Proctor Normal	NF P 94 093	A définir en fonction des quantités
	Indice Portant Immédiat (IPI)	NF P 94 078	
Teneur en eau		NF P 94 050	A définir en fonction des quantités

Les conditions de réemploi des sols sont fixées d'après leur nature, leur état hydrique et les conditions météorologiques qui permettent de déterminer des conditions d'extraction, de réutilisation, de mise en oeuvre et de compactage conformément au GTR.

### 2-05.2 – Matériaux pour remblais contigus aux ouvrages

Les matériaux pour remblais contigus aux ouvrages (ou remblais techniques) présentent les caractéristiques suivantes :

- $D_{max} < 50$  mm
- Passant à  $80 \mu\text{m} \leq 12$  %
- $VBs \leq 0.1$  g/100g de sol
- LA et MDE  $\leq 45$

Ces matériaux doivent par ailleurs présenter des paramètres physico-chimiques non agressifs vis à vis des armatures et du béton. Les matériaux proposés feront l'objet d'une demande d'agrément soumise au maître d'œuvre.

### 2-05.3 – Matériaux pour couche de forme

Les matériaux pour couche de forme présentent les caractéristiques suivantes :

- $D_{max} < 80$  mm
- Passant à  $80 \mu\text{m} \leq 12$  %
- $VBs \leq 0.1$  g/100g de sol
- LA et MDE  $\leq 45$

Les matériaux proposés feront l'objet d'une demande d'agrément soumise au maître d'œuvre. Ils seront conformes aux classifications du GNT pour les couches de forme. La couche de forme 0/80 mm sera surmontée de 10 cm de couche de réglage en GNT 0/20 mm dont les caractéristiques sont données ci-après.

### 2-05.4 – Grave non traitée concassée GNT 0/20

La grave non-traitée 0/20 de type A devra répondre aux exigences générales de la norme NF EN 13285. Elle sera conforme à la catégorie GNT3 de l'avant propos national de la norme NF EN 13385 pour la granularité et aux codes DIIIb Ang 2 de l'article 7 de la norme NF P 18545. La compacité à l'optimum Proctor modifié COPM devra être supérieure ou égale à 0.80.

## **ARTICLE 2-06 – ENROBÉS HYDROCARBONÉS**

Les enrobés hydrocarbonés fournis par le titulaire devront répondre aux spécifications des paragraphes ci-après. Pour chaque produit, une étude de formulation datée de moins de 5 ans et conforme aux exigences du présent CCTP devra être fournie pendant la phase de préparation du chantier. L'utilisation du produit sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

### **2-06. 1 – ENROBÉ A MODULE ÉLEVÉ – EME 0/10 ou 0/14**

Les enrobés à module élevé de classe 2 (EME 2) pour couches de fondation et de base devront satisfaire aux exigences définies dans le tableau II.b de l'avant propos national de la norme NF EN 13108-1.

- L'étude de formulation sera de niveau 4 selon l'article 5 de la norme NF P 98-150-1. Dans le cas d'utilisation d'enrobés « tièdes », une vérification complémentaire de la tenue à l'eau (essai Duriez) sera faite sur carottes\* prélevées au démarrage du chantier.
- Les granulats seront au moins de codes DIIIIa au sens de l'article 7 de la norme NF P 18545 et CIIIIa si le trafic est  $\geq$  à 750 PL/jour.

- Le liant devra répondre aux exigences définies à l'article 4.2 de la norme NF EN 13108-1.

\* les modalités de la réalisation de cet essai sont les suivantes :

- réalisation de 8 corps d'épreuve par carottage de l'enrobé appliqué
- essai réalisé selon la norme NF EN 12697-12 méthode B en compression
- le diamètre des éprouvettes sera de  $(80 \pm 2)$  mm et l'élancement entre 0.8 et 1.2

### **2-06. 2 – GRAVE BITUME – GB 0/14**

La grave bitume de classe 3 ou 4 (GB) pour couches de fondation et de base devra satisfaire aux exigences définies dans le tableau II.b de l'avant propos national de la norme NF EN 13108-1.

- L'étude de formulation sera de niveau 3 selon l'article 5 de la norme NF P 98150-1. Dans le cas d'utilisation d'enrobés « tièdes », une vérification complémentaire de la tenue à l'eau (essai Duriez) sera faite sur carottes prélevées au démarrage du chantier.

- Les granulats seront au moins de codes DIIIIa au sens de l'article 7 de la norme NF P 18545 CIIIIa si le trafic est  $\geq$  à 750 PL/jour

- Le liant devra répondre aux exigences définies à l'article 4.2 de la norme NF EN 13108-1.

### **2-06. 3 – BÉTON BITUMINEUX SEMI-GRENU – BBSG 0/10**

Le béton bitumineux semi-grenu (BBSG) pour couche de roulement ou de liaison devra satisfaire aux exigences définies dans le tableau I.a de l'avant propos national de la norme NF EN 13108-1. Le choix de la classe du produit sera fait par

- L'étude de formulation sera de niveau 2 selon l'article 5 de la norme NF P 98-150-1. Dans le cas d'utilisation d'enrobés « tièdes », une vérification complémentaire de la tenue à l'eau (essai Duriez) sera faite sur carottes\* prélevées au démarrage du chantier.
- Les granulats seront au moins de codes BIIIIa au sens de l'article 8 de la norme NF P 18545.
- Le liant devra répondre aux exigences définies à l'article 4.2 de la norme NF EN 13108-1.

\* les modalités de la réalisation de cet essai sont les suivantes :

- réalisation de 8 corps d'épreuve par carottage de l'enrobé appliqué
- essai réalisé selon la norme NF EN 12697-12 méthode B en compression
- le diamètre des éprouvettes sera de  $(80 \pm 2)$  mm et l'élancement entre 0.8 et 1.2

### **2-06. 5 – BÉTON BITUMINEUX MINCE – BBM 0/6 ou 0/10**

Le béton bitumineux mince (BBM) sera de type A et de granularité 0/10 pour chaussée et 0/6 pour trottoirs devra satisfaire aux exigences définies dans le tableau I.a de l'avant propos national de la norme NF EN 13108-1.

- L'étude de formulation des BBM pour trottoir sera de niveau 0 selon l'article 5 de la norme NF P 98150-1.
- L'étude de formulation des BBM pour chaussée sera de niveau 2 au sens de l'article 5 de la norme NF P 98-150-1

- Les granulats seront au moins de codes BIIIa au sens de l'article 8 de la norme NF P 18545.
- Le liant devra répondre aux exigences définies à l'article 4.2 de la norme NF EN 13108-1. Pour les chaussées présentant un risque d'orniérage (températures élevées, fort trafic, rampes, etc.) ou d'arrachement on utilisera un bitume modifié par des élastomères réticulés type SBS.

#### Concernant le BBM coloré :

- Le liant sera un bitume de synthèse clair pigmentable. La nature et la qualité des colorants seront proposés par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre, en fonction des nuances de couleurs demandées par ce dernier et de la coloration propre des granulats.

- L'entreprise précisera dans sa proposition la nature et le dosage des additifs définis par une fiche technique qui fixe leurs conditions de transport, de stockage et d'emploi ( dosage et mode d'introduction).

### **2-06. 6 – BÉTON BITUMINEUX TRÈS MINCE – BBTM 0/10 ou 0/6**

Les bétons bitumineux très mince utilisés pour les couches de roulement des chaussées seront des BBTM 0/6 ou 0/10, de type A ou B et de classe 1. Pour les zones fortement sollicitées (risques d'arrachement ou d'orniérage), on utilisera un bitume modifié par des élastomères de type SBS. Les granulats seront au moins de codes BIIa au sens de l'article 8 de la norme NF P 18545. L'étude de formulation sera de niveau 2 au sens de la norme NF P 98-150-1. Le béton bitumineux très mince devra satisfaire aux exigences définies dans l'avant propos national de la norme NF EN 13108-2.

- L'étude de formulation sera de niveau 1 selon l'article 5 de la norme NF P 98-150-1.
- Les granulats seront au moins de codes BIIa au sens de l'article 8 de la norme NF P 18545.

## **ARTICLE 2-07 – CONTRÔLES DES CONSTITUANTS POUR LES ENROBÉS**

### **2-07.1 - Granulats**

Les granulats fournis par le titulaire doivent être conformes aux prescriptions du fascicule 23 du CCTG et aux spécifications de la norme NF P 18-545.

Le titulaire réalise au moins les essais suivants au démarrage du chantier :

- une analyse granulométrique (NF EN 933-1) sur chaque coupure,
- un essai au bleu de méthylène (NF EN 933-9) sur les sables au démarrage,
- un essai d'écoulement des sables (NF EN 933-3) sur les sables,
- un essai d'aplatissement sur les gravillons (NF EN 933-6),
- une teneur en liant soluble (NF EN 12697-2) et une analyse granulométrique (NF EN 12697-2) sur les agrégats d'enrobés,
- un essai de résistance au polissage accéléré PSV (NF EN 1097-8) sur les granulats pour couche de roulement.

Le titulaire doit fournir des résultats d'essai Micro-Deval (NF EN 1097-1), Los Angeles (NF EN 1097-2) datés de moins de 1 an à la date de démarrage du chantier.

En fonction du taux d'agrégats d'enrobés dans l'enrobé à recycler, il sera procédé à un contrôle des caractéristiques mécaniques Micro-Deval, Los Angeles et PSV sur les granulats désenrobés. Le maître d'œuvre pourra procéder à des contrôles pour vérifier la conformité des granulats fournis.

### **2-07.2 - Bitumes**

Le titulaire devra s'assurer que les bitumes sont conformes aux spécifications du présent CCTP et qu'ils correspondent à la catégorie prévue pour les enrobés.

Sur chaque porteur, il sera réalisé un prélèvement conservatoire. On vérifiera au démarrage du chantier, et pour chaque nouvelle formule :

- la Pénétrabilité à 25°C (NF EN 1426),
- le Point de ramollissement bille et anneau (NF EN 1427).

Si le bitume est modifié par des polymères, le titulaire devra également s'assurer de la conformité du produit avec la fiche technique du fournisseur.

Ces essais seront ensuite réalisés à la fréquence de 1 contrôle par semaine et par bitume utilisé. Le Maître d'œuvre peut procéder à des contrôles inopinés pour vérifier les caractéristiques des bitumes utilisés pour la fabrication des enrobés.

Des contrôles de fabrication sont réalisés par le titulaire. Les réglages de la centrale de fabrication sont à sa charge. Des contrôles de la teneur en liant (NF EN 12697-1) et de la granularité (NF EN 12607-2) sont réalisés sur des prélèvements de chaque produit mis en œuvre.

Le contrôle porte sur la moyenne de deux échantillons au moins par journée de production. Les tolérances à respecter sont les suivantes :

<b>Tamis (mm)</b>	<b>Écart moyen autorisé par rapport à la formule du mélange</b>
D	± 5
6.3	± 4
2	± 3
0,250	± 2
0,063	± 1
Teneur en liant (%)	± 0,3

## **ARTICLE 2-08 – MATÉRIAUX POUR LIT DE POSE, ENROBAGE ET REMBLAIMENT**

### **2-08.1 - Matériaux pour remblaiement de tranchées**

Le choix et les conditions d'utilisation des matériaux de remblais pour tranchées se référeront au guide technique « remblayage des tranchées » (SETRA - LCPC mai 1994) et à la norme NF P 98 331.

Les matériaux proposés feront l'objet d'une demande d'agrément soumise au maître d'œuvre, comprenant l'analyse et la classification selon la NF P 11 300 de chaque matériau qu'il prévoit d'utiliser.

### **2-08.2 - Grave non-traitée concassée 0/40 pour enrobage des tuyaux et pour remblaiement**

La grave non-traitée 0/40 de type A employée pour l'enrobage des tuyaux devra répondre aux exigences générales de la norme NF EN 13285. Elle sera conforme aux catégories UF9, LF4, OC85, GB, GB de la norme NF EN 13385 pour la granularité et aux codes DIIIb Ang 2 de l'article 7 de la norme NF P 18545. La compacité à l'optimum Proctor modifié COPM devra être supérieure ou égale à 0.80.

### **2-08.3 - Sable 0/4 pour lit de pose et enrobage**

Le matériau fera l'objet d'une demande d'agrément, il s'agira d'un matériau élaboré de carrière type sable 0/4. Le matériau employé pour le lit de pose des tuyaux sera un sable 0/4.

## **ARTICLE 2-09 – BÉTONS HYDRAULIQUES - ARMATURES**

### **2-09.1 - Adjuvants pour bétons**

L'incorporation de tout adjuvant dans les bétons aussi bien en usine que sur chantier est subordonné à son inscription sur la liste d'agrément publiée annuellement par décision ministérielle et à l'autorisation du Maître d'œuvre.

### **2-09.2 - Aciers pour béton armé**

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, chapitre 7 du fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A35-80-1 et NF A35-080-2)



Les armatures de béton armé utilisées pour la construction d'ouvrage doivent respecter les exigences générales définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA. Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13670, les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A35-080-1 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci. Les armatures lisses sont conformes à la norme NF A 35-015. Les treillis soudés sont conformes à la norme NF A35-080-2. Pour l'application du 6.4 (1) de la norme NF EN 13670, toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures conformes aux spécifications de la norme NF A 35-017 est ainsi interdit.

Les dispositifs de rabouillage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont conformes aux normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-2 et admis à la marque AFCAB-Dispositifs de rabouillage ou d'ancrage d'armatures du béton.

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les armatures de béton armé doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 7 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA et par les exigences définies ci-après :

- si l'entrepreneur a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures,
- l'utilisation de treillis soudés ou de fils tréfilés est interdite, sauf pour des pièces secondaires pour lesquelles elle est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

#### **2-09.2.1 - Ronds lisses (norme NF A 35-015)**

Nuance des aciers : les armatures rondes et lisses sont de la nuance B235C.

Domaine d'emploi, ces aciers sont utilisés :

- comme barres de montage,
- comme armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm, si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

#### **2-09.2.2 - Armature à haute adhérence (norme NF A 35-080-1)**

Les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A35-080-1 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci. Les armatures à haute adhérence sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m.

#### **2-09.3 - Produits de cure**

Les produits de cure pour béton devront être soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Dans le cas d'emploi d'un produit temporaire imperméable, le produit figurera sur une liste ministérielle d'agrément.

#### **2-09.4 - Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton**

Les mortiers sont titulaires de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique au titre de scellement ou de calage. Les produits de ragréage des bétons seront soit des produits titulaires de la marque NF Produits spéciaux soit des produits conformes à la norme NF EN 1504-3 et bénéficiant d'un marquage CE dans le cas de produits à base de résine synthétique. Dans ce dernier cas le produit sera de classe R4.

#### **2-09.5 - Béton (normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 81 à 83 et annexe B du fasc.65 du CCTG, norme NF EN 206-1)**

Les bétons utilisés dans la construction des ouvrages doivent respecter les exigences définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA. Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670, les bétons sont spécifiés en conformité avec la norme NF EN 206-1. Compte tenu de la disparité des types d'éprouvettes utilisées en Europe, la classe de résistance d'un béton s'exprime avec deux valeurs (ex. C30/37), la première correspondant à des résultats en compression obtenus en écrasant des éprouvettes cylindriques, l'autre des éprouvettes cubiques. La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12390-1.

Outre les exigences générales définies ci-dessus, le béton doit respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA et par les exigences définies ci-après.

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

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 ci-après.

Parties d'ouvrage	Classe d'exposition	Rapport eau eff/ciment maxi	Teneur minimale en ciment en kg/m <sup>3</sup>	Classe de résistance	Résistance caractéristique minimale à la compression sur cylindre	Classe de résistance minimale du ciment	Caractéristique complémentaire
Béton de propreté et remplissage	X0		200	C20/25	20		
Fondation (cas courant)	XC2	0,55	280	C25/30	25	42,5	
				C30/37	30		
				C35/45	35		
Fondation en milieu agressif	XA2	0,45	350	C35/45	35	42,5	PM ES
Béton extérieur non exposé aux sels de déverglaçage	XC4	0,5	330	C30/37	30	42,5	
				C35/45	35		
Parties d'ouvrages exposées à des projections contenant des chlorures	XD3	0,45	350	C35/45	35	42,5	PM ES
Parties d'ouvrages exposées aux embruns	XS1	0,5	330	C30/37 C35/45	30 35	42,5	PM

Le tableau ci-dessus sera à adapter à chaque cas, il donne les principaux bétons pouvant être nécessaires en fonction des travaux prévus.

#### Exigences générales sur les constituants :

Les constituants des bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670, les constituants des mortiers et bétons sont conformes aux normes visées par la norme NF EN 206-1.

L'entrepreneur doit mettre en oeuvre les recommandations destinées à prévenir l'alcali-réaction des bétons données dans l'article 5.2.3.4 de la norme NF EN 206-1 et dans le document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.

L'entrepreneur doit mettre en oeuvre les recommandations destinées à prévenir la réaction sulfatique interne des bétons données dans le document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par le LCPC en août 2007.

#### **2-09.5.1 - Granulats** (art. 82.2 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 12620, XP P 18-545, FD P 18-542)

Pour chaque formule de béton, la dimension nominale supérieure du plus gros granulats est proposée et justifiée par l'entrepreneur dans son Plan Qualité. Dans tous les cas, elle est limitée à 25mm et doit être adaptée à la dimension et à la densité du ferrailage des pièces à bétonner.

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620 et XP P 18-545.

Les caractéristiques des granulats doivent respecter les spécifications suivantes définies dans l'esprit du guide "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003.

#### **2-09.5.2 - Ciment** (art. 82.1 du fasc. 65 du CCTG, normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15-302, NF P 15-317, NF P 15-318, NF P 15-319)

Pour chaque lot de fourniture, l'entrepreneur procède à une vérification des emballages et bordereaux de livraison.

#### **2-09.5.3 - Adjuvants** (art. 82.4 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 934-2)

En début d'utilisation, l'entrepreneur effectue un prélèvement conservatoire.

#### **2-09.5.4 - Fabrication, transport, manutention** (normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, chap. 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1)

La fabrication, le transport et la manutention des bétons sont conformes aux exigences générales des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA. Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670, les bétons sont fabriqués en conformité avec la norme NF EN 206-1. Le béton est fabriqué par l'entrepreneur soit dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit dans une usine de préfabrication. Si le béton provient d'une centrale de BPE, il doit être titulaire de la marque NF-BPE. Ainsi, soit la centrale est titulaire de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle), soit le béton est certifié pour le chantier (procédure particulière). Les éprouves de contrôles seront à définir pour chaque chantier en fonction des travaux prévus.

### **ARTICLE 2-10 – TUYAUX D'ÉVACUATION D'EAU ET REGARDS**

(fascicule 70 du CCTG – Norme NF EN 476)

Les tuyaux préfabriqués, ainsi que l'ensemble des produits utilisés pour l'évacuation des eaux sont titulaires de la marque NF-Eléments en béton pour réseaux d'assainissement sans pression. Il sont en béton armé de classe 135 A. (La classe 135 A est classique mais en fonction de l'usage spécifique et des charges appliquées, une classe différente pourra être demandée – norme NF P 16-345-2)

Les regards de visite sont réalisés en béton armé, soit préfabriqués, soit coulés en place et dans ce cas l'Entrepreneur devra fournir obligatoirement des notes de calculs. Les aciers pour béton armé sont des aciers ronds lisses de nuance B235C conformes à la norme NF A 35-015. Les cadres, tampons et grilles sont en fonte ductile conforme à la norme NF EN 1563. Ils doivent être au minimum de classe ..... conformément à la norme NF EN 124.

Les aciers pour échelles et échelons de descente dans les regards sont aptes à la galvanisation conformément aux prescriptions de la norme NF A 35-503. Les ouvrages de serrurerie, grilles de protection, etc. sont en acier S235J0 tel que défini par les normes NF EN 10025-1 et NF EN 10025-2. Ces aciers sont aptes à la galvanisation conformément aux prescriptions de la norme NF A 35-503. Ces aciers pour échelles, échelons, ouvrages de serrurerie, grilles de protection, etc. sont protégés contre la corrosion par galvanisation à chaud exécutée conformément aux indications du sous-article "Prescriptions concernant les protections anticorrosion mises en oeuvre selon un processus de type industriel tel que défini par l'article 1.6.1.1. du fascicule 56 du CCTG."

Les joints sont incorporés au tuyau pendant sa fabrication, de type double lèvre ou similaire avec préparation mécanique des embouts pour emboîtement.

## **ARTICLE 2-11 – BORDURES PRÉFABRIQUÉES**

Les bordures de trottoir préfabriquées sont titulaires de la marque NF-Bordures et caniveaux en béton. Leur classe de résistance à la flexion telle que définie à l'article 5.3.3.2 de la norme NF EN 1340 est la classe U. Leur classe de résistance aux agressions climatiques au sens de la norme NF EN 1340 est la classe

(à préciser :

- classe B correspond à XF1 (risque de gel/dégel sans agents de déverglaçage : surfaces verticale de béton exposées à la pluie et au gel) et XF3 (risque de gel/dégel sans agent de déverglaçage : surfaces horizontales de béton exposées à la pluie et au gel),
  - classe D correspond à XF4 (risque de gel/dégel avec agent de déverglaçage) voir norme NF EN 206-1 p22).
- Leur classe de résistance à l'abrasion au sens de la norme NF EN 1340 est la classe F.

## **ARTICLE 2-12 – MATÉRIAUX EN REMBLAIS DE SUBSTITUTION DE SOL ET ASSISE**

Les remblais pour substitution de sol seront de classe D3 au sens de la norme NF P11-300 et de granulométrie 0/80. Les remblais pour assise des ouvrages seront de classe D3 au sens de la norme NF P11-300 et de granulométrie 0/80, ils devront être drainant. La formulation sera adaptée sur le chantier et soumis au visa du maître d'œuvre.

## **ARTICLE 2-13 – GÉOTEXTILE ANTI-CONTAMINANT**

La fourniture de géotextile est faite en conformité avec les recommandations générales du Comité Français des Géotextiles et géomembranes. Les produits proposés seront certifiés ASQUAL. Ils seront proposés à l'agrément du maître d'œuvre; les caractéristiques requises pour un géotextile de séparation (anti-contaminant) sont données ci-après :

- résistance à la traction (suivant NF EN ISO 10319)  $\geq 20$  kN/m dans le sens travers et dans le sens production,
- résistance au poinçonnement statique (suivant NF G 38019)  $\geq 0.8$  kN,
- résistance à la perforation dynamique (suivant NF EN 918)  $\leq 20$  mm,
- perméabilité normale au plan (suivant NF EN ISO 11058)  $\geq 0.05$  m.s-1,
- ouverture de filtration (suivant NF EN ISO 12956) comprise entre 60 et 110  $\mu$ m.

## **ARTICLE 2-14 – FOURREAUX, CÂBLES ET CHAMBRES**

### **2-14.1 - Grillage avertisseur**

Le grillage avertisseur en matériau plastique haute résistance pour la protection des ouvrages enterrés sera conforme à la norme NF T 54-080. Coloris normalisé : ROUGE : Réseau électrique

### **2-14.2 - Fourniture de fourreaux**

Les fourreaux seront de type TPC « Janolène » de diamètre 63 ou similaire aiguillés avec du fil de fer galvanisé.

### **2-14.3 - Réseau de terre**

Les mises à la terre seront réalisées par un câble de cuivre nu de section 25 mm<sup>2</sup> posé dans la même tranchée que les fourreaux et reliant les candélabres (hors marché) entre eux à la barrette de terre de l'armoire de commande (hors marché).

### **2-14.4 - Chambre de tirage**

Les chambres de tirage, de sections intérieures 300x300, 400x400, seront constituées d'éléments en béton préfabriqués avec tampons classe 250 kN ou 400 kN sur un cadre carré.

### **2-14.5 - Câbles d'éclairage public**

Les câbles d'alimentation des candélabres seront du type U 1 000 RO 2 V de construction conforme aux normes NF C33-321 et 33-209 avec âme rigide en cuivre nu, isolation au polyéthylène réticulé chimiquement et tension d'isolement 1 000 w.

### **2-14.6 - Tuyau PVC Ø200**

Les canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié seront conformes à la norme NFP 16.352. Elles seront opaques et de couleur normalisée gris clair. Si les tuyaux ne sont pas destinés à être assemblés par manchons à double bague d'étanchéité, ils comportent à l'une de leurs extrémités une emboîture façonnée en usine, qui est munie d'un dispositif pour loger ou retenir une bague élastomère.

## ARTICLE 2-15 – DRAINAGE

### 2-15.1 Drain Ø150

Les drains seront en matière plastique rigide (polychlorure de vinyle non plastifié) avec fentes transversales et stries longitudinales. Les caractéristiques techniques dimensionnelles, filtrantes et résistantes correspondront à la norme française AFNOR NFP 16351.

Ils seront de section semi-circulaire dans leur partie supérieure, et trapézoïdale dans leur partie inférieure. Leur diamètre nominal sera de 150 mm.

Les raccordements entre éléments unitaires ou sur les regards se feront par emboîture façonnée en usine et de préférence collés.

### 2-15.2 Matériaux drainants

Les matériaux destinés au remblaiement de tranchées pour drain présenteront une courbe granulométrique creuse et les caractéristiques suivantes :

- $D_{max} \leq 40 \text{ mm}$
- $d_{10} \geq 8 \text{ mm}$
- $ES > 50$  ou  $VBs \leq 0.1 \text{ g/100g de sol}$
- Passant à  $80 \mu\text{m} \leq 1 \%$

Ils feront l'objet d'une demande d'agrément.

### 2-15.3 Géotextile (enveloppe des matériaux drainants)

Le géotextile (conforme à l'article 2.13) sera en fibres de polypropylène compte tenu de l'insensibilité de ce produit aux agents acides ou basiques.

Il devra répondre aux exigences suivantes :

fonction filtre	:	géotextile de fibres continues en polypropylène, aiguilletées, calandrées une face
masse surfacique	:	$160 \text{ g/m}^2 \pm 15 \text{ g/m}^2$
ouverture filtration	:	$85 \text{ microns (D95)} \pm 25 \text{ microns}$
permittivité Kt/e	:	$2.70 \text{ s}^{-1} + 0.00 \text{ s}^{-1} - 0.80 \text{ s}^{-1}$

NB : Les caractéristiques annoncées correspondent à la plage relative de variation à 95 % et sont établies suivant les essais normalisés procédure CFCG.

## ARTICLE 2-16 – AUTRES MATÉRIAUX

Tous les autres matériaux nécessaires à la réalisation du projet et non définis au présent Chapitre II devront recevoir l'agrément du maître d'œuvre.

## **CHAPITRE III**

### **MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

#### **ARTICLE 3-01 – PÉRIODE DE PRÉPARATION ET PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

L'Entrepreneur devra appliquer strictement les stipulations du CCAP.

#### **ARTICLE 3-02 – PROJET D'INSTALLATION DE CHANTIER**

L'Entrepreneur présentera dans le délai de 15 jours qui suivra la notification de l'approbation du marché, son projet des installations de chantier conformément aux dispositions du CCAP en précisant les dispositions du chantier.

#### **ARTICLE 3-03 – PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS**

L'Entrepreneur devra prendre ses dispositions pour maintenir en permanence l'accès aux propriétés riveraines et la libre circulation sur les voies intéressées par le projet et ce pendant toute la durée des travaux.

Tous les réseaux hydrauliques (irrigation ou écoulement) devront être maintenus en état de fonctionner pendant toute la durée des travaux, l'entrepreneur mettra à profit les éventuelles périodes de chômage.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les ouvrages existants, et en particulier aux réseaux de télécommunications gérés par France Télécom - RTE, d'adduction d'eau potable, d'eau brute, d'assainissement, d'électricité, de gaz. Il lui appartient de prendre toutes les précautions pour n'apporter aucune dégradation ni perturbation dans la marche de ces ouvrages. Tous les dégâts qui seraient causés à ces installations du fait des travaux sont réparés par le service gestionnaire de l'ouvrage aux frais de l'entrepreneur. L'entrepreneur devra faire une déclaration de travaux aux services concernés.

#### **ARTICLE 3-04 – DOSSIER D'EXÉCUTION, CALCULS JUSTIFICATIFS, DESSINS DES OUVRAGES**

L'entrepreneur est tenu de fournir le PAQ, les notes de calculs, les dessins d'exécution et avant-métrés des ouvrages dans le délai fixé au CCAP.

##### **3-04.1 - Généralités**

Les plans d'exécution des ouvrages et leurs spécifications techniques détaillées seront établis par l'Entrepreneur et soumis avec les notes de calculs et avant-métrés correspondants au visa du Maître d'œuvre.

Ce dernier les retournera à l'Entrepreneur, s'il y a lieu accompagnés de ses observations, dans un délai de 15 jours. Les rectifications qui seraient demandées à l'Entrepreneur devront être faites dans un délai de 8 jours avec un délai de visa de 15 jours. En aucun cas, il ne pourra être admis de commencer des travaux dont les plans ne seraient pas visés.

**3-04.2 - Charge sur ouvrage à prendre en compte dans les calculs**

Sans objet.

**3-04.3 - Calculs justificatifs des ouvrages**

Les massifs supports de candélabre doivent être justifiés et les éléments d'assainissement en béton préfabriqués doivent être adaptés aux charges qui vont leur être appliqués et faire l'objet de calculs justificatifs en cas de charges particulières.

**ARTICLE 3-06 – PIQUETAGE GÉNÉRAL ET PIQUETAGE COMPLÉMENTAIRE**

Les prescriptions de l'article 27 du CCAG "marché public de travaux" sont seules applicables.

**3-06.1 - Piquetage général des terrassements**

Le piquetage de l'axe et des profils en travers sera effectué contradictoirement par l'entrepreneur et à sa charge en présence du maître d'œuvre.

**3-06.2 - Piquetage complémentaire**

Le piquetage complémentaire sera exécuté par l'entrepreneur conformément aux dispositions de l'article 12 du fascicule 2 du CCTG.

**3-06.3 - Restitution des points**

Pendant toute la durée des travaux, l'entrepreneur devra maintenir matérialisée une implantation avec des points distants au maximum de 15 m. L'entrepreneur procédera, une fois les terrassements terminés, à la remise en place sur la plate-forme des points d'axe du projet matérialisés. Les points concernés sont tous ceux matérialisés par un profil en travers sur les plans du marché.

Cette restitution aura à nouveau lieu après exécution de la couche de fondation, de la couche de base ainsi que sur la couche de roulement.

**3-06.4 - Piquetage spécial**

Le piquetage spécial prévu à l'article 12 du fascicule 2 du CCTG est à la charge de l'entrepreneur sous réserve de tenir le maître d'œuvre au courant des démarches avec les organismes gestionnaires des ouvrages.

**ARTICLE 3-07 – FOUILLES - ÉPUISEMENTS****3-07.1 - Fouilles**

Sont considérées comme fouilles tous les déblais exécutés en tranchée ou en puits. Les fouilles en tranchée ou en puits pour la pose des canalisations ou la réalisation des ouvrages sont exécutées à la main ou mécaniquement conformément aux prescriptions de l'article « exécution des fouilles » du fascicule 70 du CCTG.

Les fonds de fouilles sont réceptionnés par le Maître d'œuvre. Sauf autorisation expresse du Maître d'œuvre, ils ne devront pas rester exposés à l'air et aux intempéries plus de 24 heures. Le béton de propreté ou le lit de pose pour les tuyaux devra être mis en place dès réception du fond de fouille.

Les matériaux provenant des fouilles sont soit réutilisés soit mis en dépôts provisoires, aménagés ou définitifs.

**3-07.2 - Compactage du fond des fouilles**

Le fond des fouilles sera, si le Maître d'œuvre le juge utile compacté de façon à obtenir, sur 30 cm, une densité sèche moyenne supérieure ou égale à 90% de la densité sèche à l'Optimum Proctor Normal (obtenir une portance minimale de 30MPa). L'incidence financière du compactage est comprise dans le prix des fouilles.

### **3-07.3 - Protection des fouilles - blindages**

L'entrepreneur devra respecter les règlements en vigueur, notamment toutes les prescriptions visant à assurer la sécurité du personnel en ce qui concerne la protection des fouilles contre les éboulements. Le Maître d'œuvre décline par avance toute responsabilité au cas où un accident ou incident (effondrement d'échafaudage entre autres) surviendrait par absence, insuffisance ou manque de rapidité à la mise en œuvre des protections.

La protection sera assurée par blindages, ceux-ci sont soumis à l'agrément du Maître d'œuvre, l'incidence financière des blindages est comprise dans le prix des tranchées.

### **3-07.4 - Epuisements**

Ils sont à la charge de l'entrepreneur et ne donne lieu à aucune rémunération spéciale. Celui-ci devra, sous sa responsabilité et à ses frais, exécuter l'épuisement des fouilles et assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute nature et de toute origine.

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre les marques, type, caractéristiques, âge et nombre des matériels qu'il se propose d'utiliser et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la vidange des fouilles, l'étanchement de leurs parois et le complet épuisement des eaux souterraines et d'infiltration, ainsi que leur évacuation jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues. Ces dispositions devront être telles que tous les ouvrages soient exécutés à sec. Il n'est pas fixé de débit permanent maximal contractuel d'épuisement.

En cas d'arrêt de chantier de longue durée (congelés, pannes, intempéries) L'entrepreneur soumet au visa du Maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages terminés. L'entrepreneur sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime d'écoulement des eaux de surfaces ou eaux profondes ainsi que des eaux d'arrosages.

## **ARTICLE 3-08 – TRAVAUX PRÉALABLES AUX TERRASSEMENTS**

**3-08.1** - Le débroussaillage d'arbustes d'une circonférence inférieure à 30 centimètres, mesurée à 1,00 mètre du sol, de taillis, de haies, situés dans l'emprise, sera exécuté par l'entrepreneur. Cette prestation comprend également l'extraction des racines restantes et des anciennes souches, mises à jour lors de l'exécution des travaux.

**3-08.2** - L'évacuation ou la destruction sur place des produits de ces opérations sera exécutée par l'entrepreneur et fera partie des travaux visés au 3-08.1 ci-dessus. Ces travaux seront conduits conformément aux dispositions de l'article 13 du fascicule 2 du CCTG.

**3-08.3** - La préparation ne devra être terminée que 8 jours au plus avant l'apport de la couche inférieure des remblais. A défaut d'avoir observé cette prescription, l'entrepreneur sera tenu d'arracher toute la végétation qui aurait poussé sur les surfaces décapées et d'en débarrasser le terrain.

## **ARTICLE 3-09 – PRÉPARATION DU TERRAIN SOUS LES REMBLAIS**

### **3-09.1 - Préparation initiale**

La préparation initiale sera conduite conformément à l'article 5.7 du fascicule 2 du CCTG., le décapage sera exécuté sur 20 centimètres d'épaisseur dans les zones indiquées par le maître d'œuvre. Les trous résultant de l'arrachage de végétaux seront remblayés soit avec les matériaux en provenance des déblais soit avec des matériaux d'apport soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

### **3-09.2 - Préparation complémentaire**

La préparation complémentaire comprendra :

#### 3-09.2.1 : Sciage de la couche de roulement dans les zones de raccordement :

Les produits de démolition seront évacués à la décharge aux frais de l'entrepreneur.



**3-09.2.2 : Démolition de maçonneries solides :**

Sont considérées comme maçonneries solides, tous les ouvrages en béton qui ne peuvent être enlevés à la pelleuse, ceux en béton armé, ceux en maçonneries de pierres d'une épaisseur supérieure à 0,20 m. En dessous de cette épaisseur, les démolitions seront considérées comme déblais.

**3-09.2.3 : Préparation de compactage :**

Le compactage du sol sous les remblais après décapage et déblais sera conduit conformément aux dispositions de l'article 5.7 du fascicule 2 du CCTG. Le compactage sera conduit dans le but d'obtenir une classe de l'arase du sol support AR1 au minimum conformément au Guide Technique de réalisation des remblais et de couches de forme du SETRA (1992) soit un module minimum de 20 MPa.

**3-09.2.4 : Purges :**

Sous les assises des ouvrages, l'Entrepreneur est tenu de réaliser toutes les purges que le Maître d'Oeuvre juge nécessaire de faire exécuter. Sauf stipulations particulières du Maître d'Oeuvre, la cote du fond de purge est déterminée de sorte que la hauteur du matériau de substitution soit égale à 0,60 mètre au minimum.

L'Entrepreneur soumet à l'approbation du Maître d'Oeuvre les dispositions qu'il compte prendre pour assurer le drainage du fond de purge. Si aucun dispositif de drainage n'est prévu, le remplissage est à effectuer avec des matériaux insensibles à l'eau. Les matériaux curés sont évacués en un lieu défini par le Maître d'Oeuvre. Le remblayage est effectué conformément au présent C.C.T.P.

**ARTICLE 3-10 – EXÉCUTION DES DÉBLAIS**

Les déblais sont réalisés selon les préconisations de l'article 5.4 du CCTG fascicule 2 : les pentes de talus sont celles portées sur les profils en travers du projet. Toute modification des pentes pour raison de stabilité doit être soumise à l'accord du Maître d'œuvre. L'exploitation des déblais, en particulier le mode d'extraction, est conduite de manière à favoriser le réemploi des matériaux extraits, en tenant compte du mouvement des terres prévisionnel et des conditions climatiques effectives.

La consistance des travaux liés à l'exécution des déblais est donnée au chapitre 6.5 du CCTG, fascicule 2. En particulier, l'évacuation des eaux pendant les travaux est comprise dans le prix : pentes de talus adaptées, réalisation d'exutoires, de saignées, rigoles, fossés provisoires si nécessaires, extraction optimisée pour permettre l'assainissement provisoire, fermeture provisoire de la plate-forme en cas d'arrêt de chantier ou de pluie prévisionnelle (réglage des pentes provisoires, compactage léger de la surface).

La fragmentation des blocs à l'extraction permettant de respecter les consignes du CCTP pour la réutilisation des matériaux (Dmax) est comprise dans le prix de déblai.

**Performances et tolérances d'exécution**

**Géométrie :** la réception sera effectuée contradictoirement sur la base d'un profil en travers tous les 20 m, à raison de 3 points minimum par profil : 95% des mesures doivent correspondre à

- Altitude plate-forme : +3 / -3 cm
- Largeur de plate-forme : 0 +15 cm

**Portance :** les contrôles sont réalisés sur l'arase. La portance à long terme de l'arase est fonction de la nature des sols présents en Partie Supérieure des Terrassements. La classe de PST / Arase retenue dans le cadre du marché est : (PST1 / AR1 à adapter en fonction du chantier). Les contrôles de portance sont réalisés à raison de 1 essai par profil (ou un tous les 20 m) : essai à la plaque selon NF P 94117-1 ou à la dynaplaque selon NF P 94 117-2. 95% des points mesurés doivent présenter un module EV2 ou EVd supérieur à 20 MPa. (à adapter en fonction du chantier, EV2/EV1 < 2).

**ARTICLE 3-11 – DÉCAISSEMENT DE CHAUSSEES**

Au droit des déblais, seules sont à prendre en compte les démolitions de chaussée comprenant des matériaux liés. Les autres chaussées peuvent être incluses dans les déblais. Sous les remblais, seules les chaussées pouvant être à l'origine de glissement sont à démolir.

Ces travaux comprennent :

- le sciage des chaussées en limite de zone de démolition,
  - l'enlèvement de toutes les couches de chaussées (fondation, base, roulement),
  - l'évacuation conformément aux dispositions relatives à la gestion des déchets,
- ou
- la réutilisation des déblais issus de la démolition après demande d'agrément au maître d'œuvre appuyée par les documents techniques nécessaires (identification,...),
  - le décaissement de la chaussée et la remise en état pour affectation ultérieure.

## **ARTICLE 3-12 – DÉPÔTS**

Les matériaux provenant des déblais et ne pouvant être réemployés seront mis en dépôt aménagé, dépôt provisoire ou en dépôt définitif.

### **3-12.1 - Mis à la décharge**

L'entrepreneur fera son affaire des lieux de mise à la décharge, des déblais évacués, des matériaux provenant des démolitions, ainsi que de tous les débris végétaux et d'une manière générale de tous les matériaux à évacuer reconnus impropres à une réutilisation par le Maître d'œuvre. Cette opération est incluse dans le prix de déblais. Toutefois, ces lieux de décharge devront être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre, un suivi rigoureux des matériaux non réemployés sur le chantier est demandé par le cadre de la CEV (bordereau de suivi du SOGED).

### **3-12.2 - Dépôts provisoires**

La terre végétale sera mise en dépôt provisoire sur les délaissés à aménager au droit du chantier en vue d'une reprise après exécution des ouvrages, (talus de remblais) conformément aux dispositions de l'article 17.16 du fascicule 2 du C.C.T.G.

### **3-12.3 - Dépôt définitif**

Les matériaux provenant du décapage, des déblais, des démolitions, de la confection des tranchées et des fossés, qui ne peuvent pas être réemployés en remblai seront transportés en un lieu de dépôt définitif soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

## **ARTICLE 3-13 – EXÉCUTION DES REMBLAIS**

Les remblais seront réalisés dans les conditions définies à l'article 5.8 du CCTG, fascicule 2 et comprennent les sujétions citées à l'article 6.9 du CCTG, fascicule 2. Les matériaux employés en remblai seront de préférence issus du site (déblais, démolition). La dimension du plus gros élément en remblai n'excèdera pas 300 mm ( $D_{max} \leq 300 \text{ mm}$ ).

Les matériaux seront soumis, avant emploi, à des essais de laboratoire, tels que définis à l'article 2-03.1, dont les frais seront à la charge de l'entrepreneur. Les remblais seront exécutés conformément aux prescriptions du guide technique "Réalisation des Remblais et des Couches de Formes fascicule I et II (de septembre 1992)" édité par le SETRA et le LCPC.

La forme sera réglée suivant les pentes transversales définies sur les profils en travers, avec une tolérance de + ou - 3 centimètres. Les remblais seront méthodiquement compactés avec au besoin correction de taux d'humidité des matériaux.

La méthode dite du remblai excédentaire sera appliquée de façon à assurer le compactage des bords de remblai. Les remblais supplémentaires générés par l'emploi de cette méthode ne sont pas rémunérés en sus (dérogation à l'article 6.9 du CCTG, fascicule 2). L'exécution des travaux sera conduite de telle manière que l'écoulement gravitaire longitudinal et transversal soit assuré en permanence vers les exutoires existants. Les talus sont protégés de toute érosion due au ruissellement par l'exécution d'ouvrages provisoires tels que cordons de matériaux en crête de talus, descentes d'eau...

Géométrie : la réception sera effectuée contradictoirement sur la base d'un profil en travers tous les 20 m, à raison de 3 points minimum par profil : 95% des mesures doivent correspondre à

- Altitude plate-forme : +3 / -3 cm
- Largeur de plate-forme : 0 +15 cm

**Portance** : les contrôles sont réalisés sur l'arase. La portance à long terme de l'arase est fonction de la nature des sols présents en Partie Supérieure des Terrassements. La classe de PST / Arase retenue dans le cadre du marché est : (PST1 / AR1 à adapter en fonction du chantier) Les contrôles de portance sont réalisés à raison de 1 essai par profil (ou tous les 20 m) : essai à la plaque selon NF P 94117-1 ou à la dyna-plaque selon NF P 94 117-2. 95% des points mesurés doivent présenter un module EV2 ou EVd supérieur à 20 MPa. (à adapter en fonction du chantier).

## **ARTICLE 3-14 – EXÉCUTION DE LA COUCHE DE FORME**

La réalisation de la couche de forme comprend les sujétions citées à l'article 6.15 du CCTG, fascicule 2. Les matériaux employés sont ceux définis à l'article 203.1.ter. Les épaisseurs mises en œuvre sont définies sur les profils en travers du projet. La couche de forme sera mise en œuvre sur une arase terrassements préalablement réceptionnée en nivellement et en portance, tels que définis à l'article précédent.

Le compactage des matériaux sera réalisé selon les prescriptions du guide technique "Réalisation des Remblais et des Couches de Formes fascicule I et II (de septembre 1992)" édité par le SETRA et le LCPC, pour l'obtention d'une qualité de compactage q3).

### **Performances et tolérances d'exécution**

**Géométrie** : la réception sera effectuée contradictoirement sur la base d'un profil en travers tous les 20 m, à raison de 3 points minimum par profil : 95% des mesures doivent correspondre à

- altitude plate-forme : +1 / -1 cm
- largeur de plate-forme : 0 +5 cm

**Portance** : les contrôles sont réalisés sur la plate-forme des terrassements. Le niveau de PF retenu est PF2 Les contrôles de portance sont réalisés à raison de 1 essai par profil (ou tous les 20 m) : essai à la plaque selon NF P 94117-1 ou à la dynaplaque selon NF P 94 117-2. 95% des points mesurés doivent présenter un module EV2 ou EVd supérieur à 50 MPa. (à adapter en fonction du chantier).

## **ARTICLE 3-15 – MISE EN OEUVRE DE GNT 0/40 ou 0/20**

### **3-15.1 - Epandage du matériau**

Le régalaage et le réglage seront effectués au moyen d'engins réduisant au minimum la ségrégation des matériaux. L'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre les engins à utiliser pour le répandage. Dans certaines zones (îlots et trottoirs notamment) la grave sera mise en œuvre à la main si l'utilisation de moyens mécaniques n'est pas possible.

### **3-15.2 - Compactage**

La grave sera compactée par couche successives de 30 cm maximum. La teneur en eau devra être maintenue à la teneur en eau optimale par arrosage ou par humidification dans la production du matériau. La couche compactée devra être réalisée de façon à obtenir :

- a) Deux cas se présentent :
  - au moins 50% des mesures de densité devront être supérieures ou égales à 97% de la densité de référence  $\rho_{OPM}$ ,
  - au moins 95% des mesures de densité devront être supérieures ou égales à 95% de la densité de référence  $\rho_{OPM}$ .
- b) Des déflexions en tout point inférieures à cent cinquante centièmes (150/100) de millimètres sous l'essieu de 13 T avec une moyenne des mesures inférieures à 100/100ème de mm. L'entrepreneur devra fournir les camions nécessaires à la réalisation de cet essai.

### **3-15.3 - Réglage en nivellement**

Les écarts constatés après vérification des cotes de nivellement prescrites devront rester dans la limite de tolérance de plus ou moins deux centimètres ( $\pm 2$  cm).

### 3-15.4 - Surfaçage

La vérification de la régularité de surfaçage se fera suivant les dispositions de l'article 16 du fascicule 25 du C.C.T.G. La couche supérieure sera surfacée suivant le profil en travers avec les tolérances de deux centimètres (2 cm) sous la règle de trois mètres (3 m).

## ARTICLE 3-16 – FABRICATION ET MISE EN OEUVRE D'ENROBÉS HYDROCARBONÉS

Les enrobés hydrocarbonés du projet seront fabriqués et livrés selon les dispositions suivantes :

### 3-16.1 - Fabrication et bons de livraison

#### Fabrication :

La centrale pour la fabrication des enrobés à chaud doit répondre à toutes les spécifications de la norme NF P 98 150-1 et aux dispositions prévues dans le cadre du marquage CE 2+ des enrobés hydrocarbonés à chaud. La fabrication des enrobés devra répondre aux conditions définies à l'article 6 de la norme NF P 98-150-1.

Des contrôles de fabrication sont réalisés par le titulaire. Les réglages de la centrale de fabrication sont à sa charge. Des contrôles de la teneur en liant (NF EN 12697-1) et de la granularité (NF EN 12607-2) sont réalisés sur des prélèvements de chaque produit mis en œuvre.

Le contrôle porte sur la moyenne de deux échantillons au moins par journée de production. Les tolérances à respecter sont les suivantes :

Tamis (mm)	Écart moyen autorisé par rapport à la formule du mélange
D	± 5
6.3	± 4
2	± 3
0,250	± 2
0,063	± 1
Teneur en liant (%)	± 0,3

Le Maître d'Oeuvre pourra faire procéder à des contrôles complémentaires qu'il jugera utiles. Ces contrôles restent à la charge du Maître d'ouvrage. Ils portent sur la moyenne d'au moins deux prélèvements de matériaux par journée de mise en œuvre. Les tolérances pour la fabrication sont les mêmes que pour le contrôle intérieur.

#### Bons de livraison :

Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification conformément aux normes produits et à l'étiquetage du marquage CE lorsque celui-ci est prévu. Pour les produits non normalisés, le bon d'identification doit comporter les éléments suivants :

- numéro du bon,
- nom ou raison sociale du producteur,
- nom du chantier, du client, ou de l'adresse de livraison,
- nom du transporteur et numéro du véhicule,
- désignation de l'enrobé,
- date de livraison et heure de départ de la centrale,
- masse totale du camion en charge,
- masse du camion à vide,
- masse de l'enrobé livré.

### 3-16.2 - Transport

Il sera réalisé par l'entrepreneur dans les conditions définies à l'article 7 la norme NF P 98-150-1 ainsi précisés :

- entre la centrale d'enrobage et le chantier, les camions devront impérativement emprunter les itinéraires acceptés par le Maître d'œuvre,
- les camions utilisés pour le transport, devront en toutes circonstances satisfaire aux dispositions du code de la route et en particulier à celle des articles R 55, R 56, R 57 et R 58 réglementant le poids des véhicules en charge.

Le Maître d'œuvre pourra refuser tous les enrobés transportés dans un camion non bâché. La bâche sera imperméable et devra recouvrir la totalité de la surface de la benne. Elle sera disposée de telle façon qu'en cas de pluie, l'eau puisse s'écouler hors du camion. Le débâchage devra être effectué juste avant le recul du camion vers le finisseur.

### 3-16.3 - Mise en œuvre

#### 3-16.3.1 - Généralités

La mise en œuvre des enrobés sera réalisée par l'entrepreneur dans les conditions définies à l'article 9 la norme NF P 98-150-1 ainsi précisés :

- l'entrepreneur participera aux contrôles de mise en œuvre dans les conditions proposées dans le cadre de son plan d'assurance qualité et convenues avec le maître d'œuvre en vue de l'obtention de la qualité requise,
- il devra en particulier assurer les vérifications concernant le matériel et ses réglages ainsi que celles concernant les consignes de mise en œuvre telles que, notamment, la température de répandage, le compactage, l'adaptation des profils, l'épaisseur moyenne, le collage des couches, les reprises, le traitement des joints et des ancrages, la prévention des défauts d'uni et de texture, et plus généralement toutes dispositions concourant à la bonne réalisation des objectifs du chantier,
- les épaisseurs demandées pour les enrobés à chaud devront être conformes à l'annexe A de la norme NF P 98-150-1,
- les tolérances sur les épaisseurs nominales sont celles correspondantes aux "grands chantiers neufs" du tableau 9 de la norme NF P 98-150-1.

#### 3-16.3.2 - État du support et travaux préparatoires

Les spécifications de l'article 8 de la norme NF P 98-150-1 sont à respecter. En particulier, le support devra être sain et ne présenter aucun feuilletage résultant du fraisage. Dans un tel cas, le titulaire assure un fraisage fin complémentaire dans les zones concernées.

La mise en œuvre de la couche d'accrochage sera faite après un nettoyage et un balayage soignés du support. Elle sera réalisée à partir d'une émulsion cationique à rupture rapide dosée à - 0% ou à 65% de liant résiduel. Le cas échéant, le Maître d'Oeuvre pourra exiger l'utilisation d'une couche d'accrochage propre.

Le dosage minimal en liant résiduel de la couche d'accrochage doit respecter les spécifications suivantes :

Enrobé	BBTM	Autres enrobés
Dosage minimal (g/m <sup>2</sup> ) :	300 g/m <sup>2</sup>	250 g/m <sup>2</sup>

Pour les bétons bitumineux minces (BBM) et très minces (BBTM), on utilisera une couche d'accrochage à base de bitume modifié par des polymères.

#### 3-16.3.3 - Conditions météorologiques défavorables

La mise en œuvre des enrobés doit être interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues.

L'application est interdite pour des températures ambiantes inférieures à 5°C. En cas de vent violent, et pour éviter un refroidissement rapide des enrobés, le Maître d'œuvre peut exiger l'arrêt des travaux. Pour les couches minces ( $\leq 4$  cm), l'application est interdite pour une vitesse du vent excédant 30 km/h.

### 3-16.3.4 - Guidage du finisseur (La procédure de guidage est à proposer par l'Entreprise)

Les conditions et prescriptions propres au guidage du finisseur sont décrites dans l'article 9.3.6.3 de la norme NF P 98-150-1. Les différentes modalités de guidage à retenir en fonction du type de couche à mettre en œuvre sont présentées dans le tableau ci-dessous:

Mode de fonctionnement de finisseur		Vis calée	Guidage altimétrique par système de poutre longue	Guidage altimétrique par système de référence fixe
Roulement*	mince ( $\leq 4\text{cm}$ )	X		
	épaisse ( $> 4\text{cm}$ )	X	X	
Liaison		X	X	X
Assise		X	X	X
Observations		Guidage utilisable dans tous les cas si l'uni longitudinal est bon dans le domaine des moyennes et grandes longueurs d'ondes	Guidage qui peut générer des variations d'épaisseurs importantes	Guidage qui peut générer des fortes variations d'épaisseurs
* Dans le cas d'un raccordement à un ouvrage existant, le finisseur est guidé en « guidage court » ou par un système de référence fixe.				

### 3-16.3.5 - Contrôles lors de la mise en œuvre des enrobés

#### Contrôle intérieur :

- Couche d'accrochage :

L'entreprise procède à des contrôles sur les émulsions utilisées pour les couches d'accrochage et vérifie notamment sa teneur en liant (NF EN 1428). Les mesures de consommation moyenne devront être produites et transmises au maître d'œuvre. Le cas échéant, il pourra être exigé un contrôle du collage par carottage. Ce contrôle portera sur 10 carottes. 90% des carottes doivent être collées au support.

- Températures de mise en œuvre :

Le titulaire procède à des relevés de température au moment de la mise en œuvre des enrobés. Les températures minimales de répannage à respecter sont celles données par la norme NF P 98-150-1. En cas d'utilisation d'un liant modifié, contenant des additifs ou de procédé permettant d'abaisser la température de répannage, les spécifications à respecter sont celles données par le fournisseur. De telles spécifications doivent être mentionnées dans le PAQ du titulaire.

En cas de température inférieure à la température minimale de répannage, le camion doit être renvoyé et son chargement évacué aux frais du titulaire.

- Contrôle des épaisseurs :

Le titulaire procède à des contrôles des épaisseurs de mise en œuvre conformément à l'article 12.4.3 de la norme NF P 98-150-1. Les tolérances à respecter par rapport à l'épaisseur théorique du projet sont les suivantes :

Couches	Tolérance (cm)
Fondation	$\pm 3\text{ cm}$
Base	$\pm 2\text{ cm}$
Liaison	$\pm 1,5\text{ cm}$
Roulement	$\pm 1\text{ cm}$

Les épaisseurs moyennes de mise en œuvre doivent également respecter les épaisseurs spécifiées pour chaque produit :

Produit		Épaisseur moyenne d'utilisation (cm)	Épaisseur minimale en tous points (cm)
BBM	A 0/10	3 à 4 cm	2,5 cm <sup>(1)</sup>
BBSG	0/10	5 à 7 cm	4 cm <sup>(1)</sup>
	0/14	6 à 9 cm	5 cm <sup>(1)</sup>
BBTM	0/6 et 0/10	2 à 3 cm	1,5 cm <sup>(1)</sup>
GB	0/14	8 à 14 cm	6 cm
	0/20	10 à 16 cm	8 cm
EME	0/10	6 à 8 cm	5 cm
	0/14	7 à 13 cm	6 cm
	0/20	9 à 15 cm	8 cm
<sup>(1)</sup> le respect de cette épaisseur minimale peut nécessiter un reprofilage préalable par fraisage ou apport de matériaux, ou bien une épaisseur adaptée, située dans les fourchettes correspondantes.			

- Contrôle des pourcentages de vides :

Le titulaire procède à des mesures des pourcentages de vides, conformément à l'article 12.4.2 de la norme NF P 98-150-1. Les mesures non destructives faites avec un appareil à émission de champ électrique ou de gammadensimètres à rétrodiffusion ne sont possibles qu'après étalonnage des appareils par mesures destructives sur les matériaux du chantier. Les spécifications pour chaque produit sont données dans le tableau suivant, extrait de la norme NF P 98-150-1

Produit		Moyenne (%)
BBM	A	Entre 5 % et 10%
BBSG		Entre 4 % et 8%
GB	Type 0/14 ou 0/20 de classe 2	≤ 11%
	Type 0/14 ou 0/20 de classe 3	≤ 9 %
	Type 0/14 ou 0/20 de classe 4	≤ 8 %
EME	Type 0/10 – 0/14 ou 0/20 classe 1	≤ 10 %
	Type 0/10 – 0/14 ou 0/20 classe 2	≤ 6 %

### **Contrôle extérieur :**

Le Maître d'œuvre peut procéder à des contrôles inopinés au cours de la mise en œuvre des enrobés. Les tolérances sur les caractéristiques mesurées sont les mêmes que pour le contrôle intérieur. Il vérifiera notamment les épaisseurs, pourcentages de vides et le collage sur des prélèvements issus de carottages. Les tolérances sont les mêmes que pour le contrôle intérieur.

### **3-16.3.6 – Uni transversal**

Pour apprécier l'uni transversal, on utilisera une règle ordinaire de 3 m de longueur (norme NF EN13036-7). Les modalités de contrôle et de réception seront conformes aux spécifications de la norme NF P 98-150-1. Le contrôle peut également être réalisé avec un transverso-profilomètre à ultra-sons (norme NF EN13036-8).

### 3-16.3.7 – Adhérence

Le contrôle de la macrotexture est assuré par le Maître d'œuvre dans le cadre des épreuves de réception. Ce contrôle est réalisé dans un délai maximal de 6 semaines après la fin de mise en œuvre de la couche de roulement par la mesure volumétrique de la profondeur moyenne de texture PMT (norme NF EN 13036-1). L'organisation générale du contrôle prévoit de prononcer la réception d'une section de caractéristiques homogènes par découpage de celle-ci en lots de contrôle définis à partir du point de départ de la section dont la position exacte est fixée par le maître d'œuvre.

- Pour un chantier de longueur inférieure à 500 m, le lot de contrôle correspond à la longueur du chantier et ce pour chaque voie de circulation.
- Pour les chantiers de longueur supérieure à 500 m, il faut se référer à la circulaire n°2002-39 du 16 mai 2002 relative au contrôle de la macrotexture des couches de roulement neuves.

Le choix de la nature de la couche de roulement devra être compatible avec l'adhérence poursuivie. L'entrepreneur pourra faire connaître ses observations sur la comptabilité avec la formule de béton bitumineux envisagée. La macrotexture des couches de roulement est mesurée selon les modalités de la circulaire 2002-39 du 16 mai 2002 relative à l'adhérence des couches de roulement neuves et selon la méthode d'essai LPC n°50-2 (et son mode opératoire M1 pour les couches de roulement neuves). Les seuils minimaux de macrotexture à respecter sont ceux fixés dans les normes produits et dans la circulaire n°2002-39 du 16 mai 2002. Ils sont rappelés dans les tableaux ci-après.

Deux niveaux de spécifications sont définis (circulaire n°2002-39) :

- un niveau moyen à atteindre ou à dépasser sur chaque ligne de mesure de chaque lot de contrôle (PMTspé)
- un niveau minimal (PMTmin) en dessous duquel on ne doit pas rencontrer, sur un lot de contrôle :
  - deux valeurs élémentaires de PMT consécutives situées sur chacune des deux lignes de mesure,
  - deux valeurs élémentaires de PMT situées sur le même profil en travers des deux lignes de mesure.

Les mesures seront faites par le Maître d'œuvre dans le cadre de ses contrôles de réception de la couche de roulement neuve. La macrotexture est mesurée par la profondeur moyenne de texture (PMT) selon la méthode d'essai LCPC N°50 et dans les conditions définies par la circulaire 2002-39 du 16 mai 2002 de la Direction Général des Routes, relative à l'adhérence des couches de roulement neuves. La valeur spécifiée doit être dépassée par la moyenne du lot contrôlé. La valeur minimale doit être dépassée pour tout couple de deux mesures consécutives sur un même profil en travers ou en long. La valeur normalisée doit être dépassée pour 90% des points contrôlés. Les valeurs spécifiées et minimales sont définies par la circulaire 2002-39 du 16 mai 2002 de la Direction Général des Routes et dépendent de la configuration du chantier.

- Pour la MACROTEXTURE, les valeurs doivent respecter les spécifications suivantes exprimées en PMT (NF EN 13036-1) :

Produit	Valeur normalisée	Valeur spécifiée	Valeur minimale	Valeur maximale
<b>BBSG 0/10</b>	0,4mm	0,4mm	0,3mm	2mm
<b>BBMa 0/10</b>	0,7mm	0,6mm	0,5mm	3mm
<b>BBMC 0/10</b>	0,5mm	0,4mm	0,3mm	2mm
<b>BBTM 0/10</b>	0,9mm	0,8mm	0,6mm	3mm
<b>BBTM 0/6</b>	0,7mm	0,7mm	0,6mm	2mm

*En cas de contrôles sur les couches d'assise utilisées temporairement en couche de roulement, les spécifications d'adhérence attendues devront être équivalentes à un BBSG 0/10.*

La valeur spécifiée doit être dépassée par la moyenne du lot de contrôle.

La valeur normalisée figurant Annexe B de la norme NF P 98-150-1 doit être dépassée pour 90% des points contrôlés.

La valeur minimale doit être dépassée pour tout couple de deux mesures consécutives sur un même profil en travers ou en long.

La valeur maximale ne doit être dépassée par aucune mesure.

Pour la MICROTEXTURE, la **moyenne** des CFT (coefficients de frottement transversaux) mesurés sur la section objet des travaux – environ 1000ml, doit être supérieure à 0.45.

### ARTICLE 3-17 – MISE EN ŒUVRE DES MORTIERS ET BÉTONS



(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 84 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions de l'article 84 du fascicule 65 du C.C.T.G sont applicables pour la mise en place et le durcissement de mortiers et bétons.

### **ARTICLE 3-18 – COFFRAGES ET PAREMENTS**

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, fasc. 65 du CCTG)

Il devra être mis en œuvre des coffrage pour :

- parements soignés fin pour les parements vus travaux de voirie terminés,
- parements simples pour les parements cachés travaux de voirie terminés.

### **ARTICLE 3-19 – ARMATURES POUR BÉTON ARMÉ**

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 73 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

La mise en œuvre des armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doit respecter les exigences définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA. Si l'entrepreneur a recours à une entreprise de pose, celle-ci doit bénéficier de la marque AFCAB-Pose d'armatures du béton.

Les enrobages des aciers passifs de l'ouvrage sont justifiées par le calcul pour chaque partie d'ouvrage selon les règles européennes.

### **ARTICLE 3-20 – FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE D'ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS**

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, Ch 9 fasc. 65 du CCTG)

Les prescriptions du chapitre 9 du fascicule 65 s'applique intégralement. Les éléments préfabriqués feront l'objet d'une étude d'exécution spécifique .

Tout élément préfabriqué ayant subi une détérioration visible à l'œil nu, en particulier en cours de stockage ou de manutention sera refusé. Tous les éléments préfabriqués devront être homogènes en teinte, en particulier tout élément présentant à l'œil nu à une distance de trois (3) mètres une variation de teinte par rapport à l'élément de référence sera rebuté.

Les éléments seront assemblés conformément au calepinage établi par l'entrepreneur et visé par le Maître d'Oeuvre.

Les tolérances dimensionnelles admises pour la fabrication des éléments préfabriqués sont fixées à plus ou moins cinq (5) millimètres. De même l'écart par rapport au tracé en plan théorique de ces mêmes génératrices sera inférieur à cinq (5) mm sur dix (10) m. Aucun désaffleurement de surface n'est toléré dans l'alignement en plan et en profil en long des corniches.

Pour cela lors de la procédure de réception des éléments témoins, il sera au minimum fabriqué trois séries d'élément par moule qui seront posés et alignés en usine suivant les mêmes conditions que celle du chantier.

Le P.A.Q précise les conditions de stockage et de manutention des éléments préfabriqués.

#### **3-20.1 - Sol d'assise des éléments préfabriqués :**

Avant la pose des éléments préfabriqués , il sera effectué une substitution de sol (purge) sur une épaisseur de cinquante (50) centimètres, sur la totalité de l'ouvrage y compris remblais contigus et entonnements. Cette substitution sera constituée par une couche d'épaisseur 0.50 m de matériaux 0/80 drainant définis au présent CCTP chapitre II. Le compactage de cette structure sera effectué dans le but d'atteindre une plate-forme de type PF2

#### **3-20.2 - Remblais contigus :**

Sont considérés comme remblais contigus aux ouvrages, les remblais mis en place sur la longueur de l'ouvrage y compris entonnements, de part et d'autre et sur toute la hauteur de ce dernier. Ils doivent être exécutés de manière à ne causer ni déplacement de maçonneries autres que leurs flèches élastiques, ni dommages de celle-ci.

Les matériaux employés sont définis à l'article 2-03.1 du présent CCTP. Les remblais seront méthodiquement compactés dans les conditions définies à l'article 5.8 du fascicule 2 du C.C.T.G., et dans un ordre compatible avec les hypothèses de calcul des ouvrages. Ils seront compactés de façon que leur densité sèche moyenne soit au moins égale à 98.5% de la densité sèche de l'Optimum Proctor Normal et à 96% de la densité à l'OPN en fond de couche.

## **ARTICLE 3-21 – POSE DES CANALISATIONS**

Les tuyaux définis à l'article 2-10 du présent CCTP sont posés avec le plus grand soin, alignés suivant les pentes prévues aux plans d'exécutions avec une tolérance de plus ou moins un cm (+ ou - 1 cm) en altimétrie. Tout défaut constaté entraînera pour l'entrepreneur l'obligation d'effectuer, à ses frais, les travaux de réfection. Les canalisations sont posées sur un lit gravillon 0/4 de 10 cm d'épaisseur, calées dans un remblai en grave non traité 0/20 jusqu'à 10 cm au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux.

Un soin particulier sera apporté à l'emboîtement des canalisations, ainsi qu'aux raccordements avec les cheminées, l'ensemble devant être parfaitement étanche. Le remblaiement des fouilles sera réalisé conformément à la norme NF P 98-331 avec de la Grave naturelle non traitée 0/40, objectif de densification q3,

L'emplacement définitif des ouvrages est défini sur les plans l'exécution du marché et devra avoir l'agrément du maître d'œuvre.

## **ARTICLE 3-22 – OUVRAGES COULÉS EN PLACE**

Ils sont réalisés en béton tel que défini à l'article 2-09.6 du CCTP. Ils sont calculés pour résister à la poussée des terres et à une mise en charge jusqu'au niveau de l'arase supérieure pour les ouvrages hydrauliques. Le calcul et l'exécution des ouvrages sont réalisés suivant les dispositions du fascicule 70 du C.C.T.G pour les ouvrages hydrauliques.

L'étanchéité des ouvrages est assurée par le béton dans la masse. Elle doit être également assurée au niveau des raccordements des conduites. (Suivant la taille des ouvrages hydraulique une réelle étanchéité pourrait être mise en place). Les dispositions que l'entrepreneur propose d'adopter seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

## **ARTICLE 3-23 – POSE DES BORDURES**

Les bordures de trottoir préfabriquées sont posées sur un mortier M25. En cas d'insuffisance de hauteur disponible, les bordures sont retaillées avant pose. Les joints ont 10 mm d'épaisseur maximale et sont serrés et lissés au fer. La tolérance pour faux alignement en plan et en hauteur est de 1 centimètre par rapport à la ligne idéale. La tolérance pour faux alignement local (entre deux bordures successives) en plan et en hauteur est de 2 millimètres par rapport à la ligne idéale.

## **ARTICLE 3-24 – GÉOTEXTILE**

Le géotextile répondant aux caractéristiques indiquées à l'article 2-14 du présent C.C.T.P sera déroulé sur le fond de forme préalablement décapé, réglé et compacté. Le recouvrement entre bandes transversales ou longitudinales sera de 0,50 mètre. En zone de déblais le géotextile sera relevé de façon à être maintenu en place sur les parois verticales.

## **ARTICLE 2-25 – GÉNIE CIVIL POUR ÉCLAIRAGE PUBLIC ET ARROSAGE**

### **3-25.1 Charges climatiques (neige et vent) à prendre en compte dans les dimensionnements**

Les massifs d'ancrage des candélabres devront tenir compte de :

- la zone de vent de la région : zone III (site exposé),
- la surface de lanterne, et moment généré par la crosse.

En tout état de cause, l'entrepreneur reste responsable de la tenue au vent des ouvrages mis en place.

### **3-25.2 Tranchées**

Les terrassements concernent les fouilles en rigole, en tranchée ou en trou, pour pose à ciel ouvert de câbles, de fourreaux et ouvrages annexes, en terrain toute nature y compris rocheux, par engin mécanique ou manuel. Les terrassements comprennent le découpage à la scie et la démolition de chaussée existante, la démolition et l'évacuation de béton, maçonnerie, bordure, ouvrages divers, dans l'emprise des tranchées.

Ils comprennent les blindages et épuisements éventuels, évacuation en décharge des matériaux extraits, ouvrages de fond de fouille, reprises et rectifications exécutées à la main.

Le dimensionnement des tranchées sera établi en fonction d'une largeur mini de 0,40 m (sauf prescriptions contraires dues aux normes d'écartement des réseaux en tranchée commune) et d'une profondeur sous niveau fini de 1,00 m sous chaussées (couverture 0,80m) et 0,80 m (couverture 0,60m) sous trottoirs. Le fond de fouille doit être dressé et exempt de toute aspérité pouvant détériorer les fourreaux.

### **3-25.3 Enrobage sable**

Fourniture et mise en place de sable de carrière 0/4 en lit de pose de 0,10 m et en couverture des câbles jusqu'à 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure des fourreaux, en largeur de tranchée. Il ne sera pas utilisé de sable de mer.

### **3-25.4 Grillage avertisseur**

Au-dessus des réseaux, l'Entrepreneur placera un grillage avertisseur en matériau plastique haute résistance pour la protection des ouvrages enterrés conforme à la norme NF T 54-080. Le grillage est déroulé à 0,30 m au dessus de la génératrice supérieure des réseaux ou des fourreaux. Coloris normalisé : ROUGE : Réseau électrique

### **3-25.5 Pose de fourreaux**

Les fourreaux seront posés à une profondeur assurant une couverture de 0,80 m sous chaussée et 0,60 m sous trottoirs et accotement.

Si les couvertures minimales ne peuvent être respectées, les fourreaux seront enrobés de sable et noyés dans du béton armé d'un treillis. Aux sorties des fourreaux, les câbles seront centrés et calés. Les orifices seront obturés au plâtre ou à la mousse polyuréthane.

Les fourreaux laissés en attente seront bouchonnés et repérés sur le terrain par des piquets bois ou mini bornes béton. Si un fourreau côtoie ou croise une canalisation électrique ou autre, une distance d'au moins 20 cm doit être respectée entre elles. Cette distance pourra être augmentée suivant la nature des canalisations avoisinantes, notamment dans le cas de télécommunications à longue distance.

Après pose des fourreaux et mise en place du réseau terre, l'entrepreneur effectuera le remblai complémentaire (sable enrobage et remblai + grillage ) afin de protéger au plus vite les fourreaux.

### **3-25.6 Remblaiement des tranchées**

Sauf prescriptions contraires du Maître d'œuvre, les remblais seront effectués comme suit :

- en sable jusqu'à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations, câbles ou conduites autres que celles en béton de ciment,
- en matériaux soumis à l'agrément du Maître d'œuvre, et conformes au présent CCTP (article 2-08.2).

Sauf cas exceptionnels justifiés par décision du Maître d'œuvre, tous les déblais seront évacués à la décharge choisie par l'Entrepreneur. L'exécution de l'assise et de l'enrobage de la canalisation se fera dans les conditions suivantes :

- au-dessus du lit de pose au niveau du calage des reins et jusqu'à la hauteur du diamètre horizontal des tuyaux, le matériau de remblai utilisé sera poussé sous les flancs de la canalisation et damé de façon à éviter tout mouvement de la canalisation et à lui constituer une assise efficace,
- au-dessus de l'assise, après exécution des essais s'il y a lieu, le remblai et le damage sont poursuivis par couches successives de 0,20 m de hauteur, symétriquement puis uniformément, jusqu'à une hauteur de 0,10 m au-dessus de la génératrice supérieure de l'assemblage (manchons, collerettes, etc...) de façon à parfaire l'enrobage.

Les remblais au-dessus de l'enrobage seront effectués conformément aux prescriptions du guide technique « remblayage des tranchées » (SETRA - LCPC mai 1994) et à la norme NF P 98 331.

Les remblais ne seront exécutés que lorsque le Maître d'Ouvre aura vérifié les canalisations en place. Toutes les observations éventuelles seront consignées dans le procès-verbal de réunions de chantier et s'il est opportun, les reprises seront exécutées immédiatement. Tous ces travaux seront exécutés aux frais entiers de l'entreprise sans

prolongement des délais d'exécution contractuels. Les remblaiements dus aux reprises de chaussée seront exécutés conformément aux articles du présent CCTP et parfaitement réglés au profil de la voie en tenant compte de l'épaisseur des structures de chaussée.

Ces reprises de chaussée seront payées suivant les articles définis au présent CCTP sans plus-value pour petites parties et faibles quantités.

### **3-25.7 Massifs d'ancrage**

Les mâts (hors marché) seront fixés sur massifs en béton coulés en place en béton armé tel que défini à l'article 2-09.6 du CCTP (à préciser en fonction des travaux)

Les massifs d'ancrage des candélabres seront calculés par l'entrepreneur conformément à l'eurocodes1 en tenant compte des caractéristiques données par les fabricants de mâts et de la zone de vent de la région : région 3. La partie supérieure devra être rigoureusement plane et horizontale, et son niveau sera inférieur de 0.10 m à celui du sol fini avec une tolérance de + ou - 1 cm.

Une chape avec pointe de diamant arasé 10 cm au-dessus du sol fini sera exécutée au pied des candélabres lorsqu'ils ne seront pas implantés sur des trottoirs ou des espaces revêtus. Les massifs de fondations seront de formes parallélépipédique. Les dimensions seront calculées par la formule d'ANDREE et NORSA en considérant une résistance au sol de 1.5 DaN. Pour les remontées de fourreaux dans les massifs béton, il sera fait usage de coudes à grand rayon. En tout état de cause l'entreprise reste responsable de la tenue au vent des ouvrages mis en place pour le présent projet.

### **3-25.8 Réseau de terre**

Les mises à la terre seront réalisées par un câble de cuivre nu de section 25 mm<sup>2</sup> posé dans la même tranchée que les fourreaux et reliant les candélabres (hors marché) entre eux et à la barrette de terre de l'armoire de commande (hors marché).

Si des jonctions étaient nécessaires entre câbles, elles se feraient par soudure sur les deux extrémités superposées sur une longueur d'au moins 0.30m. La valeur de la résistance de terre sera inférieure ou égale à 2 Ohms. Les conducteurs de terre des câbles d'alimentation seront sertis dans une cosse unique pour éviter d'interrompre l'équipotentialité des terres.

Si des appareils d'éclairages sont implantés à proximité immédiate d'ouvrage métallique permettant à une personne de les saisir simultanément, une liaison équipotentielle des masses métalliques devra être réalisée.

Piquet de terre : lorsque les mises à la terre ne pourront être réalisées par un câble reliant les candélabres entre eux, chaque appareil sera raccordé à un piquet en cuivre ou en acier galvanisé d'au moins 25 mm de diamètre, planté verticalement à une profondeur de 1.00 à 1.50 m.

La valeur de la résistance de terre ne devra pas être supérieure à 2 Ohms.

### **3-25.9 Chambre de tirage**

Pose de chambres de tirage de sections intérieures 300x300, 400x400 constituées d'éléments en béton préfabriqué comportant pré-défoncés. Fermeture par tampons classe C250 ou D400, cadre carré compris toutes sujétions de réalisation, telles que raccordements de fourreaux, masques d'étanchéité, pièces et accessoires divers. Le fond sera traité en puits perdu pour les chambres situées sur trottoirs pour assurer l'élimination des eaux de pluie. Ces prescriptions sont applicables aux regards destinés à l'arrosage.

### **3-25.10 Tuyau PVC Ø100**

La pose du tuyau en tranchée ouverte comprend :

- la fourniture à pied d'œuvre
- la mise en place des tuyaux et des pièces de raccords,
- la façon des joints et des coupes nécessaires.

Les canalisations seront décomptées sans réduction des longueurs occupées par les pièces spéciales à emboîtements, ces dernières faisant l'objet de plus values. Les pièces spéciales à brides seront décomptées des longueurs occupées par la canalisation.

### **3-25.11 Plan de récolement et d'installation**

Il sera établi un plan de reculement côté de l'installation au 1/500° précisant la position des foyers et des canalisations et les caractéristiques de tout le matériel utilisé avec marque et type.

## **ARTICLE 3-26 – EXÉCUTION DU MARQUAGE HORIZONTAL**

### **3-26.1 - Programme d'exécution**

L'état d'indication des travaux concernant le marquage au sol à réaliser au titre du présent marché sera soumis à l'entrepreneur par le maître d'œuvre qui précisera le lieu de l'intervention et le délai d'exécution à respecter.

L'Entrepreneur sera tenu d'exécuter tous travaux dans le délai précisé prévu au marché ou dans l'ordre de service, et ce à compter de la réception de leur notification. L'Entrepreneur devra soumettre le programme d'exécution au maître d'œuvre avant tout commencement d'exécution de ce programme.

Les adjonctions ou modifications qu'il y aura lieu d'y apporter pendant la durée des travaux devront être proposées en temps utile par l'entrepreneur.

Suivant l'urgence des travaux le maître d'œuvre pourra demander à l'Entrepreneur de prévoir plusieurs équipes d'application. Il est précisé que certains travaux pourront être exécutés de nuit ou pendant les jours fériés uniquement à la demande du maître d'œuvre. Il sera appliqué une plus value prévue au bordereau des prix.

#### **3-26.1.1 - Travaux de nettoyage**

Le gros nettoyage initial de la chaussée par balayage et arrosage sera exécuté préalablement par l'Entrepreneur. Pendant les travaux, l'Entrepreneur procède aux éventuels nettoyages des sections de chaussée salies.

Le nettoyage précédant immédiatement l'application des produits sur bandes de chaussées à marquer est exécuter par l'entrepreneur et à ses frais. L'entrepreneur est tenu, dès la fin des travaux, de débarrasser complètement les lieux de tous gravats ou détritux.

#### **3-26.1.2 - Piquetage des travaux**

Le piquetage général des travaux à réaliser sera effectué sur le terrain et contradictoirement avant leur commencement, avec le Maître d'Oeuvre ou son représentant qui fixera :

- la nature des marquages,
- leur origine,
- leur point de terminaison.

Le pré-marquage des divers tracés à réaliser sera effectué par l'entrepreneur sous le contrôle du maître d'œuvre ou de son représentant.

#### **3-26.1.3 - Effacement du marquage existant**

L'effacement des bandes sera fait par l'un des procédés suivants :

- ponçage de la chaussée effectué à l'aide d'un engin rotatif,
- projection d'eau à très haute pression,
- grenaillage,
- brûlage.

La technique d'effacement sera choisie en fonction du marquage existant et de la nature du revêtement et sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'effacement par recouvrement (peinture noire) des bandes axiales ou de délimitation des voies n'est pas autorisé.

Le nouveau produit de marquage ne devra être appliqué qu'après nettoyage complet des surfaces ayant fait l'objet de l'effacement.

### **3-26.2 - Prémarquage**

Prémarquage des bandes :

Le prémarquage des lignes sera effectué par filet continu ou par pointillé ; il représentera soit l'axe de la ligne, soit l'un des bords, l'entrepreneur ne devant en aucun cas changer d'axe de référence au cours des travaux. Il sera de la même couleur que le marquage à effectuer. Le prémarquage des lignes axiales et les bandes de rives ne pourra être effectué que sur la bande axiale si le matériel d'application du produit permet d'effectuer plusieurs bandes simultanément. Les divers procédés seront proposés par l'entrepreneur et soumis au visa du maître d'œuvre.

Prémarquage des travaux spéciaux :

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

Prémarquage des flèches :

Les flèches de direction ou de rabattement et les inscriptions éventuelles sont positionnées lors du prémarquage par un filet figurant la base de ces éléments.

Vérification des prémarquages :

La vérification du prémarquage sera effectuée par le Maître d'œuvre. Les éventuelles modifications qui seront demandées à l'entrepreneur devront être faites dans un délai de 48 heures. L'application des produits ne pourra intervenir qu'après cette vérification et accord sur le prémarquage.

**3-26.3 - Application des produits**

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 ;

- 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 points repères (P.R.) relevés en début et fin de journée.

Aucune application ne sera tolérée dans les conditions climatiques autres que celles spécifiées dans le certificat d'homologation

Par dérogation à l'article 44 du CCAG Travaux, le délai de garantie à compter de la date de réception des travaux est de :

- 1 an pour les peintures mono composant,
- 3 ans pour les peintures 2 composants, enduits à froid et enduits à chaud,
- 4 ans pour les bandes préfabriquées.

**3-26.3.1 - Matériel d'application**

Le matériel employé pour l'exécution des travaux sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Pendant la durée de séchage des peintures, l'entrepreneur est tenu de les protéger contre la circulation au moyen de procédés à soumettre à l'agrément du maître d'œuvre.

**3-26.3.2 - Dosage des produits**

Le dosage des produits doit être au moins égal à celui de l'homologation.

**3-26.3.3 - Dosage des microbilles**

La rétro réflexion sera conforme aux caractéristiques portées sur le certificat d'homologation. En particulier le dosage en microbilles sera au moins égal à celui porté sur ce certificat.

**3-26.3.4 - Contrôle d'exécution**Contrôles ponctuels de dosage

1 – Le maître d'œuvre contrôlera 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 éprouvettes.

2 – Le poids de billes en verre (incorporé et saupoudré) répandu pour assurer la rétro-réflexion sera contrôlé de la même manière qu'au premier alinéa ci-dessus, par différence de pesée entre une éprouvette réalisée sans bille.

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

#### Contrôle des largeurs de bande

Le maître d'œuvre effectuera des contrôles occasionnels des largeurs de bandes continues et discontinues, chaque contrôle comportant 10 mesures par kilomètre de bande appliquée.

#### Contrôle des modules des lignes discontinues

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

### **3-26.3.5 - Contrôle de réception**

La réception portera sur :

- La réflexion de jour (Qd),
- La rétro-réflexion ou visibilité de nuit (RI),
- La glissance (SRT),
- L'alignement et la qualité de l'application.

Ces critères seront contrôlés à tout moment pendant le délai de garantie et devront présenter les caractéristiques suivantes :

- Réflexion de jour (Qd) : toutes les mesures devront être supérieures à 100 millicandélas par lux et par m<sup>2</sup> (mètre carré) avec une vision simulée à 30 m pour les produits RH.
- Rétro-réflexion : toutes les mesures devront être supérieures à 150 millicandélas par lux et par m<sup>2</sup> (mètre carré) avec une vision simulée à 30 m.
- Glissance : pour les bandes larges, en particulier pour les passages piétons, les flèches et inscriptions, le coefficient de frottement longitudinal mesuré au pendule SRT devra être supérieur ou égal à 45 lu au cadran du pendule.

Dès lors qu'une seule des valeurs imposées ci-dessus n'est pas satisfaite, le chantier sera refusé.

### **3-26.3.6 - Consistance des contrôles**

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.

Ces contrôles sont à la charge du maître d'ouvrage si les produits contrôlés satisfont à l'homologation et à la charge de l'entreprise dans le cas contraire, compte tenu des prescriptions ci-après :

Les essais sur échantillons seront réalisés conformément aux normes :

- NF P 98 605 : caractéristiques colorimétriques en vision de jour (méthode d'essai in situ)
- NF P 98 607 : rétro-réflexion par temps sec
- NF P 98 608 : rugosité (méthode d'essai in situ)
- NF P 98 614 : détermination des dosages
- NF P 98 634 : méthode d'échantillonnage

### **3-26.3.7 - Durée de vie homologuée des produits**

La durée de vie homologuée des produits de marquage définis sera la suivante :

- 1.000.000 passages de roues minimum pour les peintures blanches de catégorie 1 RH P5 S1,
- 500.000 passages de roues minimum pour les peintures blanches de catégorie 1 RH P4 S1,
- 1.000.000 de passages de roues minimum pour les enduits à chaud de catégorie 1 RH P5 S3.

La technique d'application des enduits à chaud pourra être de type projetée ou de type extrudée dite « rideau ».

- 1 000 000 de passages de roues minimum pour les peintures à deux composants de catégorie 1 RH P5 S3
- 1 000 000 de passages de roues minimum pour les enduits à froid deux composants de catégorie 2 RH P5
- 1 000 000 de passages de roues minimum pour les bandes préfabriquées de catégorie 2 RH P5
- 100 000 passages de roues pour les bandes préfabriquées temporaires de catégorie TE T2
- 100 000 passages de roues pour les peintures temporaires de catégorie TE T2.
- 500 000 passages de roues minimum pour les produits de marquage visibles de nuit par temps de pluie (VNTP) de catégorie 1 RHP P4

### **ARTICLE 3-27 – PHASAGE DU CHANTIER**

En ce qui concerne le phasage, les impératifs à respecter sont les suivants :

- Maintien des flux de circulation sur la RD,
- Maintien de l'éclairage minimum (30 lux au sol) ,
- Maintien de l'écoulement des réseaux gravitaires existants (pluviales et eaux usées),
- Maintien des arrêts de bus et des voies douces (cyclables et piétonnes),
- Maintien des dessertes locales.

L'entreprise attributaire du marché fournira à validation auprès du Maître d'œuvre des plans détaillés de chaque phases de chantier en reportant systématiquement la signalisation provisoire qu'elle compte mettre en place en phase travaux.

### **ARTICLE 3-28 – NETTOYAGE ET FINITION DU CHANTIER**

Cette prestation, incluse dans le prix « installation de chantier » du marché, doit être exécutée avec un soin particulier sur l'ensemble de la chaussée et ses dépendances et comprend notamment l'évacuation de tous les produits de démolition diverse, des emballages divers, du balayage soigné de la chaussée, ceci afin d'obtenir un "fini" de très bonne qualité de l'ensemble du chantier.



## CHAPITRE IV

### CONTRÔLE DES TRAVAUX

Le contrôle des travaux est présenté sous forme de points critiques et points d'arrêt qui peuvent être complétés par l'Entrepreneur dans son PAQ.

Rappel du vocabulaire :

- Point critique : point sensible pour lequel il a été décidé d'effectuer un contrôle intérieur, le maître d'œuvre étant formellement informé au moment de son exécution et/ou de son résultat,
- Point d'arrêt : point défini par un document approprié, au-delà duquel une activité ne peut se poursuivre sans l'accord du maître d'œuvre.

Documents qualité à fournir en période de préparation de chantier :

Contrôles	Points critiques	Points d'arrêts
Validation du PAQ : agrément des matériaux (enrobés, béton, matériaux de terrassements ...)		X
Validation du PAQ : agrément des formules		X
Validation du PAQ : agrément des agrégats d'enrobés		X
Validation du PAQ : agrément de la centrale des fabrications de matériaux et ses réglages		X
Validation du PAQ : agrément des ateliers de mise en oeuvre		X
Mouvement des terres : description et destination des matériaux extraits des déblais		X

#### ARTICLE 4-01 – CONTRÔLES DES FOURNITURES

Les tableaux suivants synthétisent les points critiques et d'arrêt par domaine.

##### 4-01.1 - Terrassements

Prestations	Contrôles	Points critiques	Points d'arrêts
Destination des matériaux de déblai	Mouvement des terres		X
Agrément des matériaux de remblai	Mouvement des terres – essais de caractérisation Fiches techniques produits		X
Agrément des matériaux de couche de forme	Mouvement des terres – essais de caractérisation Fiches techniques produits		X
Agrément des fournitures (drains, géosynthétiques...)	Fiches techniques produits		X

##### 4-01.2 - Granulats et enrobés

Prestations	Contrôles	Points critiques	Points d'arrêts
Agrément des fournitures	Contrôle des granulats (réf. Fascicule 23 du CCTG et spécifications NF P 18-545) dont : - la granulométrie sur chaque coupure (NF EN 933-1) - la valeur au bleu de méthylène sur les sables (NF EN 933-9) - la teneur en liant soluble (NF EN 12697-2) et une analyse granulométrique (NF EN 12697-2) sur les	X	

	agrégats d'enrobés - les valeurs des essais : Micro-Deval (NF EN 1097-1), Los Angeles (NF EN 1097-2) L'ensemble des caractéristiques des granulats doit dater de moins de 1 an par rapport au démarrage du chantier		
Agrément des fournitures	Contrôles des bitumes (fréquence de 1 contrôle par semaine et par bitume utilisé ) dont : - le contrôle de la Pénétrabilité à 25°C (NF EN 1426) - le point de ramollissement bille et anneau (NF EN 1427)	X	
Phase chantier, suivi de la fabrication des enrobés	Contrôle de la fabrication des enrobés dont : - vérifier la validité de la formule (lors de la préparation du chantier, la formulation doit dater de moins de 5 ans) - pour chaque produit fabriqué et sur deux échantillons au moins par journée de production : - la teneur en liant (NF EN 12697-1) - la granularité (NF EN 12607-2) et tolérances définies au 2-07 du CCTP		X

#### 4-01.3 - Béton :

Prestations	Contrôles	Points critiques	Points d'arrêts
Réalisation des ouvrages d'assainissement	- Acceptation du fond de fouille avant réalisation d'un caniveau, d'un regard, ou pose de canalisations - Autorisation de remblaiement après pose d'une canalisation		X
Réalisation des bétonnages	Réception des centrales à béton – marque NF forcément souhaitée voir obligatoire Autorisation de réaliser les épreuves de convenance Acceptation de l'épreuve de convenance Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage		X

### ARTICLE 4-02 – CONTRÔLES LORS DE LA MISE EN ŒUVRE

Les tableaux suivants synthétisent les points critiques et d'arrêt par domaine.

#### 4-02.1 – Terrassements

Prestations	Contrôles	Points critiques	Points d'arrêts
Agrément de l'atelier de mise en œuvre (moyens)	Description des moyens dans le PAQ fourni en période de préparation		X
Entrées en terre	Topographie		X
Fourniture de matériaux de remblai et de couche de forme	Identifications selon NF P 11 300 des matériaux		X
Pentes transversales des plates-formes – écoulement des eaux	Topographie Contrôles visuels	X	
Pentes des talus de déblai et remblai	Gabarits de pente, contrôles visuels	X	
Exécution de purges non prévues au marché	Reconnaitances (sondages) – volume à purger		X
Compactage	Respect des préconisations du GTR / fiches Q/S	X	
Épaisseur de la couche de forme	topographie	X	

**4-02.2 - Granulats et enrobés**

Prestations	Contrôles	Points critiques	Points d'arrêts
Préparation du support	Acceptation du support (visuel) ou du fond de fraisage (si fraisage nécessaire)		X
Préparation du support	Contrôle de la Couche d'accrochage sur les émulsions utilisées dont - vérification sa teneur en liant (NF EN 1428) - mesures de consommation moyenne en émulsion	X	
Contrôle de la mise en oeuvre	Contrôle de la températures de mise en œuvre (températures minimales à respecter réf. norme NF P 98-150-1)	X	
Contrôle de la mise en oeuvre	Contrôle des épaisseurs (conformément à l'article 12.4.3 de la norme NF P 98-150-1) - tolérances définies au 3-14.3.4bis du CCTP - épaisseurs moyennes de mise en œuvre doivent également respecter les épaisseurs spécifiées pour chaque produit (réf norme NF P 98-150-1 )		X
Contrôle de la mise en oeuvre	Contrôle des pourcentages de vides (conformément à l'article 12.4.2 de la norme NF P 98-150-1)		X
Contrôle de la mise en oeuvre	Contrôle du collage sur carottes (si exigé)		X

**4-02.3 – Béton**

Les contrôles seront réalisés conformément au fascicule 65 pour les ouvrages et éléments en béton armé.

Prestations	Contrôles	Points critiques	Points d'arrêts
Réalisation des bétonnages	Contrôles des bétons coulés sur chantier : - essais de consistance de type affaissement au cône d'Abrams (NF EN 12350-2) - étalement en air occlus (NF EN 12350-7) - Contrôle de la résistance mécanique en compression à 28 jours (NF EN 12390-3) sur éprouvette cylindrique (Confection NF P 18-400) et en traction par fendage NF EN 12390-3		
Contrôle des bétons préfabriqués	Contrôle en début de chantier à la réception des éléments préfabriqués : contrôle de la géométrie des éléments, de la qualité des parements, du respect des teintes du béton pour les bétons extrudés (GBA, bordures et caniveaux...)		X

**4-02.4 - Marquage horizontal**

Prestations	Contrôles	Points critiques	Points d'arrêts
Contrôle de la mise en œuvre	Acceptation du pré-marquage		X
Contrôle de la mise en oeuvre	Contrôles ponctuels de dosage		X
Contrôle de la mise en oeuvre	Contrôle des largeurs de bande		X
Contrôle de la mise en oeuvre	Contrôle des modules des lignes discontinues		X

## ARTICLE 4-03 – CONTRÔLES LORS DE LA PHASE DE RÉCEPTION

Les tableaux suivants synthétisent les points critiques et d'arrêt par domaine :

### 4-03.1 - Qualité

Prestation	Contrôles	Points critiques	Points d'arrêts
Respect du PAQ	Validation du traitement des non conformités		X

### 4-03.2 - Terrassements

Prestations	Contrôles	Points critiques	Points d'arrêts
Géométrie	Nivellement		X
Portance en arase	Mesure EV2 ou EVd		X
Portance plate-forme des terrassements	Mesure EV2 ou EVd		X

### 4-03.3 - Adhérence

Prestation	Contrôles	Points critiques	Points d'arrêts
Vérification de l'adhérence de la couche de roulement	Contrôles de la macrotexture par la vérification de la profondeur moyenne de texture (PMT) – réf. circulaire 2002-39 du 16 mai 2002 de la Direction Générale des Routes		X

### 4-03.4 - Béton

Prestations	Contrôles	Points critiques	Points d'arrêts
Réception de l'ouvrage	Examen visuel de l'ouvrage pour vérifier : - l'aspect des bétons, identifier les zones éventuelles de retrait et/ou de micro-fissuration - la géométrie de l'ouvrage et qualité des parements (si reprise de bétonnage au niveau du parement mal fait)		X

### 4-03.5 - Marquage horizontal

Prestations	Contrôles	Points critiques	Points d'arrêts
Réception de l'ouvrage	Contrôle de la réflexion de jour (Qd), par la mesure des caractéristiques colorimétriques en vision de jour (NF P 98 605, méthode d'essai in situ)	X	
Réception de l'ouvrage	Contrôle de la rétro-réflexion par temps sec (NF P 98 607)	X	
Réception de l'ouvrage	Contrôle de la glissance (NF P 98 608 rugosité, méthode d'essai in situ)	X	
Réception de l'ouvrage	Contrôle de l'alignement et la qualité de l'application dont : - détermination des dosages (NF P 98 614) - méthode d'échantillonnage (NF P 98 634)	X	

VÉRIFIÉ PAR LE DIRECTEUR DE L'AGENCE  
TECHNIQUE DÉPARTEMENTALE,

A , le

LU ET ACCEPTÉ  
PAR L'ENTREPRENEUR,

A , le