

Groupement de commandes :

## COMMUNES de CHANAC et d'ESCLANEDES et SDEE Lozère

Mairie de Chanac  
9 Place de la Bascule  
48230 CHANAC  
Tél : 04 66 48 20 21

Maîtrise d'œuvre

LCD'O Jean-Marc PRIAM  
Architecture  
22, rue Carnot 48100 MARVEJOLS  
T : 04 66 32 47 20  
oeil-architectes@wanadoo.fr

*extra-muros* Raymund ZIANS  
Architecture du paysage  
Chaumeilles 48230 CHANAC  
T : 04 66 65 92 01  
extra-muros.rz@bbox.fr

# AMÉNAGEMENT d'une AIRE INTERMODALE de TRANSPORTS et du site ferroviaire de COSTEREGORD (Gare de Chanac - Esclanèdes)



## LOT 8 : Voirie Réseaux Divers

Phase : Dossier de Consultation des Entreprises DCE

Document : Cahier des clauses techniques particulières CCTP

Date : 04.07.2016

# - SOMMAIRE -

<b>- CHAPITRE 1 - CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES OUVRAGES.....</b>	<b>1</b>
ARTICLE I.0 - GÉNÉRALITES.....	1
ARTICLE I.1 - QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE.....	1
ARTICLE I.2 - CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	2
ARTICLE I.3 - NORMES APPLICABLES.....	4
ARTICLE I.4 - PRISE EN COMPTE DES DIFFÉRENTES QUANTITÉS.....	10
ARTICLE I.5 - TRAVAUX PRÉLIMINAIRES ET LIBÉRATION DES EMPRISES.....	10
ARTICLE I.6 - SUJÉTIONS DUES A LA CIRCULATION DES ENGIN DE CHANTIER.....	10
ARTICLE I.7 - SUJÉTIONS PARTICULIÈRES.....	11
<b>- CHAPITRE II - QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX .....</b>	<b>12</b>
ARTICLE II.1 - INDICATIONS GÉNÉRALES SUR LA PROVENANCE DES MATÉRIAUX.....	12
<b>A - TERRASSEMENTS.....</b>	<b>14</b>
ARTICLE II.2 - MOUVEMENT DES TERRES.....	14
ARTICLE II.3 - LIEUX DE DÉPÔT ET D'EMPRUNT (réf. fascicule 2 du C.C.T.G art.3).....	14
<b>B - CHAUSSÉES.....</b>	<b>14</b>
ARTICLE II.4 - PROVENANCE DES GRANULATS POUR CHAUSSÉES.....	15
ARTICLE II.5 - CARACTÉRISTIQUES DES GRANULATS POUR CHAUSSÉE.....	15
ARTICLE II.6 - APPROVISIONNEMENT ET CONDITIONS DE STOCKAGE DES GRANULATS.....	18
ARTICLE II.7 - CONTRÔLE DES GRANULATS.....	19
ARTICLE II.8 - LIANTS HYDROCARBONÉS (enduit bicouche, imprégnation, couche d'accrochage et béton bitumineux).....	20
ARTICLE II.9 - CONTRÔLE DES LIANTS HYDROCARBONÉS.....	20
ARTICLE II.10 - CARACTÉRISTIQUES DES GRANULATS POUR GRAVE BITUME ET GRAVE ÉMULSION.....	21
<b>C - OUVRAGES DIVERS.....</b>	<b>23</b>
ARTICLE II.11 - BÉTONS ET MORTIER HYDRAULIQUES.....	23
ARTICLE II.12 - COFFRAGES.....	27
ARTICLE II.13 - COMPOSANTS.....	27
ARTICLE II.14 - NATURE ET QUALITÉ DES MOELLONS.....	27
ARTICLE II.15 - ARMATURES EN ACIER POUR BÉTON ARMÉ.....	28
ARTICLE II.16 - MATERIAUX DRAINANTS.....	28
ARTICLE II.17 - ENROCHEMENTS.....	28
ARTICLE II.18 - GÉOTEXTILES.....	29
ARTICLE II.19 - PROVENANCE DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES POUR RÉSEAU D'EAU.....	29
ARTICLE II.20 - QUALITÉ ET PROVENANCE DES TUYAUX POUR RÉSEAUX D'EAUX USEES ET D'EAUX PLUVIALES.....	29
ARTICLE II.21 - FERMETURE DES REGARDS.....	30
ARTICLE II.22 - QUALITÉ DES REGARD DE VISITE EU.....	30
ARTICLE II.23 - PAVÉS, DALLAGE et EMMARCHEMENTS.....	30
ARTICLE II.24 - BORDURES OU CANIVEAU BÉTON.....	31
ARTICLE II.25 - GRILLES POUR ÉVACUATION DES EAUX PLUVIALES.....	31
ARTICLE II.26 – DISPOSITIF PODOTACTILE D'EVEIL À LA VIGILANCE DEVANT LES PASSAGES PIÉTONS.....	31
<b>- CHAPITRE III - MODALITÉS PARTICULIÈRES D'EXÉCUTION DES OUVRAGES.....</b>	<b>32</b>
ARTICLE III.1 - PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	32
ARTICLE III.2 - PRÉSENTATION DU PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	33
<b>A - TERRASSEMENTS.....</b>	<b>34</b>
ARTICLE III.3 - TRAVAUX PRÉALABLES AUX TERRASSEMENTS (réf. Fasc. 2 du C.C.T.G. Art. 13).....	34
ARTICLE III.4 - DEBLAIS (réf. Fasc. 2 du C.C.T.G. Art 14) simplifié.....	34
ARTICLE III.5 - RÉGLAGE ET COMPACTAGE DU FOND DE DÉCAISSEMENT.....	37
ARTICLE III.6 - REMBLAIS (réf. fascicule 2 du C.C.T.G. art. 15 et 16).....	37
ARTICLE III.7 - AMÉNAGEMENT DE LA PARTIE SUPÉRIEURE DES TERRASSEMENTS.....	40
ARTICLE III.8 - ASSAINISSEMENT - DRAINAGE.....	40
ARTICLE III.9 - CONTRÔLES.....	41
ARTICLE III.10 - TRAVAUX COMPLÉMENTAIRES AUX TRAVAUX DE TERRASSEMENTS.....	42
<b>B - CHAUSSÉES.....</b>	<b>44</b>
ARTICLE III.11 - TRAVAUX PRÉPARATOIRES DES CHAUSSÉES.....	44
ARTICLE III.12 - RECONNAISSANCE ET FINITION DE LA FORME DE LA CHAUSSÉE.....	44
ARTICLE III.13 - RÉPANDAGE ET COMPACTAGE DES MATÉRIAUX UTILISÉS EN COUCHE DE FONDATION ET EN COUCHE DE BASE.....	44
ARTICLE III.14 - RÉGLAGE, NIVELLEMENT ET CONTRÔLE DES ÉPAISSEURS (FONDATION, BASE).....	45
ARTICLE III.15 - SURFACAGE DES COUCHES DE CHAUSSÉE.....	45

ARTICLE III.16 - PIQUETAGE - IMPLANTATION.....	45
ARTICLE III.17 - COUCHE D'IMPRÉGNATION .....	45
ARTICLE III.18 - COUCHES D'ACCROCHAGE .....	45
ARTICLE III.19 - ENDUIT SUPERFICIEL BICOUCHE.....	45
ARTICLE III.20 - LIANT POUR COUCHES D'ACCROCHAGE ET D'IMPRÉGNATION .....	47
ARTICLE III.21 - LIANT POUR BÉTON BITUMINEUX.....	47
ARTICLE III.22 - STOCKAGE - TRANSPORT - RÉPANDAGE DU LIANT .....	48
ARTICLE III.23 - RÉPANDAGE DES GRANULATS .....	48
ARTICLE III.24 - COMPACTAGE .....	49
ARTICLE III.25 - BALAYAGE DES GRANULATS .....	49
ARTICLE III.26 - CONTRÔLE DE LA RÉALISATION DES ENDUITS SUPERFICIELS EN COURS DE TRAVAUX .....	49
ARTICLE III.27 - MATÉRIEL .....	49
ARTICLE III.28 - COMPOSITION DES BÉTONS BITUMINEUX .....	50
ARTICLE III.29 - FABRICATION DES BÉTONS BITUMINEUX.....	50
ARTICLE III.30 - TRANSPORT .....	53
ARTICLE III.31 - MISE EN ŒUVRE DES BÉTONS BITUMINEUX .....	54
ARTICLE III.32 - CONTRÔLES DE FONCTIONNEMENT - TOLÉRANCES (contrôles exécutés par l'entrepreneur et à ses frais).....	55
ARTICLE III.33 - CONTRÔLE DE RÉCEPTION – TOLÉRANCES .....	58
ARTICLE III.34 - LIANT POUR GRAVE BITUME .....	59
ARTICLE III.35 - COMPOSITION DES GRAVES BITUMES.....	59
ARTICLE III.36 - FABRICATION DES GRAVES-BITUMES.....	59
ARTICLE III.37 - MISE EN ŒUVRE DES GRAVES-BITUMES.....	62
ARTICLE III.38 - CONTRÔLES DE FONCTIONNEMENT – TOLÉRANCES GRAVES-BITUMES (contrôles exécutés par l'entrepreneur et à ses frais) .....	64
ARTICLE III.39 – GRAVE ÉMULSION .....	66
ARTICLE III.40 - CONTRÔLES TOPOGRAPHIQUES DES COUCHES DE CHAUSSÉES EFFECTUÉS PAR L'ENTREPRISE A L'AVANCEMENT DES TRAVAUX .....	68
<b>C - OUVRAGES DIVERS .....</b>	<b>70</b>
ARTICLE III. 41 - ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	70
ARTICLE III.42 - IMPLANTATION DES OUVRAGES .....	70
ARTICLE III.43 - FOUILLES - ÉPUISEMENTS - REMBLAIEMENT DES FOUILLES.....	70
ARTICLE III.44 - FOSSÉS .....	70
ARTICLE III.45 - MISE EN ŒUVRE DES ARMATURES POUR BÉTON ARMÉ .....	71
ARTICLE III.46 - MISE EN ŒUVRE DES BÉTONS .....	71
ARTICLE III.47 - ÉTUDE ET CONTRÔLE DES BÉTONS.....	72
ARTICLE III.48 - PAREMENTS.....	73
ARTICLE III.49 - MAÇONNERIES.....	73
ARTICLE III.50 - JOINTS DE MACONNERIE .....	74
ARTICLE III.51 - POSE DES BUSES EN BÉTON SOUS CHAUSSÉE.....	74
ARTICLE III.52 - DÉPÔT - DÉCHARGES - CONDITIONS GÉNÉRALES .....	76
ARTICLE III.53 - EXÉCUTION DES DÉBLAIS ET REMBLAIS DES TRANCHÉES COMMUNES .....	76
ARTICLE III.54 - POSE DES CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT.....	77
ARTICLE III.55 - REMBLAIEMENT DES FOUILLES.....	77
ARTICLE III.56 - GARANTIES PARTICULIÈRES.....	77
ARTICLE III.57 - CIRCULATION DES ENGINS ET CAMIONS AU-DESSUS DES CANALISATIONS PENDANT LA PÉRIODE DE CHANTIER.....	77
ARTICLE III.58 - POSE DES TUYAUX D'ADDUCTION D'EAU POTABLE, D'EAUX USÉES ET D'EAUX PLUVIALES .....	78
ARTICLE III.59 - POSE DES FOURREAUX POUR CÂBLES .....	78
ARTICLE III.60 - CHAMBRE DE TIRAGE.....	78
ARTICLE III.61 - MASSIFS DE FONDATIONS POUR CANDÉLABRES.....	78
ARTICLE III.62 - REMBLAIEMENT DES TRANCHÉES COMMUNES .....	78
ARTICLE III.63 - POSE DE BORDURES OU CANIVEAU BÉTON .....	78
<b>- CHAPITRE IV - GARANTIES PARTICULIÈRES.....</b>	<b>79</b>
ARTICLE IV.1 - ÉTAT DES LIEUX.....	79
ARTICLE IV.2 - SIGNALISATION.....	79
ARTICLE IV.3 - ESSAI ET PASSAGE CAMÉRA POUR RÉSEAUX EU (si besoin) .....	79
ARTICLE IV.4 - CONTRÔLE DE L'OUVERTURE-FERMETURE DES TAMPONS SOUS VOIRIE .....	79
ARTICLE IV.5 - ÉPREUVES DES CANALISATIONS AEP OU DE REFOULEMENT EU .....	79
ARTICLE IV.6 - TEST DE COMPACTAGE DES TRANCHÉES SOUS CHAUSSÉE.....	80
ARTICLE IV.7 - DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES .....	80
ARTICLE IV.8 - SUGGESTIONS RÉSULTANT DE L'EXÉCUTION SIMULTANÉE DE TRAVAUX ÉTRANGERS À L'ENTREPRISE.....	81

## **- CHAPITRE 1 -**

### **CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES OUVRAGES**

---

#### **ARTICLE I.0 - GÉNÉRALITES**

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) concerne la réalisation des travaux :

#### **Aménagement d'une aire intermodale de transports et du site ferroviaire de COSTEREGORD**

Les travaux sont décomposés en 9 lots, comme suit :

- Lot 1 : Démolitions Gros œuvre
- Lot 2 : Charpente couverture – Tuile terre cuite
- Lot 3 : Menuiseries extérieures bois
- Lot 4 : Façades badigeons
- Lot 5 : Peinture menuiseries extérieures
- Lot 6 : Electricité
- Lot 7 : Sanitaire Plâtrerie Carrelage Faïence Peinture (aménagement d'un sanitaire PMR)
- Lot 8 : Voirie Réseaux Divers
- Lot 9 : Plantations

**Le présent CCTP, complémentaire aux normes et CCTG en vigueur, est applicable exclusivement au lot N°8 VRD.**

#### **ARTICLE I.1 - QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE**

Cette opération est réalisée dans le sens de la démarche de **Qualité Environnementale et de Développement Durable**.

Cette démarche transversale s'articule sur plusieurs thèmes, l'objectif étant de DIMINUER LES PLUS POSSIBLE LES IMPACTS DE CE PROJET D'AMÉNAGEMENT SUR L'ENVIRONNEMENT.

Cette approche vient en résonance des niveaux de qualité qui seront exigés pour les projets de construction venant s'insérer dans cette zone d'activité.

**LE MAÎTRE D'OUVRAGE SOUHAITE QUE CETTE DIMENSION DE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE SOIT PRISE EN COMPTE DE MANIÈRE SIGNIFICATIVE, ARGUMENTÉ ET MESURABLE DANS LES OFFRES DES ENTREPRISES.**

Nous attirons l'attention de l'entreprise sur les possibilités réelles de gain de productivité, d'efficacité et d'économies (et donc de gains financiers) qu'un chantier à faibles nuisances peut engendrer, pour peu que la démarche soit bien comprise et bien appliquée par chacun sur le chantier.

L'attention des entreprises est attirée sur la notion de « circuits courts » : L'offre de l'entreprise DOIT être optimisée de manière à diminuer le plus possible les transports de son chantier, ainsi :

- Les sites d'approvisionnement en matériaux et matériels doivent être précisés dans l'offre et DOIVENT se faire de la manière la plus locale possible.
- Les déblais, matériaux en excédent, etc ... sont le plus possible réalisés sur place ou sur des sites proches. Les dispositions prises doivent être précisés dans l'offre.

## **ARTICLE I.2 - CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

### **I.2.1 - Consistance des travaux**

Les travaux sont définis par les plans en annexe et sont décrits dans la suite de ce chapitre I et le bordereau des prix unitaires. Le chapitre II du présent C.C.T.P. fixe la provenance, la qualité et la préparation des matériaux devant être employés et le chapitre III précise le mode d'exécution des travaux à respecter.

### **I.2.2 - Description des travaux**

#### I.2.2-1 Dispositions géométriques

- **Tracé en plan**

Le tracé en plan des différentes voies présentera les alignements et courbes indiqués sur les plans d'ensemble.

- **Profil en long**

La ligne de référence choisie pour définir les profils en long des voiries projetées est prise au niveau de la chaussée terminée. Cette ligne se situe dans l'axe de la route projetée.

- **Profils en travers types**

Les travaux de terrassement seront réalisés suivant les divers plans fournis. Les pentes de talus de déblais, comme de remblais, seront réglées suivant les pentes indiquées.

Toutefois, l'entrepreneur sera tenu de se conformer aux directives du maître d'œuvre dans l'hypothèse d'une modification éventuelle de ces pentes.

- **Chaussée**

La structure à mettre en œuvre sera la suivante :

- couche de base : grave 0/31,5 et 0/60 sur 30 à 40 cm (avec des variations possibles suivants les secteurs)
- couche d'imprégnation
- couche de roulement : béton bitumineux sur 6 cm et grave bitume sur 12 cm

#### I.2.2-2 Travaux compris dans l'entreprise

- **Terrassements**

Ils comprennent l'extraction des matériaux de déblais, la mise en œuvre et le compactage des remblais.

Ils consistent en :

- L'arrachage ou l'abattage et le dessouchage d'arbres, taillis, broussailles et baies situés dans les emprises, les produits obtenus étant évacués en décharge ou incinérés.
- L'extraction et la mise en décharge des racines restantes, des anciennes souches et tous les matériaux non pierreux mis à jour pendant les travaux.
- Les démolitions de l'ensemble des ouvrages divers de toutes natures situés sur les emprises. Tous les matériaux obtenus devront être évacués en décharge, exception faite des matériaux pierreux qui pourront être réutilisés soit en corps de remblais, soit pour la reconstruction des murs.
- La mise en dépôt ou décharge des produits de purges et de déblais de mauvaise qualité.

- Le décapage des terrains en surface avec mise en dépôt de la terre végétale en vue de son réemploi.
- L'exécution des terrassements en terrain de toute nature.
- Le curage des terrains de faible portance (purges).
- La mise en œuvre de remblais, leur régalage et compactage.
- Le compactage et le réglage de la forme.
- La protection de la plate-forme et des talus contre les eaux de ruissellement.
- Les divers réglages (plate-forme, talus de déblais...).
- L'exploitation des lieux de dépôts et décharges (réglage et compactage).
- La construction et l'entretien des pistes d'accès et divers ouvrages provisoires nécessaires à la bonne réalisation des travaux.
- Le revêtement des talus en terre végétale.

- **Réseaux**

- Réseaux d'eaux usées : (reprise ponctuelle si besoin)

- L'exécution des fouilles et tranchées ainsi que les blindages ou talutages éventuellement nécessaires,
- La fourniture et la pose de canalisations PVC Ø 125 à 200,
- Le raccordement sur les canalisations existantes,
- La mise à la cote des regards étanches Ø 400 à Ø 1000,
- La mise à la cote des boîtes de branchement pour les raccordements individuels,
- La réalisation des plans de récolement des réseaux d'eaux usées.

- Réseaux d'eaux pluviales : (reprise ponctuelle si besoin)

- L'exécution des fouilles et tranchées ainsi que les blindages ou talutages éventuellement nécessaires,
- La fourniture et la pose de canalisations PVC ou béton Ø 200 à 1200 mm destinées à l'évacuation des eaux pluviales des routes et des habitations,
- La fourniture et la pose de regards Ø 400 à 1000 mm,
- La mise à la cote des regards étanches Ø 800 à Ø 1000 mm
- La construction de têtes de buses, de grilles avaloirs,
- La fourniture et le pose de canalisations PVC Ø 160 et Ø 125 mm pour les raccordements individuels,
- La réalisation des plans de récolement des réseaux d'eaux pluviales.

- Réseaux eau potable : (reprise ponctuelle si besoin)

- la reprise de branchements existants,
- la mise à la cote des branchements particuliers AEP (BAC),
- la pose de fonte isolée Ø 100 mm au niveau du Pont sur le Merdaric,
- la réalisation des plans de récolement du réseau d'eau potable.

- Réseaux téléphoniques : (reprise ponctuelle si besoin)

- La fourniture et la pose en tranchées de gaines PVC Ø 28 et 45 mm,
- La fourniture et la pose de chambres de tirage de type L ou K,
- La fourniture et la pose de bornes pavillonnaires,
- la réalisation des plans de récolement du réseau téléphonique.

- Réseaux électriques et d'éclairage public : (reprise ponctuelle si besoin)

- La fourniture et la pose de gaines souples électriques (Ø 63, Ø 75 et Ø 110 mm),
- la mise à la terre,
- la réalisation de massifs en béton pour la pose de coffrets électriques,
- la réalisation du plan de récolement des réseaux électriques.

- **Chaussées**

L'entreprise comprend :

- La vérification et la remise en état de la plate-forme support de chaussée,
- Le décaissement de la chaussée existante pour les surfaces réutilisées ainsi que les purges éventuelles,
- La fourniture et la mise en œuvre de graves en couches de fondation, et couche de base,
- La fourniture des granulats et liants hydrocarbonés et la mise en œuvre en couche de roulement en béton bitumineux sur la route et/ou en béton de sol sur les trottoirs,
- la fourniture et la pose de pavages en granit et basalte
- Le rétablissement des accès aux propriétés riveraines,
- L'entretien des voies d'accès au chantier et leur remise en état après achèvement des travaux.

• **Aménagement divers**

L'entreprise comprend :

- la dépose et la repose d'une statue
- la reprise de l'étanchéité du toit des WC publics
- la maçonnerie simple et double face en basalte
- la mise en place de mobilier divers (perches, orgues basaltiques, éclairage,...)
- la serrurerie (garde-corps, mains courantes etc.)
- les plantations d'arbres et arbustes

1.2.2-3 Travaux non compris dans l'entreprise

Sans objet.

1.2.2-4 Travaux annexes

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

- Maintien obligatoire des écoulements des eaux usées et de l'alimentation en eau des habitations pendant la durée des travaux,
- Entretien des itinéraires de transports,
- Entretien des aires de fabrication et de stockage des matériaux,
- Exploitation des lieux de dépôts,
- Signalisation des travaux pendant la durée du chantier dans les conditions prévues au C.C.A.P.,
- Maintien impératif des accès privés ou publics.

**ARTICLE I.3 - NORMES APPLICABLES**

Le présent cahier précise et complète les spécifications des documents techniques généraux cités au C.C.A.P., ainsi que celles des normes applicables pour les prestations concernées, rappelées ci-après.

L'ensemble de ces spécifications (documents généraux, normes, présentes clauses techniques particulières) sont contractuellement opposables dans le cadre du présent marché, sans dérogation ni adaptation.

**. Normes concernant les terrassements :**

Norme	Intitulé	Date
NF P 11-300	Exécution des terrassements -Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières	Septembre 1992
NF P 11-301	Exécution des terrassements -Terminologie	Décembre 1994

**. Normes concernant les géotextiles :**

Norme	Intitulé	Date
NF EN 12224	Géotextiles et produits apparentés -Détermination de la résistance au vieillissement dû	Février 2002

(G 38161)	aux conditions climatiques	
NF EN 12226 (G 38191)	Géotextiles et produits apparentés -Essais généraux pour l'évaluation après essais de durabilité	Février 2002
NF EN 13251 (G 38183)	Géotextiles et produits apparentés -Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, fondations et structures de soutènement	Septembre 2001
NF EN 13252	Géotextiles et produits apparentés -Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les systèmes de drainage	Novembre 2001
NF EN 1325 i/A1 (G38-i83/A1)	Géotextiles et produits apparentés -Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, fondations et structures de soutènement	Août 2005
NF P 84-510 (P 84510)	Géomembranes -Dispositif d'étanchéité par géomembranes (DEG) -Détermination de la résistance au percement par granulats sur support rigide	Avril 2002

**. Normes concernant les granulats et les fines :**

Les matériaux pour couche de forme, de fondation et de base seront conformes aux fascicules 23 et 25 du CCTG.

Norme	Intitulé	Date
NF EN 1097-7 (P 18-650-7)	Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats Partie 7 : détermination de la masse volumique réelle du filler -Méthode au pycnomètre	Novembre 1999
NF EN 12620 (P 18-601)	Granulats pour béton	Août 2003
NF EN 13043 (P 18-602)	Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et d'autres zones de circulation	Août 2003
NF EN 13242 (P 18-242)	Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées	Août 2003
NF EN 1367-1 (P 18-653-i)	Essais pour déterminer les propriétés thermiques et l'altérabilité des granulats Partie 1 : détermination de la résistance au gel-dégel	Avril 2000
NF EN 932-1 (P 18-621-1)	Essais pour déterminer les propriétés générales des granulats Partie 1: méthodes d'échantillonnage	Décembre 1996
NF EN 932-2 (P 18-621-2)	Essais pour déterminer les propriétés générales des granulats Partie 2 : méthodes de réduction d'un échantillon de laboratoire	Août 1999
NF EN 933-i (P 18-622-1)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats Partie 1 : détermination de la granularité Analyse granulométrique par tamisage	Décembre 1997
NF EN 933-1 /A1 (P 18-622-1/A1)	Essais pour déterminer les propriétés géométriques des granulats Partie 1 : détermination de la granularité Analyse granulométrique par tamisage	Février 2006
NF EN 933-10 (P 18-622-10)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats Partie 10 : détermination des fines -Granularité des fillers (tamisage dans un jet d'air)	Juin 2002
NF EN 933-2 (P 18-622-2)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats Partie 2 : détermination de la granularité -Tamis de contrôle, dimensions nominales des ouvertures	Mai 1996
NF EN 933-3 (P 18-622-3)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats Partie 3 : détermination de la forme des granulats Coefficient d'aplatissement	Mars 1997
NF EN 933-3/A1 (P 18-622-3/A1)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats Partie 3 : détermination de la forme des granulats Coefficient d'aplatissement	Juin 2004
NF EN 933-4 (P 18-622-4)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats Partie 4 : détermination de la forme des grains Indice de forme	Février 2000
NF EN 933-5 (P 18-622-5)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats Partie 5 : détermination du pourcentage de surfaces cassées dans les gravillons	Juin 1998
NF EN 933-5/A1 (P 18-622-5/A1)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats Partie 5 : détermination du pourcentage de surfaces cassées dans les gravillons	Juillet 2005
NF EN 933-6 (P 18-622-6)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats Partie 6 : évaluation des caractéristiques de surface -Coefficient d'écoulement des granulats	Septembre 2002

Norme	Intitulé	Date
NF EN 933-7 (P 18-622-7)	Essais pour déterminer les propriétés géométriques des granulats Partie 7 : détermination de la teneur en éléments coquilliers Pourcentage des coquilles dans les gravillons	Août 1998
NF EN 933-8 (P 18-622-8)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats Partie 8 : évaluation des fines -Équivalent de sable	Août 1999
NF EN 933-9 (P 18-622-9)	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats Partie 9 : qualification des fines -Essai au bleu de méthylène	Août 1999
NF P 18-302	Granulats-Laitier cristallisé de haut fourneau	Décembre 1991
NF P 18-556	Granulats -Détermination de l'indice de continuité	Septembre 1990



NF P 18-557	Granulats -Éléments pour l'identification des granulats	Septembre 1990
XP P 18-545	Granulats -Éléments de définition, conformité et codification	Février 2004
NF EN 12620/A1 (P 18601/A1 PR)	Granulats pour béton	Septembre 2006
NF EN 13242/A1 (P 18242/A1 PR)	Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées	Juin 2006
NF EN 1367-1 (P 18-653-1 PR)	Essais de détermination des propriétés thermiques et de l'altérabilité des granulats Partie 1 : détermination de la résistance au gel-dégel	Novembre 2006
NF P 18-551	Granulats -Prélèvement de matériaux sur stocks	Décembre 1990
NF P 18-552	Granulats -Prélèvement de matériaux en cours d'écoulement	Septembre 1990
NF P 18-553	Granulats -Préparation d'un échantillon pour essai	Septembre 1990
NE P 18-558	Granulats -Détermination de la masse volumique absolue des fines	Décembre 1990
NF P 18-560	Granulats -Analyse granulométrique par tamisage	Septembre 1990
NF P 18-593	Granulats -Sensibilité au gel	Décembre 1990
NF EN 12273-2 (P 98-856-2 PR)	Matériaux bitumineux coulés à froid -Spécifications Partie 2 : granulats	Janvier 2000
NF XP P 18-594	Granulats -Méthodes d'essai de réactivité aux alcalis	Février 2004
NF EN 13285 (P 98-845)	Graves non traités -Spécifications	Mai 2004
NF EN 13055-2 (P 18-603-2)	Granulats légers - Partie 2 : granulats légers pour mélanges hydrocarbonés, enduits superficiels et pour utilisation en couches traitées et non traitées	Février 2005
NF EN 450 (P 18-050)	Cendres volantes pour béton -Définitions, exigences et contrôle de qualité	Octobre 1995
NF EN 450-1 (P 18-050-1)	Cendres volantes pour béton Partie 1: définition, spécifications et critères de conformité	Octobre 2005
NF EN 450-2 (P 18-050-2)	Cendres volantes pour béton Partie 2 : évaluation de la conformité	Octobre 2005
NF P 98-100	Assises de chaussées-Eaux pour assises -Classification	Novembre 1991
NF P 98-101	Assises de chaussées -Chaux aérienne calcique pour sol et routes Spécifications	Juillet 1991
NF P 98-103	Assises de chaussées -Pouzzolanes -Spécifications	Juillet 1991
NF P 98-107	Assises de chaussées -Activation du laitier vitrifié -Définitions, caractéristiques et spécifications	Juillet 1991
NF P 98-115	Assises de chaussées -Exécution des corps de chaussées Constituants -Composition des mélanges et formulation Exécution et contrôle	Janvier 1992
NF P 98-128	Assises de chaussées -Bétons compactés routiers et graves traitées aux liants hydrauliques et pouzzolaniques à hautes performances Définition -Composition - Classification	Novembre 1991
NF P 98-121	Assises de chaussées -Graves-émulsion -Définitions Classification -Caractéristiques - Fabrication -Mise en œuvre	Février 2005
NF P 98-106	Assises de chaussées -Laitiers de haut fourneau vitrifiés Définitions, caractéristiques et spécifications	Juillet 1991
NF P 98-129	Assises de chaussées -Graves non traitées -Définition - Composition -Classification	Novembre 1994
NF P 98-125	Assises de chaussées -Graves non traitées -Methodologie d'étude en laboratoire	Novembre 1994
NF P 98-116	Assises de chaussées -Graves traitées aux liants hydrauliques Définition -Composition - Classification	Février 2000
NF P 98-126	Assises de chaussées -Sols traités aux liants hydrauliques, éventuellement associés à la chaux -Définition -Composition Classification	Avril 2000

### . Normes concernant les liants

Les liants utilisés seront conformes aux indications ci-dessous et aux fascicules 24 et 27 du CCTG.

Norme	Intitulé	Date
NF 166-014	Produits noirs -Détermination de la densité relative des produits bitumineux durs	Décembre 1969
NF EN 12697-1 (P98-818-1)	Mélanges bitumineux -Méthode d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud Partie 1 : teneur en liant soluble	Avril 2006
NF EN 13304 (T 65-037)	Bitumes et liants bitumineux -Cadre de spécifications des bitumes oxydés	Juillet 2003
NF EN 13398 (T 66-040)	Bitumes et liants bitumineux -Détermination du retour élastique des bitumes modifiés	Juin 2004

**CHANAC - ESCLANEDES : Aménagement d'une aire intermodale de transports et du site ferroviaire de COSTEREGORD**

NF EN 14771 (T 66-062)	Bitumes et liants bitumineux -Détermination du module de rigidité en flexion - Rhéomètre à flexion du barreau (BBR)	Septembre 2005
NF T 65-000	Liants hydrocarbonés -Classification	Décembre 2003
NF T 65-011	Liants hydrocarbonés -Émulsions de bitume -Spécifications	Octobre 1984
NF T 66-027	Liants hydrocarbonés -Goudrons purs -Distillation fractionnée	Janvier 1996
NF T 66-028	Liants hydrocarbonés -Détermination de la teneur en goudron des bitumes-goudrons et des bitumes-brai -Méthode par chromatographie sur gel perméable	Décembre 1997
NF T 65-001	Liants hydrocarbonés -Bitumes purs -Spécifications	
NF T 65-002	Liants hydrocarbonés -Bitumes fluidifiés -Spécifications	Décembre 1991
NF T 65-003	Liants hydrocarbonés -Bitumes fluxés -Spécifications	Août 2002
NF T 65-004	Liants hydrocarbonés -Bitumes composés -Spécifications	
NF T 66-043	Liants hydrocarbonés -Essai d'adhésivité passive des liants anhydres en présence d'eau	Décembre 2002
NF EN 15322 (T 65-002 PR)	Bitumes et liants bitumineux -Cadre de spécifications pour les liants bitumineux fluidifiés et fluxés	Décembre 2005
NF EN 14227-1 (P 98-887-1)	Mélanges traités aux liants hydrauliques -Spécifications Partie 1 : mélanges granulaires traités au ciment	Février 2005
NF EN 14227-2 (P 98-887-2)	Mélanges traités aux liants hydrauliques -Spécifications Partie 2 : mélanges traités au laitier	Février 2005
NF EN 14227-3 (P 98-887-3)	Mélanges traités aux liants hydrauliques -Spécifications Partie 3 : mélanges traités à la cendre volante	Février 2005
NF EN 14227-4 (P 98-887-4)	Mélanges traités aux liants hydrauliques -Spécifications Partie 4 : cendre volante pour mélanges traités aux liants hydrauliques	Février 2005
NF EN 14227-5 (P 98-887-5)	Mélanges traités aux liants hydrauliques -Spécifications Partie 5 : mélanges traités au liant hydraulique routier	Février 2005
NF EN 14647 (P 15-111)	Ciment d'aluminates de calcium -Composition, spécifications et critères de conformité	Décembre 2006
NF EN 197-1 (P 15-101-1)	Ciment Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants	Février 2001
NF P 15-306	Liants hydrauliques -Ciments de laitier à la chaux CLX	Octobre 1964
NF P 15-307	Liants hydrauliques -Ciments à maçonner -Composition, spécifications et critères de conformité	Décembre 2000
NF P 15-308	Liants hydrauliques -Ciments naturels ON	Octobre 1964
NF P 15-311	Chaux de construction -Définitions -Spécifications et critères de conformité	Janvier 1996
NF P 15-314	Liants hydrauliques -Ciment prompt naturel	Février 1993
NF EN 1971/A2 (P 15-101-1 /A2 PR)	Ciment Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants -Amendement A2 (ciment résistant aux sulfates)	Décembre 2006
NF EN 1427 (P 66-008)	Bitumes et liants bitumineux -Détermination de la température de ramollissement - Méthode Bille et Anneau	Janvier 2000
NF EN 1426 (P 66-004)	Bitumes et liants bitumineux -Détermination de la pénétrabilité à l'aiguille	Décembre 1999
NF EN 13358 (P 66-003)	Bitumes et liants bitumineux -Détermination des caractéristiques de distillation des bitumes fluidifiés et fluxés	Septembre 2004
NF EN 13589 (P 66-006)	Bitumes et liants bitumineux -Détermination des caractéristiques de traction des bitumes modifiés par la méthode de force ductilité	Juin 2004
NF EN 13357 (P 66-005)	Bitumes et liants bitumineux -Détermination du temps d'écoulement des bitumes fluidifiés et fluxés	Avril 2003
NF P 66-001	Détermination de la teneur en bitume des poudres d'asphalte naturel et des asphaltes coulés par la méthode « Kumagawa asphalte »)	Décembre 1984
NF EN 15326 (P 66-007 PR)	Bitumes et liants bitumineux -Mesure de la masse volumique et de la densité -Méthode du pycnomètre à bouchon capillaire	Décembre 2005

Norme	Intitulé	Date
NF T 65-006	Liants hydrocarbonés -Bitumes fluxés aux huiles de houille -Spécifications	Juillet 2001
NF T 66-063	Liants hydrocarbonés -Méthode de récupération rapide du liant résiduel à 85 C	Décembre 2002
NF EN 13304 (P 65-037)	Bitumes et liants bitumineux -Cadre de spécifications des bitumes oxydés	Juillet 2003
NF P 66-070	Liants hydrocarbonés -Détermination de la viscosité à taux de cisaillement nul - Méthode en fluage	Septembre 2003
NF P 66-064	Liants hydrocarbonés -Susceptibilité à la température -Essai d'indice de pénétrabilité cinq températures (IP-51)	Décembre 2003
NF P 66-065	Liants hydrocarbonés -Détermination du module complexe	Décembre 2003
NF P 65-012	Liants hydrocarbonés -Émulsions anioniques de bitume -Spécifications	Décembre 2003

**. Normes concernant les enrobés à chaud**

<b>Norme</b>	<b>Intitulé</b>	<b>Date</b>
NF P 98-130	Enrobés hydrocarbonés - Couches de roulement et couches de liaison : bétons bitumineux semi-grenus (BBSG) – Définition - Classification - Fabrication - Mise en œuvre	Novembre 1999
NF P 98-132	Enrobés hydrocarbonés - Couches de roulement et couches de liaison : bétons bitumineux minces - Définition -Classification - Caractéristiques - Fabrication - Mise en œuvre	Juin 2000
NF P 98-133	Enrobés hydrocarbonés - Couches de roulement : bétons bitumineux cloutés - Définition - Classification -Caractéristiques - Fabrication - Mise en œuvre	Décembre 1991
NF P 98-134	Enrobés hydrocarbonés - Couches de roulement : bétons bitumineux drainants - Définition - Classification -Caractéristiques - Fabrication – Mise en œuvre	Juin 2000
NF P 98-136	Enrobés hydrocarbonés - Bétons bitumineux pour couche de surface de chaussées souples à faible trafic - Définition - Classification - Caractéristiques - Fabrication - Mise en œuvre	Décembre 1991
NF P 98-137	Enrobés hydrocarbonés - Couches de roulement : bétons bitumineux très minces - Définition - Classification -Caractéristiques - Fabrication - Mise en œuvre	Mai 2001
NF P 98-138	Enrobés hydrocarbonés - Couches d'assises : graves-bitume (GB) - Définition - Classification - Caractéristiques - Fabrication – Mise en œuvre	Novembre 1999
NF P 98-139	Enrobés hydrocarbonés - Couches de roulement : béton bitumineux à froid - Définition - Classification -Caractéristiques - Fabrication - Mise en œuvre	Janvier 1994
NF P 98-140	Enrobés hydrocarbonés - Couches d'assises : enrobés à module élevé (EME) - Définition - Classification - Caractéristiques - Fabrication - Mise en œuvre	Novembre 1999
NF P 98-141	Enrobés hydrocarbonés - Couches de roulement et couches de liaisons : bétons bitumineux à module élevé (BBME) - Définition - Classification - Caractéristiques - Fabrication - Mise en œuvre	Novembre 1999
NF P 98-145	Enrobés hydrocarbonés - Asphaltes coulés pour trottoirs et pour couches de roulement de chaussées - Définitions -Classification - Caractéristiques - Fabrication - Mise en œuvre	Janvier 1992
NF P 98-149	Enrobés hydrocarbonés - Terminologie - Composants et composition des mélanges - Mise en œuvre - Produits –Techniques et procédés	Juin 2000
NF P 98-150	Enrobés hydrocarbonés - Exécution des corps de chaussées, couches de liaison et couches de roulement - Constituants -Composition des mélanges - Exécution et contrôle	Décembre 1992
NF P 98-150-1	Enrobés hydrocarbonés à chaud - Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement Partie 1 : constituants - Composition des mélanges - Exécution et contrôles	Juillet 2006
NF P 66-002	Essais d'indentation appliqués aux asphaltes	Décembre 1984
NF P 98-171	Chaussées en béton de ciment - Étude de formulation d'un béton - Détermination de la composition granulaire conduisant à la compacité maximale du béton frais	Avril 1996
NF P 98-170	Chaussées en béton de ciment - Exécution et contrôle	Avril 2006
NF P 98-244	Essais relatifs aux chaussées - Mesure de la position des aciers dans le béton de ciment	Octobre 1993
NF P 98-246	Essais relatifs aux chaussées - Mesure de l'étanchéité des joints de chaussées en béton de ciment	Octobre 1993
NF P 98-135	Enrobés hydrocarbonés - Caractérisation des agrégats d'enrobés pour recyclage à chaud en centrale	Décembre 2001

**. Normes concernant les enduits superficiels**

<b>Norme</b>	<b>Intitulé</b>	<b>Date</b>
NF EN 12272-2 (P 98-852-2)	Enduits superficiels d'usure - Méthodes d'essai Partie 2 : évaluation visuelle des défauts	Mars 2004
NF P 98-160	Revêtement de chaussée - Enduit superficiel d'usure -Spécifications	Janvier 1994

**. Normes concernant les graves-émulsions**

- NF.P. 98.121

**. Normes concernant les assises de chaussée**

- NF.P. 98.115

**. Normes concernant l'exécution des corps de chaussée**

- NF.P. 98.150

**. Normes concernant les bordures et les caniveaux**

- NF.EN. 1340 et NF P 98.340

**. La recommandation T2-2000 du 22 juin 2000 et la norme NF P 03.001 concernant la gestion des déchets**

**. Normes concernant les plantations et espaces verts :**

Décret 77-1112 du 1er septembre 1977 approuvant le fascicule 35 du Cahier des Clauses Techniques Générales et son annexe 2 du 1<sup>er</sup> janvier 1999, applicables aux marchés de travaux publics passés au nom de l'Etat.

- Loi du 22 décembre 1972 pour l'application des normes :

NFU 44001 - Amendements calciques et magnésiens

NFU 44051 + additif 1 - Amendements organiques

NFU 44551 - Support de culture

- Normes sur la provenance et la qualité des plants :

NF V 12.031 - Jeunes plants et jeunes touffes de pépinières fruitières ornementales, spécifications générales.

NF V 13-037 - Jeunes plants et jeunes touffes d'arbres et d'arbustes d'ornement à feuilles caduques et persistantes, spécifications particulières.

NF V 12.051 à NF V 12.059 - Arbres et arbustes d'ornement.

- Arrêté du 26 avril 1972 des Services Officiels du Contrôle et de Certification des semences et des plants

**. Normes concernant la serrurerie :**

DTU 37.1 Menuiserie métallique

DTU 32.1 et 32.2

DTU 59.1 Travaux de peinture.

NFP 20.501 Assemblages

NFP 01.012 et 01.013 garde corps

NFP 26.301

NFA de toutes les séries

Ainsi qu'aux prescriptions spéciales des fournisseurs

L'énumération ci-dessus n'est donnée qu'à titre indicatif et ne peut en aucun cas constituer une énumération limitative, les entrepreneurs devant se référer à tous les règlements, lois, etc... afférents à leur spécialité.

L'entrepreneur est censé connaître les normes applicables quelque soit le type de travaux à réaliser (terrassement, chaussées, réseau EU, EP et AEP).

Il est rappelé qu'en ce qui concerne les produits et matériaux susceptibles d'être mis en œuvre l'attestation de conformité à la norme et aux prescriptions complémentaires de qualité est fournie par l'utilisation de la

marque NF ; à défaut, il appartient au soumissionnaire d'apporter au Maître d'Ouvrage la preuve de la conformité de ses produits :

- soit en faisant état d'une autre marque de qualité ayant fait l'objet d'une reconnaissance mutuelle avec la marque NF pour les produits considérés ;
- soit en fournissant les preuves établies par tierce partie, en langue française, que ses produits satisfont à l'ensemble des clauses du règlement particulier de la marque NF.

Préalablement à la passation des marchés, les fournitures devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre (telles que : nature des canalisations, joints, raccords de canalisations, produits étanches et antiacides, etc...). L'entrepreneur sera tenu de présenter les fournitures qu'il se propose d'utiliser et d'obtenir à cet effet, par note écrite, l'agrément du maître d'œuvre, faute de quoi ce dernier pourra lui imposer les fournitures de son choix.

## **ARTICLE I.4 - PRISE EN COMPTE DES DIFFÉRENTES QUANTITÉS**

L'entrepreneur est tenu de provoquer en temps utile, les constats nécessaires aux métrés des différentes quantités. A défaut, les quantités de l'avant métré sont réputées seules valables.

## **ARTICLE I.5 - TRAVAUX PRÉLIMINAIRES ET LIBÉRATION DES EMPRISES**

### **I.5-1 - Rencontre de canalisations de toute nature**

La conduite des travaux sera exécutée conformément à l'article 33 du fascicule 70.

Avant le commencement du chantier, l'entrepreneur devra transmettre la déclaration d'intention des travaux aux différents services visés dans la circulaire de Monsieur le Premier Ministre du 30 octobre 1979 (Journal Officiel du 4/11/1979) et relative à l'établissement d'un formulaire type pour les déclarations d'ouverture d'un chantier.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations ou conduites de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux. Il prendra notamment, toutes les mesures nécessaires pour assurer le soutien des canalisations ou conduites dégagées lors des terrassements ou fouilles d'ouvrages.

### **I.5-2 - Mesures de sécurité à prendre au voisinage des lignes électriques**

Pour l'exécution des travaux, l'entrepreneur sera tenu de se conformer aux mesures particulières de sécurité prescrites par la réglementation en vigueur dans les chantiers du bâtiment et des travaux publics.

Dix jours, au moins avant la date prévue pour le début des travaux, l'entrepreneur devra faire parvenir au représentant d'E.D.F. et de FRANCE TELECOM la déclaration d'intention des travaux.

### **I.5-3 - Précautions particulières dues à la présence de borne-limite de lots**

Sans objet.

### **I.5-4 - Constat d'huissier**

Avant tout commencement de travaux un état des lieux par un huissier assermenté sera réalisé sur l'emprise des travaux afin de préciser avant travaux l'état des habitations, murs ou seuil, en présence du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

## **ARTICLE I.6 - SUJÉTIONS DUES A LA CIRCULATION DES ENGINES DE CHANTIER**

La circulation des engins de l'entreprise sera soumise aux restrictions ci-après :

- l'entrepreneur prendra toutes précautions pour limiter au maximum les chutes de matériaux ou dépôts de boue sur les voies publiques empruntées par son matériel. Il effectuera en permanence, les nettoyages et brossages nécessaires des sorties de chantier ou d'aires de stockage ainsi que le lavage des pneus des engins et camions. Les dépenses correspondantes sont entièrement à sa charge.

- En ce qui concerne les voies publiques nationales, départementales et communales, l'entrepreneur supportera à la charge des dégradations éventuelles causées par la circulation de son matériel.

### **ARTICLE I.7 - SUJÉTIONS PARTICULIÈRES**

Les bords de tranchées seront délimités et protégés.

Des dispositifs de sécurité devront être mise en place tels que des balises K.5.C très stables, espacées de 10 m ou autres dispositifs équivalents ou par des piquets K.5.b avec guirlandes K.14.

**- CHAPITRE II -****QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX****ARTICLE II.1 - INDICATIONS GÉNÉRALES SUR LA PROVENANCE DES MATÉRIAUX**

Les matériaux destinés à l'exécution des travaux auront les provenances désignées ci-après :

<b>NATURE DES MATÉRIAUX</b>	<b>PROVENANCE</b>
Remblais généraux et décharge définitive	Déblais de l'emprise
Enrochement	Déblais de l'emprise ou carrière agréée par le maître d'œuvre
Terre végétale pour revêtement des talus, fosses et îlots	Produits de décapage agréés par le Maître d'Œuvre et zone d'emprunt agréée par le maître d'œuvre
Granulats pour couche de chaussée (0/60 et 0/31,5)	Carrière proposée par l'entrepreneur et agréée par le maître d'œuvre
Grave 20/40 pour matériaux drainants	Carrière proposée par l'entrepreneur et agréée par le maître d'œuvre
Granulats pour enduits superficiels et enrobé	- dito -
Granulats pour béton	- dito -
Liants hydrocarbonés	Usines proposées par l'entrepreneur et agréées par le maître d'œuvre avant tout commencement des travaux
Liants hydrauliques pour mortier, béton et coulis de scellement	- dito -
Aciers pour béton armé	- dito -

NATURE DES MATÉRIAUX	PROVENANCE
Sable fillerisé Fillers	Provenance proposée par l'entrepreneur et agréée par le maître d'œuvre
Sable pour mortiers et bétons	Carrière proposée par l'entrepreneur et agréée par le Maître d'œuvre
Moellons pour maçonnerie	Carrière proposée par l'entrepreneur et agréée par le Maître d'œuvre et Matériaux de réemploi issus du site
Pavés	Provenance proposée par l'entrepreneur et agréée par le maître d'œuvre et Matériaux de réemploi issus du site ou de récupération d'autres sites
<p><u>Ouvrages préfabriqués :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regards</li> <li>- Tampons ou grilles fonte</li> <li>- Buses béton</li> <li>- Tuyaux, robinetterie et ustensiles fonte</li> <li>- Tuyaux PVC CR8 ou PVC BI-ORIENTÉ</li> <li>- Gaine PVC et TPC</li> </ul>	<p>Usine proposée par l'entrepreneur et agréée par le Maître d'Œuvre avant tout commencement des travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dito -</li> <li>- dito -</li> <li>- dito -</li> <li>- dito -</li> <li>- dito -</li> </ul>



## **A - TERRASSEMENTS**

### **ARTICLE II.2 - MOUVEMENT DES TERRES**

#### **II.2.1 - Provenance et destination des matériaux**

Les matériaux provenant des déblais seront mis soit en remblais, soit en dépôt définitif.

La recherche de la zone de dépôt est à la charge exclusive de l'entrepreneur.

Les provenances et natures des matériaux laissées à la charge de l'entrepreneur ou qu'il se propose d'utiliser en remplacement des matériaux mis à sa disposition par le Maître d'Œuvre doivent être soumises à l'approbation du Maître d'Œuvre dans un délai de trente jours (15 j) à partir de la notification du marché conformément à l'article 8 du fascicule 2 du C.C.T.G.

#### **II.2.2 - Conditions d'utilisation des sols en remblais**

Les conditions d'utilisation des sols en remblais, sont celles définies dans le fascicule II du Guide Technique édité par le SETRA et le L.C.P.C. et relatif à la réalisation des remblais et des couches de forme édité en septembre 1992.

### **ARTICLE II.3 - LIEUX DE DÉPÔT ET D'EMPRUNT (réf. fascicule 2 du C.C.T.G art.3)**

#### **II.3.1 - Dépôts définitifs**

Les lieux de dépôts définitifs pour matériaux impropres provenant des purges ou pour excédents de déblais, notamment d'éboulement, sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur, et devront être agréés par le Maître d'Œuvre. Ils seront entretenus et nivelés par l'entrepreneur.

#### **II.3.2 - Dépôts provisoires**

Les dépôts provisoires sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur. L'entrepreneur doit soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre dans un délai de trente jours après notification de la signature du marché, les lieux de dépôts définitifs et provisoires et leurs caractéristiques. Les modalités d'exploitation envisagées sont soumises au visa du Maître d'Œuvre dans le même délai.

Ils seront exploités de la façon suivante :

- délimitation contradictoire des lieux,
- retroussement de la terre végétale et mise en cordon en limite sur le dépôt,
- remise en état à la fin des travaux,
- déblaiement des matériaux excédentaires,
- réglage de la terre végétale sur toute la surface du dépôt.

## **B - CHAUSSÉES**

## **ARTICLE II.4 - PROVENANCE DES GRANULATS POUR CHAUSSÉES**

Les granulats dont la fourniture est à la charge de l'entrepreneur proviendront des carrières agréées par le Maître d'Œuvre. L'entrepreneur fera son affaire entière et exclusive des accords à réaliser avec les carriers pour les matériaux.

Les granulats seront conformes :

- à la norme XP P 18.545 (spécifications relatives aux granulats pour chaussées).
- au fascicule 23 du C.C.T.G.

L'entrepreneur devra adresser au Maître d'Œuvre avant tout commencement de fabrication les procès-verbaux de laboratoire ayant moins de 6 mois de date et concernant pour chaque provenance les essais ci-après :

- dureté (LA, MDE, CPA).

Pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité de la fourniture. Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par la personne responsable du marché si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et que le titulaire du marché les a soumis dans son offre à l'agrément de la personne responsable du marché.

Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenance différente sont alors stockés séparément.

## **ARTICLE II.5 - CARACTÉRISTIQUES DES GRANULATS POUR CHAUSSÉE**

\* Tous les granulats devront appartenir aux catégories correspondant aux caractéristiques normalisées telles qu'elles sont définies dans la norme XP P 18-545, ils devront avoir le marquage CE, le système de conformité exigé est le système « 4 »

Les matériaux utilisés pour les différentes couches sont les suivants :

Fondation : grave 0/60

Base : grave 0/31.5

Roulement : grave bitume et béton bitumineux 0/10 ou enduit bicouche (accotement)

Les règles de compensation sont celles prévues par la norme XP P 18.545.

Les principales prescriptions de cette norme sont rappelées dans les tableaux ci-après.

### **RAPPEL DES CARACTÉRISTIQUES DE LA NORME XP P 18-545**

**XP P 18-545 - ARTICLE 7 :**  
**CHAUSSÉES**  
**COUCHES DE BASE, LIAISON ET FONDATION**

**XP P 18-545 - ARTICLE 8 :**  
**CHAUSSÉES**  
**COUCHES DE ROULEMENT**

**GRANULATS POUR CHAUSSÉE: COUCHES DE FONDATION, DE BASE ET DE LIAISON**

**CARACTÉRISTIQUES INTRINSÈQUES**

Codes		Los Angelès	Micro-Deval	Polissage accéléré	Codes	
				PSV 56	Anc	A <sup>(1)</sup>
B <sup>(1)</sup>	Bnc	La <sub>20</sub>	M <sub>DE</sub> 15	PSV 50	Bnc	B <sup>(1)</sup>
C <sup>(1)</sup>	Cnc	La <sub>25</sub>	M <sub>DE</sub> 20		Cnc	C <sup>(1)</sup>
D <sup>(1)</sup>	Dnc	La <sub>30</sub>	M <sub>DE</sub> 25			
E <sup>(1)</sup>	Enc	La <sub>40</sub>	M <sub>DE</sub> 35			

<sup>(1)</sup> Une compensation maximale de 5 points est possible entre les valeurs LA et M<sub>DE</sub>

**CARACTÉRISTIQUES DE FABRICATION DES GRAVILLONS**

Codes	Granularité	à D et d	A D/1.4 ou D/2		Propreté	Aplatissement	Codes
			NF EN 13242	NF EN 13043			
	G <sub>c</sub> 85/20 <sup>(1)</sup>	e 10		G <sub>25/15</sub> ou G <sub>20/15</sub>	f <sub>0,5</sub> <sup>(1)</sup>	FI <sub>15</sub> <sup>(6)</sup>	I II III
	G <sub>c</sub> 85/20 <sup>(2)</sup>		GT <sub>c</sub> <sup>25/15</sup> ou GT <sub>c</sub> <sup>25/15</sup>		f <sub>0,5</sub> <sup>(3)</sup>	FI <sub>20</sub> <sup>(7)</sup>	
III			ou GT <sub>c</sub> <sup>20/17</sup>	f <sub>1</sub> <sup>(4)</sup>	FI <sub>25</sub> <sup>(8)(9)</sup>		
IV	G <sub>c</sub> 80/20	e 15			f <sub>2</sub> <sup>(5)</sup>	FI <sub>35</sub>	
V		Autres catégories de la norme NF EN 13242 : FTP renseignée					
<sup>(1)</sup> G <sub>c</sub> 85/15 si emploi en formule continue		<sup>(3)</sup> f <sub>1</sub> si MB <sub>F</sub> 10	<sup>(6)</sup> FI <sub>20</sub> si D ≤ □6.3	<sup>(7)</sup> FI <sub>25</sub> si D ≤ 6.3	Notes NF EN 13043		
<sup>(2)</sup> GC 80/20 pour GNT ou GTLH		<sup>(4)</sup> f <sub>2</sub> si MB <sub>F</sub> 10	<sup>(5)</sup> f <sub>2</sub> si MB <sub>F</sub> 10	<sup>(8)</sup> FI <sub>30</sub> si D ≤ □6.3	<sup>(9)</sup> FI <sub>35</sub> pour GNT ou GTLH		
		Notes NF EN 13242					

**CARACTÉRISTIQUES DE FABRICATION DES SABLES ET GRAVES**

Codes	Granularité		Propreté des éléments < 2 mm		Code
	NF EN 13242	NF EN 13043	SE	ou MB	
a		G <sub>F</sub> 85 <sup>(3)</sup>	SE <sub>60</sub>	MB <sub>2</sub> <sup>(4)</sup>	a
b	G <sub>F</sub> 85	GT <sub>F</sub> 10 <sup>(1)</sup>	SE <sub>50</sub>	MB <sub>2,5</sub>	
c	G <sub>F</sub> 80	GT <sub>F</sub> 10 <sup>(2)</sup>	SE <sub>40</sub>	MB <sub>2</sub>	
d	Autres catégories de la norme NF EN 13242 : FTP renseignée				
Notes NF EN 13242	<sup>(1)</sup> G <sub>A</sub> 85 et GT <sub>A</sub> 10 si D > 6,3 mm		<sup>(3)</sup> G <sub>A</sub> 85 si 2 < D ≤ 6,3 mm		Notes NF EN 13043
	<sup>(2)</sup> G <sub>A</sub> 80 et GT <sub>A</sub> 10 si D > 6,3 mm		<sup>(4)</sup> Implique l'appartenance à la catégorie MBF10		

**Caractéristiques des granulats pour construction de chaussée suivant norme XP P 18-545**

TYPE DE PRODUIT	NORME PRODUIT	Caractéristiques requises	
GNT 0/D POUR FONDATION	NF EN 13285	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code D
		Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III
		Caractéristiques de fabrication des sables	Code b
		Angularité	Ang 4
		Indice de concassage	Ic > 30
GNT 0/D BASE OU LIAISON	NF EN 13285	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code C
		Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III
		Caractéristiques de fabrication des sables	Code b
		Angularité	Ang 3
		Indice de concassage	Ic = 100
GRAVILLONS POUR ENDUIT	NF EN 13043	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code B
		Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code II
		Angularité	Ang 1
		Indice de concassage	Ic = 100
GRAVILLONS POUR GRAVE ÉMULSION	NF P 98-121	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code D
		Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III
		Caractéristiques de fabrication des sables	Code a
		Indice de concassage	Ic ≥ 60
GRAVILLONS POUR GRAVE BITUME	NF P 98-150 NF P 98-138	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code D
		Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III
		Caractéristiques de fabrication des sables	Code a
		Angularité	Ang 2
		Indice de concassage	Ic ≥ 60
GRAVILLONS POUR BBSG ou BBM	NF P 98-130 NF P 98-132	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code B
		Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III
		Caractéristiques de fabrication des sables	Code a
		Angularité	Ang 1
		Indice de concassage	Ic ≥ 60
GRAVILLONS POUR BBTM	NF P 98-137	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code B
		Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code II
		Caractéristiques de fabrication des sables	Code a
		Angularité	Ang 1
		Indice de concassage	Ic = 100
GRAVILLONS POUR ENROBÉS COULÉS A FROID	NF P 98-150	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code B
		Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III
		Caractéristiques de fabrication des sables	Code a
		Angularité	Ang 2
		Indice de concassage	Ic = 100

\* Caractéristiques complémentaires :

Sensibilité au gel : (NF EN 1097-6 et NF EN 1367-1)

Un granulat est considéré comme résistant au gel-dégel s'il respecte au moins l'un des critères ci-après :

Absorption d'eau WA <sub>24</sub>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 0,5% pour enrochements et ballasts <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> pour autres usages
Catégorie EN	F4 pour granulats pour bétons F2 pour autres usages

Propreté superficielle :

La propreté superficielle P des granulats utilisés en couche de roulement sera inférieure à 1.

Teneur en eau :

- Grave non traitée :

La teneur en eau des matériaux devra être inférieure à 3%.

- Enrobé :

La teneur en eau des différentes classes granulaires sera inférieure à 4%.

\* Autres caractéristiques complémentaires :

Les limites de liquidité et de plasticité devront être non mesurables.

\* Caractéristiques complémentaires pour les graves bitumes et grave émulsion

Les granulats seront approvisionnés en deux fractions granulométriques en ce qui concerne les graves bitumes et graves émulsion et seront conformes à la norme XP P 18.545, notamment en ce qui concerne la position et l'étendue du fuseau de régularité.

**ARTICLE II.6 - APPROVISIONNEMENT ET CONDITIONS DE STOCKAGE DES GRANULATS**

a) - Mode de livraison ou de stockage

Pour ce qui concerne les graves non traitées et les granulats pour enduits superficiels, l'entrepreneur sera dispensé de livrer les granulats en dépôt ; il pourra les charger directement sur camion, soit sous trémie, soit à partir des stocks constitués en carrière. Les frais de chargement lui incombent.

Si l'entrepreneur souhaite stocker les granulats en dépôts, il aura libre choix de ces dépôts. Toutefois, les aires de stockage devront être très propres et aménagés de telle sorte que la contamination des matériaux stockés puisse être évitée.

En particulier, les accès à l'aire de dépôt seront correctement entretenus, l'entrepreneur veillera à la propreté des pistes d'accès à l'aire et procédera éventuellement au renouvellement des constituants pollués. Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à des renouvellements aux frais de l'entrepreneur.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire évacuer tout ou partie d'un tas de granulats qui aurait été pollués, soit par mélange avec un tas voisin, soit pour toute autre raison.

Le stockage sera réalisé par couches horizontales de un mètre au plus, obtenues en déversant les camions tas contre tas et en régularisant ensuite la surface avant apport de la couche suivante. Le contenu

de chaque couche sera à un mètre à l'intérieur de la couche inférieure. Un gerbage pourra être éventuellement effectué, la hauteur maximum sera limitée à 3 m.

b) - Transport

Le titulaire du marché soumet à l'agrément de la personne responsable du marché, l'itinéraire qu'il compte faire emprunter à ses camions.

Les camions utilisés pour le transport des granulats qu'ils fassent partie du parc du titulaire ou qu'ils soient affrétés par lui, doivent présenter une benne parfaitement propre exempte de toute souillure pouvant polluer la fourniture. Le maître d'œuvre du marché se réserve la possibilité de refuser la livraison d'un ou plusieurs camions dont l'état de propreté de la benne ne serait pas satisfaisant.

L'entrepreneur organisera ses cadences d'approvisionnement de façon que le délai d'achèvement des travaux soit respecté.

## **ARTICLE II.7 - CONTRÔLE DES GRANULATS**

a) - Essais avant fabrication

Ces essais ont pour objet le réglage des installations de fabrication en vue de déterminer :

- la granularité de chaque fraction de matériaux
- le fuseau de régularité (ou de fabrication)
- le pourcentage définitif de chaque fraction.

Ils serviront aussi à vérifier les autres paramètres :

- aplatissement (compris dans l'essai granulométrique),
- propreté (P, ES),
- dureté (LA, MDE, CPA).

Ces essais sont les suivants :

Chaque jour, pendant les 5 premiers jours de chaque fabrication en carrière :

- 2 analyses granulométriques par coupure
- 2 équivalents de sable (pour les sables et graves)
- 2 mesures de coefficient d'aplatissement.

Éventuellement, une mesure de dureté sur chaque fraction non sableuse.

Ces essais sont à la charge de l'entreprise.

Le maître d'œuvre, après concertation avec le fournisseur, fixera au terme de ces 5 jours les caractéristiques granulométriques (fuseaux de régularité et propreté) à respecter pour toute la suite de la fourniture.

Les granulats fabriqués pendant cette période ne seront rémunérés que s'ils satisfont aux conditions du marché.

b) - Essais de contrôle

Ces essais serviront aussi bien de contrôle de fabrication que de contrôle de réception. Ils sont à la charge de l'Entreprise.

Des essais supplémentaires sur stock ou en carrière permettront de prononcer la réception des granulats.

- sur grave 0/31.5	* 1 essai granulométrique par 2000 T * 1 essai E.S. par 2000T
- sur grave 0/20	* 1 essai granulométrique par 2000 T * 1 essai E.S. par 2000 T
- sur sable 0/6	* 1 essai granulométrique par 1000 T * 1 essai de propreté par 1000 T
-sur granulats 2/6,6/10	* 1 essai granulométrie par 300 T * 1 essai P et ES par 300 T
<b>AUTRES MATERIAUX</b>	
- sur sable	* 1 essai granulométrique par 300 T * 1 essai de propreté par 600 T
- sur gravillons pour enduit superficiel	* 1 essai granulométrique et propreté superficielle par 500 T * 1 essai de forme pour 300 T

c) - Prescriptions techniques applicables aux essais

Ces prélèvements d'échantillons seront effectués contradictoirement avec le fournisseur. La masse de chaque échantillon, la technique de prélèvement (sur bande, en chute libre, en trémie ou en stock) seront conformes aux normes en vigueur.

Les essais seront réalisés selon les modes opératoires définis par les normes en vigueur.

Le fournisseur ne pourra en aucun cas élever de réclamation en raison des retards ou des interruptions de fabrication de granulats consécutifs au mode et au nombre de prélèvements commandés par le maître d'œuvre.

d) - Admission des granulats

Les matériaux fabriqués pendant les périodes de réglage des installations, après non constatation d'une non conformité, font l'objet d'un lot distinct. L'admission provisoire des fournitures sera prononcée par lot de production sur les lieux de production et sur stock.

**ARTICLE II.8 - LIANTS HYDROCARBONÉS (enduit bicouche, imprégnation, couche d'accrochage et béton bitumineux)**

\* Les liants hydrocarbonés sont à la charge de l'entreprise.

\* Leurs caractéristiques, leurs conditions d'approvisionnement et de stockage, de chauffage et de répandage, sont définies au chapitre III.

\* D'autres liants pourront être utilisés, soit à l'initiative du maître d'œuvre, soit sur propositions justifiées du titulaire du marché.

Aucun correcteur, dope ou activant, ne devra être utilisé en l'absence d'accord préalable du maître d'œuvre.

**ARTICLE II.9 - CONTRÔLE DES LIANTS HYDROCARBONÉS**

Il sera procédé aux essais prévus et dans les conditions définies à l'article 3 du chapitre I de la 3ème partie du fascicule 24 du C.C.T.G.

Les contrôles ci-dessus définis seront effectués aux frais de l'entrepreneur par un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre.

Chaque livraison sur chantier sera accompagnée d'un bon de sortie de l'usine de fabrication indiquant :

- la teneur en bitume,
- la valeur garantie du PH en cas d'utilisation d'émulsion cationique.

Ce bon sera remis au représentant du Maître d'Œuvre sur le chantier avant tout commencement de répandage.

## **ARTICLE II.10 - CARACTÉRISTIQUES DES GRANULATS POUR GRAVE BITUME ET GRAVE ÉMULSION**

### Caractéristiques normalisées

Les granulats doivent avoir des caractéristiques normalisées telles que définies dans la norme XP P 18.545 afférente aux granulats destinés aux travaux routiers.

### Caractéristiques de la couche de base en grave bitume

- |   |      |
|---|------|
| - indice de concassage (IC) %                     | > 30 |
| - coefficient Los Angeles (LA)                    | < 40 |
| - coefficient Micro-Deval en présence d'eau (MDE) | < 35 |
| - équivalent de sable (ES)                        | > 60 |
| - valeur de bleu                                  | < 1  |

### Caractéristiques intrinsèques des gravillons

Les gravillons doivent appartenir à la catégorie E définie par la norme XP P 18.545.

Une compensation entre les coefficients LA et MDE est possible dans la limite de 5 unités.

### Caractéristiques de fabrication des gravillons

Les gravillons 6/10 et 10/14 destinés à la composition des graves bitumes et graves émulsion doivent appartenir à la catégorie II définie par la norme XP P 18.545.

### Caractéristiques de fabrication des sables ou des graves livrés en une seule fraction

Les sables 0/2 et 0/6 entrant dans la composition des graves bitumes et graves émulsion doivent appartenir à la catégorie "a" définie par la norme XP P 18.545. La teneur en fines des sables est de 12%.

### Fines d'apport

Les fines d'apports définies comme étant le matériau passant au tamis de quatre vingt (80) microns seront constitués de poussière parfaitement sèche. Elles seront fournies par l'entrepreneur.

Elles auront :

- une granularité telle que 90% (quatre vingt dix pour cent) au moins des éléments passés au tamis de 80 (quatre vingt) microns et 100% (cent pour cent) au tamis de 2 (deux) dixièmes de mm,
- une surface spécifique Blaine comprise entre 2000 (deux mille) et 7000 (sept mille) cm<sup>2</sup>/g,
- un coefficient d'activité compris entre 1 et 2,5 (deux virgule cinq).

Les fuseaux de spécification pour des différentes fractions à approvisionner sont les suivants:



TECHNIQUE : Grave bitume - CLASSE GRANULAIRE : Gravillons 6/20		
POURCENTAGE DES TAMISATS CUMULÉS		
mm	minima	maxima
31,5	100	
25	93	
20	85	100
16	68	89
14	59	83
12,5	50	77
10	34	66
8	17	41
6,3	0	15
4	0	3

TECHNIQUE : Grave bitume - CLASSE GRANULAIRE : Sable 0/6		
POURCENTAGE DES TAMISATS CUMULÉS		
mm	minima	maxima
10	100	
6,3	85	100
4	60	95
2	46	86
0,5	25	52
0,315	20	44
0,2	16	35
0,08	12	20

NOTA : pour les classes gravillonnaires, le poids retenu sur le tamis de maille D et le poids passant à travers le tamis de maille d seront inférieurs l'un et l'autre à 15% du poids initial transmis au contrôle.

Le poids retenu sur un tamis de maille  $\frac{d + D}{2}$  sera compris entre 1/3 et 2/3 du poids initial.

Le poids passant à travers un tamis de maille 0,63 d sera inférieur à 3% du poids initial.

Tous les éléments passent à travers un tamis de maille 1,58 D.

#### Angularité

Sans objet.

#### Sensibilité au gel

La sensibilité au gel (G) des granulats est inférieure ou égale à 10%

#### Teneur en eau

La teneur en eau des différentes classes granulaires sera inférieure ou égale à 4% du poids propre des matériaux.

## **C - OUVRAGES DIVERS**

### **ARTICLE II.11 - BÉTONS ET MORTIER HYDRAULIQUES**

#### **\* Désignation des bétons**

(art. 71 à 73 du fasc. 65-A du C.C.T.G., norme NF EN 206-1)

Les prescriptions des articles 71 à 76 du fascicule 65A du CCTG sont applicables.

Par dérogation à l'article 76.1 du fascicule 65A, les épreuves de convenance sont à la charge de l'entrepreneur dans la limite de 3 par an. Il a, en outre, la responsabilité de les mener en temps utile afin de respecter ses obligations contractuelles en matière de délais d'exécution. Ces essais sont inclus dans les prix du bordereau des prix.

#### **\* Définition des bétons et mortiers**

Les destinations, les classes, les teneurs minimales en ciment, les natures de ciments admis et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau ci-après :

Type	Classes d'environnement et des chlorures	Classe de résistance à la compression minimale vis à vis de la durabilité(MPa)	Dmax en mm (1)	Teneur minimale en liant équivalent en kg/m <sup>3</sup> vis à vis de la durabilité(2)	Nature du ciment	Caractéristique complémentaire du ciment	E/C max	Caractéristique complémentaire (3)
Béton propre				200 Kg				
Béton C25/35 (Béton enterré pour fondations)	XC4	20	20	350 kg	42.5 min		0,6	RAG
Béton C35/45 (Béton à l'air libre + OA hydrau. et murs)	CI 0,4	35	20	380 kg	CEM I 42.5 min	PM ES	0,45	RAG
Mortier (joints)		30	5	500 kg	CPA CEM I 42,5		0,50	RAG GS
Tout calage ép<2cm		30	1,2	400 kg	CPJ CEM II B 32.5			
Tout calage ép sup 2cm		30	2	400 kg	CPJ CEM II B 32.5			

Commentaires concernant les spécifications fournies dans le tableau :

- (1) Pour les bétons où le Dmax est de 20 mm, cette valeur peut être portée à 25 mm si le ferrailage prévu permet la mise en place correcte du béton.

- (2) les dosages minimaux indiqués concernent la teneur minimale en ciment, et non en liant équivalent tel que défini par l'article 3.7 de la norme XP P 18-305. Tous les dosages prescrits correspondent à une valeur de Dmax égale à 20 mm.

- (3) Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

- caractéristique complémentaire "G" : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel.

- caractéristique complémentaire "GS" : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel, avec fondants.

- caractéristique complémentaire "RAG" : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction.

- caractéristique complémentaire "LRE" : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la limitation des retraits.

- caractéristique complémentaire "LCH" : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la limitation de la chaleur d'hydratation.

- caractéristique complémentaire "EQP" : les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières pour la qualité des parements.

#### **\* Consistance des bétons**

La consistance de tous les bétons est proposée par l'entrepreneur et soumise au visa du maître d'œuvre. Elle est déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12350-2 (P 18-439) pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12350-5 pour la classe de consistance S5. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués.

#### **\* Constituants des bétons et des mortiers (art. 72 du fasc. 65-A du C.C.T.G.)**

##### **GRANULATS**

(art. 72.2 du fasc. 65-A du C.C.T.G., normes NF EN 12 620 et XP P 18-545, fascicule de documentation P 18-542)

Tous les granulats sont d'origine naturelle, et sont conformes aux spécifications des normes en vigueur NF EN 12 620 et XP P 18-545.

Les granulats appartiennent à l'une des deux catégories suivantes :

- bétons de classe de résistance inférieure à C35/45 : catégorie B (avec une ou deux caractéristiques pouvant être indicées C après études ou références).
- bétons de classe de résistance égale ou supérieure à C35/45 : catégorie A (avec une ou deux caractéristiques pouvant être indicées B après études ou références).

Les teneurs en alcalins actifs (cas des granulats PR, PRP et NR), en sulfates et en chlorures doivent être communiquées au maître d'œuvre en même temps que la fiche technique du produit (FTP).

Aucun des granulats ne doit être approvisionné directement à la centrale.

Des stocks sont constitués sur une aire bétonnée présentant une pente assurant l'évacuation des eaux d'essorage.

Le volume de ces stocks et l'organisation des manutentions doivent être tels qu'au moment du transfert à la centrale, la durée d'essorage effectif soit de 3 jours pour le sable et de 2 jours pour les gravillons.

L'entrepreneur doit prévenir immédiatement le maître d'œuvre des modifications qui peuvent survenir dans la production des granulats.

Lors de la livraison des granulats sur le lieu d'utilisation, l'entrepreneur doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des granulats.

#### **Dispositions particulières pour la qualité des parements (EQP)**

Pour les bétons apparents ou devant subir une mise en peinture à l'état brut de décoffrage, la présence de pyrite ou de tout autre sulfure métallique sous forme de grains de dimension supérieure à 2 mm est interdite.

#### Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" (RAG)

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés vis-à-vis de l'alcali-réaction, conformément aux prescriptions du fascicule de documentation P 18-542.

Les granulats doivent être non réactifs (N.R.).

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

De même, des granulats potentiellement réactifs (P.R.) peuvent être utilisés sous réserve qu'au moins une des quatre conditions suivantes soit vérifiée :

Condition 1 : la formulation satisfait à un critère analytique (bilan des alcalins) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 5 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du L.C.P.C. de juin 1994.

Condition 2 : la formulation satisfait à un critère de performance (essais de gonflement) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 6 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du L.C.P.C. de juin 1994.

Condition 3 : Sur la base des prescriptions du chapitre 7 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du L.C.P.C. de juin 1994, le maître d'œuvre juge que la formulation offre des références d'emploi suffisamment convaincantes.

Condition 4 : le béton proposé contient des additions minéralogiques inhibitrices en proportions suffisantes, eu égard aux prescriptions du chapitre 8 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du L.C.P.C. de juin 1994.

#### **EAU DE GACHAGE**

Conformité à la norme NF EN 1008

- Eau potable: réputée conforme
- Eau de mer interdite
- Eaux recyclées issues de la production des bétons interdites en cas de bétons apparents (exigences de régularité de teinte)

#### **AJOUTS**

Conformité à la norme NF EN 206-1 (NA 31.4.7 et 5.1.7)

- Non-nocivité à justifier : dossier d'étude, normes, essais spécifiques.
- BAP : agents de cohésion ou agents de viscosité
  - Agents "adjuvants" (réteneur d'eau...) : NF EN 934-2
  - Agent considéré comme un ajout (selon NF EN 206-1) : vérification de l'effet de l'agent de cohésion par un essai préliminaire et vérification que le retrait du béton n'est pas modifié

#### **\* Adjuvants pour bétons**

Conformes à la norme NF EN 934-2

(art. 72.4 du fasc. 65-A du C.C.T.G., normes NF P 18-103, P 18-330, NF P 18-331 à NF P 18-338)

Le maître d'œuvre, en début d'utilisation, fait effectuer contradictoirement un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

- Certification de conformité « NF-Adjuvants »
- Cas des BHP : super plastifiants HRE ou plastifiants RE
- Vérification de la compatibilité des adjuvants entre eux ainsi qu'avec les liants, les additions (FS)

Dispositions particulières relatives à la durabilité vis à vis du gel

L'utilisation d'un entraîneur d'air est obligatoire. D'autres adjuvants peuvent être utilisés sous réserve d'avoir également le droit d'usage de la marque de conformité aux normes françaises. Il convient de s'assurer lors des épreuves d'études et de convenance que ces produits sont bien compatibles entre eux et avec le ciment et qu'il n'y a pas de phénomène de fausse prise.

L'utilisation d'un réducteur d'eau est fortement conseillée pour pallier les baisses de résistances mécaniques consécutives à la présence d'air entraîné. Le dosage en entraîneur d'air doit être fixé au cours des épreuves d'études et de convenance pour obtenir le facteur d'espacement L spécifié.

**\*Additions pour béton**

**(normes NF P 18-501, NF P 18-502, NF P 18-505 à NF P 18-507)**

- Conformité aux normes en vigueur
  - NF EN 450 : cendres volantes
  - NF P 18-502 puis NF EN 13263-1 : fumées de silice
  - NF P 18-508 : additions calcaires
  - NF P 18-509 : additions siliceuses
  - NF P 18-506 : laitiers vitrifiés et broyés de HF classe B
    - Certification de conformité : marque « NF-Additions »
    - En cas d'additions utilisées comme correcteur granulométrique référence à la norme XP P 18 545 ou aux normes produits
    - En l'absence de normes les ultrafines sont traitées comme des ajouts

Toute addition non conforme à une norme homologuée en vigueur est interdite.

Dispositions particulières relatives à la durabilité vis à vis du gel

L'addition de cendres volantes est interdite. L'utilisation de fines calcaires ou siliceuses est admise dans la mesure où celles-ci contribuent à corriger le caractère trop cru du sable. Ces fines ne peuvent se substituer, en partie aussi minime soit elle, au ciment dont le taux est imposé. D'autres produits peuvent être utilisés sous réserve que l'étude comparative avec un béton témoin démontre nettement leur intérêt.

La fumée de silice peut être employée sous réserve d'une bonne régularité de teneur en silice, en carbone, en alcali, en calcium et en SO<sub>3</sub>. Dans ce cas, si les critères de résistance au gel interne et à l'écaillage sont respectés, le poids de fumée de silice se substituera à un poids équivalent de ciment.

**\* Étude des bétons (art. 75 du fasc. 65-A du C.C.T.G.)**

Justification de la qualification des granulats :

Dans le cas où le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document "Guide pour l'élaboration du dossier carrière" du LCPC de juin 1994, et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles internes effectués par le producteur de granulats.

En l'absence d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur fait réaliser, à ses frais, les essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation P 18-542. Les résultats de ces essais sont joints au dossier d'étude des bétons.

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats :

Si les granulats sont potentiellement réactifs (P.R.), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais visés par les chapitres 5, ou 6, ou 8 des "Recommandations pour la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (P.R.P.), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais permettant de vérifier que les conditions 1 et 2 du chapitre 9 des "Recommandations pour la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994, sont vérifiées.

Dans le cas de la reconduction d'une formule de béton, l'entreprise doit tout de même réaliser ces essais, avant les épreuves de convenance.

#### Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice"

En l'absence d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur doit réaliser sur chaque dépôt de granulats, et à chaque renouvellement de stock des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation P 18-542. Les résultats de ces essais sont fournis au maître d'œuvre, avant chaque phase de bétonnage. Le nombre de ces essais doit être au moins de 3 essais pour un tas de 1000 m<sup>3</sup>, et au moins deux essais pour un tas de 500 m<sup>3</sup>.

La réception des résultats des épreuves de convenance et de ces essais par le maître d'œuvre est une condition nécessaire à la levée des **points d'arrêt** avant bétonnage.

#### **\* Épreuve de contrôle** **(art. 77.2 du fasc. 65-A du C.C.T.G., art. 14.2 des compléments au fasc. 65-A)**

Tous les bétons de résistances caractéristiques supérieures ou égales à 25 MPa sont soumis à l'épreuve de contrôle.

Le nombre de prélèvements sont indiqués ci-après :

3 (+1 par 100 m<sup>3</sup> supplémentaires au-delà de 300 m<sup>3</sup> ou par phase de bétonnage)

On entend par prélèvement :

- une mesure de l'affaissement au cône,
- la confection de 3 éprouvettes pour essai à 28 jours (ainsi que la réalisation des essais).

De plus, il est effectué par l'entrepreneur au minimum deux essais de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison (un essai avant la mise en œuvre, un essai au cours de la mise en œuvre) ou dans le cas de fabrication du béton sur chantier, un essai par heure de bétonnage.

#### Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice"

Dans le cas où les granulats ont été qualifiés de potentiellement réactifs, le maître d'œuvre peut faire effectuer par phase de bétonnage un essai de gonflement visé par le chapitre 6 des "Recommandations" conformément aux dispositions de l'article 9.2 du C.C.A.P. sur la réception de l'ouvrage.

Le gonflement doit être inférieur à 200 µm à 5 mois.

## **ARTICLE II.12 - COFFRAGES**

Les coffrages utilisés pour les surfaces non vues seront des coffrages à parois ordinaires.  
Les coffrages utilisés pour les surfaces vues seront des coffrages à parois soignées.

## **ARTICLE II.13 - COMPOSANTS**

Dans le cas d'utilisation d'éléments préfabriqués, l'entrepreneur devra proposer les lieux de provenance à l'agrément du maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre procédera à une réception en usine et sur le chantier qui comportera un contrôle de conformité.

## **ARTICLE II.14 - NATURE ET QUALITÉ DES MOELLONS**

Les moellons bruts (au sens de l'article 5 du fascicule 64 du C.C.T.G.) destinés à être utilisés dans les maçonneries devront être préalablement à leur mise en œuvre acceptés par le Maître d'Œuvre. Les

moellons refusés devront, dans un délai de 24 h, être transportés hors du chantier par l'entrepreneur à ses frais.

Ils seront en **basalte** (et granite) et devront satisfaire aux dispositions du fascicule 64 du C.C.T.G., être durs, bien gisant sans fils, non gélifs, dégagés de toute gangue de terre et lavés. L'assise sera réalisée dans le sens du lit de pose.

Ils proviendront :

- soit de récupération sur le site dans la mesure où leur réemploi est envisageable après agrément du maître d'œuvre.
- soit de carrières agréées par le maître d'œuvre.

## **ARTICLE II.15 - ARMATURES EN ACIER POUR BÉTON ARMÉ**

### **\* Ronds lisses**

Les ronds lisses approvisionnés sur l'ensemble du chantier seront exclusivement de la nuance Fe E 235. Ils seront utilisés comme armatures de fretage, barres de montage, chaises, râteliers pour câbles de précontrainte, épingles,..., armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à quatorze (14) mm si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

### **\* Armatures à haute adhérence**

L'entrepreneur doit tenir à disposition du maître d'œuvre, sur le chantier, dès approvisionnement des armatures à haute adhérence, les fiches d'identifications de fourniture des armatures de nuance Fe E 400 ou Fe TE 500.

Les armatures en barres sont approvisionnées en longueurs telles que les armatures filantes ne comportent pas plus de tronçons que si elles étaient constituées d'éléments de 12 m unitaires.

Les fils livrés en couronnes feront l'objet d'une épreuve de convenance de redressage comme envisagé dans le commentaire de l'article 22.2 du fascicule 65.

### **\* Treillis soudés**

Ces armatures seront approvisionnées en rouleaux standards de façon à réduire les recouvrements. Des panneaux pourront, toutefois, être utilisés après accord du maître d'œuvre.

Ils devront figurer sur la dernière circulaire en date relative à l'homologation des armatures pour béton armé (pour les armatures relevant de la norme NF A 35-022).

## **ARTICLE II.16 - MATERIAUX DRAINANTS**

Ils seront constitués par de la pierre cassée 30/60 et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

## **ARTICLE II.17 - ENROCHEMENTS**

Les enrochements sont définis par leur poids moyen P.

Poids moyen : 500 daN (0,200 m<sup>3</sup>).

Pour chaque catégorie tous les blocs doivent avoir un poids compris entre 0,8 P et 8 P avec au moins cinquante pour cent (50%) des blocs dont le poids est supérieur à P et moins de dix pour cent (10%) des blocs de poids voisin de 0,8 P.

Le coefficient de forme des blocs (rapport de leur plus grande dimension à leur plus petite) ne doit pas être supérieure à trois (3).

De plus, les matériaux pour enrochements fournis par l'entrepreneur doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- être non gélifs et de poids spécifique au moins égal à deux virgule trois tonne par mètre cube (2,3 T/m<sup>3</sup>).
- présenter un coefficient DEVAL humide supérieur à trois (3).
- *Ils seront le plus parallélépipédiques possible.*

## **ARTICLE II.18 - GÉOTEXTILES**

### a) - Géotextiles pour drains et massifs filtrants

Les géotextiles employés comme enveloppes de drains et de massif filtrant auront un rôle de filtre.

#### Caractéristiques du géotextile :

- résistance à la traction : classe minimum 4
- allongement : classe minimum 7
- permittivité : classe minimum 8
- transmissivité : classe minimum 6
- porométrie : inférieure à la classe 5

L'entrepreneur devra soumettre au maître d'œuvre la marque et la qualité du géotextile qu'il compte utiliser en apportant toutes justifications utiles à la prise de décision du maître d'œuvre.

### b) - Géotextiles sur sols compressibles :

Les géotextiles que l'entrepreneur sera amené à mettre en œuvre pour renforcer la portance des sols compressibles devront présenter les caractéristiques ci-après :

- résistance à la traction : > classe 4
- allongement : > classe 4
- résistance à la déchirure : > classe 8
- permittivité : > classe 1

## **ARTICLE II.19 - PROVENANCE DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES POUR RÉSEAU D'EAU**

Les accessoires seront en fonte ductile 265.

Les conduites seront en FONTE standard ou en PVC 16 bars.

Chaque tuyau devra comporter une marque indélébile indiquant ou identifiant le nom du fabricant, la classe ou la série de tuyau et la date de fabrication.

Cette marque devra être estampée sur le parement extérieur des tuyaux. Toute canalisation ne portant pas cette marque sera rebutée.

L'entrepreneur doit indiquer l'origine des matériaux et le lieu de fabrication des fournitures. L'entrepreneur reste responsable auprès du maître de l'ouvrage de s'assurer auprès des fabricants que leurs fournitures satisfont aux prescriptions du marché et des documents généraux qu'il vise.

D'une manière générale, toutes les prescriptions des chapitres I et II du fascicule 71 du CCTG sont applicables.

## **ARTICLE II.20 - QUALITÉ ET PROVENANCE DES TUYAUX POUR RÉSEAUX D'EAUX USEES ET D'EAUX PLUVIALES**

Les tuyaux en béton de ciment destinés à l'établissement des ouvrages d'assainissement seront moulés ou centrifugés et armés.

Ils seront rigoureusement cylindriques, présenteront une épaisseur de paroi uniforme, rendront un son clair sous le choc et devront être sans cassure, fêlure ou gerçure. Leurs parois seront parfaitement lisses tant à l'extérieur qu'à l'intérieur.



Ils seront du type à emboîtement par joint caoutchouc type H2TS ou similaire. La proportion de ciment employé à la fabrication des tuyaux ne sera pas inférieure à 500 kg de CPA CEM I / 32.5 par mètre cube de béton mis en œuvre.

Ils seront de la classe A

Leur résistance sera définie en appliquant le fascicule 70 du C.C.T.G..

Hypothèse : Charge A et B du fascicule 61 Titre II

**La note de calcul définissant leur résistance sera fournie au maître d'œuvre avant le début des travaux.**

Les tuyaux en PVC devront être conformes et répondre à la norme XP P16.362, au fascicule 70 des marchés publics de l'Etat. Ils devront être de la classe de résistance CR8.

Chaque tuyau devra comporter une marque indélébile indiquant ou identifiant le nom du fabricant, la classe ou la série de tuyau et la date de fabrication.

Cette marque devra être estampée sur le parement extérieur des tuyaux. Toute canalisation ne portant pas cette marque sera rebutée.

### **ARTICLE II.21 - FERMETURE DES REGARDS**

Les regards devront être fermés par des **tampons à charnière sans poignée** en fonte ductile de résistance 40 000 daN sous chaussée et de résistance 25 000 daN sous TN. Ils auront le label "NF" et la norme EN 124.

### **ARTICLE II.22 - QUALITÉ DES REGARD DE VISITE EU**

Les regards de visite seront conformes aux prescriptions de l'Article 25 du fascicule n° 70 du C.C.T.G. et **étanche jusqu'au niveau du tampon fonte**.

La cheminée sera cylindrique avec un diamètre intérieur de 1 m au changement de direction ou  $\varnothing$  800 en alignement droit. Les regards de visite seront de type béton **étanche** ou en PEHD étanche multi-éléments conforme à l'EN 476 et titulaire de la marque NF ou CSTBAT. Un répartiteur de charge rempli de béton dosé à 400 kg, désolidarisé du regard, assurera la pérennité de l'ouvrage en appliquant les charges de roulement sur le remblai soigné autour du regard.

La dalle de couronnement sera en béton armé. Elle pourra être préfabriquée.

Les tampons de visite seront en fonte ductile, série chaussée ou non suivant le cas, avec une ouverture utile minimum de 0,60 m. Ils seront de type non ventilés avec ouverture par charnière sans poignée.

Dès que les regards auront une hauteur de plus de 1,50 m, ils seront **impérativement** équipés d'échelons en acier galvanisé (regard béton) ou en résine époxy renforcé fibre de verre (regard PEHD).

Les regards placés **sous TN** seront remblayés avec les matériaux extraits. Le remblai sera alors compacté par couche de 20 cm. Pour les regards **sous chaussée**, le remblai sera constitué de grave 0/31.5 compactée dans les mêmes conditions.

### **ARTICLE II.23 - PAVÉS, DALLAGE et EMMARCHEMENTS**

Les pavés devront être en **granite et basalte** et devront répondre aux caractéristiques de la norme NF P 98.303.

Ils devront résister au gel et au sel de déneigement.

Le choix de la pierre sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre, après production des fiches techniques et propositions de plusieurs échantillons grandeur nature de plusieurs types de pierre comportant diverses finitions (notamment flammé, bouchardé, griffé et strié).

Caractéristiques techniques granit :  
Coloris : gris  
Masse volumique : +/- 2.650 kg/m<sup>3</sup>  
Porosité inférieure à 0,60 %  
Résistance flexion > 14 MPa  
Résistance compression > 170 MPa

Comme indiqué en préambule (Art I.1), on privilégiera les matériaux d'extraction locale.

## **ARTICLE II.24 - BORDURES OU CANIVEAU BÉTON**

Les bordures ou les caniveaux béton mis en œuvre devront être ingélives, résistantes au sel conformément à la norme NF EN 1340 et le complément national NF P 98-340/CN.

Ils devront avoir les caractéristiques suivantes :

- **Classe de résistance mécanique** : classe U
- **Classe de résistance aux agressions climatiques** : classe D
- **Classe de résistance à l'usure par abrasion** : classe H

Leur texture et couleur seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre. La réception aura lieu au point de déchargement du chantier.

## **ARTICLE II.25 - GRILLES POUR ÉVACUATION DES EAUX PLUVIALES**

Les grilles pour évacuation des eaux pluviales seront en fonte ductile de type rectangulaire avec cadre classe 400 le tout répondant aux caractéristiques de la norme NF P 98.312 et EN 124 avec une charge de rupture supérieure à 400 KN et certifiées NF.

Leur choix sera soumis à l'approbation de maître d'œuvre.

## **ARTICLE II.26 – DISPOSITIF PODOTACTILE D'ÉVEIL À LA VIGILANCE DEVANT LES PASSAGES PIÉTONS**

Conformément à la réglementation en vigueur relative à l'accessibilité de la voirie aux personnes handicapées et particulièrement aux personnes déficientes visuelles, et conformément à la norme NF P 98-351, un dispositif d'éveil de vigilance, pour signaler la partie abaissée des bordures de trottoir au droit des traversées de chaussée, devra être matérialisé à 0,50 m du bord du trottoir et sur toute la largeur de l'abaissement de la bordure du trottoir, rampants compris.

Les dispositifs podotactiles auront une largeur de 40 cm et seront réalisés au droit des passages piétons, de chaque côté de la chaussée, au moyen de dalles préfabriquées en béton, dalles spécifiques carrées munies sur leur face supérieure de petites demi-sphères permettant la détection de l'obstacle.

## **- CHAPITRE III -**

### **MODALITÉS PARTICULIÈRES D'EXÉCUTION DES OUVRAGES**

#### **ARTICLE III.1 - PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément de Maître d'Œuvre le programme d'exécution des travaux prévus à l'article 28.2 du C.C.A.G. dans un délai de quinze jours (15 j) à compter de la date fixée par l'ordre de service qui prescrira de commencer la période de préparation.

Le maître d'œuvre retournera ce programme à l'entrepreneur, SOIT revêtu de son visa, SOIT, s'il y a lieu, accompagné de ses observations dans un délai maximum de sept jours (7 j).

Les rectifications qui seraient demandées à l'entrepreneur devront être faites dans le délai qui lui est imparti.

Le programme des travaux devra tenir compte des renseignements donnés aux articles 6 et 9 du C.C.A.P.

##### 1 - Contraintes d'exécution

Le programme fera nettement ressortir :

- les méthodes, les matériels et effectifs en personnel qui seront employés pour la réalisation des différents ouvrages.

Avant le début des travaux, il sera fait état des voies empruntées par les véhicules de chantier, les dégradations que subirait ces chaussées par le fait des travaux sont à la charge de l'entrepreneur.

**Chaque vendredi et veille de jours fériés, l'entrepreneur sera tenu d'effectuer une remise en état des voiries suite d'une visite contradictoire avec le maître d'oeuvre. La réfection des dégradations de la chaussée sera exécutée en graves 0/20, stabilisées par un enduit.**

De même, seront considérées à la charge de l'entrepreneur, toutes dégradations que pourraient subir les ouvrages existants, les biens et immeubles, du fait de la circulation d'engins et de l'utilisation d'explosifs.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour sauvegarder l'état des parapets.

##### 2 - Terrains et installations mis à la disposition de l'entrepreneur

L'entrepreneur pourra disposer pour les installations de son chantier et pour le stationnement de son matériel, des terrains acquis ou occupés par le Maître d'Œuvre pour la réalisation des travaux.

Comme prévu à l'article 31 du Cahier des clauses Administratives Générales (C.C.A.G.) il se procurera à ses frais, risques et périls, les terrains supplémentaires dont il pourrait avoir besoin.

En outre, l'entrepreneur devra réaliser lui-même les voies d'accès complémentaires, les pistes de circulation nécessaires et les raccordements aux réseaux (téléphone, électricité).

## **ARTICLE III.2 - PRÉSENTATION DU PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER**

### 1 - Projet des installations de chantier

Dans un délai de trente jours (30 j) à compter de la notification de la signature du marché, l'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre le projet de ses installations de chantier accompagné des plans nécessaires et d'un mémoire justifiant les dispositions adoptées.

Ces documents devront situer et définir d'une part les installations de chantier proprement dites (baraqués), d'autre part, les dispositions envisagées pour :

- les dispositifs de stockage du liant,
- l'implantation du bureau du Maître d'Œuvre,
- les méthodes qu'il se propose d'employer pour l'exécution des travaux,
- les matériels et engins dont il compte équiper son chantier,
- le personnel qu'il y affectera,
- l'approvisionnement et la manutention des matériaux (granulats, liants, etc..),
- l'alimentation en matières consommables (eau, électricité, hydrocarbures.....),
- la signalisation du chantier et les mesures de sécurité.

Les installations de chantier devront comporter pour les services du Maître d'Ouvrage :

- un parking pour les voitures automobiles des intervenants lors des réunions de chantier.

Les installations et dépôts ne devront pas gêner l'exécution des travaux étrangers à l'entreprise, ni la circulation sur les voies en service, ni les accès aux propriétés riveraines. Ils devront présenter pendant toute la durée des travaux l'aspect d'un chantier bien ordonné.

Les circuits d'approvisionnement du chantier devront être étudiés de façon à ne constituer qu'une gêne admissible pour la circulation des voies publiques et privées en service.

Les pistes de circulation des engins de terrassement et de transport seront portées sur les plans d'installation du chantier.

Dans l'étude de l'organisation du chantier, il sera tenu le plus grand compte de la sécurité des usagers des voies en service.

### 2 - Direction des travaux

L'entrepreneur sera soumis notamment aux prescriptions du para. 2.2 de l'article 2 du C.C.A.G.

## **A - TERRASSEMENTS**

### **ARTICLE III.3 - TRAVAUX PRÉALABLES AUX TERRASSEMENTS**

(réf. Fasc. 2 du C.C.T.G. Art. 13)

#### **\* Arrachage et abattage d'arbres**

L'entrepreneur est chargé d'arracher ou d'abattre et de dessoucher tous les arbres dont la circonférence à 1 m du sol est supérieure à 1m centimètres (1m).

#### **\* Broussailles, taillis, haies**

Les broussailles, les taillis, les haies et arbres dont la circonférence à 1 m du sol est inférieure à un mètre (1m) sont arrachés, rassemblés et éventuellement brûlés, les produits sont à évacuer au fur et à mesure de l'avancement des travaux, dans les dépôts définitifs.

#### **\* Dessouchage**

Toutes les souches situées sous moins cinq mètres (5 m) de remblai doivent être enlevées ainsi que toutes les souches qui ont subi un quelconque déplacement avant la pose du remblai.

Les souches enlevées sont à mettre au dépôt proposé par l'entrepreneur et accepté par le Maître d'Œuvre.

#### **\* Démolition des constructions**

Les constructions situées dans les emprises sont démolies sur ordre ou après autorisation du Maître d'Œuvre, par tous moyens au choix de l'entrepreneur à l'exclusion d'explosifs.

**Ces démolitions sont exécutées jusqu'à un mètre au-dessous du niveau du fond de forme en déblai ou du terrain naturel en remblai.**

Les matériaux provenant des démolitions sont évacués en dépôt définitif.

### **ARTICLE III.4 - DEBLAIS (réf. Fasc. 2 du C.C.T.G. Art 14) simplifié**

#### **\* Définition**

Les matériaux à déblayer de l'emprise forment une seule catégorie. A l'intérieur du projet, l'entrepreneur peut rencontrer des terrains susceptibles de présenter des difficultés d'extraction différentes, qu'il lui appartient d'apprécier par des études complémentaires exécutées à ses frais.

Les terrassements en déblais devront respecter les profils en travers visés au C.C.A.P. L'entrepreneur a le choix des moyens d'exécution sous réserve de ne pas employer le minage à moins de 150 mètres des habitations (sauf précautions particulières à justifier).

#### **\* Préparation initiale dans les zones de déblai**

La préparation initiale dans les zones de déblai consiste en un décapage de la terre végétale sur l'épaisseur moyenne indiquée au bordereau des prix.

Dans les zones où l'épaisseur de terre végétale est inférieure à celle indiquée ci avant, l'entrepreneur soumet à l'approbation du Maître d'Œuvre les dispositions, qu'il compte prendre pour éviter la contamination de la terre végétale.

L'entrepreneur doit proposer au Maître d'Œuvre tout décapage d'une épaisseur supérieure à celle indiquée ci avant si cette opération se justifie et exécuter ce décapage si le Maître d'Œuvre le demande.

La terre végétale doit être mise en dépôt provisoire en vue de sa réutilisation par l'entrepreneur en revêtement de talus, bourrelets...;

**\* Exécution des déblais et réglage des plates-formes de talus**

**- Déblais exécutés sans emploi d'explosifs ou d'engins de forte puissance**

a) - Ils seront exécutés par extraction frontale. Les fonds de la plate-forme de déblai doivent faire systématiquement l'objet d'un compactage.

Ce compactage doit être conduit de façon à obtenir en tout point sur une épaisseur de 0.30 m une densité sèche au moins égale à quatre vingt quinze pour cent (95%) de l'optimum proctor normal, lorsqu'une couche de forme a été prévue.

b) - Les tolérances d'exécution des profils et des talus sont les suivantes :

- profil de la plate-forme support de chaussés : plus ou moins trois centimètres (+ ou - 3 cm),
- profil sous couche de forme : plus ou moins cinq centimètres (+ ou - 5 cm),
- talus à ne pas revêtir de terre végétale : plus ou moins dix centimètres (+ ou - 10 cm).

**- Exécution des déblais au moyen d'explosifs ou d'engins spéciaux de forte puissance et réglage des plates-formes et talus**

**A - Prescriptions communes à l'emploi d'explosifs et d'engins de forte puissance**

Le Maître d'Œuvre indique à l'entrepreneur les sections nécessitant un compactage en fond de déblai.

L'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires à l'obtention de matériaux dont la dimension des plus gros blocs n'excède pas les deux tiers (2/3) de l'épaisseur des couches dans lesquelles ces blocs doivent être réemployés.

En aucun cas, les dimensions maximales des blocs ne doivent être supérieures à cinq cents (500) mm pour pouvoir être utilisés en remblais.

Les blocs dépassant ces dimensions doivent être obligatoirement réduits ou mis en dépôt provisoire pour une utilisation ultérieure en enrochements.

**B - Prescriptions particulières relatives à l'emploi d'engins de forte puissance**

Ce type d'exploitation ne doit pas mettre en cause la stabilité des talus, ni même leur conformité au profil théorique.

Dans le cas contraire, l'exploitation à l'explosif est autorisée seulement à une distance du talus supérieur à 2 m.

**C - Prescriptions particulières relatives à l'emploi d'explosifs**

a) Utilisation des explosifs :

a.1 - Règles générales : sécurité - responsabilité

Pour utiliser les explosifs, l'entrepreneur devra :

- obtenir toutes les autorisations administratives nécessaires et se soumettre à la réglementation en vigueur conformément à l'article 31 du C.C.A.G.
- Les tirs, le maniement d'explosifs ou d'artifices de mise à feu ne seront confiés qu'à des préposés titulaires du "Certificat de préposé au Tir" institué par l'Arrêté Français du 14 Décembre 1976 modifié par l'Arrêté du 29 janvier 1982.
- Les qualifications comporteront au moins les types suivants de minages : "mines profondes" et "tir électrique", nitrate fuel ou bouillie chargée en vrac par gravité".

- dans le cas de mise en œuvre de tirs à amorçage séquentiel, le préposé au tir devra apporter la preuve de sa qualification pour la mise en œuvre de tirs séquentiels.

L'entrepreneur sera entièrement responsable des dégâts provoqués par les explosions sur les constructions et ouvrages aériens ou enterrés, autour du chantier.

Ces dégâts peuvent être provoqués par des projections ou chutes de matériaux et par les vibrations transmises par l'air ou par le sol.

L'entrepreneur devra se conformer aux suggestions qui lui seront imposées par le Maître d'Œuvre et prévoir notamment les moyens d'intervention immédiate pour dégager sans délai les matériaux qui auraient pu atteindre exceptionnellement les routes, bâtiments, etc...

L'entrepreneur sera tenu de payer toutes les indemnités éventuelles pour trouble de jouissance.

#### a.2 - Procédure préalable aux travaux à l'explosif

a.2.1 - UN MOIS avant l'exécution du premier tir de mine, l'entreprise soumettra au maître d'œuvre:

- en cas de sous-traitance des travaux à l'explosif, la liste des entreprises candidates à la sous-traitance éventuelle.
- le lieu et un planning prévisionnel des travaux qui nécessiteront l'usage d'explosifs.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser la candidature à la sous-traitance d'une entreprise, dont la qualification ou les moyens techniques seraient jugés insuffisants, ou se seraient montrés défectueux dans le cadre de travaux antérieurs.

a.2.2 - DEUX SEMAINES avant l'exécution du premier tir, sur chacun des déblais, l'entreprise :

- présentera les profils en travers d'exécution avec des levés topographiques complémentaires éventuels,
- proposera au maître d'œuvre :
  - un ingénieur conseil spécialiste des travaux à l'explosif,
  - un responsable de la mise en œuvre sur le terrain.

Ce responsable présentera une note technique et méthodologique, comprenant :

- le phasage des travaux sur plans et profils, l'entrepreneur pourra être amené à effectuer des levés topographiques complémentaires.
- un plan de situation des pistes pour accéder en crête des talus, conformément au profil en travers type, avec une largeur de 2 mètres en arrière de l'entrée en terre du talus,
- les profils en travers des pistes d'accès,
- une estimation des volumes en place, relatifs à l'exécution des pistes d'accès,
- une note technique sur le calcul des plans de tirs : foration, type d'explosifs, amorçage, etc
- quelques plans de tirs types décrits sur les fiches du modèle ci-après annexé.

Cette note technique et les plans de tirs types feront l'objet de tirs d'essai, conformément au paragraphe "Tirs d'essais" ci-après, et devront satisfaire aux prescriptions concernant :

- la qualité des découpages des talus,
- la granularité maximale pour le réemploi en remblais des matériaux d'abattage,
- la protection de l'environnement : projections, bruits, vibrations,
- la liste des matériels de foration, déchargement et de transport,
- la méthode et les moyens utilisés pour le réglage définitif des talus.

#### a.3 - Sous-traitance des travaux à l'explosif

Toute entreprise sous-traitante proposée, sera considérée comme ayant pris connaissance du présent C.C.T.P.

La procédure d'agrément sera la suivante :

- candidature proposée et acceptée par le maître d'œuvre, conformément au paragraphe a.2.1 ci-dessus,
- fourniture d'une attestation de l'entrepreneur sous-traitant précisant qu'il a pris connaissance du marché,
- désignation d'un responsable de l'entreprise sous-traitante,
- acceptation des clauses du présent C.C.T.P.
- présentation, par le responsable désigné, de la note technique et méthodologique conformément au paragraphe a.2.2. ci avant.

**\* Assainissement**

La topographie des lieux et les dispositions du projet permettant l'écoulement gravitaire des eaux, l'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux une pente transversale supérieure à six pour cent (6 %) à la surface des parties excavées et réaliser en temps utile différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (saignées, rigoles, fossés, collecteurs, descentes d'eau, etc).

Au cas où, en cours de travaux, il est conduit à procéder par pompage, les frais correspondants restent à sa charge.

**\* Réception**

La réception des déblais sera effectuée contradictoirement sur la base des profils en travers visés au C.C.A.P.

### **ARTICLE III.5 - RÉGLAGE ET COMPACTAGE DU FOND DE DÉCAISSEMENT**

**\* Dispositions générales**

L'entrepreneur procédera, suivant les instructions du maître d'œuvre, à l'élimination des parties rocheuses saillantes et à la purge de toutes les parties de consistance insuffisante. Le comblement des parties correspondantes sera effectué, suivant leur importance, soit à l'aide des matériaux prévus pour comblement de la tranchée, soit à l'aide de matériaux d'emprunt.

**\* Réglage et compactage du fond des décaissements**

Le compactage devra permettre l'obtention, sur une profondeur minimale de vingt (20 cm) centimètres, d'une compacité moyenne d'au moins quatre vingt dix (90%) pour cent de l'optimum proctor modifié.

### **ARTICLE III.6 - REMBLAIS (réf. fascicule 2 du C.C.T.G. art. 15 et 16)**

**\* Préparation initiale dans les zones de remblais**

**- Décapage de la terre végétale**

Les stipulations sont identiques à celles formulées à l'article ci avant concernant les déblais.

De plus, l'entrepreneur devra organiser le chantier de façon à limiter la circulation des engins.

**- Comblement des vides de toutes natures et des fossés**

Les trous résultants de l'arrachage des arbres, de la démolition des murs et des fossés, seront comblés avec des matériaux issus de déblais.

Les fossés existants ne doivent être comblés qu'une fois la végétation enlevée et les écoulements établis par ailleurs ; le comblement est à exécuter par couches de vingt centimètres (20 cm) d'épaisseur au maximum.

Les vides tels que caves, puits, galeries sont à combler :

- par remblayage hydraulique avec du sable propre,
- par une méthode avec des cendres volantes,
- par une méthode spécialement étudiée par l'entrepreneur et acceptée par le maître d'œuvre.



Les vides de toute nature et les fossés doivent être comblés jusqu'au niveau du terrain naturel.

- Purges

Sous les assises des ouvrages, l'entrepreneur est tenu de réaliser toutes les purges que le maître d'œuvre juge nécessaire de faire exécuter.

Sauf stipulations particulières du maître d'œuvre, la cote du fond de purge est déterminée de sorte que la hauteur des remblais (y compris les matériaux de substitution) soit égale à un mètre vingt (1,20 m).

L'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre 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'œuvre.

Le remblayage est effectué conformément au présent C.C.T.P.

Les purges non prévues au marché dont le volume unitaire n'excède pas trois mètres cubes (10 m<sup>3</sup>) ne font pas l'objet d'une rémunération particulière.

- Réglage et compactage de l'assise des ouvrages

Le réglage et le compactage de l'assise des ouvrages prescrits au para. 1 du fascicule 2 du C.C.T.G. doivent suivre immédiatement le décapage.

Le compactage consiste à obtenir une densité sèche du sol compacté au moins égale à tout point à quatre vingt quinze pour cent (95%) de la densité sèche de l'O.P.N. sur une épaisseur de 0,30 m.

- Prescriptions générales aux remblais

. Modalités de réglage et de compactage

Le remblai est monté par couches élémentaires horizontales prenant appui de part et d'autre sur les redans taillés dans le terrain naturel.

L'entrepreneur soumet au visa du maître d'œuvre avant l'exécution et pour chaque nature de matériaux, la valeur de l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée en fonction des matériels utilisés, de la nature et de l'état des matériaux en fonction des conditions climatiques.

La déformabilité en tout point de la plate-forme devra être inférieure à 200/100 de mm. Ces déflexions étant mesurées par le deflectographe ou la poutre de BENKELMAN sous essieu de 13 tonnes.

La densité sèche du sol mis en œuvre doit atteindre en tout point au moins quatre vingt quinze pour cent (95%) de la densité sèche à l'optimum proctor normal dans le corps du remblai et cent pour cent (100%) de la densité sèche à l'optimum proctor normal dans le mètre supérieur du remblai où une couche de forme n'est pas prévue.

Pour les sols dont l'optimum proctor ne peut être déterminé, la densité à obtenir est déterminée par une planche d'essai de compactage conformément aux stipulations de maître d'œuvre.

L'entrepreneur doit mettre à sa disposition les matériels de réglage, de compactage nécessaires ainsi que le matériel de traitement des sols éventuels.

Les sols sensibles à l'eau mis en œuvre dans un état sec, doivent en outre présenter un degré de saturation minimal de 60 %. A l'inverse lorsque la teneur en eau de ces sols est élevée, il convient de ne pas dépasser une valeur maximale de 90 %.

Dans les zones où la partie supérieure du remblai constitue la plate-forme support de chaussée, on doit éliminer de la dernière couche les blocs dont la dimension maximale est supérieure à cent cinquante millimètre (150 mm). A défaut, les matériaux de cette dernière couche devront être fragmentés en conséquence.

. Talus

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

Les matériaux de l'excédent doivent être enlevés lorsque cela ne risque pas de désorganiser le talus.

. Tolérances d'exécution

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

- profil de la plate-forme support de la chaussée plus ou moins trois centimètres (+ ou - 3 cm),
- profil sur couche de forme plus ou moins cinq centimètres (+ ou - 5 cm),
- talus avant revêtement de la terre végétale : plus ou moins dix centimètres (+ ou - 10 cm),
- talus à ne pas revêtir de terre végétale : plus ou moins cinq centimètres (+ ou - 5 cm).

- Prescriptions complémentaires applicables aux remblais en matériaux rocheux

On appelle remblais rocheux les remblais constitués de matériaux dont la dimension des plus grands éléments (D) est supérieure à 50 mm et dont le passant à quatre vingt microns est inférieur à vingt pour cent (matériaux D2, C3, D3, D4).

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

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

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

Compactage

Le compactage est à réaliser conformément aux prescriptions définies ci avant. La mise en place n'est considérée comme satisfaisante lorsque le passage de l'engin de compactage le plus lourd de l'atelier de compactage agréé ne produit plus aucun effet visible sur l'épaisseur et la contexture de la couche en cours de mise en œuvre, ni aucune déflexion visible à l'œil nu.

- Prescriptions relatives aux remblais des tranchées

Les prescriptions relatives aux conditions de réemploi des sols, à l'épaisseur maximale des couches, au nombre de passes, à la vitesse de translation des engins sont indiquées à l'entrepreneur au moment des travaux en fonction des matériels qu'il compte utiliser.

\* Assainissement

En application du para. 4 de l'article 15 du fascicule 2 concernant l'assainissement et le drainage du chantier en cours, les dispositions du projet permettent l'écoulement gravitaire des eaux.

L'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux une pente transversale supérieure à 6% à la surface des parties remblayées et exécuter en temps utile les différents dispositifs provisoires ou définitifs, de collecte et d'évacuation des eaux superficielles, banquettes, bourrelets, saignées, descente d'eau, fossés, etc.

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

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

## **ARTICLE III.7 - AMÉNAGEMENT DE LA PARTIE SUPÉRIEURE DES TERRASSEMENTS**

### **III.7.1 - Définition**

La portance à long terme de l'arase des terrassements sur laquelle est mise en œuvre la chaussée est largement fonction de la nature des sols de la Partie Supérieure des Terrassements (PST).

On désigne par PST, la zone supérieure des terrains en place (dans le cas des déblais) ou des matériaux rapportés (dans le cas de remblais). La plate-forme de la PST (support de la couche de forme) et l'arase terrassement.

L'objectif est d'assurer une HOMOGENEITE de portance et de comportement du support des couches de forme et de garantir à long terme à l'arase du terrassement support de la couche de forme une classe de portance minimum S1 au sens du catalogue des structures de chaussées.

### **III.7.2 - Nature et provenance des matériaux**

Les matériaux constitutifs de la PST en déblais seront des matériaux classés C, D ou R.

Les matériaux constitutifs de la PST en remblais proviendront des déblais sélectionnés.

### **III.7.3 - Méthodes et moyens d'exécution**

Sans objet.

## **ARTICLE III.8 - ASSAINISSEMENT - DRAINAGE**

### **\* Mise en place de drains et géotextiles**

Les travaux d'évacuation des eaux internes qui peuvent être nécessaires lors des opérations de décaissement seront soumis à l'accord préalable du maître d'œuvre.

Les dispositions générales à prendre en compte sont les suivantes :

- le géotextile sera utilisé comme couche anticontaminante comme enveloppe des drains,
- le drain en P.V.C. non plastifié sera posé sur le géotextile en fond de fouille, sa pente minimale sera de trois millimètre par mètre et le remblaiement sera effectué avec des matériaux 20/40.

### **\* Pose de géotextile**

Dans toutes les zones où le sol support dénotera une insuffisance de portance (sol compressible) l'entrepreneur sera tenu d'en informer le maître d'œuvre.

En fonction des directives de ce dernier, il pourra être mis en œuvre un géotextile directement sur le sol expurgé des principaux éléments contondants (pierres tranchantes, racines...), l'assemblage des nappes géotextiles si nécessaire sera réalisé par couture avec un recouvrement de 0,10 mètres, le point utilisé sera le point de chaînette à deux fils.

Les matériaux d'apport seront mis en œuvre à l'avancement afin de protéger au maximum le géotextile. Les engins d'approvisionnement circuleront sur une couche plus épaisse que la couche à réaliser, le réglage à l'épaisseur utile étant effectué par la suite.

## **ARTICLE III.9 - CONTRÔLES**

### **III.9.1 - Contrôle du compactage**

#### **\* Matériel de compactage**

Le matériel de compactage est soumis au visa du Maître d'œuvre.

Si des variations de la qualité des sols ou des rendements de l'atelier de compactage ou de la cadence d'approvisionnement sont constatées par rapport aux prévisions, l'entrepreneur doit soumettre à nouveau au visa du Maître d'œuvre le matériel de compactage.

#### **\* Planche d'essai de compactage**

L'entrepreneur doit mettre à la disposition du Maître d'œuvre le personnel qualifié, les matériels de réglage, de compactage nécessaires ainsi que le matériel de traitement des sols éventuels pour réaliser une planche permettant de définir, compte tenu de la nature des matériaux, l'épaisseur maximale de mise en œuvre et le nombre de passe de compactage nécessaire à l'obtention des compacités ou modules requis.

#### **\* Contrôles à la charge de l'entrepreneur**

L'entrepreneur doit s'assurer en permanence du bon fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plate-forme de mise en œuvre et du respect de l'épaisseur des couches ayant été déterminées lors de la réalisation des planches d'essai.

Les essais suivants sont à la charge de l'entrepreneur. Ils sont réalisés par le Laboratoire de chantier de l'entreprise.

Les résultats sont communiqués journalièrement au Maître d'œuvre.

En cas de résultats non conformes aux spécifications, l'entrepreneur réalisera à ses frais les essais complémentaires afin de déterminer les zones de plus faible densité à retraiter suivant les spécifications de l'Article 3.8.2.

Protor :	1 par nature de sol rencontrée
Teneur en eau :	1 pour 500 m <sup>3</sup> ou ½ journée de travail
Densité :	1 pour 500 m <sup>3</sup>
Dynaplaque :	1 points par profil en travers

**L'entrepreneur ne peut entreprendre la mise en œuvre d'une couche que si la couche précédente a été réceptionnée.**

### **III.9.2 - Insuffisance de compactage**

En cas d'insuffisance de compactage, l'entrepreneur doit procéder à ses frais aux opérations suivantes :

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

A défaut, l'entrepreneur devra évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres en satisfaisant aux prescriptions du présent C.C.T.P.

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

### **III.9.3 - Contrôle du traitement des sols**

Sans Objet.

### III.9.4 - Déformabilité et portance des plates-formes supports de chaussées

La réception de la couche de forme sera effectuée au deflectographe Lacroix ou la dynaplaque. Les caractéristiques observées lors de la réception devront au moins satisfaire les exigences indiquées au présent article.

**Des essais de compactage, lors de la mise en œuvre des remblais, devront être réalisés (par couche de 1m maximum) par le titulaire du marché et à ses frais.** Seuls les essais sur la couche de fond de forme seront pris en charge par le maître d'ouvrage.

De plus, la réception est subordonnée au respect des exigences indiquées dans le CCTP concernant les tolérances dimensionnelles.

La fourniture, le transport et la mise en œuvre des matériaux non conformes aux stipulations du présent CCTP ne sont pas pris en charge par le Maître d'Ouvrage.

Dans le cas où les caractéristiques demandées pour la couche de forme lors de la réception ne sont pas atteintes, l'entrepreneur doit :

- Proposer au Maître d'œuvre une méthode de reprise de la zone considérée qui lui permette d'atteindre les caractéristiques demandées, correspondant à la plate-forme PF2.
- Si la reprise réalisée ne permet toujours pas d'atteindre les caractéristiques demandées, l'entrepreneur devra réaliser à ses frais dans la zone considérée une chaussée équivalente. L'entrepreneur proposera au Maître d'œuvre une nouvelle composition de chaussée, basée sur un calcul réalisé avec le programme ALIZEE ou similaire.

L'augmentation de l'épaisseur de la couche de fondation, l'enlèvement de l'épaisseur correspondante de couche de forme pour maintenir la ligne rouge du projet, le nouveau réglage fin de la couche de forme, son compactage, sont dans ce cas à la charge de l'entrepreneur.

Les prescriptions à obtenir sont les suivantes :

	<b>Arase de terrassement</b>	Couche de forme en matériaux du site sélectionné
Essai de plaque		PF2
EV2	> 50 MPA	> 80 MPA
K = EV2 / EV1	< 2,2	≤ 2
Dynaplaque	≥ 60 %	> 80 %
Module dynamique		

En ce qui concerne l'essai à la plaque et à la dynaplaque, ces valeurs devront être respectées en tous points.

## **ARTICLE III.10 - TRAVAUX COMPLÉMENTAIRES AUX TRAVAUX DE TERRASSEMENTS**

### **\* Revêtement en terre végétale**

La mise en place de terre végétale dans les îlots sera exécutée sur une épaisseur de vingt à trente centimètres (20 à 30 cm) au minimum selon un mode opératoire laissé à l'appréciation de l'entrepreneur, et dans les conditions suivantes :

- La terre végétale devra être prise sur les lieux de dépôt ou en un lieu d'emprunt agréé par le maître d'œuvre.
- La terre végétale devra être brisée très menue, purgée avec soin des pierres, racines, et herbes et humectée avant son répannage.
- Au fur et à mesure de ce répannage, elle sera fortement battue à la dame plate ou roulée avec un cylindre léger.

- La tolérance d'exécution des revêtements en terre végétale des talus est de plus ou moins cinq centimètres (+ ou - 5 cm) y compris sur les remblais rocheux.

L'exécution des revêtements de terre végétale sera suspendue pendant la pluie.

**\* Enrochements**

Les dispositions de l'article 16.4 du fascicule 2 du C.C.T.G. sont complétées comme suit :

- Les enrochements seront réalisés conformément aux normes en vigueur.

- Pour toute fourniture d'enrochements assurée par l'entrepreneur, les essais relatifs à la vérification des caractéristiques prévues au chapitre II du présent C.C.T.P. sont à la charge de l'entrepreneur qui doit en soumettre les résultats à l'approbation du maître d'œuvre avant mise en œuvre.

Les enrochements sont mis en dépôt provisoire puis repris et mis en œuvre au moyen d'une pelle équipée d'un grappin ou d'une benne preneuse ; le calage et le réglage sont exécutés à la main par une équipe assistant la pelle ; les enrochements ne doivent pas être déversés sur les parties du talus à revêtir.

Le calage des enrochements doit être réalisé à l'aide de blocs de dimensions inférieures de même qualité que les enrochements et venant obstruer les vides subsistant entre les blocs de grandes dimensions.

Les tolérances hors profil permises sont de vingt cinq centimètres (25 cm).

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre la mise en œuvre de géotextile :

- en couche anticontaminante sous les fondations des enrochements.  
- le projet prévoit la mise en œuvre de géotextile contre la paroi des enrochements soutenant les remblais afin de parfaire le drainage sans déperdition des éléments fins.

## **B - CHAUSSÉES**

### **ARTICLE III.11 - TRAVAUX PRÉPARATOIRES DES CHAUSSÉES**

#### Purges de chaussées

Sur toute partie de chaussée de consistance insuffisante, qu'elle soit décelée par le Maître d'Œuvre ou par l'entrepreneur, il sera effectué une purge de chaussée, après accord du Maître d'Œuvre dans le second cas.

Les parois des purges devront être taillées dans la partie saine de la chaussée et la profondeur de chaque purge sera arrêtée par le Maître d'Œuvre compte tenu de la nature du sol rencontré.

Les matériaux provenant des purges seront évacués au dépôt définitif ou mis à la décharge.

Les purges seront exécutées par demi-chaussée.

La purge sur une demi-chaussée, son comblement et le compactage des matériaux correspondants devront être exécutés dans la même journée.

Les purges non prévues au marché dont le volume unitaire n'excède pas trois mètres cubes (10 m<sup>3</sup>) ne font pas l'objet d'une rémunération particulière.

### **ARTICLE III.12 - RECONNAISSANCE ET FINITION DE LA FORME DE LA CHAUSSÉE**

La finition de la forme comprend :

- Le reprofilage de la surface jusqu'à l'obtention du profil théorique avec une tolérance de plus ou moins trois centimètres (+ ou - 3 cm).

- Le compactage jusqu'à ce que la densité sèche de la forme atteigne sur 30 centimètres (trente cm) de profondeur au moins 95% (quatre vingt quinze pour cent) de la densité sèche à l'optimum proctor modifié.

L'inventaire des défauts ou discordances définies au para. 3 de l'article 3 du fascicule 25 du C.C.T.G. devra être remis au Maître d'Œuvre au moins cinq jours (5 j) avant le début des travaux.

La réfection de la forme sera exécutée dans les sections où :

- La reconnaissance de la forme aura révélé des défauts,
- Le passage de l'engin à pneus ou de la dynaplaque aura décelé des points de portance insuffisants,
- Des travaux de réfection de la forme autres que ceux prévus au para. 2 de l'article 3 du fascicule 25 du C.C.T.G. auront été exécutés en application du para. dudit article,
- Le Maître d'Œuvre le jugera utile.

Les travaux de remise en état de la plate-forme support de chaussée dont l'inventaire susvisé en aura révélé la nécessité seront exécutés par l'entrepreneur et lui seront réglés par application de l'article 28 du fascicule 25 du C.C.T.G.

### **ARTICLE III.13 - RÉPANDAGE ET COMPACTAGE DES MATÉRIAUX UTILISÉS EN COUCHE DE FONDATION ET EN COUCHE DE BASE**

Les granulats pour couche de fondation, couche de base et couche drainante seront répandus mécaniquement, arrosés éventuellement et compactés conformément aux prescriptions du fascicule 25 du C.C.T.G. en particulier des articles 14 et 19.

Le compactage est effectué suivant la méthode définie au para. 19.2.1. du fascicule susvisé "prescriptions fondées sur la définition et le contrôle du matériel de compactage utilisé".

L'entrepreneur soumet au Maître d'Œuvre les modalités de fonctionnement de l'atelier de compactage, notamment l'ordre de passage des compacteurs et le plan de balayage.

La densité sèche à obtenir est égale à 95 % de celle correspondant à l'optimum proctor modifié et corrigé.

Au cours des opérations de chargement des graves 0/60 et 0/3,5 l'entrepreneur prendra toutes les dispositions utiles pour éviter toute ségrégation.

Le déchargement des graves sur les lieux de leur exécution et leur régalage doivent être organisés de façon à obtenir un matériau aussi homogène et plein que possible.

Pour ce faire, les graves transportées par camion ou tombereau sont à déverser sur la couche en cours de régalage légèrement en amont de leur emplacement et à mettre en place au moyen d'une niveleuse.

La puissance de l'atelier de régalage doit être adaptée à la cadence de l'approvisionnement.

La superposition des couches de matériaux ayant subi une ségrégation et présentant un pourcentage de vide élevé est interdite.

### **ARTICLE III.14 - RÉGLAGE, NIVELLEMENT ET CONTRÔLE DES ÉPAISSEURS** **(FONDATION, BASE)**

Il sera procédé conformément aux stipulations de l'article 15 du fascicule 25 du C.C.T.G. à un contrôle de l'épaisseur pour les couches de forme, de fondation et la couche de base.

### **ARTICLE III.15 - SURFACAGE DES COUCHES DE CHAUSSÉE**

La vérification du surfacage sera conduite suivant les stipulations de l'article 16 du fascicule 25 du C.C.T.G.

### **ARTICLE III.16 - PIQUETAGE - IMPLANTATION**

En complément de l'article 9 du C.C.A.P., les précisions suivantes sont données concernant le piquetage général et les piquetages complémentaires : ils sont entièrement à la charge de l'entreprise.

### **ARTICLE III.17 - COUCHE D'IMPRÉGNATION**

Après nettoyage et remise en état éventuelle de la chaussée à revêtir, une couche d'imprégnation sera appliquée sur la couche de base en grave 0/31,5.

La nature et le dosage de la couche d'imprégnation seront proposés à l'agrément du maître d'œuvre.

### **ARTICLE III.18 - COUCHES D'ACCROCHAGE**

Avant mise en œuvre du béton bitumineux, une couche d'accrochage dosée à 800 g de bitume résiduel sera répandue sur la chaussée existante ayant subi une opération de griffage.

### **ARTICLE III.19 - ENDUIT SUPERFICIEL BICOUCHE**

L'enduit superficiel bicouche sera un enduit de classe ESU3 telle qu'elle est définie dans la norme NFP 98.160.

Cette norme dont les principales caractéristiques sont récapitulées ci-après, fixe un niveau de performance basé sur des mesures de rugosité et d'aspect visuel.

Ces mesures seront effectuées durant le mois précédant l'expiration du délai de garantie qui est de un an (1).

1) Définition de la rugosité :



Elle s'exprime en quatre niveaux de performance, et est mesurée par la hauteur au sable vraie.

R0 HSv < 0.6 mm

R1 HSv ≥ 0.6 mm

R2 HSv ≥ 1.6 mm

R3 HSv ≥ 2.2 mm

2) Définition de l'aspect visuel :

Il est caractérisé par un pourcentage de surface dégradée sur une maille de 100 m de longueur par voie de circulation.

L'aspect visuel est déterminé par le rapport  $S_D/S_M$  avec :

$S_D$  = surface dégradée pondérée

$S_M$  = surface de la maille

$S_D = S_R + 0,5 S_{pI} + S_{pe}$  où

$S_R$  = surface totale de ressuage dans la maille,

$S_{pI}$  = surface totale de plumage dans la maille,

$S_{pe}$  = surface totale de pelade dans la maille.

Aspect visuel	$S_D/S_M$ (%)
V0	> 8
V1	≤ 8
V2	≤ 5
V3	≥ 2

**Ressuage** : Etat d'un enduit caractérisé par la remontée de liant en plaque recouvrant la mosaïque.

**Plumage** : Etat d'un enduit dont la mosaïque est rendue non jointive par départ de granulats.

**Pelade** : Etat d'un enduit présentant des manques par plaques.

3) Tableau donnant le couple R.V en fonction de la classe :

ESU0	ESU1	ESU2	ESU3
R3 V3	R3 V2	R2 V2	R2 V1

4) Spécifications minimales en fonction des classes d'enduits superficiels d'usure

Classes d'enduits			ESU0	ESU1	ESU2	ESU3
Enduits	Rugosité minimale		R3		R2	
	Aspect visuel minimal		V3	V2	V1	
Liants stabilisés	Minimum de la cohésion maximale		≥ 0,8 j/cm <sup>2</sup>			
Granulats (1)	classe	P 18.101	A I	B I	B II (2)	C II
	C.P.A. (3)		≥ 0,55			≥ 0,50
	Rc Ic		Rc ≥ 4	Rc ≥ 2		
Dispositifs d'épandage de liant	Tolérance (g/m <sup>2</sup> )		NFP 98.726	± 50		± 100
	CVT %	Poste fixe	NFP 98.726	≤ 5		
		In situ	NFP 98.275-1 NFP 98.275-2	≤ 10		
Dispositifs d'épandage des gravillons	Tolérance (l/m <sup>2</sup> )	NFP 98.739 NFP 98.276-1	± 1			
	CVT (%)	NFP 98.739 NFP 98.276-2	≤ 10		≤ 15	
REJET			Balayage dans les 48 heures		/	

(1) Les classes granulaires d/D utilisées en enduits superficiels sont 2/4 4/6,3 - 6,3/10 - 10/14 - 14/20.

(2) Pour cette classe d'enduits, les granulats de type B II devront avoir une propreté inférieure ou égale à 0,5.

(3) La règle de compensation 100 CPA par la somme des coefficients LA + MDE ou inversement s'applique.

Pour les classes ESU0 et ESU1, les spécifications sur le liant stabilisé correspondent actuellement à l'emploi d'un liant modifié.

**ARTICLE III.20 - LIANT POUR COUCHES D'ACCROCHAGE ET D'IMPRÉGNATION**

Il sera constitué par une émulsion cationique de bitume à soixante cinq pour cent (65%) dont le PH sera supérieur ou égal à quatre (4).

**ARTICLE III.21 - LIANT POUR BÉTON BITUMINEUX**

Le liant pour la fabrication des bétons bitumineux sera en principe du bitume de la catégorie 40/50 telle que définie aux articles 1 et 2 du chapitre 1 de la deuxième partie du fascicule 24 du C.C.T.G.

## **ARTICLE III.22 - STOCKAGE - TRANSPORT - RÉPANDAGE DU LIANT**

### **\* Approvisionnement et stockage**

L'entrepreneur assurera l'approvisionnement et le stockage des liants, il sera responsable de la qualité et de la cadence des approvisionnements. La température maximale de stockage sera comprise entre 60 et 80° C.

### **\* Chauffage du liant**

La température maximale de chauffage sera conforme aux prescriptions du fournisseur.

### **\* Répandage du liant**

Le répandage du liant doit avoir lieu avant que la circulation ait compromis l'effet du nettoyage de la chaussée.

La température de répandage sera celle nécessaire pour ramener l'équiviscosité à une valeur inférieure à 11 E.

Il ne peut s'effectuer :

- si la température atmosphérique est inférieure à 5° C,
- si la chaussée n'est pas suffisamment sèche,
- si un orage est imminent.

Le répandage s'effectue en deux bandes. Le répandage est conduit de manière à ne laisser aucun manque, ni excès de produit au raccordement entre deux bandes voisines, contiguës ou successives. Une attention particulière sera apportée aux reprises de répandage qui doivent se faire sans recouvrement. En cas de revêtement bicouche, on ne devra pas superposer les joints longitudinaux des deux couches successives.

Pour assurer l'uniformité de la teneur en liant, deux passes jointives de répandage doivent se recouvrir d'une valeur à déterminer en fonction de matériel utilisé pour le répandage. Les granulats de rejet du bord de la bande précédente doivent être éliminés avant l'enduisage de la bande suivante.

Le répandage devra être conduit de façon que le dosage moyen du liant ne diffère pas de + ou - 5% du dosage prescrit.

## **ARTICLE III.23 - RÉPANDAGE DES GRANULATS**

Le répandage des granulats devra être exécuté à une distance n'excédant pas 20 à 40 m le répandage du liant.

Le répandage devra être conduit de manière à assurer un répandage uniforme des granulats sur le liant répandu, en particulier la vitesse d'avancement du camion gravillonneur doit rester constante et égale à celle de la répandeuse du liant.

Le plus grand soin devra être apporté à la jonction des bandes et aux reprises de l'enduisage.

Le balayage manuel des joints transversaux est obligatoire.

Les rejets des granulats ne devront pas être supérieurs à 5%.

Le répandage devra être conduit de façon que le dosage moyen en gravillons ne diffère pas de + ou - 10% du dosage prescrit.

### **ARTICLE III.24 - COMPACTAGE**

Le ou les compacteurs seront pneumatiques, de 15 kn de charge par roue et de pression de gonflage de 5 bars. La vitesse maximale instantanée sera de 8 km/h avec parcours horaire limité à 6 km.

Le temps écoulé entre le gravillonnage d'une bande et le premier passage du compacteur ne doit pas dépasser 2 minutes.

Le nombre minimal de passages de compacteur en chaque point de la surface couverte de granulats et cela pour chacune des couches est fixé à 5. Toutefois, si l'enduit est bicouche, la première couche ne doit recevoir qu'un passage, l'ensemble étant ensuite normalement compacté.

### **ARTICLE III.25 - BALAYAGE DES GRANULATS**

Le balayage des rejets devra être effectué par l'entrepreneur 1 jour au moins et 6 jours au plus après la mise en circulation de la section.

### **ARTICLE III.26 - CONTRÔLE DE LA RÉALISATION DES ENDUITS SUPERFICIELS EN COURS DE TRAVAUX**

Indépendamment de l'autocontrôle exercé par l'entrepreneur, le maître d'œuvre peut, à tout moment, procéder à ses frais à tous les contrôles qu'il juge nécessaires pour s'assurer de la bonne exécution des travaux. Tous les résultats de l'autocontrôle, prévus à l'article 11 du fascicule 26 du C.C.T.G. sont régulièrement communiqués par l'entrepreneur au maître d'œuvre.

#### Contrôles effectués par le maître d'œuvre :

Le maître d'œuvre procédera à des contrôles périodiques du matériel et au bon fonctionnement des dispositifs de mise en œuvre.

Des contrôles permanents seront effectués sur :

- la mise en place et la conformité de la signalisation,
- l'état général de la rampe et son réglage suivant les normes du constructeur,
- la présence et l'état des filtres,
- la température du liant,
- le fonctionnement des jets de la répandeuse,
- l'alimentation des granulats,
- la vitesse et le nombre de passages du compacteur,
- les distances : répandeuse, gravillonneur compacteur.

### **ARTICLE III.27 - MATÉRIEL**

Avant tout commencement d'exécution des travaux, le matériel est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Les caractéristiques du matériel seront celles prévues à l'article 6 du fascicule n° 26 du C.C.T.G.

En particulier pour la répandeuse de bitume, l'entrepreneur devra justifier d'un essai de réglage annuel soit au banc d'essai des rampes de la S.E.M.R. de Blois, soit au cours d'essais de réception effectués par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre.

### **ARTICLE III.28 - COMPOSITION DES BÉTONS BITUMINEUX**

\* La composition du béton bitumineux 0/10 se rapprochera de celle indiquée ci-après à titre indicatif.

INDICE DE REPERAGE DES BETONS BITUMINEUX	POURCENTAGE	OBSERVATIONS
Sable 0/2	40%	Filler apport si nécessaire
Sable 2/6	15%	
Gravillons 6/10	45%	
Filler	P.M/	
TOTAL	100%	
Bitume 60/70	5,8%	**

\* La composition des différents bétons bitumineux en granulats, filler et bitume sera déterminée de façon à obtenir les caractéristiques minimales suivantes :

REPÉRAGE DES COUCHES		COUCHE DE ROULEMENT
Compacité DURIEZ en pour cent (balance hydrostatique)	minimale	91
	maximale	95
Compacité MARSCHALL en pour cent inférieure		97
Résistance à la compression DURIEZ en bars		60
Rapport immersion/compression, essai DURIEZ		0,75

\* La teneur minimale en bitume 60/70 ne sera pas inférieure à 5,8% du poids total du mélange des granulats dans la formule proposée par l'entrepreneur.

\* L'étude devra comporter en particulier les résultats de chacun des essais précisés au paragraphe précédent.

### **ARTICLE III.29 - FABRICATION DES BÉTONS BITUMINEUX**

#### **\* Caractéristiques générales des centrales d'enrobage**

Les bétons bitumineux seront fabriqués à partir des centrales en place. Les centrales seront soit des centrales à malaxage continu, soit des centrales en malaxage discontinu à fabrication unique.

La centrale proposée par l'entrepreneur sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

La centrale devra avoir un débit nominal d'au moins cent (100) tonnes par heure pour une teneur en eau des granulats de cinq pour cent (5%).

#### **- Centralisation des indications - enregistrements - sécurités**

Les indications fournies par les divers appareils de mesures des centrales doivent être munis d'enregistreurs ou de prises permettant l'installation d'enregistreurs par le maître d'œuvre.

Toutes les "Fonctions" doivent être munies de sécurités de telle sorte que l'interruption de l'une d'elles arrête tout le cycle.

Toutefois, l'interruption d'un cycle ne doit pas entraîner l'arrêt du sécheur. Ce système de sécurité doit comporter :

- un signal d'alarme sonore et lumineux déclenché quand l'interruption de la "Fonction" est susceptible de se produire.

- un mécanisme d'arrêt fonctionnant avec temporisation d'une minute après le déclenchement de l'alarme si les conditions ne sont pas redevenues normales à ce moment.

La partie sonore du signal ne doit en aucun cas être mise hors circuit ; la partie lumineuse du signal doit être facilement repérable et comporter un rappel lumineux au tableau de commande.

- Prélèvements d'échantillons

Les centrales seront équipées de dispositifs permettant d'effectuer les prélèvements en vue de contrôler les débits de granulats et de fillers sans arrêter la centrale et sans perturber son fonctionnement.

\* **Préparation et emploi des granulats**

- Dosage des granulats

Constitution des doseurs

L'entrepreneur doit disposer d'une installation de dosage susceptible d'introduire les granulats selon les proportions fixées et compte tenu des vitesses d'écoulement qui varient notamment en fonction de la teneur en eau.

Les trémies doseuses sont disposées de façon à séparer les classes et catégories de granulats. Le cloisonnement entre elles est réalisé de façon qu'au chargement aucun mélange de granulats ne soit possible, en particulier la largeur en gueule de chaque trémie doit être supérieur d'au moins cinquante (50) cm à celle du godet de l'engin de chargement et des cloisons de séparation devront avoir des surhausses de cinquante (50) cm par rapport au niveau supérieur de remplissage des trémies.

L'ouverture de remplissage des trémies est équipée d'une grille à mailles de dix (10) cm.

Le doseur est constitué par un nombre de trémies au moins égal au nombre de classes granulaires.

Alarme de sécurité

Chaque trémie est équipée d'un dispositif d'alarme conforme aux dispositions du paragraphe précédent, l'alarme étant déclenchée si le niveau du granulat atteint le tiers inférieur du volume de la trémie.

Dispositif de prélèvement

Chaque trémie est équipée d'un dispositif de prélèvement comme prévu au présent CCTP.

- Chauffage et déshydratation des granulats

Le sécheur doit permettre d'abaisser la teneur en eau du granulat à une valeur inférieure à 0,5% tout en portant le granulat à la température maximale fixée pour le chauffage du liant.

Toute précaution doit être prise pour que cette température ne soit pas dépassée afin d'éviter tout risque de brûlage.

A cet effet, la centrale doit être munie d'un appareil de mesure placé entre la sortie du sécheur et l'entrée du malaxeur et indiquant la température du granulat.

- Dépoussiérage

L'émission finale des poussières doit être conforme à la circulaire ministérielle du 14 janvier 1974.

- Ecrêtage, trémies intermédiaires

Ecrêtage :

Les centrales d'enrobage doivent être munies d'un écrêteur placé dans le circuit d'alimentation des granulats et capable d'éliminer les corps étrangers.

Trémies intermédiaires :

Les granulats provenant du sécheur pourront être stockés dans une ou plusieurs trémies intermédiaires. Les trémies intermédiaires seront équipées d'un dispositif d'alarme et de sécurité.

- Alimentation en granulats du malaxeur

Postes continus :

Systèmes d'alimentation - précision et contrôle du débit

La centrale comporte un système d'alimentation continu. Le dosage sera réglé volumétriquement, la trémie intermédiaire débitant par une trappe sur un tapis dont la vitesse sera asservie à la vitesse de rotation de la pompe à liant. La trappe de hauteur réglable sera fixe pendant le fonctionnement et le débit de granulat contrôlé par un compte-tours inviolable.

Postes discontinus :

Système d'alimentation -précision du dosage

La centrale est équipée d'une balance destinée à la pesée des granulats et capable d'assurer une pesée "en dynamique" dans les conditions convenables. Les opérations de pesées doivent être automatiques.

- Arrêt et démarrage de la centrale d'enrobage

A chaque démarrage de la centrale d'enrobage, des granulats correspondant au remplissage du tambour sécheur doivent être éliminés sans avoir été enrobés. Cette opération doit être exécutée chaque fois qu'un arrêt de centrale entraîne la vidange du sécheur.

**\* Préparation et emploi du filler d'apport**

- Dispositifs de stockage et d'alimentation

Le filler d'apport doit être stocké à la centrale d'enrobage en silo muni de dispositifs d'alimentation et d'extraction appropriés.

La capacité de stockage du filler doit correspondre au moins à une journée de fabrication.

Pour les postes continus, les systèmes d'extraction et de transports pneumatiques ne sont autorisés que s'ils sont suivis d'une chambre de calmage, en aucun cas, l'introduction du filler ne pourra être faite à l'entrée du malaxeur.

- Alarme et sécurité

Pour toutes les centrales, les silos à filler doivent comporter un système d'alarme et de sécurité. Le système d'alarme comportera deux voyants lumineux qui fonctionneront successivement.

Le premier, quand le niveau du filler dans le silo correspondra au cinquième (1/5) de la capacité totale.

Le deuxième, quand ce niveau correspondra au dixième (1/10) de la capacité totale.

Il n'y aura toutefois pas de signal sonore et le dispositif de sécurité fonctionnera sans temporisation dès que le silo se trouvera entièrement vide.

Pour les postes continus seulement, le dispositif de sécurité est complété par un indicateur d'écoulement placé près de la sortie du silo pour vérifier qu'il n'y a pas d'interruption de cet écoulement.

Ce dernier commandera un ou plusieurs vibrateurs fixés sur la paroi du silo et, après une temporisation de 10 secondes arrêtera automatiquement la centrale si l'écoulement n'est pas rétabli.

- Dosage du filler d'apport

Centrales continues :

Doseurs et précisions du dosage : les silos doivent être munis d'un dispositif de dosage approprié. Le dispositif de dosage est pondéral.

Dispositif de prélèvement : les centrales sont munies d'un dispositif permettant d'effectuer des prélèvements pour vérifier le débit du filler conformément aux dispositions prévues au présent CCTP.

Centrales discontinues :

Dans le cadre d'une centrale à malaxeur discontinu, le filler est pesé dans une boîte ou une trémie spéciale au moyen d'une balance spéciale.

**\* Préparation et emploi du liant**

- Stockage et chauffage du liant

La température du liant au moment de l'enrobage devra être égale à cent cinquante (150) degrés Celsius à plus ou moins cinq (5) degrés Celsius.

La partie de canalisation où sera placé le thermomètre visé au paragraphe 1.4 de l'article 11 du fascicule 27 du C.C.T.G. devra toujours être soumise à la circulation du liant et être située le plus près possible du malaxeur.

Toutes les centrales devront en outre être munies d'un système d'enregistrement de la température.

- Alimentation en liant du malaxeur

Le dispositif d'alimentation doit être conçu de façon que le liant sorte en lame mince et uniforme, filets multiples, pulvérisation ou jets sous pression sur toute la largeur du malaxeur.

Les centrales doivent être munies d'un système de contrôle continu de la quantité du liant délivré.

**\* Malaxage**

- Centrales discontinues

La centrale sera munie :

- d'un compteur automatique de gâchées,

- d'un compteur de temps mesurant la durée du malaxage associé à un système de verrouillage interdisant la vidange du malaxeur tant que la durée de malaxage n'est pas atteinte.

**\* Stockage et chargement des enrobés**

Les postes continus seront pourvus, à la sortie du malaxeur, d'une trémie-tampon dont la capacité sera au moins égale à celle des plus gros camions de chargement, la manœuvre d'ouverture sera automatique.

## **ARTICLE III.30 - TRANSPORT**

Les camions utilisés pour le transport des graves-bitumes, devront en toutes circonstances satisfaire aux prescriptions du code de la route et en particulier à celles des articles R.55, R.56, R.57 et R.58 concernant le poids des véhicules en charge.



### **ARTICLE III.31 - MISE EN ŒUVRE DES BÉTONS BITUMINEUX**

\* Les ateliers de mise en œuvre seront reliés aux centrales d'enrobage par liaison radiotéléphonique sauf pour le cas où la centrale d'enrobage serait implantée à proximité immédiate du chantier.

\* Le répandage et le réglage qui devront être simultanés seront exécutés au moyen d'un engin du type finisseur.

\* Le répandage sur une surface humide est toléré, mais le répandage sur une surface comportant des flaques d'eau est interdit.

Une couche d'imprégnation dosée à 1 kg/m<sup>2</sup> avec sablage sera répandue sur la grave non traitée avant mise en œuvre du béton bitumineux.

Une couche d'accrochage au dosage de 800 g de bitume résiduel au mètre carré sans sablage sera répandue sur la chaussée existante préalablement griffée avant la mise en œuvre du béton bitumineux à une distance maximale de 100 m des finisseurs.

La chaussée existante aura été préalablement broyée et balayée. Une distance comprise entre 50 et 100 m, des finisseurs, sera respectée.

\* La température de répandage sera au moins de cent trente cinq degrés Celsius (135° C) pour la grave bitume et de 140° C pour l'enrobé.

\* La couche de roulement en béton bitumineux sera répandue en une seule passe suivant les tronçons traités.

\* Les joints longitudinaux seront exécutés avec le plus grand soin de façon à garantir une excellente étanchéité. Les arrêts de fin de journée seront fixés en accord avec le maître d'œuvre.

\* Les compacteurs à pneus devront compacter immédiatement derrière le finisseur. Ils seront équipés de jupes.

L'atelier de compactage devra comporter au moins :

- un compacteur automoteur à pneus (2 si la production de la centrale est supérieure à 100 T/H),
- un cylindre tandem à jantes métalliques de six tonnes minimum,

**- un cylindre à jantes métalliques de moins de 5 tonnes pour le compactage des zones en encorbellement.**

L'entrepreneur conserve la faculté de présenter au maître d'œuvre un atelier de compactage différent de celui défini précédemment.

Dans ce cas cependant, il lui appartient de faire la preuve dans le cadre des essais préalables de compactage prévus, que les conditions minimales de compacité fixées au dit paragraphe sont effectivement atteintes, étant entendu que les frais de ces essais préalables et ceux des essais de compacité in situ correspondants à l'exclusion de la fourniture des granulats et du liant, seront entièrement supportés par lui en cas de résultats insuffisants.

L'entrepreneur procédera au début du chantier et avec les cadences de marche du finisseur fixées par le maître d'œuvre à des essais de compactage avec l'atelier défini ci-dessus destinés à choisir les modalités pratiques d'utilisation de celui-ci en recherchant en particulier :

- le nombre de passes de chaque engin,
- la charge de chaque engin,
- la vitesse de marche de chaque engin,
- la pression de gonflage des pneumatiques des rouleaux à pneus.

Après définition par le maître d'œuvre des conditions d'utilisation de l'atelier de compactage, la compacité sera contrôlée sur la moyenne de QUARANTE mesures (40) qui devra être au moins égale à 100% (cent pour cent) de la compacité LCPC de référence, sans qu'aucune mesure ne soit inférieure à 95% (quatre vingt quinze pour cent) de ladite compacité.

#### **\* Surfaçage**

La vérification de la régularité de surfaçage à la règle de trois (3) mètres sera effectuée longitudinalement dans l'axe de chaque bande de répandage. Le contrôle transversal pourra être effectué dans tout profil en travers, dans la largeur d'une bande de répandage et ne devra pas excéder les tolérances

fixées au paragraphe 4 de l'article 10 du fascicule 27 du C.C.T.G. pour la flèche maximale par rapport à la règle de trois (3) mètres.

### **ARTICLE III.32 - CONTRÔLES DE FONCTIONNEMENT - TOLÉRANCES** **(contrôles exécutés par l'entrepreneur et à ses frais)**

L'entrepreneur devra au moins exécuter dans les conditions précisées, tous les contrôles de fonctionnement énumérés ci-dessous.

Ces contrôles devront satisfaire aux tolérances indiquées ci-après :

#### **\* Débit des doseurs à granulats**

##### Contrôles préalables

Le contrôle du réglage initial sera exécuté avant le début de la fabrication.

Pour chaque catégorie de granulats, on effectuera dix (10) prélèvements de contrôle, la moyenne des résultats obtenus "p" devra présenter par rapport à la valeur "P" définie par la formule de composition, un écart :

$$\frac{(p - P)}{P}$$

Inférieur ou égal à trois pour cent (3%) de P.

##### Contrôle journalier

Le contrôle hebdomadaire sera exécuté en fin de journée de travail sur un prélèvement pour chaque catégorie de granulats. Si l'un des contrôles journaliers fait ressortir un écart supérieur à six pour cent (6%) de P, on procédera immédiatement à deux (2) prélèvements supplémentaires.

Si la moyenne des trois (3) prélèvements ou deux (2) prélèvements sur trois (3) fait ressortir un écart supérieur à six pour cent (6%) de P, l'entrepreneur devra arrêter la fabrication et procéder à un nouveau réglage du doseur. La fabrication sera reprise, lorsque les essais effectués sur dix (10) prélèvements de contrôle auront satisfait aux conditions définies ci-dessus pour le réglage initial du poste.

Chaque prélèvement aura un poids minimum de dix (10) kg.

Dans le cas d'une centrale en malaxage continu et à contrôle pondéral, le contrôle journalier sera effectué par roulement sur une catégorie de granulats seulement.

#### **\* Poids des gâchées par pesée de camion pour les postes discontinus**

##### Contrôles préalables

Le poids produit par unité de compte-tours fera l'objet d'un contrôle statistique sur dix (10) échantillons d'un camion chacun, au cours de la première journée de fabrication.

La moyenne des résultats obtenus "p" devra présenter par rapport à la valeur "P" qui a servi de base au réglage de la pompe à liant, un écart :

$$\frac{(p - P)}{P}$$

Inférieur ou égal à trois pour cent (3%) et l'écart type des résultats obtenus devra être inférieur ou égal à trois pour cent (3%) de P.

##### Contrôle journalier

A la fin de chaque journée de travail, il sera procédé au calcul de la moyenne du poids produits par unité de compte-tours sur l'ensemble de la production. Lorsque l'écart constaté sur une journée de

production sera supérieur à la limite de tolérance de trois pour cent (3%) fixée ci-dessus, on procédera à une vérification du doseur à liant, dans les conditions définies au paragraphe ci-dessous.

Si l'écart sur la teneur en liant résultant du rapprochement des deux (2) contrôles ci-dessus dépasse quatre virgule cinq (4,5) % du dosage théorique, l'entrepreneur devra arrêter la fabrication et procéder à un nouveau réglage du poste, portant sur le poids des bétons bitumineux par unité de compte-tours et sur le débit de la pompe à liant.

**\* Débit de la pompe à bitume par gâchée ou par unité de compte-tours.**

Le débit de la pompe à liant sera contrôlé :

- en fin de journée de travail sur un poids de liant correspondant à une gâchée pour les postes discontinus,
- au moins tous les deux jours sur un poids de liant d'au moins soixante (60) kg pour les postes continus.

La tolérance admissible est fixée à un virgule cinq (1,5)% en valeur relative.

Si l'un des prélèvements fait ressortir un écart supérieur à la limite de tolérance définie ci-dessus, il sera procédé à deux (2) prélèvements successifs, si deux (2) prélèvements sur trois (3) ou la moyenne des trois (3) font ressortir un écart supérieur à la limite de tolérance, l'entrepreneur sera tenu d'arrêter la fabrication et de procéder à un nouveau réglage.

Le nouveau réglage de fabrication sera contrôlé par trois (3) prélèvements successifs effectués après au moins une (1) heure de fonctionnement du poste.

Les contrôles de débits de la pompe à liant devront être effectués à la température constante du liant, fixée par l'entrepreneur, dans les limites indiquées au présent CCTP et qui a servi de base du réglage initial du poste.

**\* Débit de la pompe à filler**

Contrôles préalables

Le contrôle du réglage initial fera l'objet avant le début de la fabrication d'un contrôle statistique sur dix (10) échantillons.

La moyenne des résultats obtenus "f" devra présenter par rapport à la valeur "F" définie par la formule de composition, un écart (f - F) inférieur ou égal à zéro virgule trois (0,3) pour cent et l'écart type des mesures sera inférieur ou égal à zéro virgule trois (0,3) pour cent.

Contrôle journalier

Le contrôle journalier sera exécuté en fin de journée de travail sur un échantillon. Si l'un des contrôles journalier fait ressortir un écart supérieur à zéro virgule six (0,6) pour cent en valeur absolue, on procédera immédiatement à deux (2) prélèvements supplémentaires. Si la moyenne des trois (3) prélèvements ou deux (2) prélèvements sur trois (3) font ressortir un écart supérieur à zéro virgule six (0,6) pour cent, l'entrepreneur devra arrêter la fabrication et procéder à un nouveau réglage.

La fabrication sera reprise lorsque les essais effectués sur dix (10) échantillons auront satisfait aux conditions définies ci-dessus pour le réglage initial.

Chaque échantillon aura un poids égal au moins à trente (30) kilogrammes.

**\* Granularité des granulats sur dépôts**

La granularité des granulats sur dépôts sera contrôlée deux (2) fois par jour, sur échantillons prélevés dans la partie des dépôts en cours d'exploitation. La granularité obtenue devra satisfaire aux prescriptions du présent CCTP.

**\* Température et teneur en eau des granulats séchés**

Le contrôle de la température et la teneur en eau des granulats séchés sera effectué deux (2) fois par jour.

**\* Température du bitume**

Les thermomètres indiquant la température du bitume seront étalonnés en début de chantier, et vérifiés au moins une (1) fois par semaine en présence du représentant du maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra surveiller en permanence la température du bitume et régler en conséquence le fonctionnement du poste.

**\* Consommation moyenne en bitume**

Les mesures journalières de consommation en bitume seront faites à l'aide de jauges verticales mises en place par l'entrepreneur dans ses cuves de stockage et étalonnées en présence du représentant du maître d'œuvre avant le début du chantier, par pompage de quantités variables de bitume dans une cuve mobile, pesée sur bascule.

La tolérance admissible sur la consommation moyenne calculée sur trois (3) journées est de cinq (5) pour cent en valeur relative. Lorsque le résultat d'un calcul fera ressortir un écart supérieur à la limite de tolérance, l'entrepreneur devra procéder à la vérification du débit de la pompe à liant, dans les conditions définies au para. 4 du présent article.

**\* Température de mise en œuvre**

Les limites de tolérances sont fixées à l'article 17 du fascicule 27 du C.C.T.G.

**- Autres contrôles de fonctionnement**

L'entrepreneur peut exécuter d'autres essais de contrôle du fonctionnement, dans le cas, il devra faire connaître au maître d'œuvre le procédé qu'il emploie, son mode d'interprétation et il devra communiquer au maître d'œuvre les résultats obtenus en fin de journée. Le maître d'œuvre se réserve le droit de vérifier ces contrôles, de demander à l'entrepreneur de refaire son réglage au cas où les résultats seraient jugés insatisfaisants.

**- Fonctionnement du matériel de compactage**

Le maître d'œuvre contrôlera de manière permanente que la cadence mise en œuvre est du même ordre que celle retenue lors des essais et que les compacteurs composant l'atelier de compactage lors des essais sont effectivement présents sur le chantier et en fonctionnement continu et régulier, aux vitesses et caractéristiques demandées.

### **ARTICLE III.33 - CONTRÔLE DE RÉCEPTION – TOLÉRANCES**

Tous les contrôles de réception seront exécutés par le maître d'œuvre et à ses frais, ils comporteront les essais désignés ci-après :

DESIGNATION DES CONTROLES	FREQUENCES	OBSERVATIONS
Teneur en bitume	4 par jour	sur 2 échantillons de 4 prélèvements à la sortie du malaxeur au sens du para.2.4.2 de l'art. 17 du fascicule 27 du C.C.T.G.
Teneur en filler	4 par jour	- d° -
Compacité in situ	occasionnel	
Nivellement	en moyenne 1 profil distance < 20	
Surfaçage		règle de 3 mètres

Ces contrôles seront effectués dans les conditions précisées ci-dessous et devront satisfaire aux tolérances indiquées ci-après :

- Teneur en bitume et teneur en filler

Les tolérances admissibles sur les moyennes journalières sont les suivantes :

- teneur en bitume : + ou - 5% en valeur relative. La teneur en bitume prise en compte sera la moyenne des mesures journalières effectuées sur les échantillons prélevés.

- teneur en fines : + ou - 1% en valeur absolue du poids de béton bitumineux. La teneur en fines prise en compte sera la moyenne des mesures effectuées pendant une semaine de fabrication sur la base de 4 mesures journalières.

Si l'écart constaté est supérieur aux limites ci-dessus, le maître d'œuvre pourra prescrire l'arrêt de la fabrication et demander à l'entrepreneur de procéder à la vérification du réglage de la centrale. En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra modifier le réglage de sa centrale sans en aviser le maître d'œuvre, la tolérance fixée ci-dessus pour la teneur en bitume s'entendant pour une journée pendant laquelle les réglages de la centrale n'ont pas été modifiés.

- Compacité in situ

La compacité en place mesurée avant circulation devra être au moins égale à 100% de la compacité DURIEZ de référence.

- Surfaçage

La vérification de la régularité du surfaçage à la règle de 3 mètres sera effectuée longitudinalement dans l'axe de chaque voie. Le contrôle transversal sera effectué dans tout profil en travers dans la largeur de bande de répandage et ne devra pas excéder les tolérances fixées à ce même article pour la flèche maximale par rapport à la règle de 3 mètres.

- Contrôle de l'uni longitudinal

Le contrôle de l'uni longitudinal des couches de surface est réalisé à l'aide de l'APL 25.

Les mesures sont exécutées dans l'axe de la voie de circulation pour chaque bande de répandage et le contrôle de l'uni est effectué conformément à la méthode d'essai de L.C.P.C.

Lorsque la longueur du chantier est continue et supérieure à 1 000 mètres, l'exploitation des résultats est faite par lots de 1 000 mètres sur l'histogramme cumulé des valeurs des coefficients CAPL de chaque lot.

La longueur du dernier lot peut être comprise entre 1 000 et 2 000 mètres.

Les fréquences minimales d'apparition à satisfaire après les travaux sont les suivantes :

Seuils de CAPL	6	13	16
Pourcentage des mesures après travaux	50%	95%	100%

### **ARTICLE III.34 - LIANT POUR GRAVE BITUME**

Le liant pour la fabrication des graves bitumes sera en principe du bitume de la catégorie 35/50 telle que définie par la norme en vigueur.

### **ARTICLE III.35 - COMPOSITION DES GRAVES BITUMES**

La composition est déterminée par l'entrepreneur qui doit fournir, à l'appui de sa proposition, une étude de formulation en laboratoire datant de moins de 1 ans. L'étude de formulation de niveau 4 doit être réalisée conformément à la norme NF EN 13108-20. Le type et le nombre d'essais effectués est en particulier précisé au tableau B.1 de la norme NF EN 13108-20. Les caractéristiques mécaniques de la grave-bitume doivent être conformes aux tableaux de l'avant propos de la norme NF EN 13108-1 qui sont rendus contractuels. Notamment, les valeurs de pourcentage de vide, de sensibilité à l'eau ITSR (méthode B de compression), de résistance à l'orniérage et de teneur en liant minimale par type d'enrobé, sont retenues pour le présent C.C.T.P.

Les compositions proposées devront répondre aux spécifications de la norme NF EN 13108-1.

La grave-bitume sera de type GB 0/10 ou 0/14 classe 3 (EB 10 ou 14 assise).

### **ARTICLE III.36 - FABRICATION DES GRAVES-BITUMES**

#### **\* Caractéristiques générales des centrales d'enrobage**

Les graves bitumes seront fabriquées à partir des centrales en place. Les centrales seront soit des centrales à malaxage continu, soit des centrales en malaxage discontinu à fabrication unique.

La centrale proposée par l'entrepreneur sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

La centrale devra avoir un débit nominal d'au moins cent (100) tonnes par heure pour une teneur en eau des granulats de cinq pour cent (5%).

#### **- Centralisation des indications - enregistrements - sécurités**

Les indications fournies par les divers appareils de mesures des centrales doivent être regroupées en tableau de commande.

Tous les systèmes de constatation et les systèmes de dosage pondéral doivent être munis d'enregistreurs ou de prises permettant l'installation d'enregistreurs par le maître d'œuvre.

Toutes les "fonctions" doivent être munies de sécurités de telle sorte que l'interruption de l'une d'elles arrête tout le cycle.

Toutefois, l'interruption d'un cycle ne doit pas entraîner l'arrêt du sécheur. Ce système de sécurité doit comporter :

- un signal d'alarme sonore et lumineux déclenché quand l'interruption de la "Fonction" est susceptible de se produire.

- un mécanisme d'arrêt fonctionnant avec temporisation d'une minute après le déclenchement de l'alarme si les conditions ne sont pas redevenues normales à ce moment.

- Prélèvements d'échantillons

Les centrales seront équipées de dispositifs permettant d'effectuer les prélèvements en vue de contrôler les débits de granulats et de fillers sans arrêter la centrale et sans perturber son fonctionnement.

\* **Préparation et emploi des granulats**

- Dosage des granulats

Constitution des doseurs

L'entrepreneur doit disposer d'une installation de dosage susceptible d'introduire les granulats selon les proportions fixées et compte tenu des vitesses d'écoulement qui varient notamment en fonction de la teneur en eau.

Les trémies doseuses sont disposées de façon à séparer les classes et catégories de granulats. Le cloisonnement entre elles est réalisé de façon qu'au chargement aucun mélange de granulats ne soit possible, en particulier la largeur en gueule de chaque trémie doit être supérieur d'au moins cinquante (50) cm à celle du godet de l'engin de chargement et des cloisons de séparation devront avoir des surhausses de cinquante (50) cm par rapport au niveau supérieur de remplissage des trémies.

L'ouverture de remplissage des trémies est équipée d'une grille à mailles de dix (10) cm.

Le doseur est constitué par un nombre de trémies au moins égal au nombre de classes granulaires.

Alarme de sécurité :

Chaque trémie est équipée d'un dispositif d'alarme conforme aux dispositions du paragraphe précédent, l'alarme étant déclenchée si le niveau du granulat atteint le tiers inférieur du volume de la trémie.

Dispositif de prélèvement :

Chaque trémie est équipée d'un dispositif de prélèvement comme prévu au présent CCTP.

- Chauffage et déshydratation des granulats

Le sécheur doit permettre d'abaisser la teneur en eau du granulat à une valeur inférieure à 0,5% tout en portant le granulat à la température maximale fixée pour le chauffage du liant.

Toute précaution doit être prise pour que cette température ne soit pas dépassée afin d'éviter tout risque de brûlage.

A cet effet, la centrale doit être munie d'un appareil de mesure placé entre la sortie du sécheur et l'entrée du malaxeur et indiquant la température du granulat.

- Dépoussiérage

L'émission finale des poussières doit être conforme à la circulaire ministérielle du 14 janvier 1974.

- Ecrêtage, trémies intermédiaires

Ecrêtage :

Les centrales d'enrobage doivent être munies d'un écrêteur placé dans le circuit d'alimentation des granulats et capable d'éliminer les corps étrangers.

Trémies intermédiaires :

Les granulats provenant du sécheur pourront être stockés dans une ou plusieurs trémies intermédiaires. Les trémies intermédiaires seront équipées d'un dispositif d'alarme et de sécurité.

- Alimentation en granulats du malaxeur

Postes continus :

Système d'alimentation - précision et contrôle du débit : la centrale comporte un système d'alimentation continu. Le dosage sera réglé volumétriquement, la trémie intermédiaire débitant par une trappe sur un tapis dont la vitesse sera asservie à la vitesse de rotation de la pompe à liant. La trappe de hauteur réglable sera fixe pendant le fonctionnement et le débit de granulat contrôlé par un compte-tours inviolable.

Postes discontinus :

Système d'alimentation - précision du dosage : la centrale est équipée d'une balance destinée à la pesée des granulats et capable d'assurer une pesée "en dynamique" dans les conditions convenables. Les opérations de pesées doivent être automatiques.

- Arrêt et démarrage de la centrale d'enrobage

A chaque démarrage de la centrale d'enrobage, des granulats correspondant au remplissage du tambour sécheur doivent être éliminés sans avoir été enrobés. Cette opération doit être exécutée chaque fois qu'un arrêt de centrale entraîne la vidange du sécheur.

\* **Préparation et emploi du filler d'apport**

- Dispositifs de stockage et d'alimentation

Le filler d'apport doit être stocké à la centrale d'enrobage en silo muni de dispositifs d'alimentation et d'extraction appropriés.

La capacité de stockage du filler doit correspondre au moins à une journée de fabrication.

Pour les postes continus, les systèmes d'extraction et de transports pneumatiques ne sont autorisés que s'ils sont suivis d'une chambre de calmage, en aucun cas, l'introduction du filler ne pourra être faite à l'entrée du malaxeur.

- Alarme et sécurité

Pour toutes les centrales, les silos à filler doivent comporter un système d'alarme et de sécurité. Le système d'alarme comportera deux voyants lumineux qui fonctionneront successivement.

Le premier, quand le niveau du filler dans le silo correspondra au cinquième (1/50) de la capacité totale.

Le deuxième, quand ce niveau correspondra au dixième (1/10) de la capacité totale.

Il n'y aura toutefois pas de signal sonore et le dispositif de sécurité fonctionnera sans temporisation dès que le silo se trouvera entièrement vide.

Pour les postes continus seulement, le dispositif de sécurité est complété par un indicateur d'écoulement placé près de la sortie du silo pour vérifier qu'il n'y a pas d'interruption de cet écoulement.

Ce dernier commandera un ou plusieurs vibrateurs fixés sur la paroi du silo et, après une temporisation de 10 secondes arrêtera automatiquement la centrale si l'écoulement n'est pas rétabli.

- Dosage du filler d'apport



Centrales continues :

Doseurs et précisions du dosage : les silos doivent être munis d'un dispositif de dosage approprié. Le dispositif de dosage est pondéral.

Dispositif de prélèvement : les centrales sont munies d'un dispositif permettant d'effectuer des prélèvements pour vérifier le débit du filler conformément aux dispositions prévues au présent CCTP.

Centrales discontinues :

Dans le cadre d'une centrale à malaxeur discontinu, le filler est pesé dans une boîte ou une trémie spéciale au moyen d'une balance spéciale.

**\* Préparation et emploi du liant**

- Stockage et chauffage du liant

La température du liant au moment de l'enrobage devra être égale à cent cinquante (150) degrés Celsius à plus ou moins cinq (5) degrés Celsius.

La partie de canalisation où sera placé le thermomètre visé au paragraphe 1.4 de l'article 11 du fascicule 27 du C.C.T.G. devra toujours être soumise à la circulation du liant et être située le plus près possible du malaxeur.

Toutes les centrales devront en outre être munies d'un système d'enregistrement de la température.

- Alimentation en liant du malaxeur

Le dispositif d'alimentation doit être conçu de façon que le liant sorte en lame mince et uniforme, filets multiples, pulvérisation ou jets sous pression sur toute la largeur du malaxeur.

Les centrales doivent être munies d'un système de contrôle continu de la quantité du liant délivré.

**\* Malaxage**

- Centrales discontinues

La centrale sera munie :

- d'un compteur automatique de gâchées,
- d'un compteur de temps mesurant la durée du malaxage associé à un système de verrouillage interdisant la vidange du malaxeur tant que la durée de malaxage n'est pas atteinte.

**\* Stockage et chargement des enrobés**

Les postes continus seront pourvus, à la sortie du malaxeur, d'une trémie-tampon dont la capacité sera au moins égale à celle des plus gros camions de chargement, la manœuvre d'ouverture sera automatique.

### **ARTICLE III.37 - MISE EN OEUVRE DES GRAVES-BITUMES**

Les ateliers de mise en œuvre seront reliés aux centrales d'enrobage par liaison radiotéléphonique sauf pour le cas où la centrale d'enrobage serait implantée à proximité immédiate du chantier.

Le répandage et le réglage qui devront être simultanés seront exécutés au moyen d'un engin du type finisseur.

Le répandage sur une surface humide est toléré, mais le répandage sur une surface comportant des flaques d'eau est interdit.

Une couche d'accrochage au dosage de 800 g de bitume résiduel au mètre carré sans sablage sera répandue sur la chaussée existante et de 1 kg sur la couche de fondation 0/31,5 avant la mise en œuvre des graves-bitumes à une distance maximale de 100 m des finisseurs.

Dans ce dernier cas, la chaussée aura été préalablement brossée et balayée. Une distance comprise entre 50 et 100 m, des finisseurs, sera respectée.

La température de répandage sera au moins de cent trente cinq degrés Celsius (135 °C).

La couche de base en grave-bitume sera répandue en une seule passe suivant les tronçons traités. Le tonnage relatif à chaque profil en travers apparaît sur l'avant-métré.

Les joints longitudinaux seront exécutés avec le plus grand soin de façon à garantir une excellente étanchéité. Les arrêts de fin de journée seront fixés en accord avec le maître d'œuvre.

Les compacteurs à pneus devront compacter immédiatement derrière le finisseur. Ils seront équipés de jupes.

L'atelier de compactage devra comporter au moins :

- un compacteur automoteur à pneus (2 si la production de la centrale est supérieure à 100 T/h),
- un cylindre tandem à jantes métalliques de six tonnes minimum.

L'entrepreneur conserve la faculté de présenter au maître d'œuvre un atelier de compactage différent de celui défini précédemment.

Dans ce cas cependant, il lui appartient de faire la preuve dans le cadre des essais préalables de compactage prévus, que les conditions minimales de compacité fixées au dit paragraphe sont effectivement atteintes, étant entendu que les frais de ces essais préalables et ceux des essais de compacité in situ correspondants à l'exclusion de la fourniture des granulats et du liant, seront entièrement supportés par lui en cas de résultats insuffisants.

L'entrepreneur procédera au début du chantier et avec les cadences de marche du finisseur fixées par le maître d'œuvre à des essais de compactage avec l'atelier défini ci-dessus destinés à choisir les modalités pratiques d'utilisation de celui-ci en recherchant en particulier

- le nombre de passes de chaque engin,
- la charge de chaque engin,
- la vitesse de marche de chaque engin,
- la pression de gonflage des pneumatiques des rouleaux à pneus.

Après définition par le maître d'œuvre des conditions d'utilisation de l'atelier de compactage, la compacité sera contrôlée sur la moyenne de QUARANTE mesures (40) qui devra être au moins égale à 100% (cent pour cent) de la compacité LCPC de référence, sans qu'aucune mesure ne soit inférieure à 95% (quatre vingt quinze pour cent) de ladite compacité.

#### **\* Surfaçage**

La vérification de la régularité de surfaçage à la règle de trois (3) mètres sera effectuée longitudinalement dans l'axe de chaque bande de répandage. Le contrôle transversal pourra être effectué dans tout profil en travers, dans la largeur d'une bande de répandage et ne devra pas excéder les tolérances fixées au paragraphe 4 de l'article 10 du fascicule 27 du C.C.T.G. pour la flèche maximale par rapport à la règle de trois (3) mètres.

### **ARTICLE III.38 - CONTRÔLES DE FONCTIONNEMENT – TOLÉRANCES GRAVES-BITUMES (contrôles exécutés par l'entrepreneur et à ses frais)**

L'entrepreneur devra au moins exécuter dans les conditions précisées, tous les contrôles de fonctionnement énumérés ci-dessous.

Ces contrôles devront satisfaire aux tolérances indiquées ci-après :

#### **\* Débit des doseurs à granulats**

##### Contrôles préalables

Le contrôle du réglage initial sera exécuté avant le début de la fabrication. Pour chaque catégorie de granulats, on effectuera dix (10) prélèvements de contrôle, la moyenne des résultats obtenus "p" devra présenter par rapport à la valeur "P" définie par la formule de composition, un écart :  $(p-P)/P$

Inférieur ou égal à trois pour cent (3%) de P.

##### Contrôle journalier

Le contrôle hebdomadaire sera exécuté en fin de journée de travail sur un prélèvement pour chaque catégorie de granulats. Si l'un des contrôles journaliers fait ressortir un écart supérieur à six pour cent (6%) de P, on procédera immédiatement à deux (2) prélèvements sur trois (3) fait ressortir un écart supérieur à six pour cent (6%) de P, l'entrepreneur devra arrêter la fabrication et procéder à un nouveau réglage du doseur. La fabrication sera reprise, lorsque les essais effectués sur dix(10) prélèvements de contrôle auront satisfait aux conditions définies ci-dessus pour le réglage initial du poste.

Chaque prélèvement aura un poids minimum de dix (10) kg.

Dans le cas d'une centrale en malaxage continu et à contrôle pondéral, le contrôle journalier sera effectué par roulement sur une catégorie de granulats seulement.

#### **\* Poids des gâchées par pesée de camion pour les postes discontinus**

Au début du chantier, il sera procédé à un étalonnage de la bascule du poste.

Le contrôle du poids des gâchées sera fait par pesée de deux pour cent (2%) de la production, l'intervalle entre deux (2) contrôles étant au plus de cinq (5) jours.

La tolérance admissible sur la moyenne obtenue sera de un pour cent (1%). En cas d'écart constaté supérieur à la limite de tolérance définie ci-dessus, l'entrepreneur devra procéder à un nouvel étalonnage de la bascule et reprendre le réglage du dosage en liant.

#### **\* Poids des graves bitumes par unité de compte tours pour les postes continus**

##### Contrôles préalables

Le poids des graves bitumes produit par unité de compte-tours fera l'objet d'un contrôle statistique sur dix (10) échantillons d'un camion chacun, au cours de la première journée de fabrication. La moyenne des résultats obtenus "p" devra présenter par rapport à la valeur "P" qui a servi de base au réglage de la pompe à liant, un écart :

$$\frac{(p-P)}{P}$$

Inférieur ou égal à trois pour cent (3%) et l'écart type des résultats obtenus devra être inférieur ou égal à trois pour cent (3%) de P.

##### Contrôle journalier

A la fin de chaque journée de travail, il sera procédé au calcul de la moyenne du poids des graves bitumes produits par unité de compte-tours sur l'ensemble de la production. Lorsque l'écart constaté sur une journée de production sera supérieur à la limite de tolérance de trois pour cent (3%) fixée ci-dessus, on procédera à une vérification du doseur à liant, dans les conditions définies au paragraphe ci-dessous.

Si l'écart sur la teneur en liant résultant du rapprochement des deux (2) contrôles ci-dessus dépasse quatre virgule cinq (4,5) % du dosage théorique, l'entrepreneur devra arrêter la fabrication et procéder à un nouveau réglage du poste, portant sur le poids des bétons bitumineux par unité de compte-tours et sur le débit de la pompe à liant.

**\* Débit de la pompe à bitume par gâchée ou par unité de compte-tours**

Le débit de la pompe à liant sera contrôlé :

- en fin de journée de travail sur un poids de liant correspondant à une gâchée pour les postes discontinus,
- au moins tous les deux jours sur un poids de liant d'au moins soixante (60) kg pour les postes continus.

La tolérance admissible est fixée à un virgule cinq (1,5) % en valeur relative.

Si l'un des prélèvements fait ressortir un écart supérieur à la limite de tolérance définie ci-dessus, il sera procédé à deux (2) prélèvements successifs, si deux (2) prélèvements sur trois (3) ou la moyenne des trois (3) font ressortir un écart supérieur à la limite de tolérance, l'entrepreneur sera tenu d'arrêter la fabrication et de procéder à un nouveau réglage.

Le nouveau réglage de fabrication sera contrôlé par trois (3) prélèvements successifs effectués après au moins une (1) heure de fonctionnement du poste.

Les contrôles de débits de la pompe à liant devront être effectués à la température constante du liant, fixée par l'entrepreneur, dans les limites indiquées au présent CCTP, et qui a servi de base du réglage initial du poste.

**\* Débit de la pompe à filler**

Contrôles préalables

Le contrôle du réglage initial fera l'objet avant le début de la fabrication d'un contrôle statistique sur dix (10) échantillons.

La moyenne des résultats obtenus "f" devra présenter par rapport à la valeur "F" définie par la formule de composition, un écart (f-F) inférieur ou égal à zéro virgule trois (0,3) pour cent et l'écart type des mesures sera inférieur ou égal à zéro virgule trois (0,3) pour cent.

Contrôle journalier

Le contrôle journalier sera exécuté en fin de journée de travail sur un échantillon. Si l'un des contrôles journalier fait ressortir un écart supérieur à zéro virgule six (0,6) pour cent en valeur absolue, on procédera immédiatement à deux (2) prélèvements supplémentaires. Si la moyenne des trois (3) prélèvements ou deux (2) prélèvements sur trois (3) font ressortir un écart supérieur à zéro virgule six (0,6) pour cent, l'entrepreneur devra arrêter la fabrication et procéder à un nouveau réglage.

La fabrication sera reprise lorsque les essais effectués sur dix (10) échantillons auront satisfait aux conditions définies ci-dessus pour le réglage initial. Chaque échantillon aura un poids égal au moins à trente (30) kilogrammes.

**\* Granularité des granulats sur dépôts**

La granularité des granulats sur dépôts sera contrôlée deux (2) fois par jour, sur échantillons prélevés dans la partie des dépôts en cours d'exploitation. La granularité obtenue devra satisfaire aux prescriptions du présent CCTP

**\* Température et teneur en eau des granulats séchés**

Le contrôle de la température et la teneur en eau des granulats séchés sera effectué deux (2) fois par jour.

**\* Température du bitume**

Les thermomètres indiquant la température du bitume seront étalonnés en début de chantier, et vérifiés au moins une (1) fois par semaine en présence du représentant du maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra surveiller en permanence la température du bitume et régler en conséquence le fonctionnement du poste.

**\* Consommation moyenne en bitume**

Les mesures journalières de consommation en bitume seront faites à l'aide de jauges verticales mises en place par l'entrepreneur dans ses cuves de stockage et étalonnées en présence du représentant du maître d'œuvre avant le début du chantier, par pompage de quantités variables de bitume dans une cuve mobile, pesée sur bascule.

La tolérance admissible sur la consommation moyenne calculée sur trois (3) journées est de cinq (5) pour cent en valeur relative. Lorsque le résultat d'un calcul fera ressortir un écart supérieur à la limite de tolérance, l'entrepreneur devra procéder à la vérification du débit de la pompe à liant, dans les conditions définies au présent article.

**\* Température de mise en œuvre**

Les limites de tolérances sont fixées à l'article 17 du fascicule 27 du C.C.T.G.

**- Autres contrôles de fonctionnement**

L'entrepreneur peut exécuter d'autres essais de contrôle du fonctionnement, dans le cas, il devra faire connaître au maître d'œuvre le procédé qu'il emploie, son mode d'interprétation et il devra communiquer au maître d'œuvre les résultats obtenus en fin de journée. Le maître d'œuvre se réserve le droit de vérifier ces contrôles, de demander à l'entrepreneur de refaire son réglage au cas où les résultats seraient jugés insatisfaisants.

**- Fonctionnement du matériel de compactage**

Le maître d'œuvre contrôlera de manière permanente que la cadence mise en œuvre est du même ordre que celle retenue lors des essais et que les compacteurs composant l'atelier de compactage lors des essais sont effectivement présents sur le chantier et en fonctionnement continu et régulier, aux vitesses et caractéristiques demandées.

## **ARTICLE III.39 – GRAVE ÉMULSION**

La norme XP P 98.121 s'applique intégralement aux graves émulsion à mettre en œuvre.

La grave émulsion 0/10 sera utilisée en reprofilage. Elle sera de type R.

La grave émulsion 0/14 sera utilisée en renforcement (couche de base). Elle sera de type S.

A titre indicatif, les principales caractéristiques définies par la norme sont rappelées ci-dessous :

### **1) Caractéristiques de composition**

Le tableau ci-après donne les éléments des courbes granulométriques théoriques permettant de commencer les études de formulation.

Grave émulsion	Type R			Type S		
	0/6	0/10	0/14	0/10	0/14	0/20
% de passants au tamis de (en mm)						
2	40	40	40	35	33	31
0.063	7	6	6	6	6	6

Les compositions présentées correspondent à des courbes granulométriques continues mais la possibilité d'une formule discontinue n'est pas exclue.

Les formules retenues peuvent être différentes du fait de leur optimisation.

Les agrégats d'enrobés peuvent être employés pour la fabrication de la grave émulsion mise en œuvre. Toutefois, dans ce cas, le pourcentage d'agrégats admis ne pourra être que de 100% sous réserve que les spécifications demandées soient atteintes.

## 2) Performances mécaniques

	Type R	Type S
<b>Essai Duriez (NF.P. 98-251-4)</b>		
Pourcentage de vides	≤ 15	≤ 13
Résistance à la compression sans immersion en mégapascals (R)		
- avec bitume 180/220	≥ 2	≥ 2,5
- avec bitume 80/100	≥ 3	≥ 3,5
- avec bitume 50/70	≥ 3,5	≥ 4
- avec tout autre bitume de base	≥ 4	/
Rapport r/R		≥ 0.55
<b>Essai PCG</b>		
Avec bitume de base 160/220		
Pourcentage de vides		
à 10 girations	/	≤ 22
à 200 girations	/	≤ 12
Avec tout autre bitume de base		
Pourcentage de vides		
à 10 girations	/	≤ 22
à 200 girations	/	≤ 15

Les prescriptions indiquées dans le tableau précédent pour la GE de type R complètent la norme XP P 98-121.

## 3) Fabrication et mise en œuvre

Les conditions de fabrication et de mise en œuvre sont définies par la norme NFP 98-115 sous réserve des dispositions de répannage ci-après :

La mise en œuvre de la grave-émulsion cationique en fonction de la granularité se fait :

- en une passe si l'épaisseur est inférieure ou égale à :
  - . 12 cm pour les granulats 0/10 et 0/14
  - . 15 cm pour les granulats 0/20.
- en deux passes si l'épaisseur est supérieure.

**ARTICLE III.40 - CONTRÔLES TOPOGRAPHIQUES DES COUCHES DE  
CHAUSSÉES EFFECTUÉS PAR L'ENTREPRISE A L'AVANCEMENT  
DES TRAVAUX**

Un contrôle des niveaux sera effectué par l'entreprise aux diverses phases d'exécution de la chaussée suivant les stipulations ci-après.

Cette vérification sera effectuée à chaque profil et point caractéristique de courbe sachant que la distance entre deux séries de mesures ne devra pas excéder 20 m dans le sens longitudinal.

Au besoin la distance de contrôle correspondra à une fraction de la distance entre les profils.

Les tolérances par rapport aux niveaux théoriques sont indiquées dans le tableau ci-après.

DÉSIGNATION DES CONTRÔLES	OBSERVATIONS	TOLÉRANCES PAR RAPPORT AU PROJET
<b><u>COUCHE DE FORME</u></b>		
Conformité aux profils en travers	Nivellement dans le sens transversal <u>tous les 10 m.</u> 3 points seront pris avant la mise en place de la couche de fondation 1 point pris sur l'axe et 1 point pris sur chaque bord de chaussée.	+/- 3 cm
Conformité au profil en long	Nivellement dans le sens longitudinal 1 point sera pris avant la mise en place de la couche de fondation sur l'axe de la chaussée	+/- 3 cm
<b><u>COUCHE DE FONDATION</u></b>		
Conformité aux profils en travers	Nivellement dans le sens transversal <u>tous les 10 m.</u> 3 points seront pris avant la mise en place de la couche de base : 1 point pris sur l'axe et 1 point pris sur chaque bord de chaussée.	+/- 3 cm
Conformité au profil en long	Nivellement dans le sens longitudinal 1 point sera pris avant la mise en place de la couche de base sur l'axe de la chaussée	+/- 3 cm
<b><u>COUCHE DE BASE</u></b>		
Conformité aux profils en travers	Nivellement dans le sens transversal <u>tous les 10 m.</u> 3 points seront pris avant la mise en place de la couche de roulement : 1 point pris sur l'axe et 1 point pris sur chaque bord de chaussée.	+/- 2 cm
Conformité au profil en long	Nivellement dans le sens longitudinal 1 point sera pris avant la mise en place de la couche de roulement sur l'axe de la chaussée.	+/- 2 cm
Contrôles des flaches et de l'uni	Application de la règle de 3 m 3 m dans les sens longitudinaux et transversaux	+/- 1,5cm en long +/- 2 cm en travers

Les modalités d'application de ces contrôles sont indiquées au fascicule 27 du CCTG. En cas de non respect de ces tolérances, les pénalités correspondantes s'appliquent pleinement.



## **C - OUVRAGES DIVERS**

### **ARTICLE III. 41 - ÉTUDES D'EXÉCUTION**

Les études d'exécution sont à la charge de l'entrepreneur.

### **ARTICLE III.42 - IMPLANTATION DES OUVRAGES**

L'implantation des ouvrages à construire sera conforme au plan des travaux et éventuellement précisé par le maître d'œuvre.

### **ARTICLE III.43 - FOUILLES - ÉPUISEMENTS - REMBLAIEMENT DES FOUILLES**

#### **\* Fouilles**

Sont considérées comme fouilles tous les déblais exécutés au droit des ouvrages dans les limites définies au bordereau des prix.

La tolérance qui donne lieu à application du para. 2 de l'article 9 du fascicule 68 du C.C.T.G. est égale à 10 cm.

Le fond des fouilles sera, si le maître d'œuvre le juge utile, compacté de façon que sa densité sèche atteigne sur 30 cm de profondeur au moins 90% de la densité sèche de l'optimum proctor normal.

Les matériaux en provenance des fouilles seront après avis du maître d'œuvre, soit utilisés en remblais, soit mis en dépôt définitif.

#### **\* Epuisements**

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre les marques, types, caractéristiques, âges et nombres 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, ainsi que leur évacuation jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues.

#### **\* Remblaiement des fouilles**

Les matériaux pour remblaiement des fouilles devront provenir d'une carrière agréée par le maître d'œuvre et seront expurgés des pierres dont la plus grande dimension excéderait 10 cm.

Ils seront disposés sur une largeur ou hauteur minimale de 1 m sauf indication différente du constructeur dans le cas d'ouvrages préfabriqués à partir des maçonneries.

Ces remblais seront méthodiquement compactés conformément au para. 2 de l'article 12 du fascicule 2 du C.C.T.G.

L'épaisseur maximale de chaque couche élémentaire de remblai ne devra pas excéder après tassement 20 cm. La densité sèche des remblais en place devra atteindre 90% de la densité sèche à l'optimum proctor normal.

### **ARTICLE III.44 - FOSSÉS**

#### **III. 44.1 - Fossés en pleine terre**

Les fossés en pleine terre ont leur implantation définie sur les plans. Ces plans seront notifiés à l'entrepreneur titulaire du marché

Les dimensions des fossés sont définies aux plans type.

Le réglage du fil d'eau sera effectué de façon précise pour obtenir les cotes du projet. En aucun cas, les tolérances ne pourront être supérieures aux valeurs suivantes :

- en plan :  $\pm 0,10$  m
- en nivellement :  $\pm 0,05$  m

L'entrepreneur réalisera des fossés dès que l'état d'avancement des travaux l'exigera.

Si les fossés étaient réalisés avant la mise en œuvre des remblais, un nettoyage soigné sera exécuté par l'entrepreneur en fin de chantier. Ce nettoyage comprend également l'élimination des boues qui auraient pu s'accumuler dans le fond.

### **III.44.2 - Ouvrages de tête ou de raccordement**

Tous les autres ouvrages annexes (tête de buse, ouvrages de raccordement...) autres qu'en éléments préfabriqués seront coulés sur place en béton n° 3 correctement vibré suivant les plans du marché ou exécution.

Tous ces ouvrages seront rémunérés par le prix correspondant du marché.

Le béton sera obligatoirement coulé à sec. Tous les bétons recevant un ferrailage seront coulés sur un béton de propreté selon la norme EN 206-1.

Les éléments préfabriqués seront posés sur un lit de béton selon la norme EN 206-1.

Les éléments présentant des défauts seront immédiatement évacués par l'entrepreneur.

## **ARTICLE III.45 - MISE EN ŒUVRE DES ARMATURES POUR BÉTON ARMÉ**

Les conditions d'emploi des armatures devront satisfaire aux recommandations incluses dans leur fiche d'identification.

Les cales d'enrobage des aciers de petites dimensions seront ligaturées aux armatures.

Le résultat du contrôle interne des ferrailages sera remis au maître d'œuvre au moins 8 heures avant le bétonnage afin de lui permettre de procéder à un contrôle extérieur éventuel.

## **ARTICLE III.46 - MISE EN ŒUVRE DES BÉTONS**

### **a) Fabrication, transport et manutention**

Les prescriptions concernant le transport des bétons, figurent aux articles 24.3.4 et 24.4.2 du fascicule 65.

### **b) Vibration interne**

Seuls les vibrateurs à fréquence élevée de neuf mille (9 000) à vingt mille (20 000) cycles par minute seront acceptés.

On évitera soigneusement tout contact des pervibrateurs avec les armatures et les coffrages.

### **c) Reprise de bétonnage**

Les reprises de bétonnage non prévues aux dessins d'exécution sont interdites.

### **d) Cure du béton**

Elle sera réalisée soit par humidification, soit par mise en place d'un film protecteur.

Dans le cas d'une cure assurée au moyen d'un film protecteur sur une surface destinée à recevoir ultérieurement une étanchéité adhérente, un essai de convenance de l'enlèvement du film sera effectué avant emploi du produit de cure.

e) Bétonnage par temps chaud

L'entrepreneur proposera à l'accord préalable du maître d'œuvre, les mesures particulières à prendre par temps chaud pour éviter l'évaporation de l'eau de gâchage et renforcer les moyens de cure du béton.

f) Bétonnage par temps froid

Dans le cadre de l'application du para. 4 de l'article 36 du fascicule 65 du C.C.T.G., la température au-dessous de laquelle la mise en place du béton ne sera autorisée que sous réserve de l'emploi des moyens et procédés préalablement agréés par le maître d'œuvre, est fixée à plus cinq (5) degrés Celsius, mesurée à sept (7) heures du matin.

Lorsque la température, mesurée sur le chantier, sera inférieure à zéro (0) degré Celsius, le bétonnage sera formellement interdit.

Traitement thermique du béton

Dans le cas de recours au traitement thermique du béton, l'annexe T 36.1 du C.C.T.G., fascicule 65 devient contractuelle.

## **ARTICLE III.47 - ÉTUDE ET CONTRÔLE DES BÉTONS**

Les dispositions des articles 12 à 15 du fascicule 65 du C.C.T.G., sont complétées comme suit.

\* **Dispositions générales**

L'entrepreneur a la responsabilité de procéder aux épreuves d'étude et aux épreuves de convenance en temps utile pour respecter ses obligations contractuelles relatives au délai d'exécution quels que soient les résultats des dites épreuves.

\* **Confection et transport des éprouvettes**

Le transport des éprouvettes de convenance et de contrôle au laboratoire de contrôle sera effectué par les soins et aux frais de l'entrepreneur.

\* **Epreuves de convenance**

Sauf si le béton proposé par l'entrepreneur a déjà fait l'objet d'épreuves de convenance ou de contrôle depuis moins d'un an, il sera exécuté sur le chantier pour les bétons de qualité avant le démarrage des travaux un béton témoin pour chaque "atelier" de bétonnage.

Le nombre des prélèvements et la nature des essais seront les mêmes que ceux réalisés lors de l'épreuve d'étude.

Les résultats de l'épreuve de convenance devront être soumis au maître d'œuvre dans un délai suffisant pour permettre l'exploitation complète des essais et en cas de sanction défavorable de l'épreuve, de procéder aux adaptations nécessaires et à une nouvelle épreuve éventuellement simplifiée.

Critères de conformité

\* **Essais de consistance**

Dans le cas où le résultat de la mesure d'affaissement n'est pas compris entre les valeurs extrêmes admissibles fixées lors de l'étude et en tout état de cause entre quatre (4) et dix (10) centimètres, il sera procédé au réglage de la quantité d'eau par gâchée à la centrale.

Si la livraison est effectuée par camion malaxeur, la totalité de la livraison contenue dans le camion est refusée et évacuée du chantier. Il est rappelé que l'adjonction d'eau dans le béton sur chantier est interdite.

### **ARTICLE III.48 - PAREMENTS**

Tous les parements des surfaces vues seront des parements fins au sens de l'article 14, fascicule 65 du CCTG et de l'annexe 14 de ce même CCTG.

Tous les parements des surfaces cachées seront des parements simples au sens de l'article 14, fascicule 65 du CCTG et de l'annexe 14 de ce même CCTG.

Ils devront être de teinte uniforme, aucun nid de cailloux ne devra être apparent.

Les parements ne devront présenter aucun des défauts suivants : arêtes mal dressées ou épaufrées, empreintes de panneaux de coffrages, trace de laitance dues à des déformations de coffrage, fissures, bulles d'air apparentes, reprises de bétonnage.

Il est notamment interdit de laisser en attente des trous non prévus sur les dessins d'exécution ou de refouiller un panneau de béton exécuté.

### **ARTICLE III.49 - MAÇONNERIES**

#### **\* Démolitions de maçonneries**

Les démolitions de maçonneries et dépose d'ouvrages seront faites avec tous les soins utiles pour éviter toutes dégradations aux parties conservées et maintenir leur valeur aux matériaux susceptibles de réemploi, conformément à l'article 26 du fascicule 1 du C.C.T.G.

#### **\* Prescriptions générales concernant la maçonnerie hourdée**

Les pierres et les moellons sont arrosés à grande eau sur le tas de manière à être légèrement humides au moment de l'emploi.

Par temps sec, les maçonneries sont arrosées légèrement, mais fréquemment, afin de prévenir une dessiccation trop prompte.

Elles sont préservées contre la sécheresse, la pluie ou la gelée par tous moyens adéquats. Ces mesures de protection doivent être particulièrement soignées en cas d'interruption d'une certaine durée.

En cas de gel, l'entrepreneur se conforme aux prescriptions du C.C.T.G. relatives à la confection et à la mise en œuvre des mortiers et bétons.

Si des maçonneries en construction doivent être momentanément abandonnées par suite d'intempéries, l'entrepreneur prend à son initiative des dispositions de protection. A la reprise des travaux, aucune maçonnerie ne sera établie sur la neige qui aurait pu passer sous les dispositifs protecteurs.

#### **\* Murs de soutènement, contreforts**

Les parements des murs et des contreforts seront reconstruits en maçonnerie de moellons bruts en **granite**, hourdés au mortier de chaux. Le corps des murs sera réalisé en béton C35/45.

Les semelles de fondation sont exécutées en béton C25/45. Sur la face intérieure des murs reconstruits sera mis en place un remblai choisi. Les semelles de fondation des contreforts seront légèrement armées.

Des barbacanes seront aménagées régulièrement en quiconque à raison d'une en moyenne tous les 2 m<sup>2</sup>, la première rangée étant réglée à 0,50 m au-dessus du terrain naturel. Elles seront constituées par tuyaux PVC de 0,15 m de diamètre intérieur et auront une inclinaison de 10 cm par mètre vers le parement extérieur.

**Au débouché sur le parement extérieur, les tuyaux PVC devront être en retrait de 10 cm environ, l'exutoire de la barbacane étant terminé uniquement par des moellons apparents formant un orifice rectangulaire.**

Sur la face intérieure des murs de revêtement et de soutènement sera mis en place un remblai drainant de 0,50 m d'épaisseur.

**\* Parapets**

Les parapets seront construits ou surélevés en maçonnerie de moellons bruts assisés en **granite**. Ils auront 0,80 m de hauteur et 0,40 m d'épaisseur et seront surmontés, soit d'un couronnement en moellons récupérés, soit d'un couronnement en pierre taillée fourni par l'entrepreneur, dont la texture et la teinte devront se rapprocher au mieux de celles des moellons récupérés.

### **ARTICLE III.50 - JOINTS DE MACONNERIE**

**\* Nettoyage et dégarnissage des joints**

La végétation sera supprimée en profondeur. Pour les arbustes possédant des racines importantes, ces dernières seront retirées de la maçonnerie en la démolissant si nécessaire. Le parement sera ensuite reconstitué.

Les opérations de dégarnissage des joints s'appliqueront à tous les joints de maçonnerie défectueux. Elles comprennent le piquage, le nettoyage à l'air comprimé et un lavage à l'eau sous pression. Le dégarnissage devra être poursuivi jusqu'à l'enlèvement de toute la couche de matériaux dégradés ou gélifs.

**\* Rejointoiement mécanique ou manuel des joints**

Les garnissages mécaniques des joints pour les ouvrages maçonnés seront réalisés à l'aide d'un mortier de chaux dosé à 500 kg de CPA CEM I / 42.5 par mètre cube de sable lavé de rivière de granulométrie 0/2, mise en œuvre du mortier par projection rapprochée sous une pression de 4 kg/cm<sup>2</sup>.

Les garnissages manuels des joints, pour les ouvrages maçonnés seront réalisés à l'aide d'un mortier de chaux dosé à 500 kg de CPA CEM I / 42.5 par mètre cube de sable lavé de rivière de granulométrie 0/3, mise en œuvre du mortier et bourrage soigné des joints à la truelle.

La finition des joints sera exécutée à la brosse ou à l'éponge afin de donner aux murs un aspect rustique.

Lors du rejointoiement des murs de soutènement, les systèmes d'évacuation d'eau existants devront être conservés. L'entrepreneur s'engage à mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires afin d'éviter que le dégarnissage des joints ne mette en péril la stabilité de l'ouvrage ou d'une des parties de l'ouvrage.

### **ARTICLE III.51 - POSE DES BUSES EN BÉTON SOUS CHAUSSÉE**

En fonction de la profondeur de la buse par rapport au niveau de la chaussée, plusieurs cas de figure peuvent se présenter :

a) Prescriptions générales :

La pose des canalisations devra être effectuée à sec. La manutention des tuyaux et raccords de toute espèce se fera avec la plus grande précaution. Ils seront descendus dans les tranchées où ils devront être posés sur un fond parfaitement uni, également résistant et sans ondulation. De petites niches seront aménagées au droit des joints de façon que la partie cylindrique des tuyaux ne présente aucun porte à faux.

Au moment de leur mise en place, ils seront sondés au marteau, visités à l'intérieur et soigneusement débarrassés de tous les corps étrangers qui pourraient s'y être introduits.

L'emboîtement des joints caoutchouc sera réalisé en respectant les prescriptions du fabricant. Les tuyaux seront disposés jointivement et convenablement alignés afin que l'aqueduc présente une surface cylindrique régulière.

Les tuyaux devront être alignés suivant la pente prévue sans la moindre inflexion ni dans le sens vertical, ni dans le sens horizontal.

Lorsqu'il sera nécessaire, on emploiera des cales en bois ou en terre meuble, mais jamais en pierre.

Les raccordements avec les puisards ou têtes de buses seront réalisés par encastrement de la buse. Les joints seront exécutés au mortier de ciment. Ils seront soigneusement lissés à l'intérieur dans les diamètres permettant l'accès. Ils formeront sur le pourtour extérieur un bourrelet d'au moins 10 cm de largeur sur 3 cm d'épaisseur moyenne.

Sauf s'il est réalisé en béton, le remblaiement sera effectué en matériau non argileux de granulométrie inférieure à 31,5 mm sur une hauteur minimale de 30 cm mesurée par rapport à la génératrice extérieure supérieure des tuyaux, avec des déblais ordinaires au-dessus. Ce remblai sera convenablement compacté par couche de 30 cm au maximum.

Lorsque les ouvriers quittent le chantier, l'entrepreneur devra prendre toutes les mesures nécessaires pour empêcher qu'on puisse introduire des corps étrangers dans les tuyaux ou qu'il puisse en tomber un à l'intérieur.

b) 1er cas :

Lorsque la distance entre la génératrice supérieure extérieure de la buse et le niveau de la chaussée sera d'au moins 60 cm, les tuyaux seront posés sur le lit de sable dont l'épaisseur sera au moins égale au quart du diamètre intérieur et s'élèvera sur les bords pour donner à la buse une base d'appui égale au tiers de sa circonférence.

Cette couche de sable sera dammée et exactement dressée sur toute la longueur et sur toute sa largeur.

c) 2ème cas :

Lorsque la distance entre la génératrice supérieure extérieure de la buse et le niveau de la chaussée sera comprise entre 40 et 60 cm, les tuyaux seront posés sur une semelle en béton s'étendant sur toute la surface du fond de la fouille dont l'épaisseur sera au moins égale au quart du diamètre intérieur, sans être inférieure à 10 cm sous la génératrice inférieure et s'élevant sur les bords pour donner à la buse une base d'appui égale au tiers de sa circonférence.

d) 3ème cas :

Lorsque la distance entre la génératrice supérieure extérieure de la buse et le niveau de la chaussée, sera inférieure à 40 cm, les tuyaux seront complètement enrobés de béton. Sous la génératrice inférieure, l'épaisseur de la semelle sera au moins égale au 1/4 du diamètre intérieur sans descendre au-dessous de 10cm. Latéralement le béton remplira la fouille. A la partie supérieure, la couche de béton aura une épaisseur égale au 1/8 du diamètre sur le quart du diamètre. De part et d'autre, la face supérieure du béton sera réglée à 45°.

### **ARTICLE III.52 - DÉPÔT - DÉCHARGES - CONDITIONS GÉNÉRALES**

Les conditions d'utilisation des dépôts devront être soumises à l'accord préalable du maître d'œuvre et des différents propriétaires concernés.

Elles pourront notamment concerner :

- les problèmes de drainage des eaux souterraines,
- les problèmes relatifs à la canalisation des eaux de surfaces,
- etc.

De plus, il est précisé à l'entrepreneur que les épaisseurs de matériaux à déposer seront limitées de façon à obtenir, après mise en dépôt des terrains correctement nivelés (suivant les exigences des propriétaires) avec des pentes permettant l'évacuation des eaux de ruissellement vers les exutoires naturels.

Enfin, il est précisé que l'entrepreneur devra obligatoirement utiliser sur les lieux de dépôt à chaque fois que le maître d'œuvre l'exigera :

- un engin de poussage (buteur par exemple),
- un engin de réglage (niveleuse par exemple),
- un engin de compactage (un compactage de surface pour permettre l'écoulement des eaux de pluie pourra être exigé).

### **ARTICLE III.53 - EXÉCUTION DES DÉBLAIS ET REMBLAIS DES TRANCHÉES COMMUNES**

Les tranchées seront ouvertes avec parois verticales dans la mesure du possible.

L'entrepreneur devra étayer, à ses frais, toutes ses fouilles au fur et à mesure de leur approfondissement, soit s'il est nécessaire par des boisages jointifs à enfilage, y compris toute protection complémentaire qui pourrait être demandée par l'inspection du travail.

Les fonds de fouille seront soigneusement dressés.

**L'entrepreneur devra s'abstenir de causer des dommages aux ouvrages, canalisations, câbles et branchements souterrains existants.**

Il sera responsable :

- de tous les éboulements qui pourraient survenir,
- de tous les dommages consécutifs à l'exécution des travaux, en particulier des dégâts que subiraient les constructions voisines et les canalisations de toutes sortes,
- des accidents qui pourraient arriver sur les voies publiques et chemins de desserte, quel que soit le motif, même occasionnés par des écoulements d'eaux superficielles ou d'eaux souterraines, dont il doit assurer l'écoulement.

L'entrepreneur prendra, à ses frais, les mesures nécessaires pour soutenir les canalisations, branchements et câbles rencontrés, étant entendu qu'en aucun cas les dispositions adoptées pour réaliser ce soutien, ne prendront appui sur les étrésoillons des étalements ou blindages de fouilles.

#### **Dimensions des tranchées :**

La largeur théorique des tranchées sera conforme aux normes en vigueur, soit 0,25 m de part et d'autre du diamètre extérieur du tuyau à mettre en place.

Toutefois, le profil de toutes les tranchées sera déterminé par l'entrepreneur, en fonction de la nature des terrains rencontrés de façon à s'assurer la tenue des parois pendant la durée des travaux et à respecter les règles de sécurité.

Dans les passages où la présence de canalisations ou câbles existants interdirait d'exécuter des parois de tranchées comportant un fruit, l'entrepreneur sera tenu d'exécuter à ses frais, des parois verticales avec boisages jointifs et étrésoillons.

L'entrepreneur fera son affaire des obstacles (même imprévus) à franchir et nécessitant la pose d'appareillage supplémentaire.

Dans tous les cas, il devra obtenir l'accord de la Direction du Chantier. Cet accord pourra lui être refusé si l'obstacle peut être franchi par approfondissement du réseau.

**Tous les frais et suggestions entraînés par ces travaux sont à la charge de l'entrepreneur et considérés comme implicitement inclus dans ses prix unitaires.**

Les déblais seront réutilisés en remblai, s'ils sont de bonne qualité, au-dessus de 0,10 m d'épaisseur de sable pour l'assainissement et 0,30 m d'épaisseur pour les tranchées communes. Les excédents seront évacués en décharge.

### **ARTICLE III.54 - POSE DES CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT**

Au droit de chaque joint, le fond de fouille sera approfondi de façon que le tuyau porte sur toute sa longueur du corps.

Avant de mettre les tuyaux en place, l'entrepreneur préparera leur assise de la manière suivante :  
- il établira sur le fond de fouille, une forme de sable.

Cette forme arasée au niveau inférieur du tuyau aura une épaisseur minimum de 0,10 m.

Lorsque les tuyaux auront été mis à leur place définitive, ils seront soigneusement calés latéralement avant la confection des joints sur regards.

**Le tuyau sera enrobé de sable jusqu'à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure. Cette prestation est considérée comme implicitement incluse dans les prix unitaires de l'entrepreneur.**

Lorsque la charge au-dessus des canalisations sera trop importante (charge roulante et poids de terre), ces dernières seront enrobées sur une épaisseur moyenne de 0,20 m en béton maigre.

L'axe du tuyau à emboîter doit sensiblement coïncider avec celui du dernier tuyau posé.

Avant emboîtement, il est nécessaire d'encoller l'intérieur de l'embout femelle et l'extérieur de l'embout mâle avec une colle spéciale.

### **ARTICLE III.55 - REMBLAIEMENT DES FOUILLES**

Au-dessus du sable, le remblaiement sera entrepris dès que les épreuves de canalisation auront donné satisfaction et après acceptation des ouvrages enterrés.

Les remblais préalablement arrosés seront énergiquement compactés dans les fouilles par couches de 0,20 m. Ils seront pilonnés mécaniquement au moyen d'engins de chantier à percussion ou à vibration d'au moins 100 kgs de poids utile.

### **ARTICLE III.56 - GARANTIES PARTICULIÈRES**

Un essai d'étanchéité à l'eau sera exigé de l'entreprise avant réception des travaux, les essais feront l'objet d'un procès-verbal signé par les personnes ayant assisté aux essais.

### **ARTICLE III.57 - CIRCULATION DES ENGIN ET CAMIONS AU-DESSUS DES CANALISATIONS PENDANT LA PÉRIODE DE CHANTIER**

Aucun camion ou véhicule du chantier ne sera autorisé à circuler sur les canalisations tant que celles-ci n'auront pas été recouvertes par une couche de sable ou de terre soigneusement compactée au moyen d'engins manuels (cylindriques vibrants, dames...). La hauteur de couverture sera fonction de la nature de la canalisation et devra être définie par l'entrepreneur.

L'entrepreneur sera responsable de toutes les dégradations occasionnées aux canalisations au cas où la prescription ci-dessus n'aurait pas été respectée. Il devra remplacer à ses frais, toutes les canalisations détériorées ou écrasées.

Cette prescription s'applique également aux autres entreprises travaillant dans le secteur et l'entrepreneur du présent marché devra informer ces entreprises et protéger les canalisations par les moyens qu'il jugera appropriés.

**En conséquence, l'entrepreneur du présent marché sera responsable de dégâts occasionnés par les autres entreprises.**

S'il est nécessaire pour le fonctionnement du chantier de franchir les canalisations avant l'exécution de la couverture de protection de 1,00 m minimum, l'entrepreneur établira, à ses frais, des platelages ou des



dallages pour assurer ces franchissements. Il devra soumettre à la Direction des Travaux, les dispositions proposées et l'emplacement des passages.

### **ARTICLE III.58 - POSE DES TUYAUX D'ADDUCTION D'EAU POTABLE, D'EAUX USÉES ET D'EAUX PLUVIALES**

La pose complète du réseau en tranchée commune ouverte sera réalisée conformément aux règlements en vigueur.

### **ARTICLE III.59 - POSE DES FOURREAUX POUR CÂBLES**

Ils seront aiguillés d'un fil de fer galvanisé 20/10, ou fil moyen nylon 60 DAN.

### **ARTICLE III.60 - CHAMBRE DE TIRAGE**

Les chambres de tirage seront de type L ou K.

Elles seront posées sur une couche de sable de 0,1 m d'épaisseur de manière à ce que leur radiers soient horizontaux.

Les fourreaux permettant l'introduction des câbles seront soigneusement rejointoyés afin d'éviter toute pénétration d'eau dans les chambres de tirage. Leur pente sera vers l'extérieur des chambres. Tout angle vif pouvant blesser le revêtement des câbles sera éliminé.

Les fourreaux seront enrobés de béton maigre sur une longueur de 3 m de part et d'autre de la chambre.

Les fourreaux seront découpés au nu intérieur des cloisons.

### **ARTICLE III.61 - MASSIFS DE FONDATIONS POUR CANDÉLABRES**

Selon les indications du syndicat départemental, mise en oeuvre de socles en béton préfabriqués ou coulage sur site d'une socle en béton armé avec attentes pour candélabres.

Notes de calculs et dimensionnement à charge de l'entreprise.

### **ARTICLE III.62 - REMBLAIEMENT DES TRANCHÉES COMMUNES**

Le remblaiement s'effectuera comme suit :

- Couverture de sable de 0,20 m d'épaisseur au-dessus de l'arête supérieure de l'A.E.P.
- Pose de grillages avertisseurs aux couleurs correspondantes (PTT : vert ; EDF : rouge ; A.E.P. : bleu)
- Remblai en grave 0/31,5 sous chaussée et remblai sélectionné sous TN.

### **ARTICLE III.63 - POSE DE BORDURES OU CANIVEAU BÉTON**

Les bordures seront mises en œuvre aux emplacements désignés sur le plan des travaux et seront posées sur une forme en béton maigre dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>. Les joints auront dix millièmes (10 mm) d'épaisseur maximum, ils seront serrés et lissés au fer.

Le raccordement des bordures dans les angles saillants se fera soit en béton de forme arrondie ou par pan coupé.

La tolérance pour faux alignement en place et en hauteur sera de 1,5 cm par rapport à la ligne idéale, tout le long de l'ouvrage intéressé.

## **- CHAPITRE IV -**

### **GARANTIES PARTICULIÈRES**

#### **ARTICLE IV.1 - ÉTAT DES LIEUX**

L'entreprise devra faire réaliser à ses frais, par huissier, un état des lieux des murs et habitations **avant l'installation** sur l'ensemble du chantier en présence du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. Un constat sera remis au Maître d'Ouvrage et au maître d'œuvre. **Les travaux de reprise des dégâts constatés sont à la charge de l'entreprise.**

#### **ARTICLE IV.2 - SIGNALISATION**

L'entreprise devra mettre en œuvre, après consultation des Services de l'Équipement, les moyens de sécurité nécessaires au bon déroulement du chantier lors des interventions sur les voies communales ou départementales.

Le cas échéant, une signalisation spéciale sera mise en place par l'Entreprise selon les règlements en vigueur.

#### **ARTICLE IV.3 - ESSAI ET PASSAGE CAMÉRA POUR RÉSEAUX EU (si besoin)**

Un essai à la pression à l'air (et à l'eau) et un passage caméra seront réalisés avant réception des travaux pour le réseau d'eaux usées. Ces tests de réception de réseau seront effectués par une entreprise indépendante du titulaire du marché et feront l'objet d'un procès verbal signé par les personnes ayant assisté aux essais.

En cas de mise en évidence de défaut d'étanchéité, les travaux de réparation seront à la charge de l'entrepreneur.

**Remarque** : l'étanchéité des regards EU sera testée jusqu'au niveau des tampons des regards béton ou PEHD.

#### **ARTICLE IV.4 - CONTRÔLE DE L'OUVERTURE-FERMETURE DES TAMPONS SOUS VOIRIE**

Un contrôle de l'ouverture correcte de tous les tampons ou grille sous voirie (boîte siphonide, regard de visite, grille avaloir) sera réalisé en présence du maître d'œuvre. Tout tampon ou grille dont l'ouverture et la fermeture ne sont pas correcte (collage par bitume, ...) sera remise en état de fonctionnement par l'entreprise, à ses frais.

#### **ARTICLE IV.5 - ÉPREUVES DES CANALISATIONS AEP OU DE REFOULEMENT EU**

Par dérogation aux dispositions du fascicule n° 71 (du C.C.T.G.), les canalisations de toute nature y compris les branchements particuliers jusqu'au compteur, raccords, joints, robinetteries, fontaineries et accessoires utilisés, sont soumis à une épreuve hydraulique sur chantier à une pression égale à une fois et demie la pression maximum de service P.M.S. avec minimum de 10 bars.

Les essais de pression sont à la charge de l'entrepreneur et concernent aussi bien les conduites d'eau potable que le refoulement EU. Le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage devront impérativement, pour les valider, assister à ces essais pression.

#### **ARTICLE IV.6 - TEST DE COMPACTAGE DES TRANCHÉES SOUS CHAUSSÉE**

Des tests de compactage des tranchées seront réalisés avant réception des travaux d'assainissement.

Ces tests seront effectués selon les protocoles des 2 normes suivantes :

- XP P 94-063 Méthode au pénétromètre dynamique à énergie constante,
- XP P 94-105 Méthode au pénétromètre dynamique à énergie variable.

Ces tests de réception de réseau seront effectués par une entreprise indépendante du titulaire du marché et feront l'objet d'un procès verbal signé par les personnes ayant assisté aux essais.

La zone d'implantation des points de contrôles est définie par le maître d'oeuvre et en présence d'un responsable de l'entreprise qui implante la position de l'ouvrage dans la tranchée, précise à l'organisme de contrôle tout obstacle pouvant le gêner dans l'accomplissement de ses essais (réseaux divers, béton, grave ciment, etc) et indique le cas échéant toute particularité du tracé (coude, ouvrage excentré dans la fouille, etc.).

L'axe de la canalisation est matérialisé au sol par l'entreprise de pose.

La vérification de la qualité du compactage repose sur une identification de tous les matériaux mis en œuvre.

Cette identification est fondamentale pour garantir la fiabilité des résultats des contrôles et elle est due par l'entreprise de pose.

Les points de contrôle seront exécutés à environ 15 cm des plans verticaux tangents à la canalisation et au maximum à 50 cm de la paroi des dispositifs de visite ou de contrôle.

Le contrôle porte sur la totalité des remblaiements ainsi que sur la zone d'enrobage jusqu'au niveau inférieur du lit de pose ou de la substitution éventuelle. L'entreprise de pose devra fournir à l'entreprise de contrôle les hauteurs des différents matériaux de remblaiement et la profondeur du fond de fouille.

La fréquence des contrôles de compactage sera au minimum la suivante :

- un contrôle par tronçon (éléments de canalisation entre deux regards) ou un tous les 50 m pour les canalisations gravitaires sur la totalité de leur linéaire,
- un contrôle tous les trois dispositifs d'accès ou de contrôles (regards) entre 0.30 m et 0.50 m de la paroi extérieure,
- un contrôle statistique sur au moins un branchement sur cinq.

En cas de mise en évidence de défaut, les travaux de réparation seront à la charge de l'entrepreneur de pose.

#### **ARTICLE IV.7 - DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES**

Les dossiers des ouvrages exécutés seront fournis par l'entrepreneur à la fin des travaux et comprendront les documents suivants :

Plan réalisé en fin de chantier comprenant le levé topographique (3D) complet de tous les ouvrages réalisés aussi bien en souterrain qu'en surface : cotes finies des tampons, regards, fils d'eau, conduites, gaines et fourreaux enterrés, arases de murs, ouvrages divers, mobilier, revêtements de sols, plantations,...

L'attention de l'entreprise est attiré sur l'importance de ce plan : Il ne s'agit pas simplement d'un plan de récolement des réseaux posés par l'entreprise. Le plan reprend aussi tous les réseaux existants découverts et croisés par l'entreprise lors des travaux. La tenue d'un carnet journalier par l'entreprise est indispensable pour le recueil exact de ces informations, afin de livrer au maître d'ouvrage et exploitants de la voirie des plans exhaustifs de la situation après achèvement des travaux.

Ce même plan informatique servira de plan de référence pour le contrôle contradictoire de toutes les surfaces et revêtements de sols réalisés entrant en compte dans le décompte général et définitif de l'entreprise.

**ARTICLE IV.8 - SUGGESTIONS RÉSULTANT DE L'EXÉCUTION SIMULTANÉE DE TRAVAUX ÉTRANGERS À L'ENTREPRISE**

L'entrepreneur ne pourra se prévaloir, ni pour éluder des obligations de son marché, ni pour élever aucune réclamation des suggestions qui pourraient être occasionnées par l'exécution simultanée d'autres chantiers entrepris par les collectivités publiques ou leurs concessionnaires, soit dans les limites de ses propres chantiers, soit à proximité.

A

L'entrepreneur (Cachet et signature),

Le