

MARCHES PUBLICS DE TRAVAUX

### **3. Cahier des Clauses Techniques Particulières**

Maître d'ouvrage :

**COMMUNE DE CASTIRLA**

Objet du marché :

---

**AMENAGEMENT DU LOTISSEMENT COMMUNAL DE "TRIPIOLE" - Parcelles B327  
B981 & B982**

---

—

**Etabli en application du Code des Marchés publics**

**La procédure de consultation utilisée est la suivante :  
Procédure adaptée en application de l' (des) articles 27 & 34 du Décret n°2016-360  
du 25-03-2016 relatif aux marchés publics.**

**Date et heure limites de remise des offres : vendredi 27 avril à 10H00**

# SOMMAIRE

<b>1) PREALABLES.....</b>	<b>4</b>
1.1 Objet du CCTP.....	4
1.2 Consistance des prestations.....	4
<b>2) PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES.....</b>	<b>7</b>
2.1 Provenances.....	7
2.2 Bordures de trottoirs et caniveaux préfabriqués.....	7
2.3 Regards pour eaux usées et eaux pluviales.....	7
2.4 Regards pour eau potable.....	7
2.5 Fonte de voirie.....	7
2.6 Canalisations en PVC pour assainissement.....	7
2.7 Canalisations en PVC pour eau potable.....	7
2.8 Canalisations en PEHD pour eau potable.....	8
2.9 Canalisations et pièces de robinetterie en fonte pour eau potable.....	8
2.9.1 Prescriptions générales.....	8
2.9.2 Equivalences métriques.....	8
2.9.3 Ventouses.....	8
2.9.4 Vannes de sectionnement sur conduites principales.....	9
2.9.5 poteaux incendie.....	9
2.10 Gaines et fourreaux.....	9
2.10.1 Fourreaux PEHD.....	9
2.10.2 Gaines TPC annelées.....	9
2.10.3 Tubes PVC Télécom.....	9
2.10.4 Chambres télécom.....	9
2.11 Sables – granulats – matériaux pour chaussées, matériaux pour remblaiement de tranchées et regards 10	
2.12 géotextiles.....	11
2.12.1 géotextile anticontaminant sous voirie.....	11
2.13 Prescriptions pour les ouvrages coulés en place.....	11
2.13.1 Définition des bétons– caractéristiques requises.....	11
2.13.2 Granulats pour béton.....	11
2.13.3 Ciments.....	11
2.13.4 Armatures en acier pour béton.....	11
2.13.5 Coffrages.....	12
2.13.6 Produits de cure.....	13
2.14 Enrobés, émulsions et fournitures pour enrobés & émulsions.....	13
2.14.1 Provenance des constituants et agrément du poste d'enrobage.....	13
2.14.2 Granulats pour enrobés.....	13
2.14.3 liants pour enrobés.....	13
2.14.4 liants pour émulsion.....	14
2.14.5 liants et granulats pour couche d'imprégnation.....	14
2.15 Prescriptions pour les clôtures et portails.....	14
2.15.1 clôtures grillagées pour le bassin d'orage.....	14
2.15.2 Portails.....	14
2.16 Prescriptions pour l'éclairage public.....	15
2.16.1 études d'exécution.....	15
2.16.2 Documents de référence.....	15
2.16.3 Candélabres.....	15
2.16.4 Luminaires 100W.....	16
2.16.5 Appareillage et protection.....	16
2.17 Fournitures pour bassin d'orage.....	17
2.17.1 Grille inox sur regard de sortie.....	17
2.17.2 Vanne de régulation de débit.....	17
<b>3) EXECUTION DES TRAVAUX.....</b>	<b>18</b>
3.1 Travaux topographiques.....	18
<b>3.1.1</b> Plan d'implantation général des ouvrages.....	18
<b>3.1.2</b> Piquetage général.....	18
<b>3.1.3</b> Piquetages complémentaires.....	18
<b>3.1.4</b> Piquetages des ouvrages souterrains et enterrés.....	18
3.2 Ouvrages en béton armé.....	18
3.2.1 Mise en œuvre des armatures.....	18
3.2.1.1 Stockage.....	18
3.2.1.2 arrimage et calage.....	19
3.2.1.3. Etat des armatures avant bétonnage.....	19
3.2.1.4. Contrôle de conformité des armatures.....	19
3.2.2 Mise en œuvre des bétons.....	19
3.2.2.1. Mise en place du béton.....	19

3.2.2.2. Vibration du béton .....	19
3.2.2.3 - Reprises de bétonnage .....	20
3.2.2.4. Bétonnage par temps froid .....	20
3.2.2.5. Bétonnage par temps chaud .....	20
3.2.2.6. Cure .....	20
3.3 Terrassement - gestion des eaux superficielles – épuisement des fonds de fouilles .....	21
3.3.1 Gestion des eaux superficielles .....	21
3.3.2 Epuisement des fonds de fouilles.....	21
3.4 Terrassement .....	21
3.4.1 Mode d'exécution des travaux .....	21
3.4.2 Détermination des conditions météorologiques .....	21
3.4.3 Purges.....	21
3.4.4 Déblais rocheux .....	21
3.4.5 Protection des arases de déblais .....	22
3.4.6 Préparation des assises des remblais.....	22
3.4.7 Réalisation des remblais .....	22
3.4.8 Réglage des plates-formes, des talus et de l'assainissement.....	22
3.4.9 Objectifs de portance et de déformabilité:.....	23
3.5 Pose des bordures .....	23
3.5.1 Phasage de pose des bordures avec les enrobés .....	23
3.5.2 Calepinage des bordures .....	23
3.6 Exécution des réseaux .....	23
3.6.1 Rappel : sécurité du personnel lors des travaux .....	24
3.6.2 Règles de distance minimales entre réseaux selon norme NFP98-332.....	24
3.6.3 Exécution des fouilles pour tranchées et regards.....	28
3.6.4 Pose des gaines et fourreaux .....	28
3.6.5 Pose des canalisations .....	28
3.6.6 Remblaiement des fouilles – objectifs de densification .....	29
3.7 Réalisation des forages d'infiltration.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3,6,1 Nature des terrains.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3,6,2 Méthode de réalisation des forages .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3,6,3 Coupes de forage – échantillonnage.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3,6,4 Equipements des forages d'infiltration : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3,6,4 Regards de tête des forages d'infiltration:.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.8 Pose des bordures .....	29
3.9 Mise en oeuvre des enrobés .....	29
3,6,1 Reconnaissance du support.....	29
3,6,2 Fabrication des enrobés.....	29
3,6,3 Transport des enrobés .....	29
3,6,4 Conditions météorologiques défavorables .....	30
3,6,5 Joints transversaux .....	30
3,6,6 Joints longitudinaux.....	30
3,6,7 Compactage des enrobés .....	30
3.10 Eclairage public .....	30
3.10.1 Description de l'installation.....	30
3.10.2 Circuits de distribution.....	30
3.10.3 Mise en oeuvre des câblages .....	32
3.10.4 Génie civil pour massifs .....	32
3.10.5 Protection contre la foudre et les surtensions .....	32

## PREALABLES

### 1.1 Objet du CCTP

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières définit les spécifications particulières des matériaux et produits, et les conditions d'exécution des travaux de l'aménagement du lotissement communal de TRIPIOLE à CASTIRLA.

### 1.2 Consistance des prestations

Les prestations consistent à réaliser les VRD du lotissement communal de TRIPIOLE à CASTIRLA (25 lots), à l'exception des réseaux HTAS et BTS qui seront réalisés directement par le Syndicat Intercommunal d'Electrification et d'Eclairage Publicitaire (SIEEP), sous sa maîtrise d'ouvrage et en simultanée avec les travaux objet du présent marché. Les prestations du présent marché nécessiteront donc une coordination avec l'attributaire des travaux du SIEEP ; l'Entreprise doit donc intégrer cette coordination et ces sujétions à l'exécution de son marché et à l'établissement de ses prix.

L'aménagement à réaliser comprend :

- L'aménagement de la voie principale et des voies secondaires (largeur 6 m) et des trottoirs jusqu'aux limites des lots ;

Les voiries ont la même structure de chaussée :

- géotextile anti contaminant sur l'arase, dans les zones où l'arase est constituée de sols fins
- 40 cm de GNT 0/31.5 en couche de forme ;
- 6 cm de BBSG 0/10 classe 3 en couche de roulement.

- La réalisation d'un réseau d'assainissement pluvial incluant :
  - un bassin d'orage en terre équipé d'une vanne de régulation de débit à 25 l/s ;
  - un réseau à base de conduites PVC CR8 Ø300 à Ø600.
- La réalisation d'un réseau d'assainissement eaux usées incluant :
  - un réseau principal gravitaire en PVC CR8 Ø200 ;
  - 25 branchements eaux usées en PVC CR8 Ø160 avec tabouret Ø250 pour desservir l'ensemble des parcelles.

Pour les parcelles situées en amont des voies, les tabourets de branchement seront implantés en limite de parcelle, côté intérieur des parcelles. Pour les parcelles situées en aval des voies et qui ne sont pas raccordables gravitairement, une servitude de passage des réseaux définie au permis d'aménager sera empruntée afin d'emmener les branchements en point bas de parcelles.

- La réalisation d'un réseau de distribution d'eau potable et de défense incendie, à base de conduites PVC 16 bars Ø110 et de conduites PVC 16bars Ø63, raccordés d'une part au réseau existant situé sous la RD84, et rebouclé d'autre part avec le réseau situé sous la RD18 ; les branchements sont réalisés en PEHD Ø25 et repris par des colliers de branchement en charge sur la conduite principale. Les prestations incluent la réalisation des regards de branchement ou des coffrets de branchement en aérien (suivant les lots), l'équipement (compteur, anti retour...) et la mise en service étant réalisés hors marché par le concessionnaire ;
- Les prestations comprennent le génie civil de l'infrastructure télécom pour la desserte de l'ensemble des parcelles : faisceau principal en 5 tubes PVC Ø45 agréés Orange, faisceaux secondaires en 2 Ø45 pour la desserte des 25 terrains, chambres télécom et bornes pavillonnaires. Le raccordement se fait d'une part au réseau existant situé sur la RD84, et rebouclé d'autre part avec le réseau situé sur la RD18. Les branchements sont réalisés avec des chambres LOT, implantées en limite de parcelle côté intérieur quand la topographie des lieux le permet, au plus près des limites de parcelles sinon.
- Les travaux:
  - de fourniture, raccordement et pose des câbles HTAS et BTS;

- de fourniture, raccordement et pose des coffrets de branchements, y compris le génie civil de pose des coffrets;
- de fourniture, raccordement et pose des postes de transformations, y compris le génie civil de pose;
- de mise en service des installations;
- de dépose des anciens conducteurs et supports en aérien;

sont hors marché, et seront réalisés concomitamment sous maîtrise d'ouvrage du SIEEP.

Par contre, les travaux suivants sont à la charge du titulaire:

- la réalisation des fouilles (en grande majorité communes) pour l'enfouissement des réseaux Basse et Moyenne Tension ;
- le sablage des réseaux, la pose des grillages avertisseurs réglementaires et le remblaiement des fouilles, une fois les réseaux électriques posés et relevés par géoréférencement par le prestataire du SIEEP et une fois les réseaux éclairage public posés.

Les prestations du présent marché nécessiteront donc une étroite coordination avec l'attributaire des travaux pour le SIEEP; l'Entreprise doit intégrer cette coordination et ces sujétions à l'exécution de son marché et à l'établissement de ses prix.

Les sujétions qui découlent de cette coordination, aussi bien en terme:

- \* de planification préalable (contact et réunions avec le SIEEP et ses prestataires);
- \* de phasage sur le chantier (périodes d'attente notamment pendant les interventions de déroulage des câbles, confection des émergences diverses... Ces opérations pourront différer partiellement ou totalement les tâches de sablage, pose des grillages, remblaiement des fouilles, réfection des revêtements de surface...);
- \* de signalisation de chantier;
- \* de sécurité et d'hygiène;

sont réputées inclus dans les prix du titulaire du présent marché.

Pour faciliter la coordination, il a été prévu en coordination avec la Mairie de CASTIRLA, la maîtrise d'œuvre CETEC et le SIEEP; des coupes types voiries (pièce 4 dossier de plans du présent marché) permettent d'identifier la disposition des réseaux les uns par rapport aux autres.

Enfin, lorsque les émergences électriques et les branchements le permettent, il y a possibilité de remblayer partiellement la tranchée au droit de chaque regard d'assainissement, en laissant des gaines Ø160 en attente pour les réseaux électriques, ceci afin de limiter les linéaires consécutifs de fouilles laissées ouvertes dans l'attente du déroulage des câbles.

L'Entreprise peut faire d'autres propositions de phasage à l'agrément de la commune de CASTIRLA, de la maîtrise d'œuvre CETEC et du SIEEP;

- La réalisation d'un réseau d'éclairage public : 25 luminaires de 100W sur mât de 5 m, et asservis à une horloge astronomique. Le câblage se fait en 4x16 mm<sup>2</sup> posés sous gaine Ø90 ; les traversées des voies principales se font en gaine Ø110, et sont doublées. La mise à la terre de l'installation d'éclairage public est réalisée avec une ligne de terre générale.
- La réalisation des clôtures grillagée hauteur 1,50 m et poteaux acier implantés autour du bassin d'orage. Le bassin d'orage comporte également un portail d'accès d'ouverture 4 m.
- Les travaux topographiques et les études d'exécution sont à la charge du titulaire du présent contrat, et sous sa responsabilité, notamment:
  - Le piquetage général défini au CCAG 27.2.

L'entrepreneur procédera notamment aux implantations suivantes en début de chantier:

  - ◆ Pour les voies, des profils en travers des voies avec les niveaux finis des chaussées et des trottoirs;
  - ◆ pour les canalisations gravitaires : des profils en longs et des f.e. des regards ;

◆ pour les réseaux secs: des axes des réseaux, des candélabres et des chambres;

Les numéros et les identifications des points, leurs altitude, les déports éventuels etc... seront matérialisés de la façon la plus claire possible pour l'ensemble des intervenants du chantier, Maître d'œuvre inclus, et en différentes couleurs suivant la nature des travaux.

- le piquetage des ouvrages souterrains et enterrés, notamment les réseaux qui vont être croisés par la conduite d'assainissement pluvial : les piquetages complémentaires sont à la charge de l'entreprise conformément aux prescriptions du CCAG 27.5;
- l'ensemble des travaux topographiques du chantier liés à l'implantation et au contrôle des travaux, et autant de fois que nécessaire pour la bonne exécution du chantier;
- les études d'exécution: établissement de vues en plan des voiries réseaux, des profils en long des réseaux gravitaires, élaboration des demandes d'agrément de fourniture;
- la réalisation des plans et profils de recolement de l'aménagement et des réseaux.

## **PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES**

### **2.1 Provenances**

Avant de commander un produit ou matériau, l'Entrepreneur soumettra le produit ou matériau à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre, en temps utiles pour respecter les délais contractuels.

En cours de chantier, l'entrepreneur sera tenu à tout moment de justifier la provenance de ses fournitures, matériaux et produits. Sur simple demande du Maître d'œuvre, il devra fournir tous les documents (certificats, homologations, agréments, fiches techniques, dossier CE du fabricant) valides correspondants aux produits fournis.

### **2.2 Bordures de trottoirs et caniveaux préfabriqués**

Les bordures de trottoirs préfabriquées et les caniveaux béton préfabriqués seront titulaires de la marque NF-Bordures et caniveaux en béton.

Leur classe de résistance à la flexion telle que définie à l'article 5.3.3.2 de la norme NF EN 1340 est la classe U.

Leur classe de résistance aux agressions climatiques au sens de la norme NF EN 1340 est la classe B.

Leur classe de résistance à l'abrasion au sens de la norme NF EN 1340 est la classe F.

### **2.3 Regards pour eaux usées et eaux pluviales**

Les types de regards seront soumis à l'agrément de la maîtrise d'oeuvre.

Leurs dimensions intérieures sont précisées au libellé du bordereau des prix.

Les fonds de regard en assainissement eaux pluviales sont équipés d'une cunette et de banquettes.

Les regards visitables de hauteur supérieure à 1,50 m sont obligatoirement munis d'échelons conformes à la norme NF EN13101. Les échelons sont en acier galvanisé.

Les tampons seront positionnés dans les dalles de couronnement de façon à déboucher sur les échelons.

### **2.4 Regards pour eau potable**

Les regards seront en béton armé de section intérieure minimale 1,00 x 1,00 m<sup>2</sup> conformément au CCTG 71 article 56 et suivant les libellés du bordereau des prix.

Les regards seront faits soit en béton banché, soit sous forme d'agglomérés pleins. Dans le premier cas, le béton pourra rester brut de décoffrage si sa surface est correcte ; dans le deuxième cas, un enduit au mortier dosé à 500 kg de ciment sera nécessaire, sans entraîner de plus-values au prix de regard.

### **2.5 Fonte de voirie**

Les dispositifs de fermeture, grilles, avaloirs et tampons fonte seront conformes à la norme NF EN 124 et titulaires de la marque NF voirie.

### **2.6 Canalisations en PVC pour assainissement**

Elles seront en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U), de classe de résistance indiquées au bordereau des prix, et conformes aux normes XP ENV 1401-13 et XP 16 362. Les tubes et pièces de raccordement (té, manchons, coudes, ...) seront titulaires de la marque NF tubes et raccords en PVC.

### **2.7 Canalisations en PVC pour eau potable**

Les canalisations et accessoires seront conformes à la norme NF EN 1452, de qualité alimentaire et de pression nominale indiquée au bordereau des prix, et titulaires de la marque NF.

## 2.8 Canalisations en PEHD pour eau potable

Elles seront de type bande bleu, avec une pression nominale de 16 bars.

Les raccords seront obligatoirement en bronze ou fonte, et d'un modèle agréé par le Maître d'Oeuvre.

La pose des tés, coudes, réductions des conduites en polyéthylène pour les branchements particuliers seront comptés pour 2 m de pose de conduite de même diamètre.

## 2.9 Canalisations et pièces de robinetterie en fonte pour eau potable

### 2.9.1 Prescriptions générales

Les conduites fonte seront en fonte ductile avec protection intérieure cimentée, avec revêtement extérieur en zinc – aluminium revêtu d'une peinture epoxy, et joint automatique.

Les épaisseurs de parois seront conformes EN545:2010 classe 40.

Les pièces de robinetterie sont obligatoirement traitées contre la corrosion. Le traitement sera constitué d'une galvanisation à chaud de 70 microns (ISO 1461).

### 2.9.2 Equivalences métriques

Par dérogation au CCTG 71, la fourniture et la pose des pièces spéciales ci-dessous sont payées – en supplément de leurs longueurs - sur la base du prix de pose des conduites appliqué aux longueurs suivantes :

- B.U - B.E.	= 3 m
- cône	= 1 m
- coude	= 5 m
- tés	= 7 m
- coude à patin	= 7 m
- plaque pleine ou plaque de réduction et bouchon	= 1 m
- manchette à brides longueur de 0.25 m	= 5 m
- manchette à brides longueur de 0.50 m	= 7 m
- joint de démontage auto buté	= 1 m
- manchon	= 3 m
- joint Gibault	= 5 m

Sauf indication contraire, la pose de pièces à brides ou de conduites verrouillées comportera une équivalence métrique de 2 m supplémentaires par rapport aux pièces à emboîtement.

Les prix applicables en équivalence sont ceux des conduites posées correspondant au diamètre de la pièce, quelle que soit la nature du matériel constituant la pièce.

### 2.9.3 Ventouses

Leurs fonctions et caractéristiques sont les suivantes :

- sortie d'air à grand débit lors du remplissage,
- dégazage sous pression,
- entrée d'air à grand débit lors de la vidange
- ventouse à un seul flotteur sphérique,
- testeur de bon fonctionnement incorporé,
- vanne incorporée.

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Conduite principale	Débit d'air minimum sous	Bride
---------------------	--------------------------	-------



	1 mCE de différentiel de pression	
Jusqu'à 200 mm	60 l/s	60 mm
Jusqu'à 500 mm	125 l/s	100 mm

#### 2.9.4 Vannes de sectionnement sur conduites principales

Les vannes seront de PN 16 bars.

Les vannes de diamètre inférieur ou égal à 200 mm seront montées avec B.E. express GS pour tuyaux fonte.

Tout regard de vanne de sectionnement devra comporter impérativement deux manchettes d'ancrage à l'amont et à l'aval de la vanne.

#### 2.9.5 poteaux incendie

Les poteaux incendie seront à trois prises apparentes, renversables et conformes à la norme NF EN 14.384, NF S61-213/CN.

Conformément au bordereau de prix, la prestation comprendra tous les organes nécessaires au raccordement et à la mise à niveau du poteau.

Leur installation sera conforme à la norme NF S62-200.

### **2.10 Gaines et fourreaux**

#### 2.10.1 Fourreaux PEHD

Ces tubes ou fourreaux, en polyéthylène « 5 », seront conformes à la norme NF T 54072 classe A ou B.

Ils seront aiguillés.

Les résines utilisées pour la fabrication des tubes seront conformes à la norme NFT54-044.

La masse volumique nominale à 23°C sera supérieure à 925kg/m<sup>3</sup>.

Afin de faciliter la mise en œuvre des câbles, les tubes seront rainurés intérieur et pré-lubrifiés. Le coefficient de frottement devra être inférieur ou égal à 0,1.

Les raccords des fourreaux s'effectueront par des manchons étanches garantissant une pression nominale de 12 bars. Ils seront d'un encombrement réduit pour faciliter la pose mécanisée et des bagues de serrage assureront le blocage des tubes à raccorder.

#### 2.10.2 Gaines TPC annelées

Les fourreaux seront en polyéthylène à double paroi, annelés extérieure, et conformes à la norme la norme NF EN 50086.

Ils seront aiguillés.

Les raccords seront à emmanchement collé et ininflammable. Ils seront étanches et devront résister à une traction et une pression équivalente à celle de la rupture du fourreau.

#### 2.10.3 Tubes PVC Télécom

Les tubes PVC et leurs accessoires seront conformes à la norme NF T54-018 et agréés ORANGE.

La fourniture et la pose des pièces spéciales ci-dessous sont payées sur la base du prix de pose des tubes appliqué aux longueurs suivantes :

- coude grand rayon, 1 unité. = 3 m

#### 2.10.4 Chambres télécom

Les gaines seront en polyéthylène à double paroi, annelés extérieure, et conformes à la norme la norme NF EN 50086. Elles seront aiguillées.

Les chambres utilisées répondront aux normes NF P 98050 et NF P 98051 et seront titulaires de la marque NF chambres de télécommunication.

Les bornes pavillonnaires seront de modèles agréés par ORANGE.

## 2.11 Sables – granulats – matériaux pour chaussées, matériaux pour remblaiement de tranchées et regards

Les matériaux et les fournitures ci après respecteront les prescriptions suivantes :

Nature et utilisation des matériaux	Provenances	Prescriptions	Observations
Graves Non Traitées 0/31.5 et 0/80 pour plateforme, substitution, et remblaiement de tranchées avec le prix de matériau d'apport	Carrière agréée	<p>Les caractéristiques des granulats seront conformes aux spécifications de la norme XP.P.18-545.</p> <p>* Caractéristiques normalisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Catégorie E : pour les caractéristiques intrinsèques</li> <li>- Catégorie b : pour les caractéristiques de fabrication</li> </ul> <p>Les graves devront avoir les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le passant à 80 microns devra est inférieur à 10% (Passant 80µm &lt;10%)</li> <li>- la valeur VBS sera inférieure à 0,1 (VBS &lt; 0,1)</li> </ul>	Les matériaux doivent être absolument insensibles à l'eau.
Sable pour lit de pose des canalisations	Carrière agréée	Le sable sera alluvionnaire, de type B1 ou D1	
Matériaux issus du site pour remblaiement des fouilles: <ul style="list-style-type: none"> <li>o des tranchées ;</li> <li>o des regards</li> </ul>	Chantier du présent marché	Conforme au guide de remblayage des tranchées et réfection de chaussées (SETRA/LCPC Mai 1994)	
Terre végétale	Stock du chantier issu du décapage des terrains de couverture		

## 2.12 géotextiles

### 2.12.1 géotextile anticontaminant sous voirie

Le géotextile répond aux caractéristiques suivantes :

- ◆ fonctions : séparation et stabilisation du sol support de la couche de forme + renforcement de l'arase
- ◆ Résistance à la traction (suivant NF EN ISO 10319 ) supérieure ou égale à 30 kN/m dans le Sens Travers et dans le Sens Production,
- ◆ Résistance au poinçonnement statique (suivant NF P 38 019 ) supérieure ou égale à 2 KN,
- ◆ Résistance à la perforation dynamique (suivant NF EN 918 ) inférieure ou égale à 13mm,
- ◆ Ouverture de filtration (suivant NF EN ISO 12956 ) supérieure à 65µm ;

## 2.13 Prescriptions pour les ouvrages coulés en place

Tous les bétons du chantier proviendront de centrales agréées disposant de la marque NF.

### 2.13.1 Définition des bétons– caractéristiques requises

En complément à l'annexe F de la NF EN 206-1 :

- les désignations, les classes d'exposition et la classe des chlorures au sens de la norme NF EN 206-1
- le dosage en liant, les destinations, les résistances à la compression et les caractéristiques complémentaires des différents bétons,

sont indiqués dans le tableau ci-après :

Parties d'ouvrages	Classe de résistance	Classes d'exposition et de chlorure	Granulats D max en mm	Teneur minimale en liant équivalent (1)	Nature du ciment	Qualité du ciment	Prescriptions complémentaires
Béton de propreté	C20/25	X0 CL 1.0	20	250			
Bétons pour les petits ouvrages (regards, ouvrages de sortie des bassins d'orage, murets...) et des massifs des candélabres	C25/30	XC4 XD3 XF1 CL 0.4	20	300			

### 2.13.2 Granulats pour béton

Ils devront être de classe B conformément à la norme NF P 18-545, article 10.

### 2.13.3 Ciments

Les ciments utilisés devront répondre aux normes NF EN 197-1 et NF EN 197-1/A1, et titulaire de la marque NF.

### 2.13.4 Armatures en acier pour béton

#### Généralités

Toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures conformes aux spécifications de la norme NF A 35-017 est ainsi interdit.

Les armatures utilisées sont conformes aux normes en vigueur et sont admises à l'usage de la marque NF-AFCAB.

### Treillis soudés

Les treillis soudés devront être constitués d'armatures à haute adhérence respectant les conditions précédentes (marque NF, catégorie 3 éventuellement imposée).

Dans le cas particulier d'utilisation de "treillis de peau anti-fissuration" constitués de fils de diamètre inférieur à 5mm, il devra être conforme à la norme NF A35-024 et admis à la marque NF-AFCAB.

### Fabrication des armatures

Toutes les opérations de fabrication des armatures (dressage, coupe, façonnage, assemblage, formage, adjonction de dispositifs spéciaux) seront effectuées selon les stipulations de la norme NF A35-027 ("Armatures industrielles pour le béton"),

### 2.13.5 Coffrages

Les parements et les coffrages devront être conformes aux stipulations du F65 complétées par les spécifications ci-après.

#### Classement des parements:

##### Parements simples

Ces parements sont laissés bruts de décoffrage. Il s'agit des surfaces de béton des ouvrages en contact avec les terres.

Leur codification suivant la norme P18-503 est P(2),E(2-1-0),T(0).

##### Parements fins

Leur codification suivant la norme P18-503 est : P(3),E(3-3-4),T(3), les défauts localisés admissibles étant les suivants :

<i>Localisation du défaut</i>	<i>Distance d'observation L (m)</i>	<i>Surface de défaut S (cm<sup>2</sup>)</i>
Tout parement vu	25	1 250

Teinte : L'écart mesuré sur l'échelle de gris entre deux zones adjacentes de teintes différentes est limité à une graduation ; entre les teintes extrêmes du même parement, cet écart est limité à deux graduations. Les teintes extrêmes devront se situer entre les catégories 1 à 4 de l'échelle. L'échelle de gris utilisée sera celle de l'annexe 3 du rapport n°24 du CIB.

Forme : les plans d'exécution visés indiqueront la distribution et la constitution des joints.

Panneaux de coffrage :

S'ils sont en bois, ils seront constitués de panneaux identiques ayant le même nombre d'emplois antérieurs, en bois de même essence, ou bien devront être pourvus d'un revêtement plastique ou d'une peinture soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre. L'épaisseur des planches et contreplaqués sera au moins de 20 mm. En l'absence de revêtement plastique ou de peinture, le nombre de réemploi sera limité à cinq (5).

S'ils sont en acier, ils seront constitués de tôles d'épaisseur au moins égale à 5 mm.

Les systèmes d'attache nécessitant un ragréage ne seront pas autorisés.

#### - Joints

Les joints entre panneaux seront continus, rectilignes et régulièrement appareillés.

Des joints d'étanchéité de coffrage type Compriband seront utilisés.

Les dispositifs de fixation aux coffrages seront soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

#### - Arêtes

Toutes les arêtes saillantes seront abattues au moyen d'un chanfrein de 25 x 25 mm au minimum.

Le traitement des arêtes figurera dans le projet de coffrage et dans les plans d'exécution.

### 2.13.6 Produits de cure

Pour le bon contrôle de la mise en œuvre, les produits de cure devront être teintés par un pigment blanc.

La durée de la cure est définie conformément à l'article 84.6.3 du F65.

## 2.14 **Enrobés, émulsions et fournitures pour enrobés & émulsions**

Les types d'enrobés mis en œuvre pour le présent marché sont :

TYPE D'ENROBES	Désignation pour le chantier	NORME N°
EB 0/10	BBSG 0/10	NF P 98 130

### 2.14.1 Provenance des constituants et agrément du poste d'enrobage

L'entrepreneur soumettra à l'accord préalable du maître d'œuvre l'origine des matériaux et produira une copie de l'autorisation préfectorale prévue par la réglementation.

### 2.14.2 Granulats pour enrobés

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications de la norme européenne NF EN 13043.

Les caractéristiques minimales sont indiquées dans le tableau suivant, en référence à la norme XP P 18545.

Type de matériau	Caractéristiques intrinsèques	Caractéristiques de fabrication	
		des gravillons	des sables
EB 0/10	B	III	a

### Autres caractéristiques

**Angularité** : l'angularité des gravillons et sables est supérieure aux valeurs minimales suivantes :

Type de matériau	Codes
<i>EB 10 pour couche de roulement</i>	<i>Ang 1</i>

### **Caractéristiques complémentaires**

La friabilité des sables FS (P 18 576) sera inférieure aux valeurs suivantes :

Sable	FS
0/2	45
0/4	40

### 2.14.3 liants pour enrobés

Le liant hydrocarboné sera un bitume pur répondant aux spécifications de la norme NF EN 12591, ou un bitume modifié.

#### 2.14.4 liants pour émulsion

**Liant pour couche d'accrochage et enduit monocouche :** ce liant est une émulsion de bitume pur ECR 65 ou ECR 69 conforme à la norme NF T 65 011; il est utilisé pour l'accrochage des enrobés au bitume pur.

**Liant modifié pour couche d'accrochage :** ce liant est une émulsion de bitume polymère ou une émulsion de latex ; Il est utilisé pour l'accrochage des enrobés au bitume polymère.

#### 2.14.5 liants et granulats pour couche d'imprégnation

L'imprégnation cloutée sera un enduit à l'émulsion de bitume dosée à 65 % à raison de :

- 1,5 kg/m<sup>2</sup> d'émulsion
- 10 l/m<sup>2</sup> de gravillons 6/10.

### **2.15 Prescriptions pour les clôtures et portails**

#### 2.15.1 clôtures grillagées pour le bassin d'orage

##### Grillage :

Les grillages sont réalisés en fil d'acier galvanisé plastifié vert.

La hauteur du grillage est hors sol est de 1.50 mètres.

Le grillage est du type simple torsion à mailles en losange de côté 5 mm, avec un diamètre minimum des fils de 3,40 mm.

Le principe de fixation du grillage sur les supports est proposé par l'Entreprise à l'acceptation du Maître d'œuvre.

##### Fils tendeurs et raidisseurs :

Les fils tendeurs sont en acier galvanisé de 3,40 mm de diamètre minimum. La clôture dispose d'un minimum de 4 fils tendeurs (un tous les 0,50 m minimum).

Les raidisseurs destinés à tendre les fils supports de la clôture sont en acier galvanisé, à crochet, de taille proportionnelle au diamètre du fil tendeur.

##### Poteaux :

Les poteaux sont constitués de tube rond de diamètre 60 mm minimum. Ils sont en acier galvanisé à chaud double face selon la norme à la norme NF EN ISO 1461 et laqué de couleur verte. Ils sont obturés en tête par un système de capuchon.

Les poteaux sont scellés dans des massifs bétons de dimension minimum 50x50x50 (longueur x largeur x hauteur en centimètres). La hauteur de scellement des poteaux est de 50 cm minimum.

La partie aérienne des poteaux est de hauteur au moins égale à celle du grillage.

Les poteaux sont espacés tous les 2,50 mètres maximum. Des poteaux d'angles renforcés et complétés éventuellement par des jambes de force sont implantés à chaque changement de direction de la clôture. Des embases d'angles sont disposées aux changements de direction.

#### 2.15.2 Portails

Les caractéristiques des portails pour bassins d'orage sont :

- portail à double vantaux, largeur totale 4 m, hauteur indiquée au libellé du prix avec barreaudage vertical de section 20x20 mm<sup>2</sup> minimum, avec espacement de 10 cm;
- les poteaux, cadres et barreaudages sont en tubes acier galvanisé assemblés par soudure avec interpénétration des profils des barreaux ; l'ensemble sera laqué de couleur verte identique aux grillages. Tous les profilés creux comporteront des trous d'évacuation des eaux aux points bas.

- les supports latéraux du portail seront scellés dans des massifs en béton, reliés par une poutre en béton armé, qui inclut également le sabot et la baïonnette ; les pivots sont en acier inox réglables et indéformables ;
- chaque vantail est équipé d'un arrêtoir à bascule scellé dans un massif de béton.

## 2.16 Prescriptions pour l'éclairage public

### 2.16.1 études d'exécution

Les études d'exécution à la charge du titulaire sont les suivantes :

- Etude général d'éclairage intégrant les différents circuits ; le titulaire cherchera à optimiser la qualité de l'éclairage en limitant les tâches lumineuses sur la plate-forme ;
- Études et notes de calcul des massifs de candélabres,
- Études et notes de calcul des chutes de tension dans les sections de câbles, déterminées en situation future, lorsque tout le lotissement Tripiolle sera en service
- Dimensionnement de la puissance à souscrire pour chaque installation d'éclairage public, déterminée en situation future, lorsque tout le lotissement Tripiolle sera en service,
- Réalisation des plans de récolement liés au génie civil de pose et de l'éclairage.

### 2.16.2 Documents de référence

Le projet répond aux documents en vigueur lors de la rédaction du présent document en ce qui concerne les normes avec notamment :

- Les réglementations et normalisations de la Commission Internationale Électrotechnique (C.E.I.),
- Les "Règles de l'Art de l'installation électrique haute et basse tension" publiées par l'Union Technique de l'Électricité,
- Les normes, publications et recommandations publiées par l'Association Française de Normalisation (AFNOR),
- Les textes réglementaires et normes UTE,
- Le décret n° 88 – 1056 du 14/11/1988 relatif à la Protection des Travailleurs dans les Établissements qui mettent en œuvre des Courants Électriques,
- La norme NF EN 40 concernant la définition la conception et le calcul des supports & accessoires d'éclairage public,
- La directive Basse Tension 73/23CEE modifiée par la directive Basse Tension 93/68/CEE,
- Le décret n° 92 – 587 concernant le marquage CE.

### 2.16.3 Candélabres

Les mâts sont en acier galvanisé, cylindro-conique de hauteur 5.00 m hors sol.

Ils sont thermolaqués. Le revêtement doit résister aux embruns marins.

Le diamètre intérieur en base du fût est au minimum de 120 mm pour le passage aisé des remontées de gaines.

Les mâts seront certifiés CE EN40 et devront intégrer les contraintes suivantes :

- Positionnement de la porte = base de la porte > 0,30 m du sol.
- Zone de Vent : Zone 4  $V_{ref0} = 30$  m/s.
- Catégorie terrain = Catégorie 1.

- Exigences relatives à la résistance mécanique de la structure : Classe B – Charge de vent 1,2 – Masse 1,2.
- Exigences relatives à la déflexion = classe 1 – déflexion horizontale maxi  $0,04(h + w)$ .
- Durée de vie du candélabre = 25 ans.
- Protection contre les chocs mécaniques = IK 08.

Les candélabres seront équipés d'un dispositif de support pour un filin de maintien des câbles à l'intérieur du mât, et d'un dispositif de mise à la terre.

#### Couleur :

Les candélabres et luminaires seront de couleur RAL à proposer par l'Entreprise dans la palette standard du constructeur.

#### 2.16.4 Luminaires 100W



*Silhouette du luminaire*

Les luminaires auront les caractéristiques suivantes :

- Appareil de classe II ;
- Luminaire emmanché directement sur le mât;
- corps fonderie d'aluminium ;
- Lampe 100W SHP haut rendement, munie d'une protection plate en verre trempé;
- Silhouette conforme ci-dessous, diamètre de la couronne 48 cm, hauteur 15 cm ;
- Résistance aux chocs IK 08,
- optique d'indice de protection : IP 66.

Ils seront fixés aux mâts par l'intermédiaire d'une crossette de portée 1,50 m.

#### 2.16.5 Appareillage et protection

Dans le cadre de la présente opération, les luminaires seront équipés d'un ballast électronique.

Chaque candélabre sera équipé d'une platine de protection installée dans le fût du candélabre. Elle comportera un dispositif de sectionnement et une protection ampèremétrique justement calibrée (disjoncteur) pour assurer la sélectivité maximale du réseau amont (la protection prend en compte la consommation de l'amorçage).

Cette platine de protection sera installée dans un coffret, boîtier classe II, IP 44, IK 08 type "Europak" de SOGEXI ou de qualité équivalente. L'entrepreneur devra s'assurer de la compatibilité du boîtier avec le diamètre du mât.

Ce boîtier comprendra les bornes à serrage indépendant de passage en coupure du câble d'alimentation du ou (des) projecteur(s), et le ou (les) disjoncteur(s) de calibre approprié en fonction du nombre de luminaires sur le candélabre.



## **2.17 Fournitures pour bassin d'orage**

### **2.17.1 Grille inox sur regard de sortie**

La grille sera fabriquée en inox 304L ; elle sera fixée sur un cadre relevable avec articulation (cf guide technique du SETRA- pollution d'origine routière / conception des ouvrages de traitement des eaux – août 2007) pour un entretien aisée.

Le barreaudage est vertical, avec espacement entre barreaux de 0,05 m ; il sera constitué de tubes carrés disposés verticalement. La fabrication sera de type de type mécano soudée.

### **2.17.2 Vanne de régulation de débit**

Cette vanne sera en inox, de type vanne murale à ouverture régulée par flotteur. Elle sera montée en applique à l'intérieur du regard de l'ouvrage de sortie du bassin d'orage.

Elle devra permettre la régulation de débit à vingt-cinq (25) l/s quelle que soit la hauteur d'eau dans le bassin.

## EXECUTION DES TRAVAUX

### 3.1 Travaux topographiques

#### 3.1.1 Plan d'implantation général des ouvrages

L'implantation de la polygonale des travaux est effectuée par le Maître d'Ouvrage au démarrage des travaux ; elle est notifiée, ainsi que le listing des stations de référence, à l'entreprise par ordre de service conformément au CCAG 27.1 ; l'entreprise assure ensuite la protection, la conservation et l'entretien des stations durant l'ensemble des travaux, conformément au CCAG 27.4.

En cas de destruction même partielle d'une ou plusieurs stations, le Maître d'Ouvrage fera intervenir son géomètre mandaté pour effectuer les vérifications et les éventuelles ré-implantations des stations de la polygonale.

Les frais correspondant seront défalqués des prestations de l'Entreprise sur le prochain état d'acompte mensuel.

#### 3.1.2 Piquetage général

Le piquetage général défini au CCAG 27.2 est à la charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur procédera à l'implantation :

- ◆ pour les terrassements, les crêtes et pieds de talus à chaque profil en travers ;
- ◆ pour les ouvrages et après réalisation des bétons de propreté, des axes des ouvrages et des coins des fondations;
- ◆ pour les canalisations gravitaires : des profils en longs et des f.e. des regards ;
- ◆ pour les canalisations sous pression : des points hauts et points bas, et des axes des regards ;
- ◆ pour les opérations de réglage des arases et des couches de réglage en 0/31.5 : des axes, fet vives gauche et droite ;
- ◆ pour les poses des bordures, les fils d'eau des bordures et l'altitude des semelles ou des arases.

Les numéros et les identifications des points, leurs altitude et, si nécessaire et à la demande du Maître d'œuvre ; leur implantation en plan, les déports éventuels etc... seront matérialisés de la façon la plus claire possible pour l'ensemble des intervenants du chantier, Maître d'œuvre inclus, et en différentes couleurs suivant la nature des travaux.

#### 3.1.3 Piquetages complémentaires

Les piquetages complémentaires sont à la charge de l'Entreprise conformément aux prescriptions du CCAG 27.5.

#### 3.1.4 Piquetages des ouvrages souterrains et enterrés

Les piquetages complémentaires sont à la charge de l'entreprise conformément aux prescriptions du CCAG 27.5.

Les piquets comprendront l'identification des réseaux (nom du concessionnaire ou nature du réseau) et leur profondeur d'enfouissement.

### 3.2 Ouvrages en béton armé

#### 3.2.1 Mise en œuvre des armatures

##### 3.2.1.1 Stockage

Les armatures pour béton armé seront stockées à plat sur un calage bois disposé sur une aire de stockage de qualité (bétonnée ou sur remblai de granulats 0/20 bien compacté), à l'abri de toute source de pollution ou d'altération, et classées par nuances, catégories et diamètres (cf. F65, article 71.4).

### 3.2.1.2 arrimage et calage

Le maintien des armatures par arrimage et calage, pour éviter de déformer le ferrailage et garantir son implantation est effectué conformément aux prescriptions de l'article 73.1 du F65 précisées et complétées comme suit :

- La nature, la forme et la disposition des arrimages et calages seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre ;
- Les ligatures (y compris leurs extrémités) n'empiéteront pas sur la zone d'enrobage ;
- Les cales d'enrobage devront être ligaturées aux armatures, et les cales fragiles ou multi-épaisseurs seront interdites.

### 3.2.1.3. Etat des armatures avant bétonnage

Les armatures mises en place ne devront présenter ni blessures, telles qu'entailles, criques ou fissures, ni bosselures dues à des chocs.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur les prescriptions de l'article 73.4 du F65 relatives à la propreté des armatures. Toutes les souillures d'huile, de graisse, de peinture, de terre, de béton, de mortier, et de particules de rouille non adhérentes devront être éliminées (liste non exhaustive).

### 3.2.1.4. Contrôle de conformité des armatures

**La réception du ferrailage et de sa mise en place dans les coffrages constituera un "point d'arrêt".** L'entrepreneur communiquera au maître d'œuvre le résultat du contrôle interne et externe du ferrailage au moins un jour ouvré avant le bétonnage ou dans un délai plus court à fixer dans le P.A.Q. si le phasage des bétonnages l'exige. Le maître d'œuvre se réserve un délai d'un jour ouvré pour exercer son contrôle extérieur et en faire part à l'entrepreneur.

**Le bétonnage ne pourra avoir lieu sans l'accord préalable du maître d'œuvre.**

Pour corriger les imperfections de ferrailage, les armatures seront, au besoin, enlevées des coffrages et les éléments mal façonnés remplacés, tout ceci aux frais de l'Entreprise.

## 3.2.2 Mise en œuvre des bétons

### 3.2.2.1. Mise en place du béton

Les prescriptions générales de l'article 84 du F65 et les prescriptions plus techniques des articles 2.1 et 2.2 du FD P18-504 sont complétées par ce qui suit :

- Le bétonnage ne pourra être entrepris que lorsque la réception du ferrailage aura été prononcée par le Maître d'œuvre ou son représentant (point d'arrêt).
- Dès que la hauteur de chute du béton dépassera 1,50 m, l'emploi d'un tube plongeur sera obligatoire pour éviter la ségrégation du béton par les armatures. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir à cet effet des cheminées de bétonnage, (qui devront figurer sur les plans d'armatures), permettant la mise en place du tube plongeur.
- L'accumulation de béton sera limitée à 0,50m au-dessus de la nappe d'armatures supérieure.
- L'épaisseur minimale du béton de propreté est de 10 (dix) cm. Sa mise en œuvre sera parachevée par damage.

### 3.2.2.2. Vibration du béton

Les prescriptions de l'article 84.2 du F65 et de l'article 3 du FD P18-504 sont complétées comme suit :

- Seuls seront autorisés les vibrateurs électriques à fréquence élevée, supérieure à douze mille Hz. L'Entrepreneur devra constamment disposer sur le chantier d'un assortiment de vibrateurs en état de marche, de diamètre variant de vingt cinq à cent millimètres.
- La vibration externe des coffrages métalliques pourra faire l'objet d'une proposition de l'Entrepreneur soumise à l'agrément du Maître d'œuvre. Seront alors précisés la zone de vibration, l'emplacement, le nombre et les caractéristiques des vibreurs, ainsi que la durée d'action de la vibration. Tous ces paramètres seront validés au cours de l'épreuve de convenance prévue à l'article 85 du F65.

- Enfin, il conviendra d'éviter l'emploi de procédés entraînant de fortes inégalités de l'importance et de la durée de la vibration.

### 3.2.2.3 - Reprises de bétonnage

Le plan d'exécution définit les dispositions particulières à prévoir pour les reprises prévues aux dessins de coffrage et pour les reprises inopinées.

Les prescriptions de l'article 84.3 du F65, y compris son commentaire, et celles de l'article 2.3 du FD P18-504 sont complétées comme suit :

- Les grillages ou nappes de métal déployées utilisés éventuellement pour des arrêts de bétonnage seront soigneusement découpées avant le coulage du béton de 2eme phase afin de les éliminer de la zone d'enrobage.
- Les reprises qui n'auront pas été précisées aux documents d'exécution.

### 3.2.2.4. Bétonnage par temps froid

Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à -5°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée. Lorsque cette température est comprise entre +5°C et -5°C, la mise en place du béton ne sera autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens pour prévenir les effets du froid.

Le décoffrage ou le démoulage (ainsi d'ailleurs que le stockage pour les éléments préfabriqués) devront être réalisés de façon à ne pas provoquer un écart de température entre le béton et l'ambiance de plus :

- 30°C pour des températures ambiantes positives,
- 15°C pour des températures ambiantes négatives.

Le béton ne sera jamais exposé à des températures négatives avant d'avoir atteint au moins 15 MPa de résistance en compression.

**Par dérogation à l'article 1.5.3 de l'Annexe D du F65**, toutes les dispositions à prendre pour le bétonnage par temps froid sont réputées comprises dans les prix des bétons du Bordereau des Prix.

### 3.2.2.5. Bétonnage par temps chaud

Pour les périodes où la température ambiante mesurée sur chantier sera supérieure à 35°C (F65 - article 84.7.2), l'Entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage, les dispositions qu'il propose de prendre en complément de celles prévues pour la cure du béton. En complément :

- Si la température du béton frais (mesurée immédiatement avant la mise en œuvre dans les coffrages) dépasse 30°C, la fourniture sera refusée,
- A partir d'une température extérieure de 35°C, les coffrages et armatures devront être maintenus refroidis par arrosage, avant le début du bétonnage.

Dans le cas de l'utilisation d'un adjuvant retardateur de prise, des essais complémentaires devront être prévus dans le cadre des épreuves d'étude et de convenance pour limiter notamment la baisse éventuelle de la résistance caractéristique à 28 jours et vérifier qu'elle reste supérieure à la résistance requise.

**Par dérogation à l'article 1.5.3 de l'annexe D du F65**, toutes les dispositions à prendre pour le bétonnage par temps chaud sont considérées comme comprises dans les prix des bétons du Bordereau des Prix.

### 3.2.2.6. Cure

Une cure très soignée, après finition pour les surfaces non coffrées, et après décoffrage pour les autres, sera réalisée sur le béton avec la durée nécessaire.

Les procédures d'exécution de cette cure, décrites dans le programme de bétonnage, tiendront compte, sur le plan des méthodes et de la durée, des prescriptions de l'article 84.6 du F65.

### 3.3 Terrassement - gestion des eaux superficielles – épuisement des fonds de fouilles

#### 3.3.1 Gestion des eaux superficielles

L'entrepreneur a pour obligation de prendre toutes les précautions pour assurer l'évacuation des eaux superficielles sur toutes les zones terrassées ou exécuter en temps utile les différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation, tels que banquettes, bourrelets, saignées, descentes d'eau, **busage pour traversée**, fossés, etc. ... conformément aux stipulations de l'article 5.10. du fascicule 2 du CCTG, **et ce pendant l'intégralité de la durée des travaux.**

La liste des dispositifs de protection provisoires ou définitifs n'est pas limitative ni restrictive.

L'entrepreneur devra également assurer un réglage suffisant des pentes transversales des plates formes provisoires en déblais et en remblais afin d'éviter les stagnations d'eau.

L'entrepreneur est tenu de protéger les talus de toute érosion due au ruissellement par la maîtrise des écoulements en exécutant les ouvrages provisoires nécessaires tels que cordons de matériaux en crête de talus, descentes d'eau, fossés de pied de talus jusqu'aux exutoires ...

**Il est précisé à l'entreprise que ces dispositifs de protection sont à sa charge, au titre des prestations de protection des travaux contre le ruissellement des eaux incluses dans le prix de fouilles, déblais, remblais et mise en dépôt.**

#### 3.3.2 Epuisement des fonds de fouilles

L'assainissement du fond des fouilles sera réalisé par gravité, chaque fois que cela sera possible. Si la disposition des lieux ou la configuration du chantier ne le permettent pas, ces eaux seront réunies dans des points bas où seront implantés des puisards équipés de pompes d'épuisement. Le fond de fouille lui-même sera également penté si cela s'avère nécessaire.

**La rémunération de l'épuisement en fond de fouilles est incluse dans le prix de fouilles.**

### 3.4 Terrassement

#### 3.4.1 Mode d'exécution des travaux

Les travaux sont exécutés conformément au CCTG fascicule 2 et au Guide Technique "Réalisation des remblais et des couches de forme" - G.T.R. - Fascicules I et II (édition 2000 du SETRA).

#### 3.4.2 Détermination des conditions météorologiques

Le Maître d'œuvre et l'Entrepreneur apprécie contradictoirement les conditions météorologiques nécessaires à la détermination des conditions d'utilisation des sols.

#### 3.4.3 Purges

Les purges ne sont réalisées qu'après constat préalable du Maître d'œuvre dressé dans le cadre de l'article 12 du CCAG.

Elles sont rémunérées par le prix de déblai, quel que soit leur volume unitaire.

#### 3.4.4 Déblais rocheux

Sont considérés comme déblais rocheux, les déblais qui selon le type de matériel utilisé dans l'atelier d'extraction, ne peuvent être extraits :

- à l'aide d'une pelle de deux cent vingt kilowatts DIN (220 kW = 300 CV DIN) au moins, équipée d'un godet de deux mètres cubes ( $2 \text{ m}^3$ ) en rétro et de trois mètres cubes ( $3 \text{ m}^3$ ) en butte, avec un débit d'extraction d'au moins cent vingt mètres cubes par heure ( $120 \text{ m}^3/\text{h}$ ),

- ou à l'aide d'une défonceuse à une dent montée sur un tracteur de deux cent soixante kilowatts DIN (260 kW = 355 CV DIN) au moins, avec un débit de défonçage d'au moins cent vingt mètres cubes par heure ( $120 \text{ m}^3/\text{h}$ ), et qui nécessitent donc l'emploi d'engins mécaniques plus puissants ou d'explosifs.

La répartition des déblais en catégories suivant les difficultés d'extraction est celle vérifiée contradictoirement à l'extraction sur le chantier, quel que soit le type de matériel utilisé dans l'atelier d'extraction.

Le prix s'applique quelle que soit la méthode d'extraction utilisée (brise roche ou explosif).

### **3.4.5** Protection des arases de déblais

En fin de déblai, l'Entreprise prend les dispositions nécessaires à la protection du fond de forme pour ne pas déstructurer le sol en place au droit de la ligne d'arase de terrassement du fait du passage des engins de chantier, et pour éviter d'avoir à purger les arases de déblais.

### **3.4.6** Préparation des assises des remblais

Les préparations des assises des remblais seront réceptionnées préalablement et contradictoirement avec le Maître d'œuvre.

Les préparations consistent en une ou plusieurs de opérations suivantes :

- un décapage préalable de la terre végétale, l'épaisseur de décapage étant déterminée contradictoirement avec le Maître d'œuvre à partir de sondages faits en début de travaux;
- la coupe et l'essouchage de tous les arbres et le comblement préalable des fossés et excavations. Les trous résultant de l'essouchage, des fossés et des excavations sont comblés jusqu'au niveau du terrain naturel avec des matériaux de remblai suivant les prescriptions du tableau des conditions d'utilisation des sols du GTR.
- Le réglage et le compactage de l'assise du remblai. Les opérations de réglage et de compactage de l'assise des remblais interviendront immédiatement après le décapage de la terre végétale et les opérations de comblement des purges. Il pourra le cas échéant être nécessaire de recourir au compacteur pneumatique lourd. Cette sujétion est réputée incluse dans les prix unitaires du Bordereau des Prix, et cela même si le sous-détail du prix n'en fait pas explicitement mention.

### **3.4.7** Réalisation des remblais

Tous les remblais sont réalisés par application de la méthode dite "du remblai excédentaire".

Les dispositions suivantes seront adoptées :

- ◆ mise en place du gabarit d'implantation du pied de talus à une distance d'un mètre plus ou moins 0,10 m à l'extérieur du pied de talus théorique préalablement au commencement du remblai ;
- ◆ mise en œuvre du remblai en couches élémentaires compactées jusqu'au bord du talus provisoire conformément au gabarit posé ;
- ◆ réglage des talus par enlèvement des matériaux excédentaires au profil théorique, ces matériaux excédentaires étant réutilisés en remblai.

S'il s'avère que la manœuvre de récupération des remblais en excédent risque de désorganiser le talus les matériaux excédentaires seront laissés en place. Le talus sera alors réglé au fur et à mesure de l'avancement de la mise en remblai.

Par dérogation au fascicule 2 du CCTG article 6.9, les remblais supplémentaires générés par la méthode des remblais excédentaires ne sont pas rémunérés.

### **3.4.8** Réglage des plates-formes, des talus et de l'assainissement

L'entreprise respecte les tolérances suivantes :

En NIVELLEMENT :

- PST: - 5 cm / + 5 cm sur plus de 85 % des points relevés en tout point sur l'arase terrassement.
- Toit de la couche de réglage en GNT 0/31.5 : - 2 cm / + 2 cm sur plus de 85 % des points relevés en tout point sur l'arase terrassement .
- talus en terrains meubles - 10 cm / + 10 cm sur plus de 85 % des points relevés.

- talus en terrains rocheux - 20 cm / + 20 cm sur plus de 85 % des points relevés.
- Fil d'eau des assainissements longitudinaux et transversaux : +/- 2 cm sur les fils d'eau des buses et des caniveaux / fossés en béton.
- Réglage des arases des fossés et canaux : - 3 cm / + 3 cm sur plus de 85 % des points relevés en tout point sur l'arase terrassement.

En PLANIMETRIE :

PST ; couche de forme et fin réglage : largeur de la ½ plate-forme: 0 / + 10 cm par rapport à largeur théorique .

### **3.4.9** Objectifs de portance et de déformabilité:

Corps de remblais et arase en remblais :

Les remblais sont compactés de manière à obtenir **un objectif de densification de niveau q4** en tout point.

Le dernier mètre de remblai est exécuté de façon à atteindre, en tout point un module EV2 supérieur en tout point à **50 MPa**. Ces valeurs sont mesurées à la plaque ou à la dynaplaque selon les normes NF P94-117-1 et NF P94-117-2.

Arase en déblais:

Sur l'arase des terrassements, le compactage du sol sera conduit de façon à obtenir un objectif de densification q4 sur une épaisseur de quarante centimètres (40 cm) minimum.

La déformabilité de l'arase de terrassement sera mesurée après compactage, de façon à ce que le module EV2 soit supérieur en tout point à **50 MPa**, avec **EV2 / EV1 < 1,8** . Cette valeur est mesurée à la plaque ou à la dynaplaque selon les normes NF P94-117-1 et NF P94-117-2.

Couche de forme et fin réglage :

Les travaux de couche de forme et de fin réglage devront être menés de façon à obtenir un module EV2 supérieur en tout point à **50 MPa**. Ces valeurs sont mesurées à la plaque ou à la dynaplaque selon les normes NF P94-117-1 et NF P94-117-2.

## **3.5 Pose des bordures**

### **3.5.1** Phasage de pose des bordures avec les enrobés

Les bordures seront posées préalablement aux enrobés. La réalisation de bordures coulées en place sur les couches d'enrobés est interdite. Les prix unitaires du marché intégreront cette contrainte et les sujétions qui en découlent.

### **3.5.2** Calepinage des bordures

Le marché prévoit :

- la pose de bordures T2 sur chaque rive des voiries, la délimitation chaussée / trottoirs et accès des lots / trottoirs. Du fait des normes d'accessibilité aux PMR ( décret n°2006 – 1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics et arrêté du 15 janvier 2007 portant application du précédent décret), des abaissés de trottoirs sont réalisés au droit de traversées de chaussée, en bordures T2 surbaissées, avec une hauteur vue de 2 cm ;
- la pose de bordure A2 en entrée de lots ; côté devers, les A2 seront avancées sur la rive de la chaussée pour marquer le fil d'eau.

## **3.6 Exécution des réseaux**

Les travaux seront conformes aux prescriptions des normes NF P 98-331 et NF P 98-332 et aux fascicules 70 et 71 du CCTG.

### **3.6.1** Rappel : sécurité du personnel lors des travaux

L'Entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour respecter la réglementation à ce sujet décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 - Titre 4, et plus particulièrement les points suivants :

- Article 64: « Avant tous travaux de terrassement à ciel ouvert, s'assurer auprès des services de voirie et des propriétaires de terrains de la présence de canalisations, vieilles fondations, terres rapportées, etc. Dans le cas de présence de canalisations, l'article 178 du décret du 8 janvier 1965 oblige la signalisation de celles-ci et la présence d'un surveillant afin que la pelle mécanique ne s'approche pas à moins de 1,50 m de celles-ci »
- Article 66: « Les fouilles de plus de 1,30 m de profondeur de largeur inférieure aux 2/3 de la hauteur doivent être blindées. Ces blindages doivent suivre l'avancement des travaux »
- Article 73: « Il faut aménager une berme de 40 cm, dégagée en permanence de tout dépôt »;
- Article 75: « Les fouilles en tranchées ou en excavation doivent comporter les moyens nécessaires à une évacuation rapide des personnes, par exemple une échelle à proximité de la zone de travaux »;
- Article 76 : « Lorsque les travailleurs sont appelés à franchir une tranchée de plus de 40 cm de largeur, des moyens de passage doivent être mis à leur disposition.

Le maître d'oeuvre ou le coordonnateur pourra stopper le chantier à tout moment si les consignes de sécurité ne sont pas respectées ceci sans que l'Entrepreneur ne puisse réclamer.

### **3.6.2** Règles de distance minimales entre réseaux selon norme NFP98-332

Les distances normalisées sont rappelées ci après :



Tableau 1 — Réseaux en tracés parallèles (distances en mètres, entre les points les plus proches)

Repérage Réseau imposant la contrainte (en place ou à poser)	Assainissement	Eau potable (distribution)	Eau potable (transport)	Électricité BT, HTA, Éclairage public	Électricité HTB	Gaz (distribution)	Gaz (transport)	Chauffage urbain	Climatisation urbaine	Télécom, Vidéo, TBT sous fourreaux	Télécom, Vidéo, TBT pleine terre	Hydrocarbures liquides et liquéfiés	Gaz de l'Air liquide	Produits chimiques
<b>Assainissement</b>														
Conduites Ø ext. ≤ 0,70 m <sup>*)</sup>	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Conduites Ø ext. > 0,70 m	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Regards, ouvrages divers, etc.	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Branchements à comportement flexible (PVC, PEHD, etc.)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Branchements à comportement rigide (fonte, béton, etc.)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
<b>Eau potable sous pression distribution</b>														
Conduites et accessoires	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Branchements à comportement flexible (PVC, PEHD, etc.)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Branchements à comportement rigide (fonte, acier, etc.)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
<b>Eau potable sous pression transport</b>														
Conduites (en BA à âme en tôle ou en acier, en fonte, etc.) et autres accessoires	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
<b>Électricité BT, HTA, Éclairage public, (50 V à 50 kV)</b>														
<i>Distribution d'électricité</i>														
Distance en circulaire	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	0,20	0,20	0,50	0,20	0,20	0,20
<b>Électricité HTB (&gt; 50 kV)</b>														
<i>Transport d'électricité</i>	0,20	0,20	0,20	0,20 ou étude spéciale si ≥ 2 câbles HTA	étude spéciale	0,20	0,20	étude spéciale	étude spéciale	0,50	0,50	0,20	0,20	0,20

Tableau 1 — Réseaux en tracés parallèles (distances en mètres, entre les points les plus proches) (suite)

Repérage Réseau imposant la contrainte (en place ou à poser)	Assainissement	Eau potable (distribution)	Eau potable (transport)	Électricité BT, HTA, Éclairage public	Électricité HTB	Gaz (distribution)	Gaz (transport)	Chauffage urbain	Climatisation urbaine	Télécom, Vidéo, TBT sous fourreaux	Télécom, Vidéo, TBT pleine terre	Hydrocarbures liquides et liquéfiés	Gaz de l'Air liquide	Produits chimiques
<b>Gaz combustibles</b> (méthane, propane, butane, air propané, air butané) <i>Distribution de gaz</i>														
Si métallique (acier)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	0,20	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	étude spéciale
Si polyéthylène	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	étude spéciale	étude spéciale	étude spéciale	étude spéciale	0,20	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	étude spéciale
<b>Gaz combustibles</b> <sup>*)</sup> (méthane) <i>Transport de gaz</i>														
Si métallique (acier)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60	0,50	0,50
Si polyéthylène	0,50	0,50	0,50	étude spéciale	étude spéciale	étude spéciale	étude spéciale	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60 si inflammable	0,60 si inflammable
<b>Chauffage urbain</b> <sup>*)</sup> <i>Transport, distribution et branchement</i>														
— caniveau (rien au-dessus)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
— tuyau pré isolé $\theta < 110$ °C	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
— tuyau pré isolé $\theta > 110$ °C	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
<b>Climatisation urbaine</b> <sup>****)</sup> <i>Transport, distribution et branchement</i>														
— caniveau	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
— tuyau pré isolé	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
— tuyau nu (gainé PE)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
<b>Télécom, vidéo et TBT sous fourreaux</b> <i>Transport, distribution branchements et accessoires de jonction</i>	0,20	0,20	0,20	0,20	étude spéciale	0,20	0,20	protection thermique si $\leq 0,40$	0,20	0,20	0,20	0,50 ou étude spéciale	0,50 ou étude spéciale	0,50 ou étude spéciale

Nature des réseaux	Textes de référence	Fouilles — Couverture minimum des câbles ou canalisations <sup>2)</sup>			Distances en parallèle entre génératrices extérieures hors équipements et accessoires <sup>1)</sup>	Distances en parallèle entre génératrices extérieures par rapport aux équipements et accessoires	Distances en croisement entre génératrices extérieures	Dispositifs avertisseurs <sup>3)</sup>			
		Sous trottoir avec revêtement ou accotement	Sous trottoir sans revêtement ou accotement	Sous chaussée				Couleurs <sup>15)</sup>	Distances minimales au-dessus des câbles ou canalisations		
<b>Chauffage urbain</b> (eau chaude et vapeur) <sup>13)</sup> — caniveau (cas le plus fréquent) — tuyau pré isolé $\theta < 110 \text{ }^\circ\text{C}$ <sup>13)</sup> — tuyau pré isolé $\theta > 110 \text{ }^\circ\text{C}$ <sup>13)</sup>	CCTG 78	0,20 m à 0,50 m si dalle renforcée	0,20 m à 0,50 m si dalle renforcée	0,30 m à 0,70 m si dalle renforcée	14) 0,20 m (horizontal)	chambres : 0,20 m	0,30 m <sup>12)</sup>	violet	0,20 m		
	DTU 65-9	0,60 m	0,60 m	0,80 m	0,30 m (horizontal)	chambres : 0,20 m				0,20 m	0,30 m
	Normes	0,60 m	0,60 m	0,80 m	0,50 m (horizontal)	chambres : 0,20 m				0,20 m	0,30 m
<b>Climatisation urbaine</b> («eau glacée») $0 \text{ }^\circ\text{C} < \theta \leq 15 \text{ }^\circ\text{C}$ — caniveau (cas le plus fréquent) — tuyau pré isolé — tuyau nu (gainé PE)	CCTG 78	0,20 m à 0,50 m si dalle renforcée	0,20 m à 0,50 m si dalle renforcée	0,30 m à 0,70 m si dalle renforcée	14) 0,20 m (horizontal)	chambres : 0,20 m	0,30 m <sup>12)</sup>	violet	0,20 m		
	DTU 65-9	0,60 m	0,60 m	0,80 m	0,30 m (horizontal)	chambres : 0,20 m				0,20 m	0,30 m
	Normes	0,60 m	0,60 m	0,80 m	0,30 m (horizontal)	chambres : 0,20 m				0,30 m	0,30 m
<b>Télécom et vidéo sous fourreaux</b> transport, distribution, branchements et accessoires de jonction	— Arrêté interministériel du 02.04.91 — Arrêté interministériel du 17.05.01 applicable au 12.11.02 et annule le précédent — CCTP 1593 France Télécom	0,50 m admis au CCTP 1593	0,60 m	0,80 m	0,20 m (horizontal))	(chambres, grilles de ventilation, ouvrages particuliers) 0,20 m (horizontal)	0,20 m étude spéciale si HTB, chauffage urbain, climatisation urbaine	vert	0,30 m		

### **3.6.3** Exécution des fouilles pour tranchées et regards

Les fouilles seront implantées avant exécution et matérialisées sur le terrain.

Les tranchées pour canalisations et regards sont établies conformément aux fascicules 70 et 71 du CCTG.

Les fonds de fouilles seront énergiquement compactés et réglés suivant la pente des ouvrages. Les fonds de fouilles devront être maintenus en permanence hors d'eau.

Des niches seront également aménagées à l'emplacement des joints de manière que les tuyaux portent sur toute la longueur et non sur les joints.

Les fonds de fouilles seront réceptionnés par le maître d'œuvre (point d'arrêt).

Les produits des fouilles reconnus impropres au remblaiement devront être évacués au dépôt définitif ou en décharge, ceci à la charge de l'entrepreneur.

Les autres produits destinés au remblaiement seront stockés à proximité, en un lieu agréé par le maître d'œuvre.

La profondeur des tranchées excédera de dix (10) centimètres en moyenne la cote altimétrique du fil d'eau des tuyaux.

L'entrepreneur disposera systématiquement en fond de fouille un lit de pose de 10 cm de sable.

Les fouilles des tranchées ayant plus de 1,30 m de profondeur ne peuvent être exécutées qu'avec des parois talutées, ou des parois verticales blindées ; l'angle de talutage doit tenir compte de la nature du terrain et des surcharges éventuelles.

Dans le cas où les dispositions des lieux ne permettront pas d'exécuter la fouille avec le fruit nécessaire à la sécurité compte tenu de la nature du terrain, l'Entrepreneur sera tenu de blinder celle-ci. Le blindage devra être exécuté selon les règles de l'art au fur et à mesure de l'avancement et de l'approfondissement de la fouille, quel que soit le mode de terrassement utilisé. **L'entrepreneur restera seul responsable des accidents de toute nature pouvant survenir.**

### **3.6.4** Pose des gaines et fourreaux

Les fourreaux seront mis en place dans l'axe de la tranchée, et intégralement enrobés dans du sable. Les fourreaux seront maintenus en place par de peignes garantissant le maintien de leur position pendant le remblaiement.

Les fourreaux devront avoir systématiquement après réception une aiguille.

Toutes les extrémités libres des fourreaux seront munies d'un obturateur pour éviter toute pénétration dans le fourreau de matières diverses (sable, béton, terre, eau, ...)

L'entrepreneur est responsable de toute détérioration des fourreaux pendant leur mise en oeuvre. En particulier les ouvriers ne doivent pas marcher sur les conduits.

Le rayon minimal de cintrage, qui est fonction du diamètre et de la nature du fourreau, devra être impérativement respecté.

### **3.6.5** Pose des canalisations

Aucune pose ne pourra être entreprise et aucun lit de pose ne sera mis en place avant que le maître d'œuvre n'ait procédé à la vérification du fond de fouille.

L'entrepreneur procédera ensuite à la mise en place du lit de pose qui sera constitué sur toute la largeur de la fouille par un lit de sable 0,10 m d'épaisseur minimum sous la génératrice inférieure du collecteur principal.

Lors de la pose, on veillera à ce que des files de tuyaux soient parfaitement rectilignes et leurs pentes régulières.

Des niches seront aménagées dans le lit de pose à l'emplacement des collets de manière à ce que le tuyau porte sur toute sa longueur.

L'exécution des joints s'effectuera suivant les recommandations données par le fabricant des conduites.

### **3.6.6** Remblaiement des fouilles – objectifs de densification

(normes NF P 94-093 et NF P 98-331)

Après achèvement de la pose des conduites, canalisations, cadres, fourreaux, regards... et après vérification par le maître d'œuvre, les tranchées pourront être alors remblayées (point d'arrêt).

Les conditions de mise en œuvre des matériaux en remblaiement des fouilles doivent être conformes au guide de remblayage des tranchées et réfection de chaussées (SETRA/LCPC Mai 1994) et au document « Réalisation des remblais et couches de forme » (SETRA – juillet 2000).

Le remblaiement autour des tuyaux sera fait avec du sable soigneusement compacté. Ce remblai sera réalisé jusqu'à hauteur de 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure des conduits. A partir de ce niveau, le remblaiement sera effectué par couches de vingt (20) centimètres d'épaisseur, compactées mécaniquement avec des matériaux provenant soit de la fouille (sous les espaces non circulés), soit avec de la GNT de carrière (sous les espaces circulés).

Les remblais des fouilles devront être compactés de façon à obtenir les résultats suivants:

- ⇒ une densification en tout point conforme à la norme NF P 98-331 de **q4** ;
- ⇒ sous les voies circulées:
  - une densification en tout point conforme à la norme NF P 98-331 de **q4** ;
  - sur le dernier mètre de remblaiement, un module EV2 supérieur en tout point à **50 MPa**. Ces valeurs sont mesurées à la plaque ou à la dynaplaque selon les normes NF P94-117-1 et NF P94-117-2 ;

## **3.7 Pose des bordures**

Les bordures seront posées préalablement aux enrobés. La réalisation de bordures coulées en place sur les couches d'enrobés est interdite. Les prix unitaires du marché intégreront cette contrainte et les sujétions qui en découlent.

La méthodologie de pose des bordures sera soumise à l'agrément préalable de la maîtrise d'œuvre.

## **3.8 Mise en œuvre des enrobés**

La mise en œuvre se fera conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-150-1.

### 3.6.1 Reconnaissance du support

Une reconnaissance et une réception du support sont faites contradictoirement en présence de l'entrepreneur et du maître d'œuvre préalablement au démarrage du chantier.

### 3.6.2 Fabrication des enrobés

La centrale, pour la fabrication des enrobés à chaud, doit être de niveau 2 tel que défini à l'annexe A de la norme NF P 98-150. La capacité nominale de la centrale doit être au minimum de 100 tonnes/heure au sens de la norme NF P 98-701.

### 3.6.3 Transport des enrobés

Cf. article 7 de la norme NF P 98-150-1.

Un parc de camions suffisant est mis à disposition pour, compte tenu de la durée du trajet, assurer avec régularité l'évacuation de la production du poste d'enrobage et l'alimentation de l'atelier de répandage.

Le transport des enrobés de la centrale au chantier de mise en œuvre est effectué dans des

véhicules à bennes métalliques qui doivent être nettoyées de tout corps étranger avant chaque chargement.

Tous les camions utilisés pour le transport des enrobés bitumineux doivent :

- présenter des caractéristiques qui les rendent aptes à déverser, dans des conditions satisfaisantes, leur chargement dans les matériels de mise en oeuvre du chantier et en particulier, en évitant au maximum les risques de ségrégation,
- être équipés d'une bâche capable de protéger les enrobés et d'éviter leur refroidissement,
- être équipés d'un dispositif d'identification.

#### 3,6,4 Conditions météorologiques défavorables

Le répandage est arrêté dans les conditions suivantes :

- pluie et ou support mouillé
- vent supérieur à 50 km/h
- température de l'air inférieure à 5°C
- support gelé.

Le répandage sous la pluie est réalisé aux frais et risques de l'Entrepreneur.

#### 6,6,5 Joints transversaux

A la fin de chaque demi journée de travail, aucune dénivellation entre bandes de répandage n'est admise et les bandes de répandage doivent être arrêtées sur un même profil en travers.

La méthodologie de réalisation des joints transversaux de reprise est proposée avant les travaux par l'Entreprise à la validation du Maître d'Oeuvre.

#### 3,6,6 Joints longitudinaux

Les joints longitudinaux entre bandes neuves sont obligatoirement réalisés dans la même demi journée d'épandage.

Pour les travaux sous circulation, les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou à la chaussée existante ont une longueur au moins égale 20 à 30 fois l'épaisseur de la couche.

#### 3,6,7 Compactage des enrobés

Le compactage est réalisé conformément aux dispositions de la norme NF EN 13 108-1.

EN CAS DE PANNE DE COMPACTEURS, ou en l'absence de tout compacteur de secours, l'opération de répandage sera OBLIGATOIREMENT et immédiatement arrêtée.

### **3.9 Eclairage public**

#### **3.9.1 Description de l'installation**

L'installation d'éclairage public est constituée de 25 candélabres à luminaire unique de puissance 100 W, montés sur mât de hauteur 5 m sans crossette. L'espacement des luminaires est de 25 m.

Quatre circuits sont prévus à terme conformément au synoptique de distribution figurant sur la vue en plan de l'installation d'éclairage public.

L'ensemble est commandée depuis l'armoire de commande intégrée au poste de transformation CAHORS Nauvapak positionné au profil A62. Le pilotage se fait par un dispositif de commande crépusculaire astronomique.

#### **3.9.2 Circuits de distribution**

a) Equipement de l'armoire de commande - dispositions générales :

Les jeux de barres seront complètement capotés et protégés contre les contacts directs, aucune partie active ne doit être accessible.

Le câblage intérieur des cellules se fera sous goulottes, les couvercles des goulottes seront repérés, par cellules et inter-cellules.

Les différents départs de chaque cellule, appareillages, organes de commandes, etc., seront étiquetés et repérés de manière définitive.

Le libellé des départs sera écrit en clair et fixé soit sur les goulottes ou une plaque au-dessus par des rivets plastique noirs à tête ronde.

Il sera prévu un jeu de commandes "Marche Forcée" des circuits d'éclairage extérieur, pour permettre la mise en service de l'éclairage en journée en vue des opérations de maintenance.

Le passage des câbles en pied su poste de transformation sera étanché à la résine après la mise en œuvre des liaisons,

## b) câblages

### \* Repérages

- Les circuits de puissance issus des jeux de barres seront repérés au tenant et aboutissant.
- Tous les circuits de puissance seront repérés en aval du disjoncteur considéré jusqu'au bornier de raccordement (type tenant/aboutissant).
- Tous les circuits de télécommande, signalisation seront repérés au tenant et aboutissant.
- Les différents équipements composant les armoires devront être repérés de façon permanente. Le repérage devra être électrique (code du repère schéma) et fonctionnel (désignation en clair de la nature du départ).
- Les borniers seront repérés par le code du schéma (BPN = bornier puissance normal, BTCE = Bornier télécommande éclairage), les bornes de raccordement seront repérés par chiffres croissants.
- Tous les borniers devront être inclinés.
- **Les Bornes de Puissance** seront de type vissé / vissé avec dispositif de protection contre les contacts directs de construction, le bornier sera incliné.
- **Les Bornes de Commande** seront au pas de 6 mm, avec une borne fusible pour protéger chaque polarité d'un câble extérieur (+ 24V), le bornier sera incliné.
- Tous les conducteurs d'un même câble seront raccordés sur bornes.

### \* Couleurs

#### *Conducteurs de Phase*

- Les conducteurs de phase seront noirs, des bagues de couleur permettront de différencier les phases comme suit :
  - Phase 1 bague marron
  - Phase 2 bague noire
  - Phase 3 bague rouge

#### *Conducteurs de Neutre*

- Les conducteurs de Neutre peuvent être soit bleu clair, soit bagués bleu clair.

#### *Conducteurs de Protection*

- Les conducteurs de protection seront exclusivement vert/jaune entrelacés, cette couleur leur étant réservée.

#### *Télécommande et Signalisation*

- Source de télécommande continue (commande relaying) :  
couleur violette comme commun, orange pour le retour.
- Source de télécommande alternative :  
couleur bleue comme commun, ivoire pour le retour.

**Nota : Tous les fils constituant le câblage interne de l'armoire devront être munis d'embout avant d'être raccordés dans les borniers ou les appareillages.  
Un seul fil par borne sera toléré.**

## c) commande

La commande de l'éclairage public sera asservie à un dispositif Interrupteur Crépusculaire Astro. La mise en service des différents circuits d'éclairage sera temporisée à l'aide de dispositif électronique disposé sur chaque contacteur auxiliaire afin de ne pas provoquer un impact de charge au démarrage de l'éclairage. En revanche, l'extinction ne sera pas soumise à un échelonnement d'arrêt.

L'Interrupteur Crépusculaire Astronomique (IC Astro) permet d'une part, d'être autonome sans ajout de sonde type cellule photo-électrique ou autre détecteur et, d'autre part d'assurer et de régler la mise en marche et l'arrêt de l'éclairage en fonction des heures de coucher et de lever du soleil du site proprement dit.

Les heures de coucher et de lever du soleil sont calculées automatiquement par le dispositif IC Astro en fonction des paramètres géographiques du lieu d'installation qui seront configurés in situ.

Comme indiqué au a), une commande "Marche Forcée" sera disponible à l'intérieur de l'armoire.

### **3.9.3** Mise en œuvre des câblages

Toutes les opérations de câblage et de mise en œuvre des appareils d'éclairage seront réalisées conformément à la Norme NF C 17-200.

### **3.9.4** Génie civil pour massifs

Les massifs de fixation des candélabres d'éclairage seront établis conformément à la Norme NF C 11-201 et la composition du béton sera conforme au fascicule 63 du C.P.C.

L'entreprise devra fournir les notes de calcul de dimensionnement des massifs à réaliser. Ces calculs seront réalisés par un bureau d'étude compétent.

Le dimensionnement des massifs est fonction de l'effet de site et de la pression en fond de fouille, des prescriptions Eurocode 1 et de la règle NV 65.

Cette dernière, en l'absence de mesure plus favorable sur le site, sera prise égale à 1,5 bar maximum. Par ailleurs, il est à noter que si le terrain a été remanié, les effets latéraux des poussées des terres sur le massif ne pourront être pris en compte.

#### **De plus, le rapport du Moment de Stabilité / Moment de renversement sera supérieur à 1,4.**

Les massifs seront pleins et la largeur de chacun d'eux est au minimum égale à l'inter distance d'ancrage plus 20 cm. Ils seront arasés un peu au-dessus du sol (terrain fini + 8 cm) en ménageant l'écoulement des eaux.

Les quatre tiges scellées seront en acier lisse en forme de crosse, pour assurer leur adhérence maximale avec le béton du massif d'appui, elles ne devront pas dépasser ce massif de plus de 8 cm. Chacune devra être munie d'un écrou, d'un contre-écrou et d'une rondelle de diamètre approprié pour assurer un serrage efficace. Les écrous et contre-écrous des tiges de fixation seront protégés par un **bouchon adapté** aux formes requises et rempli de graisse (Type kaptige ou similaire).

Une plaque en caoutchouc synthétique type "PEPLIC" ou de qualité équivalente sera mise en œuvre entre la plaque d'appui du candélabre et la surface du massif ; ceci afin de permettre l'étanchéité entre la semelle et le massif, et une meilleure répartition des efforts du mât.

### **3.9.5** Protection contre la foudre et les surtensions

L'ensemble des équipements nécessaires à la prestation sera raccordé au réseau unique et équipotentiel des terres.

Lors de l'exécution des réseaux de génie civil de pose, une câblette de terre en cuivre de section 25mm<sup>2</sup> minimum sera mise en œuvre en fond de fouille afin de constituer une liaison équipotentielle de terre.

Le prestataire de la partie éclairage public aura en charge la mise en œuvre ainsi que la continuité électrique de ladite câblette à l'intérieur de chaque chambre de tirage par l'intermédiaire de deux "C" à sertir.



Par ailleurs, la masse métallique des différents appareils d'éclairage sera raccordée à cette liaison équipotentielle par dérivation sur le conducteur de cuivre nu. Cette dérivation sera réalisée par des "C" à sertir, type SIMEL, à l'aide d'une pince à sertir adaptée. Une liaison de deux câbles de cuivre se fera à l'aide de deux "C" à sertir. Les jonctions par épissures ou torsades seront interdites.

**LU ET APPROUVE PAR L'ENTREPRENEUR**

**DRESSE PAR**

**(MENTION MANUSCRITE)**

