



**MINISTÈRE  
DES ARMÉES  
ET DES ANCIENS  
COMBATTANTS**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Secrétariat général  
pour l'administration**



**SERVICE D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE NORD-OUEST**

**MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (C.C.T.P.)**

**PERSONNE PUBLIQUE**

**MINISTERE DES ARMEES**

Service d'Infrastructure de la Défense Nord-Ouest  
Quartier Margueritte – BP 14 – 35998 RENNES Cedex 9

**OBJET DU MARCHE**

BdD BOURGES-AVORD – Travaux d'entretien et d'aménagement TCE (Tous Corps  
d'Etat) sur les sites militaires de la Base de Défense Bourges-Avord  
**LOT 2 : VRD et Espaces verts INDRE (36)**

## SOMMAIRE

|          |                                                                            |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Objet du marché</b>                                                     | <b>4</b>  |
| 1.1      | NORMES ET REGLEMENTS                                                       | 4         |
| 1.2      | FORME DES PRIX                                                             | 4         |
| <b>2</b> | <b>Travaux préparatoires</b>                                               | <b>4</b>  |
| 2.1      | IMPLANTATION - PIQUETAGE - NIVELLEMENT                                     | 4         |
| 2.2      | RELEVÉ ET PLAN TOPOGRAPHIQUE                                               | 4         |
| <b>3</b> | <b>Moyens matériels</b>                                                    | <b>5</b>  |
| 3.1      | MOYENS MATERIELS AVEC CONDUCTEUR                                           | 5         |
| 3.2      | MOYENS MATERIELS SANS CONDUCTEUR                                           | 6         |
| <b>4</b> | <b>Dimensionnement – Hypothèses et méthodes de calcul</b>                  | <b>6</b>  |
| 4.1      | Trafic                                                                     | 6         |
| 4.2      | SOL DE FONDATION                                                           | 6         |
| 4.3      | RESEAU D'ASSAINISSEMENT                                                    | 6         |
| 4.4      | OUVRAGES ANNEXES                                                           | 6         |
| <b>5</b> | <b>Tolérance et contrôles</b>                                              | <b>7</b>  |
| 5.1      | Terrassements                                                              | 7         |
| 5.2      | Voirie                                                                     | 7         |
| 5.3      | Épreuves et essais                                                         | 8         |
| 5.4      | Surcharge des ouvrages                                                     | 8         |
| <b>6</b> | <b>Spécifications particulières des matériaux et produits manufacturés</b> | <b>8</b>  |
| 6.1      | Matériaux de carrière (GNT)                                                | 8         |
| 6.2      | Matériaux traités                                                          | 9         |
| 6.3      | Matériaux constituants des remblais                                        | 11        |
| 6.4      | Matériaux constitutifs de chaussées                                        | 11        |
| 6.5      | Produits manufacturés – Ouvrage annexes                                    | 13        |
| 6.6      | Gaines, tuyaux, tubes, drains et signalisation pour réseaux                | 18        |
| 6.7      | Liants hydrocarbonés                                                       | 19        |
| 6.8      | Liants hydrauliques                                                        | 20        |
| 6.9      | Matériaux enrobés                                                          | 21        |
| 6.10     | Bétons et mortiers                                                         | 22        |
| 6.11     | Matériels de signalisation et de sécurité routière                         | 23        |
| <b>7</b> | <b>Terrassements généraux</b>                                              | <b>24</b> |
| 7.2      | Ouvrages standardisés                                                      | 26        |
| 7.3      | Réseaux de collecte, d'évacuation et de traitement des eaux                | 27        |
| 7.4      | Réseaux enterrés pour câbles                                               | 31        |
| 7.5      | Réalisation d'aires, plateformes, chemins et routes                        | 34        |
| 7.6      | Entretien voirie                                                           | 40        |
| 7.7      | Ouvrages maçonnes                                                          | 42        |
| 7.8      | Signalisation et sécurité routière                                         | 43        |
| 7.9      | Matériaux de carrières                                                     | 45        |

|      |                                           |    |
|------|-------------------------------------------|----|
| 7.10 | Barrières et Clôtures                     | 45 |
| 7.11 | Travaux déclenchés et réalisés en urgence | 48 |

## **1 OBJET DU MARCHÉ**

Le présent marché a pour objet l'exécution de travaux d'entretien, d'aménagement, de rénovation et de mise en conformité TCE (tous corps d'état) des sites militaires de la Base de Défense de Bourges-Avord.

Le présent lot n° 2 concerne les travaux d'entretien et d'aménagement relatifs aux voiries et réseaux divers.

### **1.1 NORMES ET REGLEMENTS**

Les installations doivent être conformes aux textes officiels en vigueur et se rapportant aux ouvrages et équipements mis en œuvre au moment de l'exécution des travaux.

Tous les travaux doivent être exécutés selon les règles de l'art avec toute la perfection possible, selon les meilleures techniques et pratiques en usage.

Tous les matériaux, éléments et produits installés doivent être mis en œuvre conformément aux prescriptions techniques des fabricants.

Toutefois en cas de désaccord entre les prescriptions du fabricant et les spécifications du devis ou les indications des plans, le titulaire doit le signaler au maître d'œuvre, avant toute mise en œuvre.

### **1.2 FORME DES PRIX**

#### **RAPPEL**

L'ensemble des prix présents dans le bordereau de prix unitaires (BPU) comprennent la fourniture des matériaux, la livraison, la pose, ainsi que toutes suggestions et tout accessoires nécessaires à la mise en œuvre. La main d'œuvre en jours ouvrés, les études de dimensionnement, le déplacement, l'installation de chantier et le repliement sont également incluses dans les prix unitaires de chaque matériel.

Pour des travaux non décrits dans le CCTP et dont les matériaux n'apparaissent pas dans le BPU, se référer à l'article 1.5 du CCTP DG.

## **2 TRAVAUX PREPARATOIRES**

### **2.1 IMPLANTATION - PIQUETAGE - NIVELLEMENT**

Implantation des ouvrages à réaliser en disposant piquets, chaises pour les axes et bordures d'aires. Chaque point est référencé et nivelé.

L'opération est décomposée en une 1<sup>ère</sup> tranche de 50 points (+/- 15%) et par tranche complémentaire de 25 points à implanter.

Les chantiers avec moins de 10 points d'implantation et sans nivellement sont compris dans la réalisation des travaux décrits ci-après.

### **2.2 RELEVÉ ET PLAN TOPOGRAPHIQUE**

En amont d'une opération de terrassements, le titulaire réalisera un relevé topographie et de nivellement en coordonnées Lambert et en coordonnées WGS84. Ce relevé sera retranscrit sur plan conforme à l'article n° 3.2 (charte graphique du CCTP concernant

les dispositions générales). La zone et le niveau de détail du relevé seront communiqués au titulaire. L'opération est décomposée en une 1<sup>ère</sup> tranche de 150 points et par tranche supplémentaire de 50 points à relever. Cette prestation peut être aussi demandée à l'issue d'une phase de travaux.

### **2.2.1 Géo-référencement et détection**

À des fins de mise à jour des plans existants, l'administration pourra demander au titulaire le relevé topographique des ouvrages présents dans certaines zones non concernées par les travaux du présent marché. Ces relevés s'étendront sur une surface de 2500 m<sup>2</sup> (50 m x 50 m). Ce carroyage de cinquante mètres de côté est à matérialiser sur le terrain par le titulaire sur les directives données et fournies par l'administration. Une fois réalisés ces relevés seront communiqués au maître d'œuvre sous forme de plan. Ces interventions de géoréférencement et de détection seront réalisées conformément aux textes référencés ci-dessous :

- Décret anti-endommagement, réforme DT-DICT.
- Fascicules 1, 2 et 3 : Guides d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux.
- Norme NF S 70-003 -2 concernant la détection.
- Norme NF S 70-003-3 concernant le géoréférencement.

Décret de la précision de la topographie (Arrêté du 16 Septembre 2003).

#### **2.2.1.1 Relevés**

En surface du terrain naturel des zones de relevé, les points caractéristiques à relever, seront communiqués au titulaire par le maître d'œuvre ou son représentant.

#### **2.2.1.2 Détections**

En complément des relevés sous la surface du terrain naturel, une étude de sol non-intrusive de type "géo-radar" sera demandée. Cette étude permettra la détection et la localisation précise des réseaux ou ouvrages existants jusqu'à une profondeur de -2,00 mètres. Les réseaux ou ouvrages à relever seront prescrit par le maître d'œuvre ou son représentant.

## **3 MOYENS MATERIELS**

### **3.1 MOYENS MATERIELS AVEC CONDUCTEUR**

L'entreprise pourra mettre à la disposition du maître d'œuvre les moyens avec un conducteur les matériels suivants :

- Camion 4 x 2, benne basculante ;
- Camion 6 x 4, benne basculante ;
- Camion 6 x 4 à plateau et bras manipulateur ;
- Semi-remorque avec benne basculante ;
- Semi-plateau avec bras manipulateur ;
- Grue automotrice 30 Tonnes ;
- Tractopelle ;
- Pelle hydraulique sur chenilles caoutchouc 15-20 Tonnes ;
- Pelle hydraulique sur chenilles caoutchouc 5 Tonnes ;
- Mini pelle 1,5 Tonnes ;
- Pelle hydraulique sur roues ;
- Niveleuse (lame centrale de 3 m minimum) ;
- Chargeur sur roues ;

- Bouteur-chargeur sur chenilles (type DC 6);
- Compacteur à billes (1,5 et 3 Tonnes);
- Élévateur automoteur télescopique 12 m 1,5-2 Tonnes;
- Balayeuse mécanique avec ramassage;
- Balayeuse mécanique sans ramassage, compris véhicule;
- Transfert aller/retour d'engin de TP sur porte-engin.

### 3.2 MOYENS MATERIELS SANS CONDUCTEUR

L'entreprise pourra mettre à la disposition du maître d'œuvre les moyens matériels sans chauffeur suivants :

- Plaque vibrante 0.80 x 1.00 m ou pilonneuse
- Compacteur bicylindre sans chauffeur
- Compresseur avec marteau piqueur
- Brise-roche sur pelle chenillée, tractopelle ou mini pelle
- Pince pour démolition sur pelle chenille

## 4 DIMENSIONNEMENT – HYPOTHESES ET METHODES DE CALCUL

### 4.1 Trafic

Par référence à l'article 1-2-2 du Manuel de conception des chaussées neuves à faible trafic, les classes de trafic des chaussées seront les suivantes :

| Type de chaussée                                                 | Classes |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Entrées, itinéraires de dégagement                               | T3+     |
| Voirie principale : Forte fréquentation<br>Fréquentation moyenne | T3+     |
|                                                                  | T3-     |
| Voirie secondaire, desserte bâtiments                            | T4      |
| Parkings                                                         | T5      |

### 4.2 SOL DE FONDATION

L'entrepreneur procédera aux sondages qu'il juge nécessaires à l'identification géotechnique du sol de fondation des chaussées afin de déterminer sa classe par référence à la classification du SETRA - L.C.P.C.

### 4.3 RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Le diamètre minimal des canalisations sera :

- 200 mm pour les réseaux d'eaux usées en système séparatif, le diamètre des branchements n'étant pas inférieur à 150 mm,
- 300 mm pour les réseaux pluviaux en système séparatif, le diamètre des raccordements de bouche d'égout n'étant pas inférieur à 250 mm.

En réseau eaux pluviales :

- La vitesse dans les canalisations sera inférieure à 4 m/s.
- Les classes de résistance des canalisations enterrées seront déterminées conformément à l'article 3 du fascicule 70 du c.c.t.g.

### 4.4 OUVRAGES ANNEXES

Les ouvrages annexes et les équipements préfabriqués ou construits en place devront résister au poids des remblais, aux poussées latérales des terres ainsi qu'aux charges roulantes dans le cas d'ouvrages sous voirie.

## **5 TOLERANCE ET CONTROLES**

### **5.1 Terrassements**

La tolérance du profil de forme du fond d'encaissement, s'il est prévu une couche de forme sera de +/- 5 cm et de +/- 2 cm s'il n'est pas prévu de couche de forme.

Les tolérances d'exécution des plates-formes et des talus sont les suivantes :

- Profil de la forme : +/- 2 cm ;
- Talus avant revêtement de terre végétale : +/- 10 cm ;
- Profil du revêtement en terre végétale : +/- 5 cm.

### **5.2 Voirie**

#### **5.2.1 Couche anticontaminante – Couche de forme**

La tolérance des cotes de nivellement sur l'axe et sur les rives est de +/- 3 cm.

Une vérification de l'épaisseur sera faite, la tolérance de - 1,5 à + 8 cm.

#### **5.2.2 Couche de fondation – Couche de base**

Les tolérances des cotes de nivellement sur l'axe et sur les rives sont :

- +/- 3 cm en couche de fondation de chaussée souple,
- +/- 2 cm en couche de base de chaussée souple,
- 2 à + 0,5 cm en couche de fondation de chaussée en dallage béton.

Une vérification de l'épaisseur sera faite. La tolérance est de :

- 1,5 à + 5 cm sous chaussée souple,
- 1,5 à + 3,5 cm sous chaussée béton.

#### **5.2.3 Couche de roulement en béton bitumineux**

La tolérance d'exécution des profils en travers dans l'axe et sur les rives est de +/- 1 cm.

Une règle de 3 m placée dans une direction quelconque ne devra pas faire apparaître de flaches supérieures à 5 mm selon le profil en long et à 7 mm selon le profil en travers.

Pour des mises en œuvre de béton bitumineux sur une surface supérieure à 500 m<sup>2</sup> l'épaisseur sera contrôlée par carottages à raison d'un carottage tous les 300 m<sup>2</sup>.

Les trous seront soigneusement rebouchés et compactés. L'épaisseur moyenne devra être supérieure à K fois l'épaisseur théorique avec :

- K = 0,9 pour 10 mesures au moins
- K = 0,93 pour 20 mesures au moins
- K = 1 - 0,28/N pour N mesures au moins.

#### **5.2.4 Couche de roulement en béton de ciment**

Sans objet

#### **5.2.5 Bordures et caniveaux**

La tolérance en altitude et en alignement par rapport aux cotes du projet est de +/- 2 cm.

Les écarts en tête de bordure, en tête de caniveau et sur le fil d'eau, mesurés à la règle de 3 m, ne doivent pas dépasser 0,5 cm.

#### **5.2.6 Accotements autres que les accotements revêtus**

La tolérance d'exécution des profils est +/- 3 cm.

### **5.3 Épreuves et essais**

#### **5.3.1 Essai de portance**

Des essais permettant de quantifier la portance du sol support ou de la plate-forme pourront être demandés à l'entrepreneur. Les matériels et les modes opératoires pour ces essais sont ceux définis par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) :

- Essai Proctor ;
- Essai « à la plaque » ;
- Essai à la « dynaplaque » ;
- Essai CBR.

L'entrepreneur remettra à la suite des essais ses résultats au maître d'œuvre sous format papier.

#### **5.3.2 Consistance du béton**

La consistance du béton pourra être vérifiée, à la demande du maître d'œuvre, soit :

- Par l'essai d'affaissement au cône d'Abrams conformément à la norme NF EN12350-2 qui remplace la norme NF P 18-451 ;
- Par l'essai au maniabilimètre LCL conformément à la norme NF P 18-452.

#### **5.3.3 Épreuves et essais sur réseau d'assainissement à écoulement libre**

Les épreuves et essais sont effectués sur les caniveaux et sur les canalisations après réalisation de l'enrobage et avant remblai, ou après remblai lorsque la canalisation est mise en œuvre en terrain perméable et en dessous de la nappe phréatique.

Les épreuves et essais font l'objet de procès-verbaux contradictoires constatant leurs résultats et comportant les renseignements suivants :

- Date de l'essai,
- Respect des niveaux et des cotes des ouvrages,
- Pose des canalisations et appareils,
- Écoulement, fonctionnement général,
- Inspections visuelles éventuelles,
- Désignation et description du tronçon éprouvé.

### **5.4 Surcharge des ouvrages**

Sur l'ensemble des aires, caniveaux, circulations, réseaux, etc., le titulaire prévoit un dimensionnement pour la circulation et le stationnement de véhicules type poids lourd 13 tonnes/essieu et d'engins blindés sur chenilles ou sur pneus de 60 tonnes. La circulation ne dépasse pas 50 km/h.

Sur toutes les routes la circulation maximum, est équivalente à un porte-engin à roues (PTR 100T) ou un engin chenillé (60T). Pour l'ensemble des sites, la capacité portante des ouvrages sera définie par le maître d'œuvre à la commande.

## **6 SPECIFICATIONS PARTICULIERES DES MATERIAUX ET PRODUITS MANUFACTURES**

Dans ce chapitre sont énumérés tous les matériaux et produits régulièrement employés par le maître d'ouvrage. Toutefois pour des applications particulières, des fournitures adaptées aux circonstances du chantier ou à l'évolution des produits peuvent être demandées.

### **6.1 Matériaux de carrière (GNT)**

La mise en œuvre des graves non traitées comprendra la fourniture le transport et la mise en œuvre :

#### **6.1.1 Graves calcaires**

- Concassé 0-10 mm
- Concassé 0-20 ou 0-31,5 mm
- Concassé 40-70 mm
- Tout venant 0-200 mm

#### **6.1.2 Dioritiques concassés**

- 10 – 14 mm
- 6 – 10 mm
- 6 mm
- 2 – 4 mm
- Sable porphyre

#### **6.1.3 Sables et gravillons roulés de rivière**

- Sable 0 – 4 mm
- Mignonnette 0-6.3 mm
- Gravillons 6.3 – 20 mm
- Mélange sable –gravier 0.4 – 40 mm non traité

### **6.2 Matériaux traités**

Tous les matériaux utilisés proviendront de centrale, les compositions étant pré établies et transmises au maître d'œuvre. Ces matériaux sont mis en œuvre en une seule couche homogène ne dépassant pas 20 cm, l'atelier de compactage est adapté aux matériaux mis en œuvre.

Le maitre d'œuvre se réserve le droit de demander au titulaire, toute justification qu'il jugera utile sur le mode et le type de compactage prévu par le titulaire.

#### **6.2.1 Grave ciment GNT LH**

- Grave 0/25 (GB), dosée en liant entre 3 et 4% de ciment.
- Épaisseur entre 15 et 20 cm
- Immédiatement après réalisation, la couche de base est émulsionnée et sablée.

Toute circulation sur la couche de base est interdite au minimum 5 jours (ce délai pouvant être modifié pour tenir compte des exigences du bureau d'études de l'entreprise ou du contrôleur technique).

#### **6.2.2 Micro-grave bitume GNT LH**

- Concassé dioritique 0/6.3, avec liant de bitume pur;
- Épaisseur de 2 à 6 cm
- Atelier de compactage conforme à la fiche technique du fournisseur.

#### **6.2.3 Grave bitume GNT LH**

- Grave 0/20 (GB), avec liant de bitume pur, de module de richesse K=2.9.
- Épaisseur entre 10 et 15 cm
- Atelier de compactage conforme à la fiche technique du fournisseur.

#### **6.2.4 Grave émulsion GNTLH**

- Grave 0/20 (GE), avec liant d'émulsion de bitume, à teneur résiduelle anhydre de 3.8%

- Épaisseur entre 10 et 15 cm
- Atelier de compactage conforme à la fiche technique du fournisseur.

#### **6.2.5 Béton bitumeux semi-grenu 0/10 noir (BBSG 0/10)**

- Béton bitumineux semi grenu 0/10 à base de granulats dioritiques entièrement concassés de LA < 1, avec liant bitume pur
- Mise en place
  - Par finisseur
  - A la main dans les cas de très petite surface ou difficultés d'accès,
  - Épaisseurs 4 et 6 cm
- Atelier de compactage conforme à la fiche technique du fournisseur.

#### **6.2.6 Béton bitumineux mince 0/6 noir (BBM 0/6)**

- Béton bitumineux 0/6 à base de granulats dioritiques, avec liant bitume pur
- Mise en œuvre à la main,
- Épaisseurs 3 à 4 cm,
- Atelier de compactage conforme à la fiche technique du fournisseur

#### **6.2.7 Béton bitumineux rouge 0/6**

- Béton bitumineux 0/6 à base de granulats dioritiques, avec liant spécial de bitume,
- Mise en œuvre à la main,
- Épaisseur 4 cm,

#### **6.2.8 Béton prêt à l'emploi**

- Béton de ciment à base de gravillons 0/20 et liant hydraulique
- Confectionné en centrale à béton et livré par camion malaxeur
- Résistance à 28 jours : 27.5 Mpa
- Mise en place avec pervibrage et goulotte si nécessaire
- Utilisé pour réalisation de dallages, semelles de fondation, d'ouvrages de retenue des terres, renforcement d'ouvrages existants

#### **6.2.9 Béton de propreté**

- Béton de ciment à base de gravillons 0/20 et dosé à 250 kg de ciment CPJ
- Confectionné en centrale à béton et livré en camion benne
- Résistance à 28 jours : 20 Mpa
- Utilisé pour les fondations et le calage d'éléments préfabriqués
- Employé dans la demi-journée de fabrication

#### **6.2.10 Mortier de ciment**

- Mortier de ciment à base de sable 0/6 et dosé de 300 à 400 kg de ciment CPJ suivant l'utilisation (surfaçage de dalle, scellements, jointoiements, ...)
- Confectionné en centrale à béton et livré en camion malaxeur ou benne suivant l'utilisation finale
- Employé dans la demi-journée de fabrication

#### **6.2.11 Armature et goudonnage de dallage béton**

- Les armatures sont en acier de nuance supérieur ou égale à Fe E235.

#### **6.2.12 Matériaux pour remplissage des joints de dilatations et retrait**

- Mastic anti-kérosène à froid
- Satisfait à la norme SS.S.200 E
- Type ACCOPLAST U avec primaire 2206 ou similaire

- Mastic anti-kérosène à chaud
- Satisfait à la norme NF P 98-28

### 6.3 Matériaux constitutants des remblais

Les remblais seront constitués avec des matériaux exempts de terres végétales, humus et argiles. Les plâtres et les gravois hétérogènes sont interdits.

Les matériaux pour remblais seront utilisés conformément aux prescriptions du fascicule 2 du C.C.T.G. et au guide technique du SETRA pour la réalisation des remblais et des couches de forme.

La granulométrie du matériau constitutif répondra à la condition :

- D 15 inférieur à 5 d 85 :
  - Où D est la dimension du tamis laissant passer 15 % des matériaux d'apport ;
  - Et d est la dimension du tamis laissant passer 85 % des matériaux du terrain.

L'équivalent de sable des matériaux (passant au tamis de 5 mm) ne devra pas être inférieur à 35 après compactage.

### 6.4 Matériaux constitutifs de chaussées

#### 6.4.1 SOUS COUCHE ANTICONTAMINATION

La granulométrie de la sous-couche anticontaminante sera fixée en fonction de la nature du sol en place ;

- D 15 sera inférieur à 5 d 85 :
  - Où D est la dimension du tamis laissant passer 15 % des matériaux de la sous-couche ;
  - Et d est la dimension du tamis laissant passer 85 % des matériaux du terrain.

#### 6.4.2 GRAVES 0/50

Les graves 0/50 devront répondre aux prescriptions du fascicule 25 du C.C.T.G. pour ce qui concerne la réalisation des couches de fondation.

#### 6.4.3 GRANULATS POUR ASSISES NON TRAITEES

La forme de la courbe granulométrique et la propreté de chaque catégorie de grave non traitée utilisée en couches d'assises seront conformes à l'article 3-2-2 du Manuel de conception des chaussées neuves à faible trafic (L.C.P.C. - SETRA : juillet 1981).

En particulier, l'équivalent de sable d'une grave de catégorie 1, mesuré selon la norme NF.P18-597 sur la fraction 0/2 avec 10 % de fines sera supérieur à 50.

En fonction des classes de trafic indiquées à l'article 1.1 du présent C.C.T.P., les spécifications figurant aux tableaux suivants devront également être respectées.

##### 6.4.3.1 Couche de fondation

| Catégorie de la grave | Classes de trafic | Dimension de la grave | Dureté | Indice de concassage | Coefficient d'aplatissement |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|--------|----------------------|-----------------------------|
| 1                     | t 3 + ; t 3 -     | 0/31,5                | < 2    | > 60                 | < 30                        |
| 1                     | t 4 ; t 5         | 0/31,5                | < 3    | > 30                 | < 30                        |
| 2                     | t 3 + ; t 3 -     | 0/31,5                | < 3    | > 30                 |                             |

|   |            |        |            |  |  |
|---|------------|--------|------------|--|--|
| 2 | t 4<br>t 5 | 0/31,5 | > 3<br>< 4 |  |  |
|---|------------|--------|------------|--|--|

| Catégorie de la grave | Classes de trafic | Dimension de la grave | Dureté | Indice de plasticité |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|--------|----------------------|
| 3                     | t 3 + ; t 3 -     | 0/31,5                | < 3    | < 6                  |
| 3                     | t 4               | 0/31,5                | < 3    | < 6                  |
| 3                     | t 5               | 0/31,5                | < 4    | < 15                 |

#### 6.4.3.2 Couche de base

| Catégorie de la grave | Classes de trafic | Dimension de la grave | Dureté | Indice de concassage | Coefficient d'aplatissement |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|--------|----------------------|-----------------------------|
| 2                     | t 4 ; t 5         | 0/31,5                | < 2    | > 30                 |                             |

#### 6.4.4 GRANULATS POUR assises traitées aux liants hydrauliques

Sans objet.

#### 6.4.5 GRANULATS POUR ASSISES DE CHAUSSEES TRAITEES AUX LIANTS HYDROCARBONES

Les granulats sont impérativement issus de roche massive.

De plus, les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13043 et XP P 18.545, à savoir :

Spécifications minimales des granulats pour couches de liaison et d'assises sont présentées dans le tableau ci-dessous :

| Usage Produits           | Caractéristiques                               | Classe de Trafic                                   |
|--------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                          |                                                | ≤T3                                                |
| Liaison<br><br>BBSG, BBM | Résistance mécanique des gravillons            | Code D<br>LA30-MDE25                               |
|                          | Caractéristiques de fabrication de gravillons  | Code III<br>Gc85/20-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1 |
|                          | Caractéristiques de fabrication des sables     | Code a<br>Gf85-Gtc10-MB2                           |
| Assises<br><br>GB        | Résistance mécanique des gravillons            | Code D<br>LA30-MDE25                               |
|                          | Caractéristiques de fabrication des gravillons | Code III<br>Gc85/20-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1 |
|                          | Caractéristiques de fabrication des sables     | Code a<br>Gf85-Gtc10-MB2                           |

#### 6.4.6 GRANULATS POUR ENDUITS SUPERFICIELS

Les granulats devront satisfaire aux prescriptions du fascicule 23 du C.C.T.G. en fonction des classes de trafic.

Ces prescriptions sont présentées dans le tableau suivant :

| Classe de trafic                           |            |           |
|--------------------------------------------|------------|-----------|
| Caractéristiques des granulats             | t 5        | t 3 ; t 4 |
| A (coefficient d'aplatissement)            | < 25       | < 20      |
| IC ou RC (indice ou rapport de concassage) | 100 % (IC) | > 4 (RC)  |
| LA (LOS ANGELES)                           | < 25       | < 20      |
| MDE (MICRO-DEVAL en présence d'eau)        | < 20       | < 15      |
| CPA (coefficient de polissage accéléré)    | > 0,45     | > 0,5     |
| P (Propreté superficielle des gravillons)  | < 2 %      | < 2 %     |

#### 6.4.7 Granulats pour couche de roulement

Les granulats sont impérativement issus de roche massive.

De plus, les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13043 et XP P 18.545, à savoir :

Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement :

| Produits     | Caractéristiques                              | Classe de Trafic (*)                                  |
|--------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|              |                                               | T3                                                    |
| BBSG ou BBM, | Résistance mécanique des gravillons           | Code C<br>LA25-MDE20-PSV50                            |
|              | Caractéristiques de fabrication de gravillons | Code III**<br>Gc85/20-G20/15 ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1 |
| BBME         | Caractéristiques de fabrication des sables    | Code a<br>Gf85-Gtc10-MB2                              |

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

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

La dimension des plus gros granulats ne doit pas dépasser le tiers de la couche compactée.

Les enrobés devant être mis en œuvre à la main auront une granularité inférieure ou au plus égale à 0/10.

### 6.5 Produits manufacturés – Ouvrage annexes

Les ouvrages annexes préfabriqués en béton proviendront d'usines titulaires du label de qualité géré par le Centre d'Études et de Recherches de l'industrie du béton manufacturé (C.E.R.I.B.).

Les canalisations en polyéthylène de type Hydro 8 ou équivalent respecteront les normes suivantes :

- NF EN ISO 9969 pour ce qui concerne la rigidité annulaire (Rigidité supérieure ou égale à 8 kN/m<sup>2</sup>) ;

- NF EN 1277 pour ce qui concerne l'assemblage (Étanchéité assurée à 0,05 Mpa lors de l'assemblage tuyau/emboîture, sous charge ovalisante différentielle sous une pression interne de 0,05 Mpa ou une dépression de - 0,03 Mpa, et sous une déviation angulaire de 2° sous une pression interne de 0,05 Mpa ou une dépression de -0,03 Mpa).
- ISO 4 433-2, ISO/TR 10 358 et ISO/TR 7620 pour ce qui concerne la résistance aux effluents et liquides agressifs.

### 6.5.1 Produits béton standardisés

Concerne tous les produits préfabriqués en béton du commerce pour voirie.

#### 6.5.1.1 Bordures

- Les bordures seront préfabriquées en béton et conformes à la norme NF P 98-302. Ils proviendront d'une usine concessionnaire de la marque NF de conformité. Le marquage sera conforme au règlement particulier de la marque.
- Les éléments de bordures devront appartenir à la classe de résistance B définie à l'article 1.6 de la norme NF P98-302. La mention de la classe devra être apposée sur les éléments.
- Le produit de collage des bordures d'îlot destinées à être collées sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.
- Les divers types de bordures à posées sont :
  - CS2
  - A2
  - P1
  - P2
  - T2
  - CC1
  - CC2
- Bordure d'îlot directionnel, strié I1 ou I3, (en 1.00 m, 0.33 m et trapézoïdal)
- Tuyaux armés classe 135A
- Retrait pour tuyau Ø 300 mm
- Retrait pour tuyau Ø 400 mm
- Retrait pour tuyau Ø 500 mm
- Retrait pour tuyau Ø 600 mm
- Retrait pour tuyau Ø 800 mm
- Retrait pour tuyau Ø 1000 mm

#### 6.5.1.2 Tête de sécurité

- Tête d'aqueduc :
  - Ø 300 à 400 mm
  - Ø 500 à 600 mm
  - Ø 800 à 1000 mm
  - Tête de pont :
  - Ø 300 et 400 mm

### 6.5.2 Produits béton spécifiques

#### 6.5.2.1 Regard de branchement

Carré à emboîtement, prédécoupé, pour trottoir et parc, de 40 x 40 x ht 60 cm et 60 x 60 x ht 80 cm intérieur, fond plein, avec rehausse et couvercle prédécoupé.

#### 6.5.2.2 Regard EU et pluviales

Éléments emboîtables et étanches pour évacuations d'eaux sous chaussée, Ø 800 et 1 000 mm intérieur, avec fond à 3 entrées et cunette, rehausse, cône réducteur, couronne béton et échelons (type HES de chez Bonna Sabla ou équivalent).

#### 6.5.2.3 *Caniveaux de sol*

Les caniveaux seront préfabriqués en béton et conformes à la norme NF P 98-302. Ils proviendront d'une usine concessionnaire de la marque NF de conformité. Le marquage sera conforme au règlement particulier de la marque.

Les éléments caniveaux devront appartenir à la classe de résistance B définie à l'article 1.6 de la norme NF P 98-302. La mention de la classe devra être apposée sur les éléments.

Le produit de collage des bordures d'îlot destinées à être collées sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les caniveaux sont en béton de polyester à pente incorporée, à emboîtements étanches, de classe de résistance D 400, avec feuillures intégrées en fonte, grilles en fonte boulonnées, accessoires (manchon, obturateur, ...) genre système S de chez ACO DRAIN ou équivalent.

- largeur 150 mm intérieure
- largeur 200 mm intérieure
- largeur 250 mm intérieure

#### 6.5.2.4 *Regard de visite*

Carré à éléments emboîtables sans joint sous chaussée, de 800 x 800 et 1000 x 1000 mm intérieur, sans fond, dalle réductrice et échelons.

#### 6.5.2.5 *Assainissement*

- Fosse toutes eaux de 3 000 l, avec filtre incorporé et pouzzolane 20/50
- Fosse toutes eaux de 3 000 l, sans filtre
- Décolloïdeur de 200 l avec pouzzolane 20/5
- Bac dégraisseur de 200 l
- Débourbeur 4 000 l
- Séparateur d'hydrocarbures 4 000 l
- Cuve étanche 5 000 l

#### 6.5.2.6 *Drainage vertical*

Rond à rondelles emboîtables non armée, perforées, de Ø 800 et 1000 mm ht 500 mm en terrain vague, avec dalle de réduction et couvercle en béton.

#### 6.5.2.7 *Massifs pour candélabre*

- $4 \leq \text{ht mât} \leq 5 \text{ m}$
- $5 \leq \text{ht mât} \leq 8 \text{ m}$
- $8 \leq \text{ht mât} \leq 11 \text{ m}$

#### 6.5.2.8 *Cloison mobile de stockage*

Élément préfabriqué en béton auto stable avec semelle, pouvant permettre le cloisonnement pour stockage, séparation (avec ou sans clavetage vertical)

Avant tout emploi, une notice calcul est demandée, chaque élément pouvant retenir

- Un remblai technique d'un côté sur 75% s de sa hauteur totale
- Un remblai technique sur sa hauteur totale d'un côté et sur 50% sur le côté opposé

Élément avec parement lisse brut de coffrage, de longueur 1.50 à 2.50 m, avec éléments d'angle et intermédiaire, hauteurs :

- 1.50 m
- 2.00 m
- 2.50 m
- 3.00 m

#### 6.5.2.9 Dés béton brochables

Bloc de béton plein, faiblement armé, destiné à la réalisation de murs de protection ou de soutènement de terres (posé sur berceau). La manipulation de ces dés est réalisée avec des appareillages de levage du type « ancre et mains Artéon 2,5 Tonnes ».

Caractéristiques communes aux dés :

- Armatures minimum
- 2 cadres verticaux en T10
- Des cadres de répartition en T8 espacés entre 0.15 à 0.20 m
- 2 ancres minimums de type « Artéon 2,5 Tonnes » à œil, liées aux armatures
- Réservations de Ø 80 mm avec fourreau ou non
- Les 4 angles verticaux sont avec chanfrein (2 x 2 à 3 x 3 cm)
- Béton BPE avec résistance en compression de 35 MPa à 28 jours
- Les parements de coffrage « courant » ne doivent pas présenter plus de 5% de surface de ségrégations et bullages
- Les angles ne doivent pas être dépourvus de laitance

Dimensions nominales des dés :

- 1.20 x 0.60 x ht 0.60 m
- 0.60 x 0.60 x ht 0.60 m
- 1.80 x 0.60 x ht 0.60 m (les 2 cadres en T10 sont remplacés par 4 cadres en T10)
- 2.40 x 0.60 x ht 0.30 m (les 2 cadres en T10 sont remplacés par 4 cadres en T12)

Tolérances sur les dimensionnements :

- De -2 à +5 mm sur les côtes d'encombrement
- De -2 à +2 mm sur les entraxes de brochages
- 3 mm sur le parallélisme des surfaces d'appui
- 5 mm/m pour la perpendicularité des faces
- 5 mm/m sur la perpendicularité des axes de brochage par rapport à la face d'appui
- 5 mm/m sur le parallélisme des axes de brochage
- Les dés ne respectant pas les caractéristiques seront refusés à la réception. Ils seront livrés et déchargés par le titulaire au magasin général du site.

#### 6.5.3 Regards « Chambre de tirage »

Les regards monoblocs complets (corps et couverture), préfabriqué en béton armé avec masque prédécoupé, sont de type chambre de tirage pour réseau moyenne tension en éclairage public ou de télécommunication du type :

- EP 100 et 120 standards de chez "Préfatlantique" ou équivalent ;
- EP 120, rehaussé (ht 1.70 m), sans fond de chez "Préfatlantique" ou équivalent ;
- K2 C et K3 C de chez "Bonna-Sabla" ou équivalent ;
- L2T et L3T.

La classe et la couverture de ces ensembles sont :

- 400 KN sous routes, accotements plates-formes circulées

- 250 KN sous trottoirs.

La couverture, montée dans des cadres scellés, est :

- En fonte de voirie
- Mécano soudée, antidérapant et galvanisée (de type "ERMATIC" de chez "SODIF" ou équivalent)

La pose est exécutée sur berceau béton (ép. 0.10 m) sur toute la face de pose ou sur fondation périphérique en béton (ép. 0.20 m) pour les blocs évidés en fond.

La couche en gravillons de rivière 10/20 est exécuté au moins 10 cm sous le réseau câblé et a une épaisseur minimum de 20 cm.

#### 6.5.4 Fonte de voirie – dispositifs de fermeture des ouvrages annexes

Les classes des dispositifs de fermeture et de couronnement des regards seront conformes à la norme NF P 98-311. Le marquage comprendra :

- Le sigle du fabricant,
- L'année de fabrication,
- La mention de la classe,
- Le cas échéant, le symbole ou label de qualité du produit.

Tous les éléments de couverture de regard, caniveau seront en fonte ductile de voirie, de classe, D 900, D 400, C 250, B 125, antidérapant, avec cadre mis à hauteur de la voirie et scellé au mortier de résine.

Les ensembles en fonte de voirie sont du type Pont à Mousson ou équivalent :

- Tampon rond Ø 800 mm non ventilé, à cadre carré, classe D 900 ;
- Tampon rond Ø 800 mm non ventilé, à cadre carré, classe D 400 ;
- Tampon rond Ø 600 mm non ventilé, à cadre carré, classe D 400 ;
- Tampon rond Ø 600 mm non ventilé, à cadre rond, classe D 400 ;
- Tampon rond Ø 500 mm, à cadre carré de 700\*700 mm, classe B 125 ;
- Tampon rond Ø 350 mm, à cadre carré de 500\*500 mm, classe B 125 ;
- Tampon carré 600\*600 mm à fermeture hydraulique, à cadre carré, classe B 125 ;
- Tampon carré 400\*400 mm à fermeture hydraulique, à cadre carré, classe B 125 ;
- Grille rond Ø 600 mm, à cadre carré, classe C 250 ;
- Grille rond Ø 600 mm, à cadre rond, classe C 250 ;
- Grille plate 750\*300 mm, à cadre, classe C 250 ;
- Grille plate ou concave 500\*500 mm à cadre, classe C 250 ;
- Grille avaloir 500\*500 à cadre carré, classe C 250 ;
- Plaque de recouvrement Ø 600 mm à cadre carré, classe C 250 ;
- Tête de bouche à clé pour chaussée ;
- Tête de bouche à clé pour trottoir.

#### 6.5.5 Joints élastomères

Les anneaux, bagues et rondelles en élastomère seront conformes à la norme NF T 47-301.

#### 6.5.6 Armatures béton armé

Pour le renforcement de certains ouvrages (dallage, traversée de route, armature de semelles filantes en fondation), des armatures pour béton armé sont mises en œuvre :

- En barre HA (Fe 400) :
  - Ø 6 à 10 mm ;

- Ø 12 à 16 mm
- En acier doux façonné :
  - 6 à 10 mm
- En panneau de treillis soudé de 2.40 x 3.60 m :
  - TS HA Ø 3.5-3.5 mm, maille 150 x 150 mm
  - TS HA Ø 5.5-5.5 mm, maille 150 x 200 mm

#### **6.5.7 Armatures en fibres**

Pour le renforcement du béton coulé en dallage, une armature à base de fibres métalliques (750 gr/m<sup>3</sup> pour un béton de résistance C 30/37 est incorporée à la fabrication du béton prêt à l'emploi ainsi qu'un super plastifiant adapté.

Toute incorporation de fibres lors de la livraison de béton par camion malaxeur est interdite et sera refusée.

#### **6.5.8 Feutre anti-contaminant**

Les feutres anti-contaminant sont non tissés, avec filaments aiguilletés en polypropylène, de masse 220 g/m<sup>2</sup>, de largeur de 3 à 5 m.

#### **6.5.9 Citerne souple**

Citerne souple autoportante de forme oreiller, comprenant :

- Une enveloppe souple renforcée,
  - Aux coupures
  - A l'abrasion
  - Aux rayonnements ultraviolets (20 ans)
- Un trou d'homme DN 500
- Un évent formant trop plein
- 2 orifices de remplissage en DN 100
- 2 vidanges latérales en DN 100 avec
  - Une vanne de fermeture ¼ de tour
  - Clapet anti-retour
  - Raccord pompier
  - Tapis de sol d'interposition terrain naturel/citerne
  - Une trousse de réparation

L'ensemble des éléments de la citerne est conforme et agréé et/ou certifiée par la protection civile ou les pompiers.

- Classé pour contact alimentaire

Capacités :

- 400 m<sup>3</sup>
- 200 m<sup>3</sup>
- 100 m<sup>3</sup> (pour cette capacité, les orifices de remplissage et de vidange sont limités à 1 unité chacun)

### **6.6 Gaines, tuyaux, tubes, drains et signalisation pour réseaux**

Les produits préfabriqués (tuyaux, raccords et accessoires) proviendront obligatoirement d'usines agréées et seront marqués du sigle NF-SP.

Le marquage indiquera également :

- La date de fabrication,

- L'indicatif du fabricant et de l'usine, ainsi que la classe ou série à laquelle les tuyaux appartiennent.

Les classes de résistance des canalisations enterrées seront conformes au fascicule 70 du C.C.T.G. et aux résultats des calculs menés selon les hypothèses de l'article 1.1 concernant le trafic du présent C.C.T.P.

#### **6.6.1 Tubes et tuyaux**

Les tubes et tuyaux pour évacuation des eaux pluviales et d'assainissement sans pression, sont en barre pour des Ø extérieur de :

- 63, 80 et 100 mm pour les PVC NF M1 à coller, de résistance CR2 ;
- 100, 125 mm pour les PVC à joint caoutchouc, de résistance CR4 ;
- 100, 125, 160 et 200 mm pour les PVC à joint caoutchouc, de résistance CR8 ;
- 200, 250, 400 mm annelés en PEHD à manchon, de résistance CR8, intérieur lisse et extérieur annelé.

#### **6.6.2 Gaines et fourreaux**

Les gaines et fourreaux sont en polyéthylène de type TPC annelé à l'extérieur et lisse à l'intérieur, ils sont de couleur adaptée au réseau pour lequel ils sont destinés (rouge, vert, jaune, bleu et blanc). Ils sont présentés en barre ou en couronne pour les Ø intérieurs 50, 63, 90, 110, 160 et 200 mm.

Toutes les arrivées des fourreaux dans les regards sont bouchonnées à l'aide d'un capuchon plastique spécial de manière à éviter tout passage (pierre, sable, rongeurs). Il en est de même pour tous les fourreaux en remontée le long des parois.

Tous les fourreaux sont aiguillés à l'aide d'une aiguille nylon de force 80 kg. L'aiguille dépassera de 1.00 m dans chaque regard et est fixée sur le bouchon.

#### **6.6.3 Tuyaux**

Les tuyaux sont en polyéthylène haute densité (PE 80), ils sont marqués par un liseré de couleur adaptée au réseau pour lequel ils sont destinés (jaune, bleu). Ils sont en couronne pour les Ø 19.0\*25, 24.8\*32, 31.0 x 40, 14 x 20 et 26.0 x 32

Toutes les extrémités sont livrées avec une sur longueur de 1,5 m bouchonnées à l'aide d'un capuchon plastique spécial de manière à éviter tout passage (pierre, sable, rongeurs). Aucun raccordement sur réseau n'est demandé.

#### **6.6.4 Drains**

Drains PVC rigide Ø100 mm, avec géotextile en enrobage.

#### **6.6.5 Grillage avertisseur**

Des grillages avertisseurs sont disposés sur tous les réseaux mis en place, ils sont indétectables, de largeur 0.50 m et de couleur adaptée (rouge, vert, jaune, bleu, marron, violet, et blanc).

### **6.7 Liants hydrocarbonés**

L'ensemble des liants hydrocarbonés à base de bitume, d'émulsion de bitume, goudron qu'ils soient utilisés purs, fluidifiés, fluxés, modifiés, oxydés et/ou dopés, doivent être utilisés en fonction de leurs destinations (composition, grammage, ...).

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes suivantes :

- NF EN 12591 pour les bitumes routiers,
- NF EN 13924 pour les bitumes routiers de grade dur,

- NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères,
- NF EN 13808 pour les émulsions pour couche d'accrochage.

Les liants modifiés ou non normalisés sont soumis à l'accord du maître d'œuvre.

Les caractéristiques des liants à la charge de l'entreprise, en fonction de leur destination et pour des usages courants, sont données à titre indicatif dans le tableau ci-après :

| ENROBES                              | Classe de bitume selon le trafic de la voie |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                      | ≤T3                                         |
| Pour couche de surface ou de liaison |                                             |
| ESB ou ESB,<br>BBSG                  | 35/50                                       |
|                                      | 50/70                                       |
| BE 10 BBM                            | 50/70                                       |
|                                      | 70/100                                      |
| Pour assise                          |                                             |
| ESB ou MB2 GB                        | 35/50                                       |
|                                      | 50/70                                       |

Le titulaire établira les fiches techniques détaillées en fonction des différentes utilisations (béton bitumineux, grave bitume, gravillonnage, entretien de voirie, rebouchage de fissure, ...).

Les liants pour enduits superficiels en création ou rénovation sont obligatoirement :

- en bitume fluxé ;
- en émulsion de bitume avec élastomère ;

Les travaux en réparation sont exécutés avec des liants à émulsion 69.

## **6.8 Liants hydrauliques**

### **6.8.1 Ciments**

Il sera employé du C.P.A. 45 conforme à la norme NF P 15-301.

### **6.8.2 Chaux**

Sans objet.

### **6.8.3 Laitier**

Sans objet.

### **6.8.4 Adjuvants**

L'utilisation d'adjuvants sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre. Ils devront bénéficier de la marque NF-adjuvants ou figurer sur une liste d'agrément de la COPLA.

### **6.8.5 Dopes et additifs**

L'utilisation de dopes sera soumise à l'accord du maître d'œuvre et devra être conforme au fascicule 25 du cahier des clauses techniques générales applicable aux marchés publics de travaux de génie civil.

### **6.8.6 Couche d'accrochage**

Pour les couches d'accrochage, le liant utilisé est une émulsion cationique à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808.

## 6.9 Matériaux enrobés

Les études sont réalisées conformément à la norme NF EN 13108-20. Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation. Celle-ci doit dater de moins de cinq ans. Les caractéristiques mécaniques des enrobés seront conformes :

- Aux tableaux des normes NF EN 13108-1 ; NF EN 13108-2 ; NF EN 13108-7 des avants propos nationaux et tableaux rendus contractuels.

Notamment les valeurs suivantes :

- De pourcentage de vide,
- De sensibilité à l'eau itsr (méthode b en compression),
- De résistance à l'orniérage,
- De teneur en liant minimale par type d'enrobé.

### 6.9.1 Température de fabrication et d'enrobage

Les températures d'enrobage, en fonction de la classe de bitume, sont conformes sauf exception expresse au tableau ci-après (réf norme NF P 98 150-1) :

| Classes de bitume     | Température usuelle de fabrication (°C) | Température maximale (°C) |
|-----------------------|-----------------------------------------|---------------------------|
| 160/220               | 130 — 150                               | 170                       |
| 70/100 - 50/70        | 140 — 160                               | 180                       |
| 35/50                 | 150 — 170                               | 190                       |
| 10/20 - 15/25 - 20/30 | 160 — 180                               | 190                       |

### 6.9.2 Température de répanage

La température de répanage (NF EN 12697-13) est fixée de telle sorte qu'elle permette d'obtenir les objectifs fixés (pourcentage de vides, uni, adhérence...) et d'assurer la régularité de l'épaisseur et de la qualité de la couche. Les températures minimales sont définies par le ci-après :

| Classes de bitume | Température usuelle de fabrication (°C) |
|-------------------|-----------------------------------------|
| 10/20 – 15/25     | 145                                     |
| 20/30             | 140                                     |
| 35/50             | 130                                     |
| 50/70             | 125                                     |
| 70/100            | 120                                     |
| 160/200           | 115                                     |

### 6.9.3 Stockage et chargement des enrobés

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

#### 6.9.4 Transport des enrobés

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

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

#### 6.10 Bétons et mortiers

Excepté pour les petites quantités, les bétons et mortiers sont "prêt à l'emploi" (BPE), et livrés :

- En benne, pour les ouvrages de forme (berceau), ou de calage (scellement, joints, ...);
- En malaxeur, pour les ouvrages destinés à rester brut de décoffrage (muret, ...) ou surfacé (dallage, seuil, ...)

##### 6.10.1 Bétons

La mise en œuvre des bétons est obligatoirement réalisée avec pervibrage

- Pour forme, berceau, fondation, granulométrie 0/20, résistance à la compression 25 MPa
- Pour dallage, poteau, muret, granulométrie 0/20, résistance à la compression 30 MPa

Les dosages de liant par mètre cube de béton en œuvre à adopter en fonction des utilisations sont les suivantes :

| Type de béton                    | Dosage du liant (Kg) | Classe du liant |
|----------------------------------|----------------------|-----------------|
| Béton maigre ou de propreté      | 150                  | 35              |
| Béton pour fondations et massifs | 250                  | 35              |
| Béton non armé                   | 300                  | 45              |
| Béton coulé dans l'eau           | 350                  | 45              |
| Béton pour béton armé            | 350                  | 45              |

Les récipients ou emballages contenant les produits devront porter l'étiquetage prévu au Cahier des Modalités d'Homologation des produits de marquage.

Le maître d'œuvre pourra effectuer à tout moment des prélèvements pour essais.

##### 6.10.2 Mortiers

Les mortiers seront dosés :

- Pour calage : dosé à 300 kg de ciment CPJ, granulométrie 0/4 ;
- Pour chape et finitions, dosé à 400 kg de ciment CPJ, granulométrie 0/4.

Les masses de liant par mètre cube de sable sec pour la fabrication des mortiers sont les suivantes :

| Utilisation                  | Dosage (en Kg) | Classe minimale du liant |
|------------------------------|----------------|--------------------------|
| Mortier                      | 300            | 35                       |
| Enduits et chapes ordinaires | 400            | 35                       |

|                                                                                                                |     |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| Jointes de tuyaux, enduits étanches, jointoiement de pavage, de maçonnerie, de carrelage et scellement, solins | 500 | 35 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|

Les récipients ou emballages contenant les produits devront porter l'étiquetage prévu au Cahier des Modalités d'Homologation des produits de marquage.

Le maître d'œuvre pourra effectuer à tout moment des prélèvements pour essais.

## **6.11 Matériels de signalisation et de sécurité routière**

### **6.11.1 Signalisation verticale**

La signalisation à mettre en œuvre est homologuée et conforme aux obligations de l'arrêté ministériel du 7 juin 1977 relatif à la signalisation des routes et autoroutes.

3 types de signalisation sont employés :

- Panneaux permanents standardisés du code de la route
- Panneaux temporaires standardisés du code de la route
- Panonceaux indicatifs
- Accessoires de sécurité (balise, balisette, délinéateur, miroir, barrières, ...)

Les panneaux sont :

- De la série « petites dimensions » avec panonceau adapté à la circonstance (distance, pictogramme...);
- En aluminium à bords tombés ou sertis en périphérie ;
- Rétro réfléchissant de classe 2 « Haute Intensité » ;
- avec volet rabattable et double signalisation dans des cas spécifiques et montés sur simple ou double poteau en acier galvanisé, rectangulaire de 80 x 40 mm, ou aluminium de Ø110 mm avec double (panneaux) ou simple (panonceaux) rail de fixation et brides aluminium adaptées ;
- À planter ou fixer au sol pour les balises ...
- Sur trépied repliable pour la signalisation temporaire de chantier

### **6.11.2 Signalisation horizontale**

Les signalisations horizontales seront effectuées avec des produits agréés par le Ministère des Transports. Ils seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les produits de marquage, ainsi que les microbilles utilisées en saupoudrage pour la rétro réflexion devront obligatoirement être homologués par le Ministère des Transports. Un certificat d'homologation sera présenté à la demande du maître d'œuvre.

Un produit non rétro réfléchissant homologué mis en œuvre avec adjonction de billes de verre homologuées, n'est pas considéré comme un produit réfléchissant homologué.

Le marquage au sol définitif est réalisé par un enduit à froid à 2 composants, de haute résistance au trafic intense homologué par le service d'étude sur les transports, les routes et leurs aménagements (SETRA). Le marquage temporaire est réalisé à la peinture de sol (blanche ou jaune).

### **6.11.3 Ouvrages de sécurité**

Glissières de sécurité comprenant :

- Poteau (tous les 2 mètres), scellé au béton ou battu ;
- Écarteur ;
- Glissière droite ou faiblement courbée ;
- About de début et fin de section.

L'ensemble des pièces et la boulonnerie sont en acier galvanisé.

Pour les éléments particuliers de rails et accessoires, les métrés sont comptabilisés :

- Pour un élément courbe, application d'un coefficient 1.5 sur un profil droit de même longueur
- Pour un renvoi d'angle, équivalent pour 1.50 m de rail droit

## **7 TERRASSEMENTS GENERAUX**

L'entrepreneur sera responsable des dégâts qui pourraient survenir aux ouvrages construits (murs, clôtures, bâtiments existants, ouvrages d'assainissement, regards, canalisations d'eau, de gaz, d'électricité, de chauffage, de téléphone et leurs accessoires), aux arbres, bosquets, etc...., dans la zone d'aménagement au cours des travaux qui lui sont confiés.

La terre végétale sera déposée sur un emplacement désigné par le maître d'œuvre à l'intérieure des enceintes.

Il appartiendra à l'entrepreneur d'apprécier l'incidence des variations du niveau de la nappe phréatique sur les conditions d'exécution des fouilles.

Le fond de forme sera compacté jusqu'à obtenir une densité sèche égale à 100 % de l'Optimum Proctor.

Tous les métrés des terrassements sont réalisés terrain ou volume en place :

- En m<sup>2</sup> par tranche d'épaisseur pour les décapages,
- En volume pour les tranchées, fouilles
- En volume pour les déblaiements
- En mètre pour les ouvrages linéaires de sections uniformes

### **7.1.1 Dégagement, Débroussaillage**

- Dégagement de fourrés par enlèvement et dé-racinage superficiel de végétation touffue, hauteur maximale de 5.00 m, compris transport dans un rayon de 5 km, déchargement et retourssage.
- Abattage et enlèvement de souches d'arbres (diamètre à 1 m du sol), compris transport dans un rayon de 5 km, déchargement et retourssage.

### **7.1.2 Décapage de terrain**

- Décapage mécanique (minimum 500 m<sup>2</sup>)
- Sur épaisseur de 0,20 m, retourssage et mise en dépôt sur site pour réemploi.
- Complément pour une épaisseur de 0,30 m (+0,10 m).
- Complément pour chargement et transport dans un rayon de 5 km.

### **7.1.3 Terrassements**

#### **7.1.3.1 Terrassement en pleine masse**

Terrassement mécanique selon dimensionnement demandé, compris chargement, transport, dans un rayon de 5 km, déchargement, retourssage et rebouchage.

- Complément de transport par tranche aller, de 5 km.
- Fond de fouilles dressé et compacté.
- Volume calculé avec les points de niveaux (TD-niveau fini) et éléments volumiques simples. Pour les métrés dont les écarts de niveau sont inférieurs à 0.30 m, prise en compte de la hauteur maximum pour une épaisseur constante.

#### **7.1.3.2 Terrassement en tranchée**

Terrassement mécanique selon largeur et profondeurs demandées, compris chargement, transport, dans un rayon de 5 km déchargement, retroussage et rebouchage.

Y compris Étalements/blindages des parois si nécessaires.

#### 7.1.3.3 Terrassement en fouille

Terrassement mécanique selon largeur et profondeurs demandées, compris chargement, transport, dans un rayon de 5 km déchargement, retroussage et rebouchage.

#### 7.1.3.4 Création de fossé

Terrassement mécanique (minimum 100 m) selon largeur et profondeurs demandées, compris chargement, transport, dans un rayon de 5 km déchargement, retroussage :

- Section trapézoïdale :
  - 0.50 m en pied et 2.00 m en tête, hauteur 0.80 m (drainage de prairie) ;
  - 0.50 m en pied et 1.50 m en tête, hauteur 0.50 m (le long des routes) ;
  - 0.30 m en pied et 1.20 m en tête, hauteur 0.40 m (autour de plates-formes).
- Section semi cylindrique :
  - Largeur 1.50 en tête, profondeur 0.60 m ;
  - Largeur 1.00 en tête, profondeur 0.40 m.

#### 7.1.3.5 Reprofilage de fossés

Terrassement mécanique (minimum 100 m) selon largeur et profondeurs demandées, compris chargement, transport, dans un rayon de 5 km déchargement, retroussage :

- Section trapézoïdale :
  - 0.50 m en pied et 1.50 m en tête, hauteur 0.50 m (le long des routes)
  - 0.30 m en pied et 1.20 m en tête, hauteur 0.40 m (autour de plates-formes)
- Section semi-cylindrique :
  - Largeur 1.50 en tête, profondeur 0.60 m
  - Largeur 1.00 en tête, profondeur 0.40 m

#### 7.1.3.6 Curage de cours d'eau

Terrassement mécanique sur berge, d'un lit de cours d'eau, d'une largeur de 5.00 m (épaisseur moyenne 0.30 m), avec régallage des boues et vases sur une berge.

- 1ère tranche de 200 m
- Tranche suivante de 100 m

#### 7.1.3.7 Déblais en évacuation

Enlèvement par engins mécanique et transport de déblais vers un lieu de déchargement, en réemploi ou mise en décharge

### 7.1.4 Remblais

Extraction dans une carrière, de matériaux (pierres de calcaire, grave naturelle, terre végétale) pour confection de butte, talus ou merlon.

- Pente de 3 pour 2

Les remblais seront mis en place régallés et compactés par couches successives de 20 cm d'épaisseur dans les conditions de l'article 15 du fascicule 2 du C.C.T.G.

La densité sèche du remblai en place devra atteindre au moins 95 % de celle obtenue à l'Optimum Proctor Normal.

- Mise en place, régalage et compactage par couche de 0.40 m à 0.50 m
- Talutage mécanique des flans
- Pour les merlons en terre végétale, enlèvement par griffage de toutes les pierres supérieures au poing.

Moins-value pour mise en œuvre de matériaux terrassés et réemployés immédiatement, comptabilisés (chargement, transport, déchargement) dans les autres articles de ce CCTP.

Plus-value pour supplément de transport par tranche de 5 km.

Fourniture de terre végétale, exempte de pierres.

#### **7.1.5 Dérasement d'accotement**

Terrassement mécanique d'accotement sur 1.80 m de large et épaisseur moyenne 0.10 m, avec réalisation d'une pente de 4%. Compris chargement, transport et déchargement des déblais dans un rayon de 10 km.

#### **7.1.6 Saignée d'accotement**

Création de saignées (largeur 0.50 m) sur l'emprise de l'accotement permettant l'écoulement des eaux de ruissellement. Les travaux sont réalisés avec un matériel à lame lisse, les excédents évacués à la décharge la plus proche. Par tranche de 20 unités.

#### **7.1.7 Terrassement manuel**

Terrassement manuel pour recherche de canalisations, travaux en site exigüe ou non accessible à un engin mécanique, compris jet de pelle, transport à la brouette sur 20 m, chargement des déblais en benne.

Remblai en sable de rivière et grave calcaire dans les mêmes conditions d'accès avec un délai de 15 jours entre les 2 actions.

#### **7.1.8 Travaux préparatoires sur chaussée**

Sciage de couche de roulement sur une épaisseur de 6 cm

Enlèvement de couche de roulement 4 à 6 cm au marteau piqueur, compris évacuation des gravois

Rabotage mécanique jusqu'à 5 cm d'épaisseur avec évacuation des gravois compris balayage et aspiration de la zone rabotée.

#### **7.1.9 Travaux de démolition d'ouvrages béton**

Démolition et évacuation à la carrière d'ouvrage en béton :

- Élément isolé jusqu'à 1 m<sup>3</sup>
- Voile en béton faiblement armé, épaisseur < 0,20 m
- Voile en béton fortement armé, épaisseur > 0,20 m
- Dallage en béton au sol faiblement armé, épaisseur < 0,20 m
- Dallage en béton fortement armé, épaisseur > 0,20 m
- Ouvrages en béton armé divers.

### **7.2 Ouvrages standardisés**

#### **7.2.1 Bordures**

Les travaux seront exécutés selon les prescriptions du fascicule 31 du C.C.T.G.

Les fondations seront armées dans les zones de franchissement : parcs de stationnement, passages de véhicules lourds, etc...

Le calage des bordures en face arrière sera réalisé par un solin continu. Le collage des bordures d'îlots collées intéressera toute la surface d'assise des bordures.

Les joints entre éléments auront une largeur de 0,5 cm maximum et seront remplis par un mortier dosé à 350 kg de ciment par m<sup>3</sup>.

À l'exception des éléments d'îlots striés, la mise en œuvre des bordures se fait après réalisation de la couche de fondation et comprendra :

- L'implantation et le nivellement des aménagements ;
- Pose sur fondation béton frais de classe B 16 (C16/20 résistance de 16 Mpa) dosé à 300 kg de ciment CPJ, d'épaisseur minimale 0,10 m et débordant de 10 cm de part et d'autre de chaque élément (une largeur minimum de 0,15 m pourra être demandée) ;
- Mise en place des éléments préfabriqués
- Scelllements latéraux sur mi-hauteur de l'élément
- Bourrage au mortier des joints intermédiaires

Pour les îlots directionnels (strié), après réalisation de la couche de roulement :

- L'implantation de l'îlot
- Mise en place avec scellement au sol des éléments
- Bourrage au mortier des joints intermédiaires.

## **7.2.2 Busages**

### *7.2.2.1 Busage de fossé*

Les travaux comprendront :

- Terrassement en tranchée, dans le prolongement du fossé existant ou à réaliser, avec évacuation des déblais
- Mise en place, sur un lit de sable de 0.10 m, des tuyaux armés
- Calage à mi-hauteur en sable de rivière, compris compactage
- Remblaiement latéral et sur 0.15 m au-dessus de la génératrice supérieure de la buse de calcaire concassé 0/31, compris compactage par couche de 0.15 m maximum

### *7.2.2.2 Complément pour busage sous chaussée*

En complément de l'article précédent, et traité au m<sup>2</sup> de chaussée terrassée, les travaux complémentaires comprendront :

- Découpage par sciage de la couche de roulement
- Complément de remblaiement en concassé 0/31.5, épaisseur 0.60 m, compris compactage par couche de 0.20 m
- Couche de base en grave ciment d'épaisseur 0.20 m compris compactage
- Couche d'impression à l'émulsion de bitume
- Finition en béton bitumineux (BBSG 0/10) d'épaisseur 4 cm, compris compactage
- Fermeture des joints par émulsion de bitume et épandage de sable porphyre

### *7.2.2.3 Tête d'aqueduc de buse ou de pont*

Aux extrémités des busages définis ci avant, mise en place des têtes de sécurité adaptées à l'emplacement, compris calages et remblaiements latéraux.

## **7.3 Réseaux de collecte, d'évacuation et de traitement des eaux**

La largeur minimale d'une tranchée sera égale au diamètre du tuyau à poser et augmentée de 0,60 m, soit 0,30 m de part et d'autre du tuyau. Le fond des tranchées

sera arasé à 0,10 m en-dessous de la génératrice inférieure des canalisations (fond de fouille -0,10 m).

Les profondeurs des tranchées seront telles que la hauteur minimale de recouvrement au-dessus des génératrices supérieures des canalisations devra être pour les réseaux d'assainissement : de 0,40 m dans les zones où il n'est pas prévu de charges roulantes et de 0,80 m lorsqu'il est prévu des charges roulantes, sauf pour les canalisations en P.V.C. où cette hauteur sera de 0,80 m dans tous les cas.

Le lit de pose d'une épaisseur de 0,10 m sera réalisé en matériau contenant moins de 5 % de particules inférieures à 0,1 mm et aucun élément supérieur à 30 mm. Ce matériau sera un sable.

Le lit de pose d'une épaisseur de 0,10 m sera réalisé avec un matériau bien gradué répondant aux critères suivants :

- $D60 / D10 < 4$
- $1 < (D30) / (D10 \times D60) < 3$

Où  $D10$ ,  $D30$ ,  $D60$  sont les dimensions des mailles des tamis laissant passer respectivement 10 %, 30 % ou 60 % du matériau.

L'assise, mise en place à la pelle, et l'enrobage seront réalisés avec un matériau équivalent à celui du lit de pose et soigneusement damés. L'enrobage sera poursuivi jusqu'à une hauteur de 0,15 m au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations.

Le remblayage sera réalisé par couches successives et régulières de 0,20 m environ qui seront légèrement damées en terrain libre et soigneusement compactées sous voirie, trottoirs, accotements. En terrain libre, il sera terminé par une couche de terre végétale de 0,20 m minimum.

### **7.3.1 Regards linéaires**

#### **7.3.1.1 Parties courantes**

Cette prestation comprend :

- Les tranchées :
  - De largeur 0,6 m ou 0,8 m sur 1 m à 1.10 m de profondeur pour une épaisseur de nappe de fourreaux;
  - De Largeur 0,6 m ou 0,8 m sur 1,20 m à 1.40 m de profondeur pour deux épaisseurs de nappe de fourreaux.
- Le terrassement en tranchée, le dressement des parois et le nivellement du fond de fouille,
- Le remblaiement de la tranchée avec les matériaux issus des déblais,
- L'évacuation à la décharge de l'excédent de déblais.
- Tuyaux – canalisations :
  - La fourniture et la pose des tubes y compris :
  - Les accessoires de raccordement,
  - La mise en place de tubes,
  - Les emboîtements, collages,
- Enrobage en sable de rivière : lit de pose 10 cm, 10 cm de part et d'autre des fourreaux extrêmes, 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure,
- La fourniture et la pose d'un grillage avertisseur à 0.20 m au-dessus de la génératrice de la dernière nappe de fourreaux,
- Lors de l'emboîtement des canalisations, l'emploi du godet d'une pelle mécanique est formellement interdit.
- L'angle maximal de raccordement des branchements sur la canalisation principale par regard, boîte de branchement borgne, culotte de raccordement ou raccord de piquage est de 67°30.

#### **7.3.1.2 Complément pour travaux sous chaussée**

En complément de l'article précédent, et traité au m<sup>2</sup> de chaussée terrassée, les travaux complémentaires comprendront :

- Découpage par sciage de la couche de roulement
- Complément de remblaiement en concassé 0/31.5, épaisseur 0.60 m, compris compactage par couche de 0.20 m
- Couche de base en grave ciment d'épaisseur 0.20 m compris compactage
- Couche d'impression à l'émulsion de bitume
- Finition en béton bitumineux (bbsg 0/10) d'épaisseur 4 cm, compris compactage
- Fermeture des joints par émulsion de bitume et épandage de sable porphyré.

#### 7.3.1.3 Drainage horizontal

Les tranchées seront ouvertes à l'avance depuis l'aval. Les drains seront posés de l'amont vers l'aval et recouverts du matériau drainant avant mise en service, l'extrémité amont étant obturée.

Le matériau drainant sera constitué d'une grave 40/70 ou de gravillons 6/14 ou 10/20. Il sera entouré d'un géotextile de 250 g/m<sup>2</sup> minimum.

Cette prestation comprend :

- Le terrassement en tranchée profondeur 1.00 m, largeur 0.50 m, comprenant le dressement des parois et le nivellement du fond de fouille,
- La fourniture et la pose des drains y compris les accessoires de raccordement, les emboîtements, les collages,
- Enrobage en gravillon 0/25 de rivière : lit de pose 30 cm, 10 cm de part et d'autre des fourreaux extrêmes, 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure,
- La fourniture et la pose d'un géotextile à 0.20 m au-dessus de la génératrice du drain,
- Le remblaiement de la tranchée avec les matériaux issus des déblais,
- L'évacuation à la décharge de l'excédent de déblais.

#### 7.3.1.4 Caniveaux de sol

Les travaux seront exécutés selon les prescriptions du fascicule 31 du C.C.T.G.

Les fondations seront armées dans les zones de franchissement : parcs de stationnement, passages de véhicules lourds, etc...

Le calage des caniveaux en face arrière sera réalisé par un solin continu. Le collage des bordures d'îlots collées intéressera toute la surface d'assise des bordures.

Les joints entre éléments auront une largeur de 0,5 cm maximum et seront remplis par un mortier dosé à 350 kg de ciment par m<sup>3</sup>.

La pente des caniveaux sera au minimum de 5 mm/m.

La mise en œuvre des caniveaux se fait après réalisation de la couche de fondation de la structure de la chaussée et comprendra :

- L'implantation et le nivellement des aménagements
- Berceau béton à 300 kg de ciment cpj, d'épaisseur et une sur largeur minimum de 0.25 m
- Mise en place des éléments préfabriqués munis de tous les accessoires de la même marque
- Calages latéraux d'épaisseur 0.20 sur la hauteur complète de l'élément
- Bourrage au mortier des joints intermédiaires

Ces caniveaux font l'objet d'une étude hydraulique de la part du titulaire à soumettre pour accord au maître d'œuvre.

#### 7.3.2 Regards

Le fond de forme des regards est nivelé berceau (en calcaire concassé, gravillon ou béton de propreté) et si nécessaire une semelle en béton armé est exécuté pour assurer le positionnement et la stabilité par rapport au trafic de circulation

Les finitions latérales des regards sont identiques à l'environnement dans lequel il s'intègre sur une bande minimum de 0.50 m, avec compactage par couche de 0.15 m :

- Sur route, en reconstituant les différentes couches (fondation, base, roulement)
- Sur chemin, accotements, en calcaire concassé 0/31
- En terrain vague, par la mise en place de 4 piquets galvanisés Ø 60 mm, hauteur totale 1.50 m, scellés avec du béton à 0.50 m des bords.

Le radier des regards devra être en béton très soigneusement damé ou serré mécaniquement, armé s'il y a lieu, auquel cas son épaisseur ne pourra être inférieure à 8 cm.

S'il s'avère que les parois intérieures des regards ne sont pas étanches, elles seront revêtues d'un enduit de 2 cm d'épaisseur.

Les regards visitables comprennent notamment :

- Une cunette de hauteur au moins égale au rayon de la canalisation et deux plages inclinées à 10 % se raccordant aux parois de la cheminée ;
- Une cheminée ;
- Des échelons d'une largeur minimale de 0,30 m et d'espacement maximal 0,30 m.

#### 7.3.2.1 Éléments préfabriqués

La mise en place de ces éléments (regard, fosse, décolloïdeur) comprend :

- Le terrassement en fouilles, le dressement des parois et le nivellement du fond de fouille, y compris découpage à la scie des enrobés,
- La réalisation d'un fond de 0.10 m en sable de rivière, pour mise à niveau du fil d'eau
- La mise en place de l'élément préfabriqué
- Le raccordement des canalisations et le scellement
- Le remblaiement périphérique est compacté :
  - En sable de rivière jusqu'au niveau +0.20 m par rapport aux canalisations
  - Complément en sable de rivière jusqu'à la couche de fondation de la voirie ou sur toute la hauteur avec les déblais de terrassement pour les regards situés hors circulation

#### 7.3.2.2 Regards maçonnés

Dans le cas d'une impossibilité de mise en place d'un regard préfabriqué, réalisation d'un regard maçonné (coffré int/ext), avec semelles, parois et berceau en béton d'épaisseur 0.15 m, compris cunette en fond. Dimensions :

- 0,80 x 0,80 x 0,80 m
- 0,60 x 0,60 x 0,80 m
- 0,50 x 0,50 x 0,60 m

Remblaiements latéraux, identiques aux regards préfabriqués.

#### 7.3.2.3 Couverture des regards

La couverture est :

- Adaptée au regard à couvrir (dimensions, résistance)
- Conforme à la demande du maître d'œuvre (nature du revêtement, classe)
- Mise à la hauteur en fonction de son emplacement (route, accotement, terrain vague +0.20 m)
- Fixée et scellée avec des matériaux adaptés

#### 7.3.2.4 Traitements des effluents

En considérant que le fil d'eau des rejets est à une profondeur initiale de 1.00 m, les travaux comprendront :

- Terrassement en fouille avec évacuation des déblais dans un rayon de 10 km
- Mise en place d'un lit de sable de 0.010 m maximum (prévoir si nécessaire un remblai compacté en calcaire concassé)
- Amené, levage et mise en place de l'élément de traitement,
- Les remblais périphériques en sable de rivière pour les éléments étanches ou en matériaux calcaire 100/200 pour les drainages verticaux
- La mise à hauteur au niveau du sol des accès de maintenance, vidange et de visite
- Les renforcements par dalle de répartition et les couvertures des accès-trappes de visite sont en sus et adaptés à la situation.

#### 7.3.3 Citerne souple

Mise en place à sur site sur un terrain plat (herbeux ou sur une plate-forme en matériaux concassés compactés) de citerne autoportante de forme oreiller de contenance :

- 400 m<sup>3</sup>
- 200 m<sup>3</sup>
- 100 m<sup>3</sup>

La mise en œuvre comprendra :

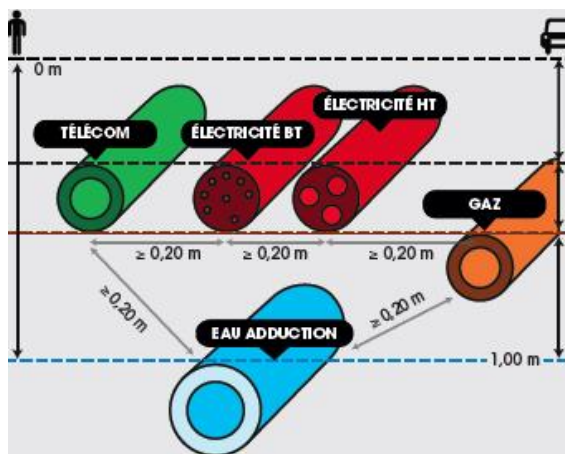
- Fourniture et mise en place d'un tapis de sol adapté,
- Remplissage en eau (eau à prendre sur le site)
- Addition d'un antigel pour assurer une protection jusqu'à -20° en cas de gel

### 7.4 Réseaux enterrés pour câbles

#### 7.4.1 Distance à respecter au voisinage des canalisations

##### 7.4.1.1 Canalisations enterrées

Les distances minimales en mètres à respecter en projection horizontale en cas de parallélisme et en projection verticale en cas de croisement, entre les diverses canalisations devront respecter norme NF P98-332 le tableau ci-dessous est donné à titre indicatif :



Lorsque ces distances ne peuvent être respectées, les câbles électriques ou téléphoniques seront posés sous fourreaux débordant de 0,50 m de part et d'autre de l'ouvrage à traverser. Ces fourreaux seront rejointés.

##### 7.4.1.2 Canalisations en caniveaux

Dans le cas de voisinage de canalisations électriques et non électriques, une distance minimale de 5 cm sera respectée entre les surfaces extérieures des canalisations.

Les câbles seront posés en une seule couche. Dans le cas de nappes superposées, une distance de 30 cm minimum séparera ces nappes.

Les câbles ne seront pas placés au-dessous de canalisations pouvant donner lieu à des condensations (eau, vapeur, gaz) et seront séparés des canalisations de chauffage ou d'air chaud par un écran calorifuge.

#### **7.4.2 Réseau filaire (courants forts – courants faibles)**

La largeur minimale des tranchées recevant un seul câble sera de 0,50 m sauf en cas d'emploi de matériels tels que scie ou trancheuse. Le fond des tranchées sera arasé à 0,10 m en-dessous de la génératrice inférieure des câbles à poser. Les profondeurs des tranchées seront telles que la hauteur minimale de recouvrement au-dessus des génératrices supérieures des câbles devra être, sauf protection mécanique :

- Pour les réseaux électriques : de 0,60 m en terrain courant ou espaces verts et de 1 m sous voirie,
- Pour les réseaux téléphoniques : de 0,60 m en terrain courant, espaces verts ou sous trottoirs et de 0,80 m sous voirie.

Le lit de pose d'une épaisseur de 0,10 m sera réalisé en sable ainsi que l'enrobage jusqu'à 0,30 m au-dessus de la génératrice supérieure des câbles.

Un grillage avertisseur plastifié armé sera mis en place à 0,30 m au-dessus des câbles ; il sera de couleur rouge pour les réseaux électriques et de couleur verte pour les réseaux téléphoniques.

Le remblayage sera réalisé par couches successives et régulières de 0,20 m environ qui seront légèrement damées en terrain libre et soigneusement compactées sous voirie, trottoirs, accotements.

En terrain libre, le remblayage sera terminé par une couche de terre végétale de 0,20 m minimum.

#### **7.4.3 Réseau gaz**

La largeur minimale des tranchées sera de 0,60 m.

Le fond des tranchées sera arasé à 0,10 m en-dessous de la génératrice inférieure des canalisations.

Les profondeurs des tranchées seront telles que la hauteur minimale de recouvrement au-dessus des génératrices supérieures des tuyaux devra être de 0,80 m en terrain courant, espaces verts ou sous trottoirs et de 1 m sous voirie, sauf protection mécanique.

Le lit de pose d'une épaisseur de 0,10 m sera réalisé en sable ainsi que l'enrobage jusqu'à 0,30 m au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux.

Un grillage avertisseur plastifié armé de couleur jaune est ensuite mis en place sur cette couche à 0,30 m au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations.

Le remblayage est poursuivi par couches successives et régulières dans les mêmes conditions que ci-dessus, les couches de 0,20 m étant légèrement damées en terrain libre et soigneusement compactées sous voirie, trottoirs et accotements.

En terrain libre ou espaces verts, le remblayage sera terminé par une couche de terre végétale de 0,20 m minimum.

##### **7.4.3.1 Partie courante**

Cette prestation comprend :

- Les Tranchées :

- De largeur 0,6 m ou 0,8 m sur 1 m à 1.10 m de profondeur pour une épaisseur de nappe de fourreaux ;
- De Largeur 0,6 m ou 0,8 m sur 1,20 m à 1.40 m de profondeur pour deux épaisseurs de nappe de fourreaux.
- Le terrassement en tranchée, le dressement des parois et le nivellement du fond de fouille,
- Le remblaiement de la tranchée avec les matériaux issus des déblais,
- L'évacuation à la décharge de l'excédent de déblais.
- La fourniture et la pose des fourreaux y compris :
  - Aiguillage
  - Mise en place des fourreaux
  - Enrobage en sable de rivière :
  - Lit de pose 10 cm, 10 cm de part et d'autre des fourreaux extrêmes, 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure,
  - Fourniture et pose d'un grillage avertisseur à 0.20 m au-dessus de la génératrice de la dernière nappe de fourreaux.

#### *7.4.3.2 Complément pour travaux sous chaussée*

En complément de l'article précédent, et traité au m<sup>2</sup> de chaussée terrassée, les travaux complémentaires comprendront :

- Découpage par sciage de la couche de roulement
- Complément de remblaiement en concassé 0/31.5, épaisseur 0.60 m, compris compactage par couche de 0.20 m
- Couche de base en grave ciment d'épaisseur 0.20 m compris compactage
- Couche d'impression à l'émulsion de bitume
- Finition en béton bitumineux (BBSG 0/10) d'épaisseur 4 cm, compris compactage
- Fermeture des joints par émulsion de bitume et épandage de sable porphyré.

#### *7.4.3.3 Percements-Scellements*

Pour tous les fourreaux et gaines pénétrant dans une installation existante :

- Percement de la paroi externe (béton armé, moellons) avec évacuation des déblais
- Scellement, rebouchage autour des gaines mises en place, avec finition en surface identique au support existant.

La prestation est identique pour les pénétrations dans les regards existants.

#### *7.4.3.4 Fonçage*

Pour la mise en place de fourreaux en traversée de route, de merlon, la technique du fonçage est employée. Cette prestation comprend :

- Le terrassement en fouille aux 2 extrémités du fourreau à mettre en place ;
- Mise en œuvre du matériel ;
- Fonçage jusqu'à ø 300 mm ;
- Mise en place du fourreau ;
- Remblaiement des extrémités suivant la technique utilisée dans la continuité du fourreau ;
- Évacuation des déblais excédentaires.

#### *7.4.3.5 Aiguillage de fourreaux existants*

- Mise en place d'aiguille en corde nylon (résistance 80 kg) dans des fourreaux existants
- Nettoyage des regards et des fourreaux puis mise en place d'aiguille en corde nylon (résistance 80 kg) dans des fourreaux existants

### **7.4.4 Chambres de tirage**

Le fond de forme des chambres de tirage est nivelé et une assise en béton de propreté est exécutée sous les parois verticales pour assurer le positionnement et la stabilité par rapport au trafic de circulation

Un berceau drainant est constitué en gravillons roulés.

Les finitions latérales des regards sont identiques à l'environnement dans lequel il s'intègre sur une bande minimum de 0.50 m, avec compactage par couche de 0.15 m :

- Sur route, en reconstituant les différentes couches (fondation, base, roulement) ;
- Sur chemin, accotements, en calcaire concassé 0/31 ;
- En terrain vague, par la mise en place de 4 piquets galvanisés Ø 60 mm, hauteur totale 1.50 m, scellés avec du béton à 0.50 m des bords.

#### 7.4.4.1 Éléments préfabriqués

La mise en place de ces éléments comprend :

- Le terrassement en fouille, le dressement des parois et le nivellement du fond de fouille, y compris :
  - Le découpage à la scie des enrobés ;
  - La réalisation d'un fond drainant de 0,10 m en gravillon ;
  - La mise en place de l'élément préfabriqué ;
  - Le raccordement, le scellement et le bouchonnage des gaines et fourreaux ;
  - Le remblaiement périphérique est compacté :
    - En sable de rivière jusqu'au niveau +0,20 m par rapport aux canalisations ;
    - Complément en sable de rivière jusqu'à la couche de fondation de la voirie ou sur toute la hauteur avec les déblais de terrassement pour les regards situés hors circulation

#### 7.4.4.2 Chambre de tirages maçonnées

Dans le cas d'une impossibilité de mise en place d'un regard préfabriqué, réalisation d'un regard maçonné de 0,80 x 0,80 x 0,80 m (coffré int-ext), avec semelles et parois en béton (BPE) d'épaisseur 0,15 m, compris fond drainant de 0,15 en gravillons. Remblaiements latéraux, identiques aux regards préfabriqués.

#### 7.4.4.3 Couverture des regards

La couverture du regard est :

- Adaptée au regard à couvrir (dimensions, résistance) en fonte ou métallique galvanisé à chaud
- Conforme à la demande du maître d'œuvre (nature du revêtement, classe)
- Mise à la hauteur en fonction de son emplacement (route, accotement, terrain vague...)
- Fixée et scellée avec des matériaux adaptés

#### 7.4.5 Massifs

Cette prestation comprend :

- Le terrassement en fouille, le dressement des parois et le nivellement du fond de fouille et l'évacuation à la décharge de l'excédent de déblais,
- La réalisation d'un berceau en béton d'épaisseur 0.15 m pour mise à hauteur
- La fourniture et la pose d'un massif (pour candélabre en général, mât...)
- Le remblaiement périphérique en grave calcaire 0/31.5, compactée par couche de 0.20 m

### 7.5 Réalisation d'aires, plateformes, chemins et routes

Dimensionnements :

- Pour toutes les couches constitutives de chaussée, chemins, plateformes, des sur-largeurs par rapport aux dimensions finales de la couche de roulement sont requises, afin d'assurer la stabilité des différentes couches d'assises :
  - Couche de base +0.15 m
  - Couche de fondation +0.40 m
  - Remblai + 0.50 m
  - Terrassement + 0.50 m

Les prestations décrites ci-après, s'appliquent pour des surfaces inférieures à 200 m<sup>2</sup>

Compactages :

- Tous les travaux de terrassement (fond de fouilles), de remblai ou de mise en œuvre de couches d'assises, de roulement font l'objet d'un compactage adapté en tenant compte :
  - D'une épaisseur maximum de 0,20 m par couche
  - De la fiche de l'atelier de compactage défini, pour les matériaux à mettre en place (enrobé, grave etc.)
  - De l'adaptation des moyens aux situations (largeur, accessibilité,...)

Pentes :

- Les pentes des différentes couches d'assises et de roulement respecteront les points de niveaux des projets.
- En absence d'indication, il est pris en compte pour les pentes :
  - 2% pour les pentes transversales sur chaussée
  - 2% dans les cas généraux
  - 3% pour les plates-formes gravillonnées et accotements.

#### **7.5.1 Essais de plaque**

Selon nécessité et à la demande du maître d'œuvre des essais de plaque sont réalisés par le titulaire pour vérifier que les hypothèses de calcul de dimensionnement sont validées. Les résultats sont communiqués au maître d'œuvre et au contrôleur technique.

#### **7.5.2 Remblais**

Les remblais peuvent être réalisés soit :

- Avec les déblais des terrassements ci-avant
- Avec les matériaux concassés compatibles avec les performances à obtenir.
- Avec du tout-venant

Base initiale avec un prélèvement des matériaux dans un rayon de 10 km, complément par tranche de 5 km

La partie supérieure est dressée et compactée, une sur-largeur de 0,50 m par rapport aux cotes finies des plates-formes, chemins, routes.

#### **7.5.3 Sous-couche - Feutre anti-contaminant**

La sous-couche anti-contaminant sera réalisée avec une sur-largeur minimale de 0,60 m en déblai et 1 m en remblai par rapport aux nus intérieurs des bordures. Les moyens et le matériel de compactage seront choisis de façon à ne pas porter atteinte à la forme et aux ouvrages existants sous chaussées.

Un feutre anti-contaminant est disposé sous la couche de fondation, après compactage du fond de fouilles. Le recouvrement entre lès et le débordement latéral est de 0.30 m minimum.

#### **7.5.4 Couche de fondation**

Les matériaux seront déversés au lieu d'emploi et mis en œuvre dans les conditions précisées à l'article 14 du fascicule 25 du C.P.C.

Le compactage devra permettre d'obtenir 95 % de la densité de l'essai Proctor modifié en partie courante et sera effectué selon les recommandations de l'annexe 4 aux commentaires du fascicule 2 du C.C.T.G.

Le choix du compacteur se fera en fonction des paramètres suivants :

- Nature du matériau à compacter,
- Epaisseur à compacter,
- Rigidité du support,
- Qualité du compactage recherché.

La couche de fondation sera réalisée avec une sur largeur minimale de 0,30 m en déblai et 0,60 m en remblai, par rapport aux nus intérieurs des bordures.

Les matériaux peuvent être :

- En matériaux concassés provenant de démolitions, s'ils sont compatibles avec les performances à obtenir.
- En grave calcaire non traitée 0/31<sup>5</sup> ou 40/ 70
- L'épaisseur après compactage est de 0,15 m minimum.

#### **7.5.5 Couche de base**

Elle peut être réalisée :

- En grave ciment, épaisseurs 0,15 ou 0,20 m
- En grave bitume, épaisseur 0,10 ou 0,15 m
- En grave émulsion, épaisseur 0,10 ou 0,15 m

L'épaisseur sera réalisée en 1 seule fois.

La sur largeur de la couche de base sera au minimum de 0,15 m en déblai et 0,30 m en remblai.

Pour la couche en grave ciment, il est réalisé une couche de cure à émulsion de bitume et épandage mignonnette 0/6

#### **7.5.6 Balayage de la couche de cure**

Balayage mécanique et ramassage par aspiration des matériaux non adhérent (couche de cure gravillonnée, ...) avant exécution des couches de roulement.

#### **7.5.7 Impression avant application d'enrobés/cloutage**

L'épandage d'une émulsion cationique à raison de 400 g par m<sup>2</sup> de bitume résiduel se fait immédiatement en avant du finisseur ou de l'application des enrobés.

#### **7.5.8 Reprofilage**

Reprofilage mécanique en grave ou micro-grave, avant exécution mécanique d'une couche de roulement.

Minimum de tonnage 5 Tonnes

Atelier de compactage après application.

#### **7.5.9 Couche de roulement en béton bitumineux**

Les enrobés sont réalisés :

- Mécaniquement pour les grandes surfaces et tonnages supérieurs à 20 Tonnes
- Manuellement, pour les petites surfaces et les emplacements non accessibles aux engins Minimum de tonnage 5 Tonnes.
- Atelier de compactage après application

### 7.5.10 Raccordement sur les chaussées en enrobés existants

Sur tous les raccords, sur une largeur de 0.50 m, exécution d'un revêtement bicouche de gravillons 2/4 et de sable porphyre pour éviter toute fissuration et toute dénivellation, y compris, sifflet pour la couche de roulement.

### 7.5.11 Revêtements superficiels en semi-pénétration

Les revêtements superficiels sont exécutés :

- Manuellement pour toutes les surfaces inférieures à 200 m<sup>2</sup> ou quand la manœuvre des véhicules est impossible (restriction de surface)
- Au gravillonneur sur benne pour toute surface inférieure à 500 m<sup>2</sup>
- A l'auto-gravillonneur, pour toute surface supérieure à 500 m<sup>2</sup> (route en continu)

Les liants, le dosage et la granulométrie sont définis conjointement avec le titulaire et le représentant du maître d'œuvre en fonction de l'état du support et de la période de l'année.

Les enduits superficiels sont réalisés conformément au fascicule 26 du C.C.T.G au guide du SETRA et du LCPC en vigueur sur « les enduits superficiels d'usure »

Le répandage n'aura pas lieu si la température ambiante est inférieure à 0 °C pour les émulsions cationiques.

La pression de gonflage des compacteurs à pneus sera au maximum de 5 bars.

Le répandage devra être conduit de façon que le dosage moyen du liant ne diffère pas de +/- 5 % du dosage prescrit et du dosage moyen en gravillons ne diffère pas de +/- 10 % du dosage prescrit.

Les formulations seront conformes au tableau suivant :

| Type-Granularité     | Couches | Liants - Quantités                     | Granulats - Quantités       |
|----------------------|---------|----------------------------------------|-----------------------------|
| Monocouche 6/10      |         | Bitume<br>1,2 kg/m <sup>2</sup>        | 6/10 - 8 l/m <sup>2</sup>   |
| Bicouche 6/10 - 2/4  | 1ère    | Emulsion<br>1 kg/m <sup>2</sup>        | 6/10 - 8 l/m <sup>2</sup>   |
|                      | 2ème    | 1,3 kg/m <sup>2</sup>                  | 2/4 - 5 l/m <sup>2</sup>    |
| Bicouche 10/14 - 4/6 | 1ère    | Emulsion<br>1,1 kg/m <sup>2</sup>      | 10/14 - 10 l/m <sup>2</sup> |
|                      | 2ème    | (69 % bitume)<br>1,5 kg/m <sup>2</sup> | 4/6 - 6 l/m <sup>2</sup>    |

Les travaux comprendront obligatoirement :

- Balayage soigné des surfaces à enduire (+ 10 m à chaque extrémité)
- Traçage au sol des limites ou du délimitement
- Atelier de compactage pour enchaussage de la mosaïque
- Balayage avec ramassage du surplus de gravillons, dans un délai compris entre 16 et 30 jours après réalisation.

#### 7.5.11.1 Mono couche 4/6

- 1 couche de liant adapté
- 1 couche de gravillon 4/6

#### 7.5.11.2 Bicouche « rugueux » 10/14 et 6/10

- 1 couche de liant adapté
- 1 couche de gravillon 10/14
- 1 couche de liant adapté
- 1 couche de gravillon 6/10

#### 7.5.11.3 Bicouche « fin » 6/10 et 4/6

- 1 couche de liant adapté
- 1 couche de gravillon 6/10
- 1 couche de liant adapté
- 1 couche de gravillon 2/4

#### 7.5.11.4 Tri couche 10/14, 6/10 et 2/4

Revêtement exécuté exclusivement sur un empierrement 40/70 ou 20/40. La 1<sup>ère</sup> couche de liant permettra une imprégnation dans la couche support

- 1 couche de liant adapté
- 1 couche de gravillon 10/14
- 1 couche de liant adapté
- 1 couche de gravillon 4/6
- 1 couche de liant adapté
- 1 couche de gravillon 2/4

#### 7.5.11.5 Bicouche pré-gravillonné 10/14 et 4/6

- 1 couche de gravillon 10/14
- 1 couche de liant adapté
- 1 couche de gravillon 4/6

#### 7.5.11.6 Fermeture sable porphyré

Sur les petites surfaces, mise en œuvre manuellement, d'un sable porphyré 0/2 en fermeture, immédiatement après la dernière couche gravillon et avant compactage

### 7.5.12 Couche d'accrochage

Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur est répandue mécaniquement à la rampe à raison de 300 g/m<sup>2</sup> minimum de bitume résiduel. L'émulsion est appliquée sur la chaussée avant la mise en œuvre de l'enrobé ainsi qu'avant le reprofilage éventuel. Dans tous les cas, la couche d'accrochage doit assurer le collage des couches entres elles et au support.

Toute circulation autre que celle des camions approvisionnant le finisseur est interdit sur la couche d'accrochage.

### 7.5.13 Mise en œuvre des enrobés

La mise en œuvre se fera conformément au fascicule 27 du C.P.C.

Les enrobés à chaud seront répandus conformément à la norme NF P98-150-1 en fonction de la classe de bitume à une température supérieure aux températures suivantes :

| Produits | Bitume pur |       |        |
|----------|------------|-------|--------|
|          | 35/50      | 50/70 | 70/100 |

|             |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|
| BBSG        | 130 | 125 | 120 |
| BBM A, B, C |     | 125 | 120 |
| GB          | 130 | 125 |     |

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

Le compactage se fera selon la méthode "pneu en-tête" préconisée par la directive SETRA pour la réalisation des couches de surface de chaussées en béton bitumineux.

#### 7.5.13.1 Conditions météorologiques défavorables

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

En cas de mise en œuvre sous la pluie, les précautions suivantes doivent être prises :

- Evacuation complète de l'eau sur la chaussée,
- Compactage plus rapide des enrobés.

#### 7.5.13.2 Joints longitudinaux

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P98 150-1 article 9.

#### 7.5.13.3 Joints transversaux de reprise

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P98 150 article 9.

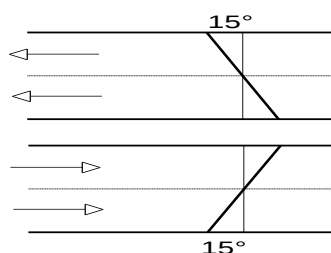
#### 7.5.13.4 Raccordements définitifs à la voirie existante

Ils sont réalisés par engravures biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

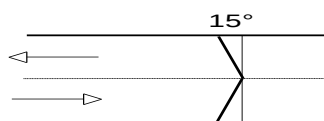
Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisés par engravures.

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

Vue en Plan :

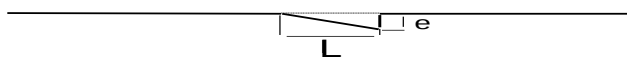


*Chaussées unidirectionnelles*



*Chaussées bidirectionnelles*

#### Coupe en long



La profondeur maximale doit être égale à :

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

La longueur d'application longitudinale L est telle que L/e soit supérieur à 150.

#### 7.5.14 Trottoirs et circulations

Les travaux seront exécutés selon les prescriptions du fascicule 32 du C.P.C.

Au cours de la mise en œuvre et du compactage des matériaux, l'entrepreneur prendra toutes dispositions pour éviter les dommages aux bordures.

Après exécution des terrassements, les fonds de forme seront compactés avec des cylindres vibrant de masse maximale 450 kg ou à la dame vibrante.

Les pentes en travers des trottoirs ne devront pas dépasser 12 %. Les pentes minimales seront de 4 % pour les trottoirs non revêtus, 3 % pour les trottoirs pavés, 2 % pour les trottoirs en enrobés.

#### 7.5.15 Accotements

Mise en place de calcaire concassé 0/31.5 en bordure de route, avec forme de pente de 4% vers l'extérieur de la chaussée, sur une largeur de 1.50 m et une épaisseur moyenne de 7 cm, compris compactage.

Mise en place de calcaire concassé 0/10 (trottoirs, reprofilage de chemin piéton, ...) sur une épaisseur moyenne de 5 cm, compris compactage.

#### 7.5.16 Aménagements des abords

Les talus, accotements, cunettes de fossés en déblais seront revêtus en terre végétale en provenance du chantier ou d'apport. Cette terre sera brisée très menue, purgée avec soin des grosses pierres, racines et herbes.

En cas de stockage, la terre végétale ne devra pas être stockée sur plus de 1,50 m d'épaisseur.

La terre végétale sera roulée avec un cylindre léger.

L'exécution des revêtements sera suspendue en cas de pluie.

La terre végétale sera engazonnée par semis, à raison de 30 g de graines minimum par m<sup>2</sup>.

Le semis sera réalisé conformément aux spécifications de l'article 1-2-6 du fascicule 35 du C.C.T.G.

### 7.6 Entretien voirie

Les travaux d'entretien de voirie consistent principalement :

- Au rebouchage de « nids de poule » sur :
  - Routes gravillonnées
  - Chemins empierrés ou en grave
- A « fermeture » des faïençages naissants
- Au rebouchage de fissures « par effets de plaques »
- Au balayage de voirie (mécanique ou manuel) avec ramassage
- Création ou reprofilage de saignées, de fossés ou dérasement d'accotement pour permettre l'évacuation des eaux de ruissellement

Pour tous ces postes, la mise en œuvre des moyens n'est pas inférieure à la ½ journée, avec regroupement des sites à entretenir. Les moyens et matériaux mis en œuvre sont conformes à la fiche descriptive établie par le titulaire lors de sa remise d'offres.

Un attachement est obligatoirement établi ou au plus tard dans la 1<sup>ère</sup> heure de la journée suivante, faisant apparaître les moyens (humains, matériels) mis en œuvre, les matériaux utilisés (poids) et les zones traitées.

#### 7.6.1 Rebouchage de « nids de poule » sur route

##### 7.6.1.1 Intervention programmée

Après nettoyage de la cavité (balayage, soufflage) à traiter :

- Epannage de liant à émulsion de bitume ;
- Rebouchage de la cavité par du calcaire concassé 20/40 ou gravillon 12/14, compris compactage pour mise à niveau ;
- Epannage de liant à émulsion de bitume ;
- Epannage de gravillons dioritiques 6/10 ;
- Compactage ;
- Epannage de liant à émulsion de bitume ;
- Epannage de gravillons dioritiques 4/6 ;

Le compactage est réalisé à la pilonneuse puis avec un engin vibrant de 2,5 Tonnes.

Une fiche technique est établie pour le liant à utiliser.

#### **7.6.1.2 Enrobés stockable**

Après nettoyage de la cavité (balayage, soufflage) à traiter :

- Rebouchage de la cavité par de l'enrobé stockable
- Le compactage est réalisé à la pilonneuse

Ce type d'intervention exceptionnelle, est commandé sur ordre de service prévisionnel de dépannage ou réparation urgentes de VRD et facturé par tranche de 100 kg d'enrobé mis en place.

#### **7.6.2 Rebouchage de « nids de poule » sur chemin « blanc »**

Après nettoyage de la cavité (balayage, soufflage) à remblayer, rebouchage de la cavité par du calcaire concassé 20/40 ou 0/31<sup>5</sup> et compactage par engin vibrant de 2,5 Tonnes.

#### **7.6.3 Traitement « faïençage », point par point**

Sur les surfaces à traiter (largeur 0.50 à 1,00 m) :

- Préparation (délignement), nettoyage (balayage)
- Epannage de liant à émulsion de bitume
- Epannage de gravillons dioritiques 2/4
- Compactage
- Epannage filler en 0/1

Le compactage est réalisé avec un engin vibrant de 2,5 Tonnes. Une fiche technique est établie pour le liant à utiliser.

#### **7.6.4 Traitement « faïençage », en continu**

Après nettoyage de la surface (balayage) à traiter :

- Epannage en automatique et continu, de liant à émulsion de bitume
- Epannage en automatique et continu, de gravillons dioritiques 2/4
- Compactage
- Epannage filler en 0/1

Le compactage est réalisé avec un engin vibrant de 2,5 Tonnes. Une fiche technique est établie pour le liant à utiliser.

#### **7.6.5 Rebouchage de fissure**

Après ouverture, nettoyage et aspiration de la fissure à traiter :

- Epannage par lance, d'un bitume adapté
- Epannage de gravillons dioritiques 2/4
- Epannage filler 0/1

#### **7.6.6 Balayage de chaussée**

- Balayage manuel d'aire inaccessible aux engins mécaniques. (m<sup>2</sup>)

- Balayage mécanique, sans ramassage des gravois mais dispersion sur l'accotement. (ml)
- Balayage mécanique avec ramassage des déchets. (m<sup>2</sup>).

## **7.7 Ouvrages maçonnés**

Après décapage, terrassements, remblaiements et compactage suivant les articles précédents, réalisation de petits ouvrages maçonnés.

### **7.7.1 Forme et berceau de fondations**

Destinés à supporter des éléments en dés de béton (pose décrite ci-après), cloisons mobiles ou mécano soudé :

- Coulé en pleines fouilles, sans coffrage ou avec pans inclinés en périphérie;
- Béton de résistance c 25/30, épaisseurs 0.15 à 0.20 m, dressé en surface (dimensions utiles en surface supérieure).

### **7.7.2 Dallage, rampe**

Ouvrages destinés à l'implantation et la fixation de matériels ou rampe d'accès à une installation :

- Coffrage périphérique;
- Armature en panneau de treillis soudé 7 x 7-100 x 300 mm;
- Béton de résistance c 25/30, épaisseurs 0,15 à 0,20 m, chape mortier incorporée, dressée, lissée et bouchardée en surface.

### **7.7.3 Ouvrage isolé en béton armé**

#### *7.7.3.1 Poteau béton*

Ouvrage destiné à supporter une installation technique, un vantail de portail, ...

- Fondation 0,60 x 0,60 x ht 0,60 m comprenant :
  - Terrassement en fouille compris évacuation des déblais;
  - Béton armé coulé en pleines fouilles (panier d'armatures de 0,50 x 0,50 x 0.50 m composé de 4 filants en t12 et 4 cadres, béton de résistance c 30/37, coulé et pervibré en pleines fouilles).
- Poteau ba 0,40 x 0,40 x ht 3,00 m,
  - Coffré sur 4 faces,
  - Armature avec 4 filants en t12, cadres en t8, espacés tous les 0.15 m
  - Béton de résistance c 30/37 pervibré

#### *7.7.3.2 Massif béton*

Ouvrage destiné à un support de mât, d'élément métallique, ...

- Fondation 1,00 x 1,80 x 1,00 m comprenant
  - Terrassement en fouille compris évacuation des déblais
  - Béton armé coulé en pleines fouilles (cages d'armatures de 0.80\*0.80\*0.80 m composé de filants en t12 espacés de 0.20 m, béton de résistance c 40/50, coulé en pleines fouilles)

### **7.7.4 Muret de soutènement**

#### *7.7.4.1 En béton armé*

Ouvrage en béton armé comprenant une semelle filante de fondation de 0,08 x 0,20 m (hors gel à 0,60 m) et d'un voile béton d'épaisseur 0,20 m, ht 1,50 m). Les travaux comprenant :

- Fouilles avec évacuation des déblais;

- Semelle filante avec armatures ha (8 filants en t12, cadres en t de 8 tous les 0.20 m et attentes en t12 tous les 0.20 m) et béton de résistance c 30/37;
- Voile béton avec coffrage courant, une nappe t12 en vertical tous les 0.20 m et t10 en horizontal tous les 0.20 m dans les 2 sens, béton de résistance c 30/37, avec 10% maximum de ségrégation et/ou bullage;
- Remblai longitudinal jusqu'au niveau du tn avec les matériaux des fouilles, compris compactage.

#### 7.7.4.2 Blocs hourdés

Ouvrages destinés à réalisation d'ouvrage enterré ou semi enterré, de forme ou de dimensions non standardisés (regards, chambres de tirage, murets de retenu de terre...).

- Fondation avec fouille de 0,40 x ht 0,60 m avec évacuation des déblais, semelle filante 0,40 x ht 0,20 m avec armatures HA standardisés et béton de résistance C 35/45.
- Blocs creux ou pleins de 0.15 et 0.20 m d'épaisseur, hourdés au mortier.
- Blocs à bancher épaisseur 0,20 cm compris armatures.
- Enduit mortier en 2 couches selon besoin.

#### 7.7.5 Cloison mobile préfabriquée

Fourniture et pose de cloisons destinées à retenir des stockages ou à former une protection mécanique, posées sur berceau en béton.

- Élément droit.
- Élément d'angle biseauté 1 face (pour angle rentrant).
- Élément intermédiaire biseauté 2 faces (pour départ mur intermédiaire).
- Clavetage au mortier sans retrait.
- Clavetage par élément métallique en U, (ép. 5 mm, largeur 4,00 m, ht 50% du mur), posé en chapeau et fixé par 8 chevilles métalliques M12.
- Dépose et mise en stockage à sur le site par tranche de 6 m déposé.

#### 7.7.6 Dés béton

##### 7.7.6.1 Approvisionnement dés béton

Confection et livraison de dés en béton :

- 1,20 x 0,60 x ht 0,60 m
- 0,60 x 0,60 x ht 0,60 m
- 1,80 x 0.60 x ht 0,30 m, armé
- 2,40 x 0,60 x ht 0,30 m, armé

##### 7.7.6.2 Montage dés béton

Sur une surface plane et porteuse, mise en place par appareillage de dés béton suivant plan fourni à la commande. La prestation comprend :

- Prise en charge des blocs (chargement sur site)
- Transport (20 km), déchargement, pose en élévation
- Brochage par tube acier Ø70 mm, longueur 0.60 m, à fournir
- Utilisation d'un échafaudage pour les hauteurs supérieures à 3.00 m

##### 7.7.6.3 Démontage de dés

Idem à la prestation de montage dans l'ordre inverse, les dés n'étant pas alignés ni brochés, seulement superposés sur 4 hauteurs

### 7.8 Signalisation et sécurité routière

#### 7.8.1 Supports de signalisation verticale

#### 7.8.1.1 *En création*

La mise en place comprend :

- Terrassement en fouille 0,40 x 0,40 m profondeur 0,50 m, évacuation des gravois
- Fourniture et mise en place d'un support scellé au béton dans la fouille précédant, avec bouchon d'obturation
- Support :
  - Galvanisé 80 x 40 mm, ht 2,50 m
  - Aluminium Ø110 mm, ht 2,50 m
  - Balise de type j
  - Balise souple (fixée au sol, sans fondation)

#### 7.8.1.2 *Remplacement du support*

- Dépose du panneau et du support existant, mise en dépôt du support au parc à ferraille de l'établissement.
- Remise en place d'un nouveau support et remise en place du panneau.

#### 7.8.1.3 *En dépose complète*

La dépose comprend :

- Dépose du panneau existant et mise en dépôt au parc à ferraille de l'établissement.
- Arrachage du support béton et transport à la décharge « béton concassé ».
- Comblement en grave calcaire du trou de scellement.

### 7.8.2 **Signalisation verticale**

La mise en place comprend la fourniture et la pose des panneaux et des fixations.

Avant l'application des produits de marquage, il sera effectué un dépoussiérage et un séchage des parties de chaussée intéressées.

### 7.8.3 **Signalisation horizontale**

Avant l'application des produits de marquage, il sera effectué un dépoussiérage et un séchage des parties de chaussée intéressées.

#### 7.8.3.1 *En création*

La prestation de mise en œuvre comprend :

- Le balayage des emplacements à marquer, le séchage du support à marquer
- Le traçage
- Le marquage de lignes, flèches, largeur 0.10 à 0.50 m
- La réalisation de pictogramme à 2 couleurs de 1.00\*1.00 m.
- Le marquage de lettre, de hauteur 0.50 m
- Le marquage est réalisé en définitif (enduit) ou temporaire (peinture de sol)

#### 7.8.3.2 *En suppression*

La prestation de suppression de marquage au sol comprend :

- Grattage à chaud et enlèvement des résidus
- Une couche de peinture de sol extérieure (noire) antidérapante

### 7.8.4 **Glissière de sécurité**

Mise en place de glissière de sécurité comprenant :

- Traçage et implantation du rail
- Implantation des poteaux
  - Par scellement (fouille 0.40 x 0.40 x 0.75 m et remplissage en béton)
  - Ou par battage (ancrage de 1.00 m)

- Montage des écarteurs, rails, accessoires et abouts de fin de section.
- Montage d'écran moto (à la demande)

### **7.8.5 Sécurisation de site**

#### *7.8.5.1 en création*

Mise en place de clôture temporaire pour sécuriser et/ou interdire l'accès momentané à un espace. La prestation comprend :

- L'approvisionnement,
- La mise en place et le retrait pour un délai d'une semaine,
- La location à la semaine

Les installations sont du type :

- Barrières à barreaudage anti-personnel, hauteur 1.10 m, liaisonnées,
- Clôture métallique en panneaux, hauteur 2.00 m, éléments liaisonnés entre eux et posés sur bloc au sol,
- Barrières de protection et de délimitation, ht 1.00 m, éléments liaisonnés entre eux.

#### *7.8.5.2 En suppression*

Dépose et évacuation des barrières :

- Barrières à barreaudage anti-personnel, hauteur 1.10 m, liaisonnées,
- Clôture métallique en panneaux, hauteur 2.00 m, éléments liaisonnés entre eux et posés sur bloc au sol,
- Barrières de protection et de délimitation, ht 1.00 m, éléments liaisonnés entre eux.

### **7.9 Matériaux de carrières**

Approvisionnement et déchargement des matériaux à la Tonne, la facturation sera effectué sur la base des bons de pesage/livraison :

- Calcaire concassé 0 - 10 mm
- Calcaire concassé 0 - 20 mm
- Calcaire concassé 0 - 31.5 mm
- Calcaire concassé 40 – 70 mm
- Dioritiques concassés 10 - 14 mm
- Dioritiques concassés 2 - 4 mm
- Sable 0 – 4 mm
- Mignonnette 0 – 6.3 mm
- Gravillons 6.3 – 20 / 25 mm
- Sable/gravier 0.4 – 40 mm non traité
- Terre végétale

### **7.10 Barrières et Clôtures**

#### **7.10.1 Barrière**

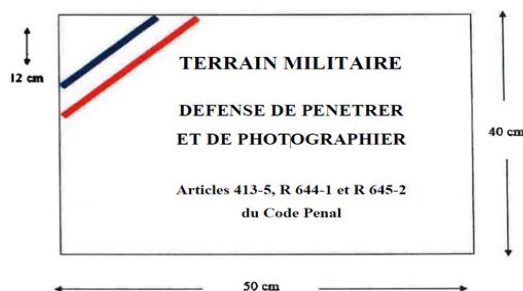
Fourniture et pose de barrière métallique pivotante :

- Type tournante horizontale, largeur de passage de 6 mètres, hauteur 0,90 mètres;
- Poteau de la barrière soudé à un pivot de rotation avec roulement conique, la base du poteau comportera une coupelle et reposera sur un coussinet, ouverture à 90° et 180°;
- Traitement à la peinture époxy et laque polyuréthane (ral à définir à la commande);

- Verrouillage en position ouverte et fermée par clé triangulaire et par cadenas interdisant l'introduction de la clé triangle.
- Tous travaux de mise en œuvre conformément à l'avis technique et aux prescriptions techniques du fabricant
- Fouille, excavation, scellements de trois embases et un coussinet par site

Fourniture et pose de panneaux d'affichages (numéro n° 332 de prix à renseigner dans le BPU/DQE :

- Panneau L:500 mm x l:400 mm, fond blanc réfléchissant (type signalisation routière).
- Sérigraphie noire réfléchissante d'une hauteur de 300 mm suivant modèle ci-dessous
- Lettres des textes « TERRAIN MILITAIRE » « DÉFENSE DE PÉNÉTRER ET DE PHOTOGRAPHIER » de 60 mm de hauteur minimum et celle du texte « Articles 413-5 R 644-1 et R 645-2 du Code Pénal » de 30 mm de hauteur minimum. Lettres noires sur fond blanc.



- Fixation du panneau sur la barrière à une hauteur pour être lu par une personne debout ou depuis un véhicule (entre 160 cm et 180 cm en fonction des conditions d'implantation).

#### 7.10.2 Clôtures béton dalle haute ajourée

Clôture pleine avec poteaux préfabriqués en béton armé vibré de 12 x 12 cm avec dalle de 0,50 m de hauteur et dalle haute ajourée, espacement 2 mètres avec incidence d'angle, jambe de force, y compris fourniture, pose, fouilles, calage, scellement, mortier et béton :

- Hauteur 1,50 m
- Hauteur 2,00 m

#### 7.10.3 Clôtures béton dalle haute à chaperon

Clôture pleine avec poteaux préfabriqués en béton armé vibré de 12 x 12 cm avec dalle de 0,50 m de hauteur et dalle haute à chaperon 1 pente, espacement 2 mètres avec incidence d'angle, jambe de force, y compris fourniture, pose, fouilles, calage, scellement, mortier et béton :

- Hauteur 1,75 m
- Hauteur 2,00 m
- Hauteur 2,50 m
- Hauteur 3,00 m
- Supplément pour bavolets avec 3 rangs de ronces artificielles galvanisées avec tendeurs

#### 7.10.4 Clôtures grillagées, poteaux béton

Clôture avec poteaux préfabriqués en béton armé vibré de 10 x 10 cm avec dalle de soubassement de 0,50 m de hauteur, grillage simple torsion galvanisé et plastifié (fils 2,7

mm – maille 50 mm), espacement 2 mètres avec incidence d'angle, jambe de force, y compris fourniture, pose, fouilles, calage, scellement, mortier béton :

- Hauteur 1,50 m
- Hauteur 2,00 m

#### 7.10.5 Clôtures grillagées, poteaux métalliques

Clôture avec poteaux fer de 40 x 40 x 5 mm, grillage simple torsion galvanisé et plastifié (fils 2,7 – maille 50), espacement 2 mètres avec incidence d'angle, jambe de force, y compris fourniture, pose, fouilles, calage, scellement, mortier béton :

- Hauteur 1,50 m
- Hauteur 2,00 m

#### 7.10.6 Clôtures grillagées

Cette prestation comprend :

- L'implantation selon les indications du maître d'œuvre,
- Le terrassement en déblai avec évacuation pour construction de massif béton
- La fourniture et mise en œuvre de béton C 25 pour massif sous piquets de tension, contrefiches et contrevents
- La fixation des piquets de tension, des contrefiches et des contrevents sur massif béton
- La fixation des piquets de soutien et contrevents par pose de fiches métalliques
- La pose du grillage compris mise en tension et pose des dispositifs d'accrochage
- La pose et la fixation des bas volets

##### 7.10.6.1 Grillage rempart

Ce grillage soudé est formé de fils verticaux espacés de 50 mm et de fils horizontaux disposés suivant les côtés indiqués sur le plan fourni. D'une hauteur de 2,20 m, il est livré par rouleau de 50 mètres.

##### 7.10.6.2 Piquets

Piquets de tension.:

- Ils sont constitués par un profilé en fer U de 80 x 80 x 4 mm soudé sur une platine munie de trous permettant le passage de fiches pour ancrage dans le terrain naturel ou de boulons pour fixation sur dés de fondations.
- Chaque aile comporte une série d'encoches obliques dont l'espacement est le même que celui des fils horizontaux du grillage.
- Un verrou haut et bas permet la fixation de ce grillage.
- Chaque piquet est maintenu par 2 contrefiches dans le plan du grillage et par 1 contrevent dans le plan perpendiculaire à l'intérieur de l'enceinte.
- L'espacement entre ces piquets est de 50 m.

Piquets de soutien.:

- Ils sont constitués par un profilé en cornière de 50 x 50 x 5 mm soudé sur une platine identique à celle du piquet de tension et permettant le même ancrage.
- Ils comportent également le même dispositif d'accrochage et de fixation du grillage (encoche et verrou)
- Il est maintenu par un seul contrevent placé à l'intérieur dans le plan perpendiculaire au grillage.

L'espacement entre ces piquets est de 8,33 mètres.

Selon les indications du maître d'œuvre les fixations des piquets de tension de contrefiches et de contrevents sur massif béton peuvent être remplacées par de simple fixation au moyen de fiches métalliques ancrées dans le terrain naturel. Cette méthode est la méthode retenue pour la fixation des piquets intermédiaire de soutien.

#### 7.10.6.3 Contrefiches et contrevents

D'une Hauteur de 1,50 m, ces pièces, identiques et interchangeables, sont constituées par des profilés en cornière de 50 x 30 x 5 mm soudés sur une platine munie d'un trou permettant la même fixation que les piquets dans le sol ou sur dés.

Elles comportent à leur partie supérieure une baïonnette qui s'engage, pour fixation, dans une lumière ménagée dans le piquet.

#### 7.10.6.4 Bas volets

Chaque piquet possède en tête un bas volet comportant 3 rangs d'encoches pour ronce artificielle et pouvant s'installer soit vers l'intérieur soit vers l'extérieur de l'enclos.

#### 7.10.7 Clôtures grillagées rigides

Clôture préfabriquée avec poteaux et panneaux rigides en acier galvanisé et plastifié haute adhérence (maille 50 x 100 mm), espacement 2 mètres avec incidence d'angle, jambe de force, y compris fourniture, pose, fouilles, calage, scellement, mortier béton :

- Hauteur 1,50 m
- Hauteur 1,80 m
- Hauteur 2,00 m
- Hauteur 2,60 m

#### 7.10.8 Clôtures divers

Concertina type tigre porté par 2 fils de diamètre 2,7 mm et un câble inox de 5 mm placé à l'intérieur, y compris tendeurs avec poteaux fer galvanisés plastifiés espacement de 3 ml.

### 7.11 Travaux déclenchés et réalisés en urgence

En cas de force majeur (situation de danger, dégagement, recherche de fuites, colmatage ...), il est demandé au titulaire d'intervenir en urgence avec des moyens appropriés à la circonstance.

Cette intervention est déclenchée par @mail et ordre de service (7j/7, 24h/24), l'entreprise étant prévenue en amont par téléphone afin de déterminer les moyens à mettre en œuvre.

Le titulaire est tenu de donner 5 numéros de téléphone de responsables d'entreprise permettant de contacter à tout moment un dirigeant de l'entreprise.

Aucune astreinte n'est prévue.

Les travaux sont entrepris dans le délai fixé par l'administration :

- Délai de 4 heures ;
- Délai à partir du 1<sup>er</sup> jour ouvré suivant la demande ;
- Intervention exceptionnelle le dimanche ;
- L'intervention dans les délais est rémunérée par une indemnité. Application d'un coefficient multiplicateur sur les prix figurant sur la liste de prix pour intervention le dimanche ou jour férié.