



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère des Armées



*ÉTABLISSEMENT DU SERVICE D'INFRASTRUCTURE DE LA DÉFENSE DE  
RENNES*

## MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

### CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (C.C.T.P.)

**Lot 6**

#### **PERSONNE PUBLIQUE CONTRACTANTE**

**ETAT - MINISTÈRE DES ARMÉES**

**Établissement du Service d'Infrastructure de la Défense de Rennes**

**Quartier Margueritte – BP 14 – 35998 RENNES cedex 9**

#### **OBJET DU MARCHE**

**Travaux d'entretien, de réparations et d'aménagement dans les immeubles militaires de  
la base de défense d'Orléans-Bricy**

-----

**Lot 6 : VRD**

## Table des matières

1.	DEMOLITIONS.....	6
1.1	Démolitions de maçonneries .....	6
1.2	Démolitions de chaussée souple .....	6
1.3	Démolitions de chaussée rigide .....	6
1.4	Démolition de bordures ou de caniveaux .....	6
1.5	Démolition de passages busés .....	6
1.5.1	Démolition de canalisations d'assainissement .....	6
1.5.2	Démolition de réseaux AEP existants .....	7
1.5.3	Démolition de réseaux busés de courants forts ou de courants faibles .....	7
1.5.4	Démolition de regards et de regards avaloirs .....	7
1.6	Engravure sur chaussée .....	7
1.7	Sciage de chaussée souple ou rigide.....	7
1.8	Percement d'ouvrage existant.....	8
2.	TERRASSEMENTS .....	8
2.1	Décapage de terre végétale .....	8
2.2	Terrassements avec évacuation en décharge publique .....	8
2.3	Terrassements avec évacuation sur le site .....	8
2.4	Terrassements de sols pollués avec évacuation vers un centre de traitement .....	8
2.5	Brise roche hydraulique.....	9
2.6	Déblais réutilisés en remblais .....	9
2.7	Purges du fond de forme.....	9
2.8	Compactage du fond de fouilles .....	9
2.9	Traitement hydraulique de sols.....	9
2.9.1	Étude de traitabilité .....	10
2.9.2	Mise en œuvre .....	10
2.9.3	Circulation de chantier sur sol traité.....	10
2.9.4	Protection de la couche de forme .....	10
2.9.5	Réception de la couche de forme .....	10
3.	CHAUSSÉES ROUTIÈRES ET AÉRONAUTIQUES .....	10
3.1	Enduit de protection de fond de formes.....	10
3.2	Géotextile de classe VI.....	11
3.3	Grave calcaire non traitée .....	11
3.4	Grave recyclée de démolition .....	11

3.5	Sable .....	11
3.6	Béton drainant.....	11
3.6.1	Généralités.....	11
3.6.2	Formulation et caractéristiques .....	12
3.6.3	Fabrication et transport.....	13
3.6.4	Mise en œuvre .....	13
3.7	Béton maigre.....	13
3.7.1	Généralités.....	13
3.7.2	Formulation et caractéristiques .....	14
3.8	Béton de revêtement .....	14
3.8.1	Généralités.....	14
3.8.2	Formulation et caractéristiques .....	15
3.8.3	Centrales de fabrication sur site .....	16
3.8.4	Transport du béton .....	16
3.8.5	Traitement de surface .....	16
3.8.6	Joints des structures de chaussées en dalles .....	16
3.9	Joints de construction .....	17
3.10	Béton désactivé.....	19
3.11	Film polyane .....	19
3.12	Couche d'accrochage à l'émulsion de bitume .....	19
3.13	Grave bitume 0/20 mm .....	19
3.14	Béton bitumineux semi-grenu 0/10 mm .....	20
3.15	Enrobé coulé à froid .....	20
3.16	Enduits superficiels.....	20
3.17	Purges sur voirie existante .....	20
3.18	Béton bitumineux aéronautique 0/14 mm .....	20
3.20	Fourniture et pose de bordures et caniveaux en béton.....	21
3.21	Béton pour ouvrages .....	21
3.21.1	Adjuvants .....	21
3.21.2	Formulation des principes et caractéristiques mécaniques.....	21
3.21.3	Armatures pour béton armé.....	23
3.22	Balayage de pistes, voies de circulation .....	23
3.23	Dégommage des chaussées aéronautiques .....	23
3.24	Entretien des marques de balisage .....	23
3.25	Scellement de fissures par pontage.....	24
3.26	Scellement de fissures par garnissage au mastic bitumineux .....	24
3.27	Réfection de joints anciens .....	24

4.	ALIMENTATION EN EAU POTABLE .....	24
4.1	Tranchées et fouilles pour le réseau d'eau potable .....	24
4.2	Prise en charge sur canalisations existantes .....	25
4.3	Fourniture et pose de canalisations.....	25
4.4	Robinet vanne .....	25
4.5	Poteau incendie.....	25
4.6	Bouche d'arrosage .....	26
4.7	Regards pour réseau AEP .....	26
5.	ASSAINISSEMENT .....	27
5.1	Fourniture et pose de canalisations.....	27
5.2	Contrôle des canalisations .....	27
5.3	Fourniture et pose de regards et avaloirs .....	27
5.4	Regards .....	28
5.5	Fourniture et pose de plaque de regard sur ouvrage existant de diam 600 mm .....	28
5.6	Fourniture et pose de plaque de regard sur ouvrage existant de diam 800 mm .....	28
5.7	Tranchées drainantes .....	29
5.7.1	Produit géotextile anti-contaminant .....	29
5.7.2	Mise en œuvre. ....	29
5.8	Caniveaux à grilles .....	29
5.8.1	Caniveaux à grilles sous chaussées aéronautiques .....	29
5.8.2	Caniveaux à grilles sous chaussées routières .....	30
6.	COURANTS FORTS – COURANTS FAIBLES .....	30
6.1	Tranchées pour courants forts – Courants faibles .....	30
6.1.1	Tranchée sous projet.....	30
6.1.2	Tranchée sous structures existantes.....	30
6.1.3	Coupe type de tranchée .....	31
6.1.4	Grillage avertisseur .....	31
6.1.5	Fermeture des tranchées .....	31
6.2	Fourreaux PVC .....	31
6.3	Gaines TPC.....	32
6.4	Chambre de tirage.....	32
6.5	Fourniture et pose de tampons.....	32
6.6	Percement de chambre de tirage existante.....	33
7.	ESPACES VERTS .....	33
7.1	Abattage et dessouchage.....	33
7.2	Engazonnement .....	33
7.3	Fourniture et plantation de flore arborée .....	34

7.4	Haie.....	34
7.5	Arbustes .....	34
7.6	Jeunes arbres.....	34
7.7	Stabilisation de terre végétale en pente ou en talus .....	34
8.	ESSAIS.....	35
8.1	Essais de portance.....	35
8.2	Consistance du béton .....	35
9.	CLOTURES .....	35
9.1	Clôture pleine avec poteaux et dalles préfabriqués en béton.....	35
9.2	Clôture Rempart .....	35
9.2.1	Conception .....	35
9.2.2	Mise en œuvre .....	36
10.	SIGNALISATION .....	36
10.1	Panneau de police .....	36
10.2	Signalétique .....	36

## **1. DEMOLITIONS**

### **1.1 Démolitions de maçonneries**

Les ouvrages en béton ou en béton armé existants dans l'emprise des travaux à exécuter, seront démolis à l'aide de matériels laissés au choix du titulaire. Ils seront ensuite évacués sur hors du site en décharge contrôlée ou sur le site après avis de la maîtrise d'œuvre.

### **1.2 Démolitions de chaussée souple**

Le titulaire devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre les surfaces à démolir avant tout démarrage de travaux.

Les chaussées routières seront démolies sur l'épaisseur de leur structure, avant exécution des déblais et feront l'objet d'évacuation dans les décharges publiques homologuées après accord du maître d'œuvre. Un bordereau de suivi des déchets sera établi à cette occasion.

### **1.3 Démolitions de chaussée rigide**

L'emprise et la composition du revêtement seront signalées par le maître d'œuvre avant tout démarrage des travaux. Les dalles béton ainsi que les fondations associées seront démolies sur toute l'épaisseur de la structure. Les produits de démolition seront évacués hors du site en décharge contrôlée ou sur le site après avis de la maîtrise d'œuvre.

Dans le cas d'une démolition de dalle isolée (de type « Californienne »), le revêtement en béton sera démolí en suivant un joint ou en milieu de dalle. Dans les deux cas, la partie de revêtement à démolir sera préalablement isolée du revêtement conservé par la réalisation d'une saignée sur toute l'épaisseur du béton. Cette saignée sera réalisée à la trancheuse. Les travaux de démolition seront conduits de manière à ne produire aucun dérangement de quelque ordre que ce soit à la partie de revêtement maintenue. Tout désordre imputable aux travaux de démolition sera réparé aux frais de l'entrepreneur.

### **1.4 Démolition de bordures ou de caniveaux**

Les caniveaux et bordures en place dans l'emprise du projet seront soigneusement démontés et non démolis. Les produits béton issus de ces déconstructions seront évacués hors du site en décharge contrôlée ou sur le site sur avis de la maîtrise d'œuvre. Les autres produits seront évacués vers une décharge agréée.

Les éléments de fondations seront aussi démontés, suivant les mêmes prescriptions que celles mentionnées dans l'article 1.1 du présent CCTP.

### **1.5 Démolition de passages busés**

#### **1.5.1 Démolition de canalisations d'assainissement**

Les canalisations à démolir le seront à l'aide de matériels laissés au choix du titulaire. Il est toutefois spécifié que l'emploi des explosifs est interdit. Les produits issus de la démolition seront évacués par l'entrepreneur :

hors du site en décharge contrôlée ou sur le site après avis de la maîtrise d'œuvre pour les déchets bétons ;

vers une décharge agréée pour les autres déchets.

Les réseaux seront démolis de l'amont vers l'aval de façon à toujours conserver un exutoire pour les canalisations encore en place. Les fonds de fouilles seront purgés de tous corps étrangers puis les fouilles seront remblayées de grave non traitée, mise en œuvre et compactée par couche successive de manière à obtenir une portance homogène.

### **1.5.2 Démolition de réseaux AEP existants**

Après mise en service et essais des nouvelles conduites, les conduites existantes seront démolies. Les tranchées seront remblayées selon les prescriptions décrites dans le paragraphe « démolition de canalisations d'assainissement ».

Le titulaire soumettra son planning de travaux au visa du maître d'œuvre. Ce planning devra être établi de manière à ce que la coupure entre la mise en service du nouveau réseau et la fermeture de l'ancien soit la plus courte possible. La situation idéale serait un basculement se faisant en l'espace d'une journée, entre 8h30 et 17h00, à l'exception des journées du mardi et du jeudi.

### **1.5.3 Démolition de réseaux busés de courants forts ou de courants faibles**

Les réseaux en place sur le site qui ne seront pas réutilisés seront supprimés.

Après ouverture de la tranchée, les fourreaux et grillage avertisseur seront extraits et évacués vers une décharge publique. Les tranchées seront refermées selon les prescriptions décrites dans le paragraphe « démolition de canalisations d'assainissement ».

### **1.5.4 Démolition de regards et de regards avaloirs**

Les avaloirs à démolir le seront à l'aide de matériels laissés au choix du titulaire. Il est toutefois spécifié que l'emploi d'explosifs est interdit. Les produits issus de la démolition seront évacués par le titulaire vers une décharge agréée pour tous les déchets.

Les éventuelles fondations de ces ouvrages seront aussi détruites. En aucun cas un ouvrage neuf ne pourra être érigé sur des fondations ou éléments de fondations anciennes.

## **1.6 Engravure sur chaussée**

En vue de réparation de la couche de roulement de chaussée, un rabotage à l'engin mécanique pourra être réalisé. Ce rabotage comprendra l'engravure ainsi que le chargement et le transport du fraisat vers un site désigné par le maître d'œuvre. Ce fraisat pourra alors soit être mis en dépôt soit être directement mis en œuvre sur le site pour d'autres travaux de voirie en cours.

## **1.7 Sciage de chaussée souple ou rigide**

Avant toute démolition au droit des revêtements conservés, ceux-ci seront isolés du revêtement à démolir par un sciage à l'aide d'une scie à disque diamanté sur toute l'épaisseur de la chaussée. Tout désordre tel qu'épaufrures, arêtes cassées, etc., imputable aux opérations de sciage sera réparé aux frais de l'entrepreneur.

### **1.8 Percement d'ouvrage existant**

Pour les raccordements de réseaux, que ce soit d'eau potable, d'assainissement, de gaz naturel ou de courants forts ou faibles, des chambres de regards existants seront à percer.

Cette prestation comprend :

- les terrassements périphériques au regard ou à la chambre, après décapage de la terre végétale
- le ou les percements ;
- l'évacuation des déchets béton hors du site en décharge contrôlée ou sur le site après avis de la maîtrise d'œuvre ;
- la remise en état du site après travaux, y compris restauration des espaces verts et reconstitution de chaussées souples ou rigides.

Cette prestation comprend aussi la remise en état du site après travaux.

## **2. TERRASSEMENTS**

### **2.1 Décapage de terre végétale**

Avant la réalisation des travaux, la terre végétale sera décapée sur une épaisseur de 0.20 m. Cette terre sera purgée de tous les corps étrangers et ceux-ci seront évacués par l'entrepreneur vers une décharge agréée ou sur le site après avis de la maîtrise d'œuvre. Suivant son état hydrique, la terre végétale sera stockée soit en cordon, soit à plat en vue de sa réutilisation. Ce stockage se fera sur le site des travaux, dans un endroit qui ne gênera pas la réalisation des autres prestations.

### **2.2 Terrassements avec évacuation en décharge publique**

Pour les opérations de terrassements, le cubage estimé s'entend cubage en place. Les terrassements seront exécutés mécaniquement avec finitions manuelles éventuelles. Durant l'exécution de ces fouilles, l'entrepreneur veillera à ne pas remanier le fond de fouilles ou de formes. Tous les matériaux issus de ces terrassements seront évacués par l'entrepreneur dans une décharge agréée. Après exécution des fouilles, l'entrepreneur conviendra avec le maître d'œuvre des zones qui pourraient nécessiter l'exécution de purges.

### **2.3 Terrassements avec évacuation sur le site**

Pour les opérations de terrassements, le cubage estimé s'entend cubage en place. Les terrassements seront exécutés mécaniquement avec finitions manuelles éventuelles. Durant l'exécution de ces fouilles l'entrepreneur veillera à ne pas remanier le fond de fouilles ou de formes. Tous les matériaux issus de ces terrassements seront évacués par l'entrepreneur sur le site, à l'endroit indiqué par le maître d'œuvre. Après exécution des fouilles, l'entrepreneur conviendra avec le maître d'œuvre des zones qui pourraient nécessiter l'exécution de purges.

### **2.4 Terrassements de sols pollués avec évacuation vers un centre de traitement**

Pour les opérations de terrassements de sols pollués, le cubage estimé s'entend cubage en place. Les terrassements seront exécutés mécaniquement avec finitions manuelles éventuelles. Durant l'exécution de ces fouilles l'entrepreneur veillera à ne pas remanier le fond de fouilles ou de formes. Tous les matériaux issus de ces terrassements seront évacués par l'entrepreneur vers un centre de traitement adapté. Après exécution des fouilles, l'entrepreneur conviendra avec le maître d'œuvre des zones qui pourraient nécessiter l'exécution de purges.

L'entrepreneur remettra à la maîtrise d'œuvre un bordereau de suivi des terrassements évacués.



Des analyses de sol seront exécutées en fond de fouille par un prestataire indépendant, afin de s'assurer qu'il n'y a plus de sols pollués aux frais du titulaire.

## **2.5 Brise roche hydraulique**

Si la nature des sols à terrasser le nécessite, les travaux de terrassements se feront à l'aide d'un brise roche hydraulique. L'utilisation de cet engin sera soumise à l'autorisation préalable du maître d'œuvre.

## **2.6 Déblais réutilisés en remblais**

Pour le cas des déblais qui seront réutilisés en remblais, l'entrepreneur veillera selon le cas :

- à purger et nettoyer les déblais de tous corps étrangers avant réutilisation. Ces corps étrangers seront évacués par l'entrepreneur vers une décharge agréée ;
- à éventuellement stocker les matériaux en cordon pour leur permettre d'atteindre un état hydrique compatible avec leur réutilisation ;
- à mettre en œuvre les matériaux par couches successives et compactées. Les caractéristiques de ces couches et de leur compactage seront définies selon les modalités du Guide des Terrassements Routiers, ou du Guide de réutilisation des matériaux en remblais et couches de formes (Editions Equipement).

Les conditions de remise en œuvre, les paramètres de compactage et le matériel utilisé seront soumis au visa préalable du maître d'œuvre.

Cette prestation comprendra les essais de qualification des matériaux qui sont à la charge de l'entrepreneur, ainsi que toutes autres sujétions afférentes.

## **2.7 Purges du fond de forme**

Après exécution des terrassements, l'entrepreneur proposera au maître d'œuvre les zones de fond de formes ou de fouilles à purger. Dans ce cas et après avis du maître d'œuvre, les matériaux non sains seront évacués vers une décharge agréée. Ces matériaux seront remplacés par une grave non traitée d'une granulométrie et selon une mise en œuvre qui permettront de rétablir des caractéristiques homogènes sur l'ensemble de la plate-forme (planéité, portance).

## **2.8 Compactage du fond de fouilles**

Après exécution des fouilles ou purges éventuelles, le fond de fouille sera compacté soigneusement de manière à obtenir une portance compatible avec le projet à venir et avec le trafic de chantier. Pour la définition des paramètres de compactage, l'entrepreneur se référera aux divers guides édités par le Ministère de l'Equipement (GTR – Guide de réutilisation des matériaux en remblais et couches de forme). Ce compactage sera obligatoirement mécanique, sauf pour les sables où le compactage pourra se faire de manière hydraulique. Dans ce dernier cas, les procédures que compte utiliser l'entrepreneur seront soumises au visa du maître d'œuvre.

## **2.9 Traitement hydraulique de sols**

Après exécution du décapage de la terre végétale ou des terrassements, le sol support sera éventuellement traité afin d'obtenir des caractéristiques compatibles avec le projet à réaliser et avec le trafic de chantier. Les essais de qualification des sols en place, les études de traitement, la définition du matériel utilisé sont à la charge de l'entrepreneur qui soumettra tous ces documents au visa préalable du maître d'œuvre. Pour ce traitement, il pourra être utilisé de la

chaux naturelle, du ciment ou un mélange des deux. Les essais de plaque pour qualification de la plate-forme avant et après traitement sont à la charge de l'entrepreneur qui transmettra tous ses résultats au maître d'œuvre.

#### **2.9.1 Étude de traitabilité**

Une étude de traitement devra être réalisée par le titulaire. Elle devra définir le dosage en chaux et/ou en ciment à appliquer.

#### **2.9.2 Mise en œuvre**

Le compactage de la couche traitée ainsi que le nivellement devront être terminés 2 heures après le malaxage avec la chaux et/ou le ciment. Le compactage sera mené conformément aux prescriptions du « GTR ».

#### **2.9.3 Circulation de chantier sur sol traité**

La circulation des véhicules et engins de chantier sera interdite sur les sols traités pendant une période de 7 jours, pouvant être prolongée par temps froid par notification du maître d'œuvre.

#### **2.9.4 Protection de la couche de forme**

Le titulaire réalisera une protection de la couche de forme comme indiquée au paragraphe ci-après.

Le maître d'œuvre pourra prescrire la non-exécution de cette protection lors de conditions atmosphériques favorables.

#### **2.9.5 Réception de la couche de forme**

Une fois le traitement à la chaux et/ou au ciment terminé, la couche de forme fera l'objet soit :

- d'un essai de chargement à la plaque qui devra faire apparaître les résultats ci-après :
  - $EV2 > 55 \text{ Mpa}$  ;
  - $EV2/EV1 < 1.8$  ; d'un essai à la dynaplaque:
  - coefficient de restitution supérieur à celui équivalent à un module EV2 de 50 Mpa ;
- d'un essai de déflexion au déflectographe LACROIX ou à la poutre Beckelman sous essieu de 13 tonnes avec  $d < 2 \text{ mm}$ .

### **3. CHAUSSEES ROUTIERES ET AERONAUTIQUES**

#### **3.1 Enduit de protection de fond de formes**

Après exécution des terrassements et dans l'hypothèse où le chantier doit rester ouvert, les fonds de formes ou de fouilles recevront une couche de fermeture du type enduit superficiel monocouche. Durant ces travaux, le titulaire prendra toutes les dispositions utiles à la conservation en l'état des ouvrages existants et des ouvrages en cours de réalisation. De même, il veillera à exécuter son enduit de manière à bien permettre l'évacuation des eaux de pluies en dehors de la plateforme.

Ces enduits seront réalisés avec une émulsion de bitume à 65 %. Les granulats seront de granulométrie 2/4 mm. Après réalisation de l'enduit, l'entrepreneur veillera à son maintien et palliera aux éventuels désordres dans l'attente de la reprise du chantier.

### **3.2 Géotextile de classe VI**

Après compactage et avant conception du corps de chaussée ou du projet, le fond de fouille recevra un géotextile non tissé de classe VI. La masse surfacique de ce géotextile non tissé sera de 260 g/m<sup>2</sup>. La mise en œuvre du géotextile sera menée en application des recommandations du Comité Français des Géotextiles.

### **3.3 Grave calcaire non traitée**

La grave non traitée sera utilisée en couches d'assise de chaussée ou de projet, et en remblais de tranchées sous chaussée. Ces matériaux seront de granulométrie 80/150 mm, 40/70 mm, 0/31.5 mm ou 0/20 mm. Tous ces matériaux devront avoir des caractéristiques conformes aux spécifications de la norme NF EN 13285. Ces matériaux seront mis en œuvre par couches successives soigneusement compactées.

L'entrepreneur prendra un soin particulier à finir la dernière couche, de manière à la rendre compatible avec l'enduit ou la grave bitume à venir.

### **3.4 Grave recyclée de démolition**

Les conditions d'emploi de la grave de recyclage seront déterminées par référence au Guide des Terrassements Routiers pour la famille « matériaux de démolition-F7 ». L'entrepreneur remettra au maître d'œuvre une fiche technique du produit. Après agrément du maître d'œuvre, la grave recyclée pourra être utilisée en remblais, couche de forme, couche de fondation ou couche de base pour les voiries routières du site.

Le répandage se fera à l'aide d'engins classiques de type niveleuse, par couche de 35 cm d'épaisseur maximum (25 cm pour le remblaiement de tranchées). Le compactage sera réalisé à l'aide de compacteurs vibrants, complétés si nécessaire par des compacteurs à pneus.

La granulométrie de la grave recyclée sera de calibre 20/40 ou 0/20 mm.

L'emploi de ce type de grave est interdit sous dallage de bâtiment, en raison de la présence résiduelle en sulfates qu'elles peuvent contenir.

### **3.5 Sable**

Les sables seront conformes aux normes NF P 98-170 et XP P 18-540.

Le sable ne devra pas contenir :

- de matières terreuses ou marneuses ;
- de matières gypseuses ;
- d'oxydes et de pyrites ;
- de vase ;
- de matières organiques végétales ou animales ;
- de matières susceptibles d'altérer le ciment et le cas échéant, les armatures métalliques.

### **3.6 Béton drainant**

#### **3.6.1 Généralités**

Le béton de ciment drainant peut être utilisé comme couche de finition pour parking VL, plate-forme VL ponctuelle ou sur trottoir afin d'assurer l'écoulement des eaux pénétrant dans la structure plane. Pour cette utilisation, le béton drainant doit assurer le drainage rapide des eaux qui s'infiltrent dans le corps de la chaussée ainsi que la portance de la structure, et ce, sans produire de fines libres.

Le type de structure sera précisé à la commande par le maître d'œuvre après dimensionnement conjoint.

### 3.6.2 Formulation et caractéristiques

Les granulats (fillers, sable, et gravillons) devront être conformes à la norme NF EN 12620+A1.

CARACTERISTIQUES SPECIFIQUES ET PRESCRIPTIONS DE COMPOSITION		BETON HYDRAULIQUE
Désignation du béton	Destination du béton	
Béton drainant	Couche drainante sur parking VL, dalle ponctuelle ou trottoir	
GRANULARITE O/D	10/16 mm	
DOSAGE MINIMAL EN CIMENT Pour 1 m3 de béton compacté à refus	350 kg de CEM III/B 42.5 ou CEM III/C 42.5 ou CEM II/42.5	
COMPOSITION		
<div><div>- la composition sera soumise au maître d’œuvre après étude obligatoire faite par un laboratoire agréé,</div><div>- l’étude devra faire apparaître la compacité minimale à obtenir pour assurer les résistances prescrites et la compacité maximale garantissant la perméabilité imposée,</div><div>- utilisation d’un entraîneur d’air conseillée,</div><div>- utilisation d’adjuvants améliorant la maniabilité (plastifiants) et réduisant les risques de ségrégation du mortier (colloïdes) conseillée,</div><div>- composition pondérale approximative (granulats secs sans ciment)<div>Sable 0/5 mm ≤ 20 % - Gravillon concassé 20/40 mm ≥ 80 % E/C ≤ 0.40 (E : poids de l’eau – C : poids de ciment)</div></div></div>		
CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET MECANQUES		
PERMEABILITE VERTICALE	Sur éprouvette cylindrique Ø 16 × 32 cm sous une charge d’eau de 10 cm	≥ 4 l/m²/s
	In situ (moyenne de 3 essais) sous charge d’eau de 0.80 à 0.60 m	

RESISTANCES	COMPRESSION		TRACTION PAR FENDAGE	
	7 jours	28 jours	7 jours	28 jours
Aux épreuves d'étude et de convenance (1)	-	15.0 MPa	-	-
Aux épreuves de contrôle sur éprouvettes prélevées in situ par carottage	-	-	-	-
(1) – Le nombre d'éprouvettes à chaque échéance sera au minimum de dix (10)				

### 3.6.3 Fabrication et transport

La fabrication et le transport du béton drainant seront réalisés dans les conditions identiques à celles du béton pour revêtement développées dans les articles du présent CCTP.

### 3.6.4 Mise en œuvre

Le béton drainant sera mis en œuvre manuellement pour les surfaces inférieures ou égales à 250 m². Pour les surfaces supérieures, la mise en œuvre ne se fera pas par le matériel habituel de construction des chaussées en béton. La mise en œuvre se fera avec des matériels serrant le matériau par.

Prescriptions pour la mise en œuvre du béton drainant :

- pente, finie, nulle en surface
- drainage de la couche de fondation
- porosité entre 15 et 20 %
- mise en œuvre : soit au cylindre sans vibration, soit avec un compacteur par vibration superficielle (plaque)
- la fourniture et la pose de joints de dilatation tout les 5 m maximum,
- cure du béton par l'application d'un polyane
- produit MIN DR ou équivalent,

## 3.7 Béton maigre

### 3.7.1 Généralités

Les couches de base sous les aires de stationnement avions pourront être réalisées en béton maigre non armé de 10 à 15 cm d'épaisseur environ en bandes de 5.00 m maximum. Les épaisseurs seront communiquées à l'entrepreneur avant tout commencement de travaux.

### 3.7.2 Formulation et caractéristiques

Les granulats seront conformes à la norme NF EN 12620+A1.

#### CARACTERISTIQUES SPECIFIQUES ET PRESCRIPTIONS DE COMPOSITION

#### BETON HYDRAULIQUE

Désignation du béton	Destination du béton			
Béton maigre	Couche de base sous revêtement de piste, voies de circulation, aires de stationnement			
GRANULARITE O/D	0/20 mm			
DOSAGE MINIMAL EN CIMENT Pour 1 m³ de béton compacté à refus	250 kg de CEM I/32.5 ou CEM II/A 32.5			
<div>COMPOSITION</div> <div><div>- la composition sera soumise au maître d’œuvre après étude obligatoire faite par un laboratoire agréé,</div><div>- composition pondérale approximative (granulats secs sans ciment)<div>Sable 0/5 mm : 40 ± 5% - Gravillons 4/10 : 15 ± 5% - Gravillons 10/20 : 40 ± 5%<div>E/C ≤ 0.5 (E : poids de l’eau – C : poids de ciment)</div></div></div></div>				
RESISTANCES	COMPRESSION		TRACTION PAR FENDAGE	
	7 jours	28 jours	7 jours	28 jours
Aux épreuves d’étude et de convenance (1)	-	16 Mpa	-	-
Aux épreuves de contrôle	-	-	-	-
(1) – Le nombre d’éprouvettes à chaque échéance sera au minimum de dix 10)				

### 3.8 Béton de revêtement

#### 3.8.1 Généralités

Les couches de roulement pour les aires de stationnement avions seront réalisées en béton non armé, de 25 à 35 cm d'épaisseur en bandes de 5.00 m maximum. Les épaisseurs seront communiquées à l'entrepreneur avant tout commencement de travaux. Ces bétons devront répondre aux sollicitations répétées du trafic et des effets climatiques, et devront être aussi homogènes et compacts que possible.

### 3.8.2 Formulation et caractéristiques

Les granulats seront conformes à la norme NF EN 12620+A1.

#### CARACTERISTIQUES SPECIFIQUES ET PRESCRIPTIONS DE COMPOSITION

#### BETON HYDRAULIQUE

Désignation du béton	Destination du béton			
Béton de revêtement	Dallage de revêtement de piste, voies de circulation, aires de stationnement pour avions			
GRANULARITE O/D	0/20 mm			
DOSAGE MINIMAL EN CIMENT Pour 1 m³ de béton compacté à refus	330 kg de CEM I/52.5 ou 42.5 ou CEM II/A 32.5 ou CEM II/B 42.5  Dans le cas où une remise en service rapide est prévue, on choisira un ciment ayant une vitesse de durcissement élevée (classe R)			
COMPOSITION				
<ul style="list-style-type: none"><li>- la composition sera soumise au maître d'œuvre après étude obligatoire faite par un laboratoire agréé, - utilisation d'un entraîneur d'air obligatoire,</li><li>- utilisation d'un plastifiant réducteur d'eau obligatoire,</li><li>- composition pondérale approximative (granulats secs sans ciment) Sable 0/5 mm : 40 ± 5% - Gravillons 4/10 : 15 ± 5% - Gravillons 10/20 : 40 ± 5% E/C ≤ 0.50 (E : poids de l'eau – C : poids de ciment)</li><li>- teneur en air occlus comprise entre 3 et 6 %.</li></ul>				
CONSISTANCE VISEE (S2)				
La consistance visée est 5 < affaissement <10 pour l'essai d'affaissement au cône (NF P 18-451) et supérieures à 15 s pour l'essai au maniabilimètre LCL (NF P 18-452) dans le cas d'une mise en œuvre par machine à coffrage glissant. Les tolérances admissibles sont de ± 2 cm pour l'essai d'affaissement au cône et de ± 10 s pour l'essai de maniabilité.				
RESISTANCES	COMPRESSION		TRACTION PAR FENDAGE	
	7 jours	28 jours	7 jours	28 jours
Aux épreuves d'étude et de convenance (1)	-	C30/37	-	-
Aux épreuves de contrôle	-	C40/37	-	-
(1) – Le nombre d'éprouvettes à chaque échéance sera au minimum de dix (10)				

### **3.8.3 Centrales de fabrication sur site**

La centrale de fabrication sera située sur l'aire de stockage à proximité immédiate des granulats. Les centrales de fabrication du béton doivent être conformes à la norme NF P 98730. Elles peuvent être de deux types : centrale mobile de chantier à dosage continu ou discontinu.

Le débit de la centrale doit être adapté aux cadences prévues sur le chantier pour assurer l'approvisionnement de la machine de mise en œuvre sans arrêt.

### **3.8.4 Transport du béton**

Les temps de transport à respecter en fonction des conditions de température sont différents selon les matériels utilisés. Pour une température inférieure ou égale à 20°C, le temps de transport doit être limité à 90 mn avec une bétonnière portée et à 45 mn avec un camion benne. Pour une température plus élevée, ce temps doit être réduit.

### **3.8.5 Traitement de surface**

Sur le béton frais, les modes de traitement utilisés seront le passage d'un balai, pulvérisation produit de cure.

Sur le béton durci, les modes de traitement utilisés pourront être : un rainurage transversal, application d'un jet à haute pression pour améliorer la rugosité.

Le répandage du produit de cure sur la dalle, y compris les flancs, se fait par pulvérisation après traitement de surface, en général une demi-heure après la mise en œuvre du béton. Le dosage est fonction des conditions atmosphériques du moment.

### **3.8.6 Joints des structures de chaussées en dalles**

#### **3.8.6.1 Joints de retrait-flexion**

Des amorces de fissuration sont pratiquées pour éviter que le retrait du ciment n'engendre une fissuration anarchique. La réalisation d'un joint de retrait-flexion s'exécute en deux phases, auxquelles s'ajoute le garnissage :

- amorçage de la fissuration par un trait de scie d'une largeur minimale de 4 mm sur une profondeur comprise entre 1/6 et 1/5 de l'épaisseur de la dalle. Cette profondeur est parfois portée à 1/4 lorsque les risques estimés de fissuration sont grands, notamment lorsque le béton est richement dosé et que la température lors de sa mise en œuvre est élevée.

Cette amorce doit être réalisée lorsque le durcissement du béton est suffisant pour éviter tout arrachement et avant que le retrait n'ait commencé. Le délai à partir duquel le sciage doit être effectué peut varier sensiblement (6 à 30 heures) en fonction des conditions climatiques,

- exécution de la réserve devant recevoir le produit de garnissage, dont les dimensions sont fonction de l'amplitude présumée des mouvements des lèvres du joint et de l'aptitude du produit à se déformer.

#### **3.8.6.2 Joints transversaux**

L'amorce de fissuration sera réalisée dans le béton durci entre 6 et 36 h après le coulage par sciage d'une largeur de 3 à 5 mm et d'une profondeur comprise entre le quart et le sixième de l'épaisseur de la dalle.

#### **3.8.6.3 Joints longitudinaux**

Ces joints existent lorsqu'un bétonnage est effectué en grande largeur ( $l > 25e$ ). Ils sont effectués par sciage dans le béton durci, à la même profondeur que les joints transversaux, dans un délai



de 24 à 48 h selon les conditions climatiques qui règnent au moment de la mise en œuvre du béton.

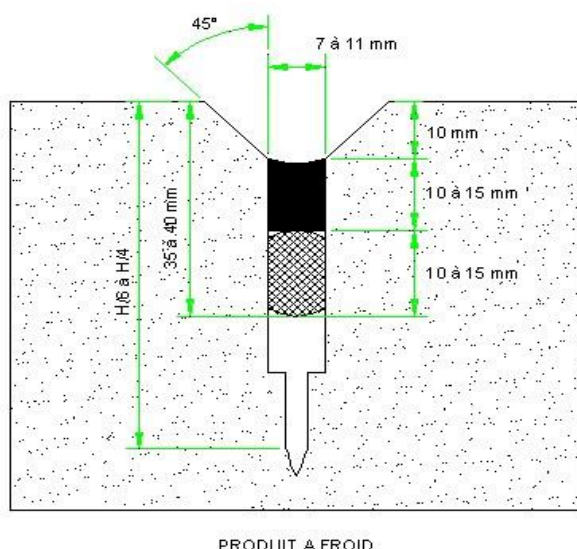
#### 3.8.6.4 Élargissement et chanfreinage des joints

Avant garnissage, les joints seront élargis en partie supérieure afin de constituer une réserve rectangulaire et les lèvres chanfreinées à 45° sur 5 mm à l'aide de meules ou de scies. Le chanfreinage évitera l'apparition d'épaufrures au niveau du joint. Il est obligatoire dans le cas d'utilisation de produits coulés à froid.

Le vide ainsi créé sera soigneusement nettoyé et **garni d'un fond de joint** en mousse expansée à bulles fermées et à surface lisse avant coulage du produit de garnissage. Le fond de joint évite le collage du produit de garnissage sur le fond de la réserve et lui permet ainsi de fonctionner dans les conditions recherchées.

Dimensions de la réserve recommandées				
Type de joint	Produit à chaud		Produit à froid	
	Largeur	Profondeur	Largeur	Profondeur
Transversal de retrait	Amorce de fissuration + 10 mm	40 à 45 mm	Amorce de fissuration + 5 mm	35 à 40 mm
Longitudinal de retrait	6 mm minimum	40 à 45 mm	6 mm minimum	35 à 40 mm
Joint de dilatation	25 à 50 mm		25 à 30 mm	

#### 3.8.6.5 Dessins types de joints



### 3.9 Joints de construction

#### 3.9.1.1 Joints transversaux de construction

Ils correspondent aux arrêts de bétonnage accidentels ou de fin de journée. Le joint peut être exécuté soit par coupure, coffrage et finition du béton frais, soit, sur les chantiers importants, par sciage du béton jeune mais durci. Il est perpendiculaire à l'axe de la chaussée.

### **3.9.1.2 Joints longitudinaux de construction**

Ils correspondent à la liaison entre deux bandes de bétonnage distinctes. Ils doivent être réalisés selon les propositions de la norme NF P 98-170.

Il est nécessaire d'élargir les joints de construction avant de les garnir.

### **3.9.1.3 Joints de dilatation en polystyrène extrudé**

Ces joints seront exécutés aux emplacements définis sur les plans d'exécution.

De tels joints seront exécutés autour des regards situés dans les revêtements projetés, le long des caniveaux, autour des chambres de tirage de câbles.

Ils seront constitués de plaques de polystyrène extrudé de 50 cm de hauteur et de 25 mm minimum de largeur. Ces plaques devront être mises en place avant le coulage des dalles. Si ces plaques doivent être constituées en plusieurs morceaux, ceux-ci seront assemblés par collage ou autres systèmes avant mise en place.

Dans le cas de joints de dilatation au contact d'un revêtement ou ouvrage existant, les flancs de ce béton devront avoir été parfaitement nettoyés de toutes traces de laitance, d'humidité et de poussières avant mise en place de la bande de joint en polystyrène extrudé.

Les dalles présentant un profil sinusoïdal seront sciées pour présenter une face plane et les dalles épaufrées seront réparées au mortier de résine.

### **3.9.1.4 Garnissage des joints**

Les procédés courants utilisés seront les suivants : un produit de garnissage coulé à froid anti K, L'entrepreneur apportera un soin tout particulier aux conditions suivantes :

- les parois des joints seront propres et sèches,
- si un primaire d'accrochage est nécessaire, celui-ci sera appliqué régulièrement en tout point des lèvres du joint et le temps de séchage préconisé sera respecté,
- le dosage prescrit pour les produits coulés à deux composants sera respecté,
- le niveau de garnissage sera arrêté au bas du chanfrein.

De plus, l'entrepreneur enlèvera tout produit surabondant éventuel.

Toute circulation avant le temps de mise « hors poussière » ou de polymérisation préconisée sera interdite.

### **3.9.1.5 Spécifications des produits d'étanchéité**

Les produits de garnissage de joints qui pourront être utilisés sont : les produits coulés à froid qui se subdivisent en produits mono composants et bi composants.

### **3.9.1.6 Les produits coulés à froid**

Ils sont le plus souvent à base d'élastomère de synthèse, tels des polyuréthanes, des polysulfures ou des silicones : polysulfures : anti-kérosène.

Les produits coulés à froid anti-kérosènes doivent répondre à la **norme US SS S 200 D**. Ils pourront se présenter sous deux formes :

- mono composant prêt à l'emploi,

- bi composant comportant deux produits à mélanger soigneusement juste avant leur mise en œuvre.

Les produits d'étanchéité pour les joints du dallage des revêtements bétonnés devront figurer sur la liste des produits testés par le LCPC et dont l'utilisation remonte à cinq ans.

### **3.10 Béton désactivé**

Des aménagements piétons particuliers pourront être réalisés en béton désactivé.

Les caractéristiques, la formulation et la mise en œuvre du béton seront soumises au visa préalable du maître d'œuvre. Cependant, ce béton sera obligatoirement armé de fibres de polypropylène. Ces fibres et leur dosage seront soumises au visa préalable du maître d'œuvre.

Le béton sera mis en œuvre avec des languettes de retrait construction de manière à fractionner les dalles en éléments de 25 m<sup>2</sup> maximum.

La nature du produit désactivant, son dosage, son utilisation, son temps de désactivation, seront soumis au visa préalable du maître d'œuvre. Dans tous les cas, l'entrepreneur devra apporter la preuve que ce désactivant ne nuit pas à l'environnement, ou bien devra soumettre au maître d'œuvre les dispositions qu'il compte mettre en œuvre pour éviter toutes pollutions.

### **3.11 Film polyane**

Pour éviter les remontées d'eau par capillarité, on pourra disposer sur toute la surface du hérisson destiné à recevoir un futur dallage un film polyane d'une épaisseur de 200 microns minimum.

Les lés seront posés côte à côte avec un recouvrement d'au moins 50 cm.

Pour éviter le poinçonnement du film d'étanchéité, une couche de sable pourra être disposée sur la partie supérieure du hérisson.

### **3.12 Couche d'accrochage à l'émulsion de bitume**

Immédiatement avant la mise en œuvre de la couche de grave bitume et entre cette grave bitume et le béton bitumineux, il sera réalisé une couche d'accrochage.

Il sera visé un dosage moyen de 250 g/m<sup>2</sup> de bitume résiduel. Le liant sera un bitume élastomère pour améliorer l'accrochage. Un contrôle des dosages et de la qualité de l'émulsion sera réalisé avant chaque démarrage de la mise en œuvre qui se fera au moyen de rampes intégrées au finisseur pour éviter tout arrachage du film.

La composition et les caractéristiques de cette émulsion seront soumises au visa préalable du maître d'œuvre.

### **3.13 Grave bitume 0/20 mm**

La grave bitume à mettre en œuvre sera du type GB 0/20 mm de classe 3. Elle répondra aux normes en vigueur.

Avant exécution de la grave bitume, l'entrepreneur soumettra une courbe granulométrique au visa du maître d'œuvre.

L'épaisseur d'application moyenne sera de 10 à 15 cm pour une GB de granularité 0/20.

### **3.14 Béton bitumineux semi-grenu 0/10 mm**

Le béton bitumineux à mettre en œuvre pour les chaussées routières sera de type BBSG 0/10 mm.

### **3.15 Enrobé coulé à froid**

Certaines voiries routières et certains cheminements piétons recevront une couche de fermeture de type enrobé coulé à froid. Ces enrobés seront réalisés avec une émulsion de bitume et un mélange de granulats 0/6 ou 0/10.

### **3.16 Enduits superficiels**

Certaines voiries routières et certains cheminements piétons recevront une couche de fermeture de type enduit superficiel, soit monocouche, soit bicouche.

Ces enduits seront réalisés avec une émulsion de bitume à 65 %. Les granulats seront de granulométrie 2/4 mm pour les enduits monocouches, et 6/10 + 2/4 pour les enduits bicouches.

Les enduits monocouches pourront être utilisés en trottoirs ou cheminement, avec mise en œuvre manuelle. Ils pourront aussi être utilisés comme couche anti-remontée de fissures entre deux dalles de béton superposées ou en couche de fermeture entre une couche d'assise en GNT et une couche de roulement en béton bitumineux.

La prestation s'entendra y compris balayage à posteriori, évacuation des surplus et balayage des rejets après un mois de mise en service pour les enduits utilisés autrement que comme couche anti-remontée de fissures.

### **3.17 Purges sur voirie existante**

Lors de remise en état de chaussées souples existantes, des purges sur voiries seront à réaliser. Les zones à traiter seront soumises à l'approbation préalable du maître d'œuvre.

Après sciage, la chaussée sera démolie sur la partie à traiter, et les matériaux évacués. Les purges seront alors réalisées comme indiqué au paragraphe 2.7. du présent CCTP. Le corps de la chaussée et la couche de roulement seront reconstruits à l'identique et selon un procédé que l'entrepreneur soumettra au visa du maître d'œuvre.

### **3.18 Béton bitumineux aéronautique 0/14 mm**

Les couches de roulement des revêtements souples aéronautiques seront constituées par un béton bitumineux aéronautique 0/14 de classe 2 ou 3. Il répondra aux normes en vigueur.

L'épaisseur d'application moyenne est de 5 à 7 cm pour un BBA de granularité 0/14D. L'épaisseur d'application moyenne est de 7 à 9 cm pour un BBA de granularité 0/14C.

### **3.19 Fabrication et mise en œuvre des enrobés**

Les enrobés seront fabriqués dans une centrale soumise à l'agrément du maître d'œuvre. Elle devra être équipée d'un module de contrôle.

Une formule existante pourra être proposée à l'agrément du maître d'œuvre en justifiant de l'étude de laboratoire réalisée à l'occasion de sa mise au point.

Le transport des enrobés de la centrale au chantier sera effectué dans des camions à bennes métalliques bâchées, nettoyées de tout corps étranger avant chargement. La durée maximale de transport des enrobés sera inférieure à 2 heures.

Les enrobés bitumineux seront mis en place sans interruption à la température minimale de 130°C au moyen d'un finisseur dont la vitesse de répandage sera liée à la capacité de la centrale.

Le maître d'œuvre pourra exiger la réalisation d'une bande d'essai de 500 m<sup>2</sup> pour mettre au point une méthode de compactage permettant d'obtenir les 100% de la compacité LCPC recherchée.

L'atelier de compactage sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les raccordements entre les bandes ainsi que les joints de reprise seront sablés si nécessaire. Les joints froids (<100°C) seront rabotés et recouverts d'une couche d'accrochage.

### **3.20 Fourniture et pose de bordures et caniveaux en béton**

Les éléments préfabriqués constituant les bordures et caniveaux, en limite des revêtements seront préfabriqués et mis en œuvre conformément à l'article 3.1 du fascicule 31 du CCTG. Les produits préfabriqués seront des éléments normalisés de profils I2, A1, A2, P1, P2, P3, T1, T2 et I1 pour les bordures et de profils CS1, CS2, CC1 et CC2 pour les caniveaux. Ces éléments proviendront d'usines agréées.

Ces éléments seront posés sur une fondation réalisée en béton maigre. Il en sera de même pour l'épaulement arrière des bordures.

Les joints entre bordures, entre caniveaux et entre bordures et caniveaux seront réalisés avec un mortier de ciment. Ce mortier sera dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>. Un soin particulier sera apporté à la teinte de manière à ce que celle-ci soit identique à la teinte des bordures et caniveaux. Ces joints ne seront réalisés que dans les parties courbes, les alignements droits étant sans joints.

Les rayons inférieurs à 10,00 m seront réalisés à l'aide d'éléments de 0,50 m de longueur. Les rayons inférieurs à 4,00 m seront réalisés à l'aide d'éléments de 0,35 m de longueur.

### **3.21 Béton pour ouvrages**

Pour la réalisation de divers ouvrages extérieurs, les bétons utilisés seront conformes à la norme NF EN 206-1 à l'exception des bétons de propreté ou de remplissage.

Les formulations et compositions des bétons et bétons armés seront au préalable soumis au visa du maître d'œuvre par l'entrepreneur.

#### **3.21.1 Adjuvants**

D'une façon générale, seuls les produits admis à la norme NF ou « autre norme reconnue équivalente » seront agréés.

#### **3.21.2 Formulation des principes et caractéristiques mécaniques**

Les différents bétons devront s'approcher des compositions proposées pour obtenir les caractéristiques minimales exigées dans les tableaux ci-après.

CARACTERISTIQUES SPECIFIQUES ET  
PRESCRIPTIONS DE COMPOSITION

BETON HYDRAULIQUE

Désignation du béton	Destination du béton
Béton pour ouvrages non armés	Ouvrage en béton non armé ou faiblement
Classe d'exposition	XF1
Classe de résistance	C25/30
GRANULARITE Dmax	20 mm
Classe de consistance	S3
Teneur en ions chlorure (Cl)	0.4
Type de ciment	CEM II/A 32.5 CEM III/C 32.5 CEM III/A 32.5
DOSAGE MINIMAL EN CIMENT	300 kg

CARACTERISTIQUES SPECIFIQUES ET  
PRESCRIPTIONS DE COMPOSITION

BETON HYDRAULIQUE

Désignation du béton	Destination du béton
Ouvrages courants en béton armé	Ouvrages courants en béton armé
Classe d'exposition	XF3
Classe de résistance	C30/37
GRANULARITE Dmax	20 mm
Classe de consistance	S3

Teneur en ions chlorure (Cl)	0.4
Type de ciment	CEM II/A 32.5 CEM III/C 32.5 CEM III/A 32.5
DOSAGE MINIMAL EN CIMENT	320 kg

### 3.21.3 Armatures pour béton armé

Les aciers qui seront employés par l'entreprise devront avoir reçu l'agrément du maître d'œuvre. Les aciers devront être conforme à la norme. Toute barre présentant un défaut d'homogénéité apparent sera refusée (pailles, fentes, criques, stries, gerçures, éraflures, etc.).

### 3.22 Balayage de pistes, voies de circulation

Le balayage des pistes, des voies de circulation et des aires de stationnement consiste à les débarrasser des divers objets (granulats arrachés aux revêtements ou aux accotements mal stabilisés) généralement de petites dimensions et susceptibles de détériorer les hélices et les réacteurs.

Le matériel utilisé peut aller de la gamme de la simple balayeuse urbaine aux balayeuses aspiratrices. Le choix de ce matériel dépend de son rendement et de la durée des périodes d'immobilisation des aires à nettoyer.

Il conviendra, d'autre part, de veiller à choisir des brosses dont l'agressivité sera compatible avec le type de revêtement, notamment s'il s'agit d'un enduit superficiel.

### 3.23 Dégommage des chaussées aéronautiques

Dû à l'échauffement des pneumatiques lors de la mise en rotation des roues dans la phase de toucher, le dépôt de gomme diminue la rugosité de la piste et peut nécessiter une intervention de dégomme. La technique utilisée sera la suivante : les jets d'eau à très haute pression (750 bars et plus).

Cette technique pourra être également utilisée pour effacer les marques de peinture.

Toutefois, l'entrepreneur prendra les précautions suivantes :

- protection soigneuse des feux de balisage encastrés,
- déplacement des matériels parallèlement aux traits de sciage sur la piste rainurée,
- éviter un traitement trop agressif qui rendrait la chaussée abrasive et favoriserait la réapparition rapide du dépôt de gomme.

### 3.24 Entretien des marques de balisage

Une remise en peinture des marques de balisage pourra être réalisée. Lorsque les marques sont recouvertes d'un dépôt de gomme, celui-ci devra être éliminé avant la remise en peinture.

Les produits utilisés seront des peintures en phase aqueuse homologuées pour le domaine routier. Sur les pistes, le dosage de l'homologation routière pourra être réduit en veillant toutefois à l'homogénéité du film obtenu : celle-ci sera vérifiée lors de la réalisation d'une planche d'essai. Ces recommandations s'appliquent également à la première mise en peinture des marques de balisage.

### **3.25 Scellement de fissures par pontage**

Le traitement de fissures sur chaussées souples pourra être réalisé par pontage de fissures lorsque les fissures sont de formes diverses et de longueur importante. Cette technique consistera à mettre en œuvre, sur une largeur de 7 à 10 cm encadrant la fissure et sur une épaisseur d'environ 2 mm, un produit spécifique homologué par le L.C.P.C.

Le pontage de fissures sera mis en œuvre en respectant les règles de l'art.

### **3.26 Scellement de fissures par garnissage au mastic bitumineux**

Le traitement de fissures sur chaussées souples pourra être réalisé par garnissage au mastic bitumineux après ouverture mécanique de la fissure. Cette technique lourde ne s'appliquera qu'à des fissures localisées présentant une forme sensiblement rectiligne.

### **3.27 Réfection de joints anciens**

#### **3.27.1 Dégarnissage des joints existants**

L'entrepreneur assurera le dégarnissage, le stockage et l'évacuation en décharge publique homologuée des joints existants entre les dalles de béton ancien. Le dégarnissage sera effectué à l'aide de crochets métalliques tractés par un engin mécanique. Le mode d'enlèvement sera au préalable soumis au maître d'œuvre.

Après enlèvement des joints, l'entrepreneur devra le brossage à blanc des flancs de dalles ainsi que le nettoyage soigné des vides de joint. Le nettoyage des vides sera complété par un nettoyage de surface par balayeuse aspiratrice. Cette opération sera suivie également d'un séchage de la réserve à l'air comprimé.

Les bords de dalles présentant un éclatement après enlèvement des joints seront sciés pour obtenir une face plane et les dalles épaufrées seront réparées au mortier de résine.

#### **3.27.2 Garnissage des joints**

Il sera mis systématiquement un fond de joint avant le garnissage. Le remplissage sera réalisé en produit à chaud ou à froid conforme à la liste des produits testés par le L.C.P.C.

Il pourra s'avérer nécessaire d'utiliser dans certains cas des primaires permettant l'accrochage des produits à mettre en œuvre.

Si après garnissage, le produit dépassait le niveau des dalles, il sera arasé à – 5 mm par rapport au-dessus définitif et serait accompagné d'un nettoyage soigné de surface.

## **4. ALIMENTATION EN EAU POTABLE**

### **4.1 Tranchées et fouilles pour le réseau d'eau potable**

Les largeurs des tranchées seront déterminées par les profondeurs et largeurs légales correspondantes.

Sont appelées tranchées sous projet, l'ensemble des tranchées qui, après réalisation du projet, seront situées sous chaussée routière ou cheminement piéton à créer, ou sous espaces verts à créer.



#### **4.2 Prise en charge sur canalisations existantes**

Pour la réalisation de nouvelles installations ou la réhabilitation d'installations existantes, des prises en charge sur canalisations existantes pourront être à réaliser. Ces prises en charge s'entendent y compris les terrassements, la robinetterie, les accessoires et la remise en état du site après travaux.

Ces prises en charge seront réparties en deux catégories selon le diamètre de la canalisation existante : une catégorie pour les prises en charge sur Ø extérieur inférieur ou égal à 110 mm, une catégorie sur Ø extérieur supérieur à 110 mm.

#### **4.3 Fourniture et pose de canalisations**

Pour les raccordements, les matériaux utilisés pour les tuyaux en polyéthylène seront ceux prescrits par le fabricant. Ces tuyaux et leur mode de raccordement seront soumis au visa du maître d'œuvre.

Les tuyaux seront posés et calés bout à bout en parfait alignement. Ce calage sera réalisé soit par les remblais latéraux, soit par des matériaux non ferreux. Toutes les courbes du réseau supérieur au rayon admissible des tuyaux de polyéthylène seront traitées par des coudes appropriés et ces coudes recevront une butée de béton en partie arrière.

Les canalisations seront posées sur un lit de sable de Loire de 0/4 mm de 0,10 m d'épaisseur. Après mise en place des tuyaux et accessoires, les tranchées seront remplies de sable de Loire 0/4 mm jusqu'à 0,10 m au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux.

#### **4.4 Robinet vanne**

Les robinets seront des robinets vannes à opercules caoutchouc. Ces éléments seront toujours placés dans un alignement droit.

L'entrepreneur sera réputé avoir pris en compte tous les accessoires nécessaires à la pose et au fonctionnement de chaque robinet :

- brides de raccordements ;
- boucle à clé sans tête réglable ;
- tube allonge, cloche, lunette, tabernacles, patins carrés, plaques de tabernacles ;
- tous les organes de manœuvre.

L'entrepreneur mettra en œuvre des dallettes de béton de  $0.30 \times 0.30$  m autour de la tête de bouche à clé lorsque celles-ci seront placées sous espaces verts. Ces dallettes seront soit préfabriquées, soit coulées en place. Leur épaisseur sera dimensionnée de manière à bien bloquer la bouche à clé.

#### **4.5 Poteau incendie**

Les poteaux incendie à mettre en œuvre seront de DN 100 ou 150 mm. Les poteaux incendie seront incongelables et renversables.

Chaque poteau sera encastré dans un ouvrage en maçonnerie ayant au moins 0,30 m d'épaisseur et s'étendant au moins 0,20 m de part et d'autre des parois latérales du poteau. Le dessus de ce massif recevra une finition soignée. Ce socle sera muni d'une rampe qui permettra l'écoulement des eaux du poteau vers l'assainissement de la voirie (pour les essais pompiers ou les éventuelles fuites en utilisation). Cette rampe sera conçue de manière à préserver les espaces verts autour du poteau.

L'entrepreneur sera réputé avoir pris en compte les accessoires au poteau incendie : esse de réglage, tube – allonge.

Après mise en service du réseau, ces poteaux seront testés par le service de sécurité du site qui donnera son agrément. Si cet agrément est refusé et si le désordre est imputable à l'entrepreneur, celui-ci aura à sa charge de remédier définitivement au problème.

#### **4.6 Bouche d'arrosage**

Les bouches d'arrosage à mettre en œuvre seront incongelables et de DN 40 mm.

Chaque bouche d'arrosage sera encastrée dans un ouvrage en maçonnerie ayant au moins 0,30 m d'épaisseur et s'étendant au moins 0,20 m de part et d'autre des parois latérales de la bouche. Le dessus de ce massif recevra une finition soignée.

Après mise en service du réseau, le maître d'œuvre testera les bouches et donnera ou non son agrément. Si cet agrément est refusé et si le désordre est imputable à l'entrepreneur, celui-ci aura à sa charge de remédier définitivement au problème.

#### **4.7 Regards pour réseau AEP**

Ils devront être conformes aux prescriptions des fascicules du CCTG. L'emploi d'ouvrages préfabriqués est autorisé sous réserve de leur agrément préalable par le maître d'œuvre ;

Les ouvrages installés seront obligatoirement munis d'échelons et de cannes. Ceux-ci seront en acier galvanisé et devront présenter les caractéristiques définies au CCTG.

Les classes de résistance à mettre en œuvre sont les suivantes :

- classe de résistance : 900 kN pour regard sous chaussées aéronautiques ;

Dispositif de fermeture F900 normalisé EN 124 et certifié conforme par la marque NF ou équivalent, de poids total supérieur à 100kg, avec ouverture libre de diamètre 600, tampon articulé à relief anti-glissant type "Carré de chocolat" de poids supérieur à 65 kg avec joint continu élastomère polychloroprène de résistance 90 Shore serti et collé en fond de gorge sur tampon, ouverture à 115° et extraction à 90°, cadre rond monobloc moulé de hauteur 100 mm, de diamètre 850 mm et équipé de 4 trous dia 20 mm pour goujonnage, peinture hydrosoluble noire

- classe de résistance : 400 kN pour regard sous chaussées routières ;

Dispositif de fermeture D400 normalisé EN 124 et certifié conforme par la marque NF ou équivalent, de poids total supérieur à 85kg, avec ouverture libre de diamètre 600, tampon articulé à relief anti-glissant type "Carré de chocolat" de poids supérieur à 55 kg avec joint continu élastomère polychloroprène de résistance 90 Shore serti et collé en fond de gorge sur tampon, ouverture et extraction à 120°, cadre octogonal monobloc moulé de hauteur 100 mm s'inscrivant dans un cercle de 850 mm et équipé de 4 trous dia 20 mm pour goujonnage, peinture hydrosoluble noire

Les cadres et tampons respecteront ces caractéristiques.

Les regards seront répartis en deux types : les regards de Ø 1,00 m intérieur, avec équipements de descente en acier inoxydable ou galvanisé ;

La pose d'un regard s'entend comme le décapage de la terre végétale (voir supra), les terrassements (voir supra) avec blindage éventuel, le compactage du fond de fouille (voir supra), le hérisson de pose en grave calcaire non traitée 0/20 mm (voir supra) et un béton de réglage et propreté. La pose d'un regard comprend aussi les raccordements ou passages finis de canalisations, le remblaiement périphérique et la remise en état du site en compatibilité avec sa destination future.

## **5. ASSAINISSEMENT**

### **5.1 Fourniture et pose de canalisations**

Les canalisations en béton armé ou en PVC seront posées suivant les spécifications du CCTG. Elles seront placées sur un lit de sable de 0,10 m d'épaisseur. La couche d'assise et les remblais de protection latérale seront exécutés avec les mêmes matériaux.

La pose d'un grillage avertisseur est obligatoire. Il sera non détectable. Ce grillage sera posé au-dessus dans la couche de remblai de protection latérale.

Le reste du remblaiement des tranchées sous chaussée routière et sous cheminement piétons sera exécuté en grave calcaire non traitée conformément aux spécifications définies pour les voiries décrites supra.

Les tranchées qui se trouveront sous des espaces verts seront remblayées par des matériaux du site jusqu'à moins 0,15 m par rapport au terrain naturel projet. Les 15 derniers centimètres seront fermés à la terre végétale.

Les canalisations dont la génératrice extérieure supérieure se trouverait à moins de 0,30 m du fond de forme des chaussées seront enrobées dans un bloc en béton après accord du maître d'œuvre.

### **5.2 Contrôle des canalisations**

Tout réseau sera vérifié aux frais de l'entrepreneur par examen photométrique systématique avant réception.

En cas d'incident constaté, l'entrepreneur devra procéder à une remise en état du réseau. Il soumettra au maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour effectuer cette opération.

### **5.3 Fourniture et pose de regards et avaloirs**

Ces ouvrages et leur mise en œuvre devront être conformes aux prescriptions du CCTG.

Les matériaux et techniques de pose seront soumis au préalable au visa du maître d'œuvre.

L'assemblage des différents éléments sera complété par des joints élastomère ou de caoutchouc.

Ces joints devront assurer une étanchéité parfaite de l'ouvrage.

Chaque regard sera équipé d'échelons et de cannes. Ceux-ci seront en acier galvanisé et devront présenter les caractéristiques définies dans le CCTG.

Les bouches d'engouffrement seront de profil A2/T2.

#### **- Bouche avaloir profil A :**

Dispositif de couronnement classe C250 normalisé EN 124 et certifié conforme par la marque NF ou équivalent, composé d'une grille avaloir monobloc de profil A montée sur cadre avec cunette de diamètre 406, surface d'avalement de 1070 cm<sup>2</sup>, filtre d'avaloir par barreaux intermédiaires, peinture hydrosoluble noire

#### **- Bouche avaloir profil T :**

Dispositif de couronnement classe C250 normalisé EN 124 et certifié conforme par la marque NF ou équivalent, composé d'une grille avaloir monobloc de profil T montée sur cadre avec cunette de diamètre 406, surface d'avalement de 1200 cm<sup>2</sup>, filtre d'avaloir par barreaux intermédiaires, peinture hydrosoluble noire.

Chaque ouvrage comprendra un compartiment de dessablage et de décantation, ainsi qu'un panier amovible permettant l'arrêt des déchets solides.

Les plaques de ces ouvrages seront d'une résistance de 400 kN pour les plaques sous chaussée autre qu'aéronautique, et de 900 kN pour les plaques sous chaussée aéronautique ; et d'un diamètre minimum de 0,40 m intérieur.

Un soin particulier sera apporté aux raccordements des réseaux en place à ces ouvrages neufs, notamment pour ce qui concerne l'étanchéité.

#### **5.4 Regards**

Les ouvrages installés seront obligatoirement munis d'échelons et de cannes. Ceux-ci seront en acier galvanisé et devront présenter les caractéristiques définies dans le CCTG.

- classe de résistance 900 kN :

Dispositif de fermeture F900 normalisé EN 124 et certifié conforme par la marque NF ou équivalent, de poids total supérieur à 100kg, avec ouverture libre de diamètre 600, tampon articulé à relief anti-glissant type "Carré de chocolat" de poids supérieur à 65 kg avec joint continu élastomère polychloroprène de résistance 90 Shore serti et collé en fond de gorge sur tampon, ouverture à 115° et extraction à 90°, cadre rond monobloc moulé de hauteur 100 mm, de diamètre 850 mm et équipé de 4 trous dia 20 mm pour goujonage, peinture hydrosoluble noire.

- classe de résistance 400 kN :

Dispositif de fermeture D400 normalisé EN 124 et certifié conforme par la marque NF ou équivalent, de poids total supérieur à 85kg, avec ouverture libre de diamètre 600, tampon articulé à relief anti-glissant type "Carré de chocolat" de poids supérieur à 55 kg avec joint continu élastomère polychloroprène de résistance 90 Shore serti et collé en fond de gorge sur tampon, ouverture et extraction à 120°, cadre octogonal monobloc moulé de hauteur 100 mm s'inscrivant dans un cercle de 850 mm et équipé de 4 trous dia 20 mm pour goujonage, peinture hydrosoluble noire.

#### **5.5 Fourniture et pose de plaque de regard sur ouvrage existant de diam 600 mm**

Dispositif de fermeture D400 normalisé EN 124 et certifié conforme par la marque NF ou équivalent, de poids total supérieur à 85kg, avec ouverture libre de diamètre 600, tampon articulé à relief anti-glissant type "Carré de chocolat" de poids supérieur à 55 kg avec joint continu élastomère polychloroprène de résistance 90 Shore serti et collé en fond de gorge sur tampon, ouverture et extraction à 120°, cadre octogonal monobloc moulé de hauteur 100 mm s'inscrivant dans un cercle de 850 mm et équipé de 4 trous dia 20 mm pour goujonage, peinture hydrosoluble noire.

#### **5.6 Fourniture et pose de plaque de regard sur ouvrage existant de diam 800 mm**

Dispositif de fermeture D400 normalisé EN 124 et certifié conforme par la marque NF ou équivalent, de poids total supérieur à 140kg, avec ouverture libre de diamètre 800, tampon à relief anti-glissant à double articulation monobloc, de poids supérieur à 75 kg avec joint continu élastomère polychloroprène de résistance 90 Shore serti et collé en fond de gorge sur tampon, ouverture à 105°, cadre rond monobloc moulé de hauteur 155 mm équipé de 4 trous dia 20 mm pour goujonage, peinture hydrosoluble noire.

## **5.7 Tranchées drainantes**

Les tranchées drainantes qui assureront le drainage des fonds de forme et des couches de base seront exécutées conformément aux plans remis lors de la commande. Les terrassements seront exécutés à l'aide d'engins mécaniques.

En cas de tranchées drainantes sous revêtement, elles seront constituées d'un tuyau de diamètre 100 mm dans un remblai en gravillons roulés 6,3/30 mm jusqu'au niveau inférieur de la fondation. Ce remblai sera isolé du terrain naturel par un géotextile filtrant.

Les tranchées en point bas d'accotement comprendront un drain de diamètre 100 mm et un remblai en gravillons roulés 6,3/30 mm jusqu'à 15 cm en dessous du niveau du sol. Ces 15 cm seront traités en terre végétale et engazonnés.

### **5.7.1 Produit géotextile anti-contaminant**

Les caractéristiques du géotextile à utiliser pour les tranchées drainantes ou en couche anticontaminante comme film protecteur, seront celles de la classe 6 du tableau établi par le Comité Français de Géotextiles. Les géotextiles qui auront subi une exposition prolongée au rayonnement solaire ou endommagés seront évacués en décharge.

L'entrepreneur devra soumettre avant mise en œuvre à l'agrément du maître d'œuvre, le mode d'ancrage dans le sol des lés de géotextile.

Les matériaux mis en œuvre en couverture du géotextile ne devront pas comporter d'éléments de D supérieurs à 250 mm.

### **5.7.2 Mise en œuvre.**

Les drains seront soigneusement vérifiés avant leur pose. Tout tuyau à emboîtement endommagé, risquant de laisser passer des éléments de la couche filtrante sera rejeté.

Les drains seront posés sur un lit de 3 à 5 cm de matériau filtrant. L'extrémité amont de chaque ligne de drains sera obturée par une boîte de branchement, petit regard de visite ou manchon dans certains cas. Le mode d'obturation sera précisé par le maître d'œuvre lors de la commande. Les emboîtements des deux éléments seront collés.

En cas de tranchées drainantes sous revêtement l'entrepreneur devra faire des essais à l'eau afin d'apporter toute garantie quant au bon fonctionnement de l'écoulement du réseau de drainage.

## **5.8 Caniveaux à grilles**

### **5.8.1 Caniveaux à grilles sous chaussées aéronautiques**

L'entrepreneur proposera obligatoirement des caniveaux préfabriqués à base de béton polymère de type S et de marque ACO ou équivalent. Ces caniveaux pourront être commandés avec ou sans pente incorporée en fonction des besoins. Ils devront pouvoir supporter de très fortes charges de type aéronautique.

Les caniveaux devront disposer de feuillures en fonte intégrées lors du moulage pour supporter les grilles.

Les grilles présenteront une résistance de 900 KN et devront être condamnables par un système de vis ou autre.

Les caniveaux préfabriqués reposeront sur un lit en béton armé de type béton de revêtement décrit en supra, avec une épaisseur minimum de 20 cm. Il sera également réalisé deux piédroits de part et d'autre du caniveau sur une largeur de 20 cm en béton vibré de même type que le lit de pose. La pose des éléments commencera dans tous les cas en point bas.

Les dimensions des caniveaux à mettre en place seront mentionnées par le maître d'œuvre lors de la commande. Leur largeur sera de 0,15m, 0,20 ou 0,30m.

En aucun cas le caniveau ne devra servir de joint de dilatation, une plaque de polystyrène extrudé sera placée verticalement en bordure de dalle béton de revêtement (voir supra).

### **5.8.2 Caniveaux à grilles sous chaussées routières**

L'entrepreneur devra également proposer des caniveaux préfabriqués à base de béton polymer. Ces caniveaux pourront être commandés avec ou sans pente incorporée en fonction des besoins. Ils devront pouvoir supporter les charges routières actuellement en vigueur.

Les caniveaux devront disposer de feuillures en fonte intégrées lors du moulage pour supporter les grilles.

Les grilles présenteront une résistance de 400 KN et devront être condamnables par un système de vis ou autre.

Les caniveaux préfabriqués reposeront sur un lit en béton de type béton de revêtement décrit en supra, avec une épaisseur minimum de 20 cm. Il sera également réalisé deux piédroits de part et d'autre du caniveau sur une largeur de 10 cm en béton vibré de même type que le lit de pose. La pose des éléments commencera dans tous les cas en point bas.

Les dimensions des caniveaux à mettre en place seront mentionnées par le maître d'œuvre lors de la commande. Leur largeur sera de 0,15m, 0,20 ou 0,30m.

## **6. COURANTS FORTS – COURANTS FAIBLES**

### **6.1 Tranchées pour courants forts – Courants faibles**

#### **6.1.1 Tranchée sous projet.**

Sont appelées tranchée sous projet les tranchées destinées à demeurer sous chaussée routière, sous cheminement piétons et espaces verts. Toutes les tranchées traversant des endroits actuellement en pleine terre et conservées seront exécutées après décapage éventuel de la terre végétale comme décrit supra. Toutes les tranchées seront réalisées avec des engins mécaniques ou manuellement.

Les chaussées actuellement en place et conservées seront soigneusement découpées en surface de manière à proposer un fini propre lors du rebouchage des fouilles. Tous les matériaux béton ou enrobés issus de ces creusements seront évacués sur le site sur avis de la maîtrise d'œuvre ou en décharge contrôlée. Tous les autres matériaux issus de la démolition des chaussées seront évacués par l'entrepreneur dans une décharge publique.

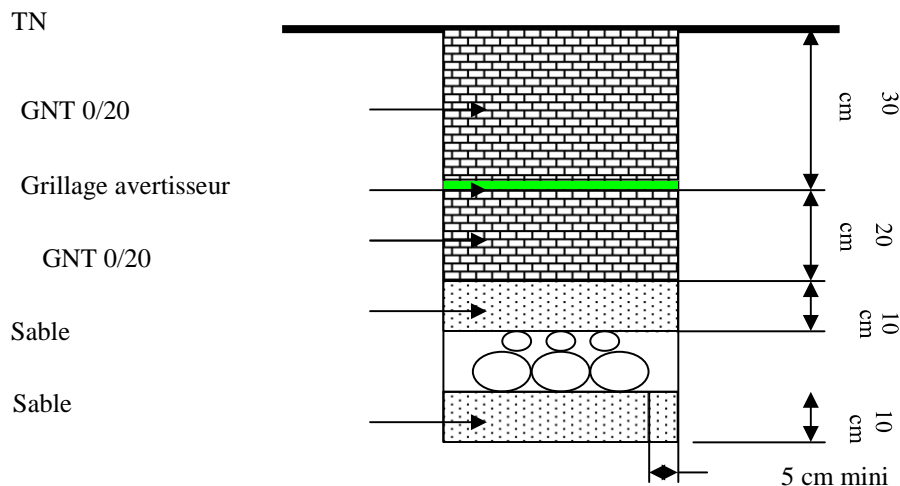
Les sols issus du creusement des tranchées seront stockés en cordon sur site en vue de leur réutilisation partielle. Ces matériaux seront purgés de tous corps étrangers et ceux-ci seront évacués comme ceux issus de la terre végétale décapée.

Le reste des fouilles sera réalisé comme prescrit au paragraphe ci-dessus.

#### **6.1.2 Tranchée sous structures existantes**

En plus des prescriptions supra, ces travaux comprennent le maintien en l'état des structures conservées et la réfection à l'identique des structures au droit des tranchées réalisées.

### 6.1.3 Coupe type de tranchée



### 6.1.4 Grillage avertisseur

Après la pose du sable recouvrant les fourreaux et les gaines, toutes les tranchées feront l'objet d'une signalisation de profondeur par grillage avertisseur. Ce grillage sera en matière plastique, de couleur rouge pour les courants forts, vert pour les courants faibles. Ce grillage avertisseur ne sera pas détectable (matière plastique uniquement).

Toutes les autres prescriptions de la norme NF T 54-080 sont applicables.

### 6.1.5 Fermeture des tranchées

Après la pose du sable au-dessus des fourreaux, les tranchées en pleine terre seront refermées avec les matériaux issus du creusement de ces mêmes tranchées. Ces matériaux seront mis en œuvre par couches successives de 0,20 m d'épaisseur et chaque couche sera compactée comme indiqué dans le fascicule du CCTG. Les quinze derniers centimètres serviront à la remise en place de la terre végétale. Tous les matériaux excédentaires issus du décapage de la terre végétale seront stockés sur le site à un endroit désigné par le maître d'œuvre. Tous les matériaux excédentaires issus du creusement des tranchées seront évacués en décharge publique.

Les tranchées situées sous chaussée routière seront remplies depuis le sable jusqu'au niveau inférieur du corps de chaussée par du grave calcaire non traitée de 0/31,5 mm. Cette grave sera mise en œuvre par passes successives compactées de manière à reconstituer la portance nécessaire à la chaussée.

Les tranchées situées sous cheminement piétons seront remplies depuis le sable jusqu'au niveau inférieur du corps de chaussée par du grave calcaire non traitée de 0/31,5 mm. Cette grave sera mise en œuvre par passes successives compactées de manière à reconstituer la portance nécessaire au cheminement piétons.

## 6.2 Fourreaux PVC

Les fourreaux PVC de Ø 42/45 mm seront livrés en barre. Les raccordements entre deux parties de fourreau seront manchonnés. Les fourreaux seront préaiguillés. Ils seront couleur grise.

Les fourreaux seront ensuite recouverts de sable de Loire 0/4 mm jusqu'à 0,10 m au-dessus de la génératrice supérieure. Comme les gaines seront placées par ordre de diamètre en partant du bas de tranchée, les fourreaux de Ø 42/45 mm ne seront jamais recouverts par d'autres fourreaux.

Les fourreaux sont à poser sans étrier.

Toutes les autres prescriptions de la norme NF C 68-171 sont applicables. Les spécifications EDF HN 11-S-01 sont aussi applicables.

### **6.3 Gaines TPC**

Les gaines auront les diamètres suivants :

Ø 63 et 110 mm pour les courants forts (rouge)

Ø 63 et 90 mm pour les courants faibles (vert).

Les gaines TPC seront livrées soit en couronne, soit en barre. Dans tous les cas, les raccordements entre deux parties de gaine seront manchonnés. Les gaines seront à double paroi, annelée à l'extérieur et lisse à l'intérieur. Tous seront aiguillés. Pour le busage courants forts, les gaines seront de couleur rouge. Pour le busage courants faibles, les gaines seront de couleur verte.

Les gaines seront posées en fond de tranchées, sur un lit de sable de Loire 0/4 mm. Les gaines seront ensuite recouvertes de sable de Loire 0/4 mm jusqu'à 0,10 mm au-dessus de la génératrice supérieure, sauf si elles sont recouvertes par d'autres fourreaux. Les gaines sont à poser sans étrier.

### **6.4 Chambre de tirage**

Des chambres de tirage seront de type, L1C, L2C, , L3C, , L5C, K1C, K2C et K3C. Elles seront toutes équipées de cadres et tampons sur charnières. Ces accessoires seront de résistance 250 KN, 400 KN et 900 KN selon leur destination et après prescription de la maîtrise d'oeuvre.

La signalétique imprimée dans la masse des tampons sera conforme à la norme NF.

Les masques des chambres seront prépercés. Toutes les chambres répondront aux spécifications de la norme NF P 98-050.

Après terrassements, le fond de fouille sera compacté et un hérisson de béton maigre de 0,15 m d'épaisseur sera mis en œuvre. La chambre sera placée et calée sur ce lit.

Après présentation des fourreaux soignée, les masques seront reconstitués en béton et les fourreaux seront arasés au droit de ces masques.

### **6.5 Fourniture et pose de tampons**

- Résistance de 250 KN, tampon articulé pour chambre L1T, L2T, L3T, L5T :

Dispositif de fermeture d'ouvrages de télécommunication de classe C250 selon la norme NF P98-050-2, certifié conforme par la marque NF -Fermeture d'Ouvrages Souterrains de Télécommunications (référentiel NF362) ou équivalent, composé d'un ensemble cadre acier galvanisé à chaud et de couvercle(s) fonte rectangulaire(s) à relief anti-glissant type 4L homologué, articulé(s) à 105° et blocage anti retour à 90°, extraction possible des tampons après enlèvement de l'axe et de la goupille, assises aux angles par patins en élastomère, extraction possible des tampons après enlèvement de l'axe et de la goupille, peinture couvercle hydrosoluble noire.

- Résistance de 400 KN, tampon articulé pour chambre L1C, L2C, L3C, L5C :

Dispositif de fermeture d'ouvrages de télécommunication de classe D400 selon la norme NF P98-050-2, certifié conforme par la marque NF -Fermeture d'Ouvrages Souterrains de Télécommunications (référentiel NF362) ou équivalent, composé d'un ensemble cadre acier galvanisé à chaud et de couvercle(s) fonte triangulés à relief anti-glissant type 4L homologué, articulé(s) à 105° et blocage anti retour à 90°, extraction possible des tampons après enlèvement de l'axe et de la goupille, peinture couvercle hydrosoluble noire.



- Résistance de 400 KN, tampon articulé pour chambre K1C, K2C, K3C :

Dispositif de fermeture d'ouvrages de télécommunication de classe D400 selon la norme NF P98-050-2, certifié conforme par la marque NF -Fermeture d'Ouvrages Souterrains de Télécommunications (référentiel NF362) ou équivalent, composé d'un ensemble cadre fonte monobloc et de couvercles fonte triangulés à relief anti-glissant type 4L homologué, articulation monobloc réduisant de moitié l'effort de soulèvement, positionnant les couvercles en vis à vis et laissant les 2 extrémités libres avec angle d'ouverture à 110°, blocage anti retour à 90°, extraction possible des couvercles à l'horizontal, peinture hydrosoluble noire.

- Résistance de 900 KN, tampon articulé pour chambre K1C, K2C, K3C :

Dispositif de fermeture d'ouvrages de télécommunication de classe F900 normalisé EN 124 et certifié conforme par la marque NF ou équivalent, composé d'un ensemble cadre fonte monobloc et de couvercles fonte triangulés à relief anti-glissant type 4L homologué, articulation monobloc réduisant de moitié l'effort de soulèvement, positionnant les couvercles en vis à vis et laissant les 2 extrémités libres avec angle d'ouverture à 110°, blocage anti retour à 90°, extraction possible des couvercles à l'horizontal, peinture hydrosoluble noire.

## **6.6 Percement de chambre de tirage existante**

Des chambres en place seront à percer pour être insérées dans la continuité du réseau à créer. Le perçage des masques, le passage des fourreaux, le rebétonnage des masques et l'arasement des fourreaux se feront dans les mêmes conditions et selon les mêmes prescriptions que ce qui est indiqué dans le paragraphe ci-dessus.

## **7. ESPACES VERTS**

### **7.1 Abattage et dessouchage**

Des arbres et arbustes pourront être à supprimer, que ce soit dans le cadre de libération d'emprise ou d'aménagements extérieurs. Cette suppression comporte :

- l'abattage des arbres ou arbustes ; leur découpage sur place en vue de l'évacuation ;
- le chargement et l'évacuation en décharge des bois, branches et feuillages issus de l'abattage ;
- le retrait de la souche, son chargement et son évacuation en décharge ; le remblaiement du trou de dessouchage par du tout-venant jusqu'à la côte inférieure du projet, ou selon le cas, la côte du terrain naturel moins 0.20m (en vue de l'apport de terre végétale).

Cette prestation comprend aussi les opérations de nettoyage du site après travaux.

### **7.2 Engazonnement**

Les zones d'espaces verts à créer ou à restaurer recevront un semis pour engazonnement. Le mélange granier qui sera utilisé proviendra d'un producteur agréé par le maître d'œuvre. La composition de ce mélange sera soumise au visa du maître d'œuvre.

A titre indicatif, cette composition pourrait être la suivante :

Ray-grass Anglais : 30 % ;

Fétuque ovine ordinaire : 70 %.

Si besoin est, les zones engazonnées recevront une passe au rouleau après engazonnement.

L'entrepreneur aura aussi à sa charge la première tonte de ces espaces engazonnés. Cette tonte interviendra sur ordre de service.

### **7.3 Fourniture et plantation de flore arborée**

Dans les parties nouvelles d'espaces verts ou dans les parties anciennes qui seront remaniées, des arbres, arbustes et haies pourront être plantés.

Avant toutes plantations, l'entrepreneur soumettra ses espèces au visa du maître d'œuvre. Il précisera la famille, les caractéristiques principales, la taille. Il précisera aussi si l'espèce fait partie ou non de la liste des espèces protégées. De même, l'entrepreneur soumettra au maître d'œuvre la façon dont il plantera ces végétaux.

En aucun cas, un plant ne devra être installé sur une zone correspondant à une ancienne ou à une nouvelle tranchée.

### **7.4 Haie**

Les haies à mettre en œuvre seront réalisées à partir de charmilles. L'entrepreneur proposera, en fonction des plants dont il pourra disposer, un mode de plantation qui définira les espaces entre pieds, la taille des plants, les éventuelles reprises de terrain pour rendre celui-ci d'une nature compatible avec les plants.

Ceci fera l'objet, avant travaux, d'un visa du maître d'œuvre.

### **7.5 Arbustes**

Les espèces qui seront plantées seront les suivantes :

*Ionicera nitida* « Elegant » JTc 30/40 ;

*Mahonia aquifolium* JTc 30/40 ;

*Pachusandra terminalis* JTc 30/40.

Outre la fourniture, la livraison et la remise en terre de l'arbuste, l'entrepreneur procédera aussi à l'analyse du sol afin de vérifier la compatibilité de celui-ci avec les espèces à planter. S'il y a lieu, l'entrepreneur procédera à la reprise du sol de manière à le rendre compatible.

Après mise en œuvre, chaque plant sera muni d'un tuteur en bois.

### **7.6 Jeunes arbres**

Les espèces qui seront plantées sont les suivantes :

*Betula verrucosa* Ti M 16/18 TR ;

*Acer platanoides* "Déborah" Ti M 16/18 Tr ;

*Athrotaxis laxifolia* Ti M 16/18 TR.

Outre la fourniture, la livraison et la remise en terre de l'arbre, l'entrepreneur procédera aussi à l'analyse du sol afin de vérifier la compatibilité de celui-ci avec les espèces à planter. S'il y a lieu, l'entrepreneur procédera à la reprise du sol de manière à le rendre compatible.

Après mise en œuvre, chaque plant sera muni d'un tuteur en bois.

### **7.7 Stabilisation de terre végétale en pente ou en talus**

Certaines parties d'ouvrages pourront recevoir un dispositif végétal visant au maintien en place des terres et à leur protection contre les rongeurs.

Ce dispositif consiste, après dégraissage et réglage des talus :

- en la fourniture et la mise en œuvre d'un film plastique vert épais et résistant aux ultraviolets ;

- en la fourniture et la mise en œuvre d'une nappe de grillage plastifié vert, agrafé au sol et prenant en sandwich le film décrit supra ;
- en le percement du dispositif décrit supra pour plantation de millepertuis et/ou juniperus à raison d'un pied par mètre carré.

Cette prestation comprend aussi les opérations d'entretien et de suivi du dispositif durant sa première année d'existence (à compter de la réception des travaux du bon de commande).

## **8. ESSAIS**

### **8.1 Essais 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 sous format papier.

### **8.2 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
- par l'essai au maniabilimètre LCL conformément à la norme.

## **9. CLOTURES**

### **9.1 Clôture pleine avec poteaux et dalles préfabriqués en béton**

Le système sera composé de poteaux préfabriqués en béton armé vibré de 12\*12 et dalles pleines de 0,50 m de hauteur avec couvertine, espacement 2 mètres avec incidence d'angle, sans jambes de force. La prestation comprend la fourniture, la pose, les fouilles, le calage, le scellement, le mortier et toutes les sujétions de pose.

### **9.2 Clôture Rempart**

#### **9.2.1 Conception**

- Le grillage est constitué par un croisement de fils verticaux et horizontaux, soudés à leurs intersections. Il est approvisionné par rouleau de 50 m de longueur.
- Ce grillage est tendu par portions de 50 m entre deux piquets de tensions et soutenu par des piquets de soutien dont l'espacement est variable suivant le lieu et en fonction des vents dominants.
- Les piquets de tensions sont remplacés par des poteaux d'angles dans les angles égaux ou inférieurs à 90°.

### **9.2.2 Mise en œuvre**

- Le soutien du grillage et les jambes de forces doit se faire par l'intérieur du site.
- La tension du grillage est comprise entre 1.5 et 2 t.

## **10. SIGNALISATION**

### **10.1 Panneau de police**

Les panneaux devront tous être certifié NF, ils seront en aluminium exclusivement, avec profil d'entourage triple bord, épaisseur maxi de la face alu 12/10ème, avec rail arrière permettant de coulisser et possibilité de laquage et d'un jonc de personnalisation.

### **10.2 Signalétique**

- Bi mâts en aluminium diamètre 90 minimum noyé (sans socle) laqué ou non avec rainures pour plusieurs directions, avec parclores laquées et chapeau alu laqué ;
- Panneaux de signalétique équipés de mâchoires alu laquées pour le maintien des planches de signalisation entre les 2 mâts (afin de permettre une mise à jour rapide sans démonter toutes les planches).
- Planches en aluminium 1000 x (120 ou 150 ou 240 ou 300 mm) ou 1300 x (120 ou 150 ou 240 ou 300) simple face ou double face NR ou CLASSE 1. Dos et entourage laqués ou non.