



**MINISTÈRE DES ARMÉES**



**Île-de-France**



**Service de l'Infrastructure de la Défense  
d'Île-de-France (SID-IDF)**

## **CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES**

**Marché de Travaux**

**(C.C.T.P.)**

**OBJET DU MARCHÉ**

**MONTHLERY (91) – 121 RT – Terrain d'exercice de LINAS-  
MONTHLERY**

**Création d'un stand de tir fermé**

**LOT N°1 : VOIRIES ET RESEAUX DIVERS**

**Lot n°1 : VRD**

<b>CHAPITRE I : DISPOSITIONS GENERALES .....</b>	<b>5</b>
<b>VRD 1. - OBJET DU PRESENT LOT .....</b>	<b>5</b>
VRD 1.1. - Description sommaire des travaux .....	5
VRD 1.2. - Limites des prestations .....	5
<b>VRD 2. - DONNEES DE BASE.....</b>	<b>5</b>
VRD 2.1. - Documents techniques joints au marché.....	5
VRD 2.2. - Textes applicables .....	5
VRD 2.3. - Données climatiques et règles parasismiques .....	6
VRD 2.4. - Trafic et géométrie des voiries .....	6
VRD 2.5. - Tenue au gel .....	7
VRD 2.6. - Implantation des ouvrages.....	7
VRD 2.7. - Mise en œuvre .....	7
<b>VRD 3. - DOSSIER TECHNIQUE .....</b>	<b>8</b>
VRD 3.1. - Avant exécution des travaux .....	8
VRD 3.2. - Relevés en cours d'exécution .....	8
<b>CHAPITRE II : TERRASSEMENTS ET VOIRIES .....</b>	<b>9</b>
<b>VRD 4. - TRAVAUX PRELIMINAIRES .....</b>	<b>9</b>
VRD 4.1. - Débroussaillage, déboisement et dessouchage. ....	9
<b>VRD 5. - TERRASSEMENTS GENERAUX.....</b>	<b>9</b>
VRD 5.1. - Exécution des remblais.....	9
<b>VRD 6. - CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX.....</b>	<b>10</b>
VRD 6.1. - Données générales.....	10
VRD 6.2. - Analyse des matériaux existants.....	10
VRD 6.3. - Compactage .....	11
VRD 6.4. - Les bétons bitumineux.....	11
VRD 6.5. - Grave non traitée (GNT) .....	12
VRD 6.6. - Géotextiles.....	12
VRD 6.7. - Préparation des fonds de forme .....	13
<b>VRD 7. - STRUCTURES DE PLATEFORMES .....</b>	<b>13</b>
VRD 7.1. - Descriptions sommaire et données générales .....	13
VRD 7.2. - Structure ST1.....	14
VRD 7.3. - Structure ST2.....	14
VRD 7.4. - Structure ST3.....	14
VRD 7.5. - Bordures et caniveaux .....	14
<b>VRD 8. - SIGNALISATION ROUTIERE HORIZONTALE .....</b>	<b>15</b>

<b>VRD 9. - CURAGE DES FOSSES.....</b>	<b>15</b>
<b>VRD 10. - CREATION DE FOSSES .....</b>	<b>15</b>
<b>VRD 11. - CLOTURE SIMPLE EN PANNEAUX TREILLIS SOUDES.....</b>	<b>15</b>
<b>VRD 12. - PORTAILS .....</b>	<b>16</b>
<b>VRD 13. - PORTILLON.....</b>	<b>17</b>
<b>CHAPITRE III : RESEAUX (EP, EU/EV, AEP, COURANTS FORTS, COURANTS FAIBLES,) .....</b>	<b>19</b>
<b>VRD 14. - DISPOSITIONS COMMUNES A TOUS LES RESEAUX .....</b>	<b>19</b>
VRD 14.1. - Élimination des venues d'eau.....	19
VRD 14.2. - Exécution des terrassements .....	19
VRD 14.3. - Profil des tranchées .....	19
VRD 14.4. - Principe de pose des réseaux .....	20
<b>VRD 15. - RESEAUX EAUX PLUVIALES (EP) ET EAUX USEES / EAUX VANNES (EU/EV) .....</b>	<b>20</b>
VRD 15.1. - Règles de dimensionnement .....	20
VRD 15.2. - Description des réseaux EP .....	20
VRD 15.3. - Description des réseaux EU/EV .....	21
VRD 15.4. - Canalisations .....	21
VRD 15.5. - Regards pour réseaux EP et EU/EV .....	21
VRD 15.6. - Réseau busé .....	21
VRD 15.7. - Station autonomes d'assainissement .....	21
<b>VRD 16. - RESEAUX D'ADDUCTION D'EAU POTABLE (AEP).....</b>	<b>22</b>
VRD 16.1. - Travaux préalable .....	22
VRD 16.2. - Données de base .....	22
VRD 16.3. - Caractéristiques des canalisations .....	22
VRD 16.4. - Vannes .....	23
VRD 16.5. - Équipements divers .....	23
VRD 16.6. - Regards.....	23
VRD 16.7. - Butée d'ancrage.....	24
VRD 16.8. - Essais .....	24
<b>VRD 17. - RESEAUX HAUTE TENSIONS, COURANTS FORTS ET COURANTS FAIBLES .....</b>	<b>24</b>
VRD 17.1. - Description sommaire.....	24
VRD 17.2. - Description du réseau haute tensions.....	24
VRD 17.3. - Description du réseau courants forts .....	25
VRD 17.4. - Description du réseau courants faibles .....	25
VRD 17.5. - Fourreaux .....	25
VRD 17.6. - Chambres de tirage.....	26
VRD 17.7. - Massifs pour éclairages extérieurs.....	26
<b>CHAPITRE IV : ESSAIS .....</b>	<b>27</b>

<b>VRD 18. - CADRE GENERAL.....</b>	<b>27</b>
<b>VRD 19. - CONTROLE DE MISE EN ŒUVRE .....</b>	<b>27</b>
VRD 19.1. - Terrassements généraux .....	27
VRD 19.2. - Exécution des corps de chaussée .....	27
VRD 19.3. - Réalisation des couches de roulement .....	27
<b>VRD 20. - ESSAIS DE PORTANCE .....</b>	<b>28</b>
<b>VRD 21. - ESSAIS DES RESEAUX .....</b>	<b>28</b>
VRD 21.1. - Réseaux EP et EU/EV .....	28
VRD 21.2. - Réseau AEP .....	28

## Chapitre I : Dispositions Générales

### **VRD 1. - OBJET DU PRESENT LOT**

#### **VRD 1.1. - Description sommaire des travaux**

Le présent lot se rapporte aux travaux voiries et réseaux divers relatifs à la construction d'un stand de tir fermé 200 mètres au profit du 121 Régiment du Train sur la commune de MONTHLERY (91).

Les travaux du présent lot concernent :

##### **Terrassements généraux – voiries :**

- ❖ Le débroussaillage ;
- ❖ Plan de mouvement des terres propres aux travaux du présent lot ;
- ❖ L'apport de matériaux complémentaires nécessaires au remblai (matériaux neufs) ;
- ❖ La réalisation des couches de base, de forme, de fondation et de roulement ;
- ❖ La mise à niveau du terrain aux abords du bâtiment ;
- ❖ Les voiries d'accès au bâtiment (compris les bordures et caniveaux) ;
- ❖ La réalisation des essais de portance.

**NOTA** : les terres excédentaires (à l'exception de la terre végétale) seront évacuées en décharge agréée par l'entrepreneur. Celui-ci fournira au maître d'œuvre les bordereaux de suivi des déchets.

##### **Réseaux d'adduction d'eau potable :**

- ❖ Le piquage sur le réseau du site avec mise en place d'un compteur ;

##### **Réseaux d'évacuation E.P :**

- ❖ La collecte et l'évacuation des drains périphériques ;
- ❖ La collecte et l'évacuation des eaux des voiries ;

##### **Réseaux d'évacuation EU et EV :**

- ❖ Les réseaux enterrés depuis les sorties des bâtiments jusqu'au système d'assainissement autonome ;
- ❖ La réalisation du système de réseau d'assainissement autonome.

##### **Réseaux haute tension, courants forts et courants faibles :**

- ❖ Les fourreaux enterrés et les chambres de tirage ;

#### **VRD 1.2. - Limites des prestations**

Voir DG.

### **VRD 2. - DONNEES DE BASE**

#### **VRD 2.1. - Documents techniques joints au marché**

Voir DG.

#### **VRD 2.2. - Textes applicables**

Conformément à l'article 23.1 du C.C.A.G Travaux, tout ce qui n'est pas précisé dans le présent CCTP est soumis aux prescriptions des documents suivants :

- ❖ Cahiers des Clauses Techniques Générales ;
- ❖ Documents Techniques Unifiés ;
- ❖ Avis techniques ;

- ❖ Normes en vigueur ;
- ❖ Lois, décrets, arrêtés, circulaires et instructions ministérielles en vigueur.

Les normes applicables sont notamment (**liste non exhaustive**) :

- ❖ Le catalogue des structures SETRA-LCPC édition 1998 (et ses mises à jours) ;
- ❖ Le D.T.U 60 : Plomberie ;
- ❖ Le C.C.T.G fascicule 23 relatif à la fourniture de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées ;
- ❖ Le C.C.T.G fascicule 25 relatif à l'exécution des corps de chaussée ;
- ❖ Le C.C.T.G fascicule 27 relatif à la fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés ;
- ❖ Le C.C.T.G fascicule 70 relatif aux ouvrages d'assainissement ;
- ❖ Le C.C.T.G fascicule 71 relatif à la fourniture et la pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau ;
- ❖ NF P 18-010 : classification et désignation des bétons hydrauliques ;
- ❖ NF P 18-503 : surfaces et parements de béton ;
- ❖ La NF EN 545 (A 48-830) : fonte,
- ❖ La NF EN 12-201 / NF T 54-063 : canalisations - Polyéthylène (PE) ;
- ❖ La NF T 57-200 : matériaux composites ;
- ❖ La NF P 11-300 : exécution des terrassements - classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructure routière ;
- ❖ La NF EN 1401-1 : systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression : polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) ;
- ❖ La NF P 98-331 : chaussées et dépendances : Tranchées : ouverture, remblayage, réfection ;
- ❖ La NF P 98-332 : chaussées et dépendances : Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux ;
- ❖ La NF EN 598 « Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour l'assainissement – Prescriptions et méthodes d'essais »
- ❖ La NF EN 1610 « Mise en œuvre et essai des branchements et canalisations d'assainissement »
- ❖ La NF EN 545 Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour canalisations d'eau - Prescriptions et méthodes d'essai
- ❖ La NF-C 15-100.

**NOTA** : les textes cités ci-dessus sont à prendre en compte avec toutes leurs actualisations en vigueur au moment de la remise d'offre.

### **VRD 2.3. - Données climatiques et règles parasismiques**

Les données climatiques et les règles parasismiques relatives au projet sont :

- ❖ Altimétrie : 99m NGF ;
- ❖ Action de la neige :
  - Actions de la neige : NF EN 1991-1-3 et son annexe nationale) ;
  - Région zone B1
- ❖ Action du vent :
  - Actions du vent : NF EN 1991-1-4 et son annexe nationale ;
  - Région 2 ; terrain catégorie IIIA
- ❖ Zone de sismicité, selon l'EUROCODE 8 (norme NF- EN 1998 et ses annexes) : zone de sismicité :1/5, catégorie du bâtiment II

### **VRD 2.4. - Trafic et géométrie des voiries**

- ❖ Type de voie : voies du réseau non structurant (VRNS) ;
- ❖ Type de trafic : T5 ;
- ❖ Type de trafic cumulé : TC2 20 ;

- ❖ Dimensionnement : pour hiver exceptionnel ;
- ❖ Charge : 13.5 T à l'essieu ;
- ❖ Classe de portance : PF2 ;
- ❖ Module de déformation à la plaque :  $EV2 = 50$  (Mpa) ;
- ❖ Vitesse de référence : 40 km/h.

### **VRD 2.5. - Tenue au gel**

Le calcul de la tenue au gel des différentes structures sera réalisé pour l'hiver rigoureux non exceptionnel.

### **VRD 2.6. - Implantation des ouvrages**

#### *Repères de référence du chantier :*

Les repères de référence du chantier seront implantés par et sous la responsabilité de l'entrepreneur titulaire du présent lot (avant le commencement des travaux, en période de préparation).

L'entrepreneur restera responsable des repères d'implantation et de nivellement mis en place et devra en assurer la conservation par la mise en place de protections, ou leur report éventuel hors de la zone des travaux.

Tous les frais complémentaires résultant des piquetages complémentaires seront à la charge de l'entrepreneur et seront implicitement compris dans les prix du marché.

Le piquetage des ouvrages sera effectué avec une précision de 5 cm en planimétrie et de 3 cm en altimétrie.

#### *Vérification des niveaux existants :*

Les niveaux existants indiqués au plan topographique sont réputés être contrôlés et vérifiés par l'entrepreneur titulaire en période de préparation.

### **VRD 2.7. - Mise en œuvre**

Les ouvrages existants dans le sol et rencontrés dans les fouilles sont signalés par écrit au maître d'œuvre et laissés dans leur état primitif. Aucune modification ne peut leur être apportée sans l'accord du maître d'œuvre. En particulier, il est interdit de faire passer une canalisation au travers d'un ouvrage rencontré et formant obstacle, à moins d'en avoir obtenu l'autorisation écrite.

Si au cours des travaux, des dommages sont causés à certains ouvrages rencontrés, toutes les mesures conservatoires nécessaires doivent être prises et le maître d'œuvre doit être immédiatement prévenu. Les ouvrages éventuellement détériorés sont remis en état à la charge de l'entreprise.

Les canalisations parallèles à la tranchée ou coupant celle-ci suivant un angle faible sont étayées ou soutenues, si nécessaire.

Si un déplacement d'ouvrages électriques doit être effectué, il se fera dans le respect des règles de sécurité, il doit se faire hors tension.

Les câbles sont alors ripés sur le côté de la tranchée pour ne pas être détériorés et sont maintenus à leur niveau normal par des supports ne risquant pas de les endommager (cordages, planchettes suspendues, etc.) et distants entre eux de 3 m au plus.

Les boîtes de jonction ou de dérivation sont dégagées avec prudence et, aussitôt après, suspendues ou calées avec soin.

Les boîtes de coupure et de branchement sont maintenues à leur place et étayées si nécessaire.

Le déplacement et la suspension des câbles sont exécutés de telle façon qu'aucune traction tendant à arracher le câble de ses pièces de connexion ne puisse s'exercer sur les boîtes de jonction, de dérivation ou de coupure.

Pendant toute la durée des travaux, des précautions sont prises pour éviter toute dégradation des boîtes. Avant le remblai, les câbles et leurs accessoires sont rétablis dans leur position initiale et les dispositifs de protection ainsi que les dispositifs avertisseurs sont soigneusement remplacés.

## **VRD 3. - DOSSIER TECHNIQUE**

### **VRD 3.1. - Avant exécution des travaux**

L'entrepreneur doit, durant la période de préparation, plus précisément pendant les études d'exécution, la réalisation et la fourniture des documentations techniques, notes de calcul et des plans d'exécution.

Ceci comprend entre autres :

- ❖ La documentation technique sur la provenance et les caractéristiques normalisées des matériaux utilisés en remblais, en couches de base, couches de forme, couches de fondation, couches de roulement ;
- ❖ La formulation des bétons bitumineux (granulats, liants, dosages) ;
- ❖ La formulation des produits de curage ;
- ❖ Le plan de mouvement des terres ;
- ❖ Les plans d'exécution des différents réseaux suivant : AEP, EU/EV, EP, fourreaux haute tension, courants forts, fourreaux courants faibles. Ceux-ci indiqueront : les diamètres des canalisations ; les pentes ; les vitesses de circulation ; les hauteurs des fils d'eau ; la pression dans les réseaux ; les regards ; les sections et type de câbles basse tension (à réclamer au titulaire du lot électricité pendant la période de préparation) ;
- ❖ Les plans de repérage des différentes zones des voiries avec cotations, surfaces. Indications des pentes des plateformes, des points hauts, des niveaux altimétriques, des surfaces d'eau reprise par les différents caniveaux et avaloirs ;
- ❖ Les notes de calcul des structures de chaussées ;
- ❖ Les notes de calcul des réseaux.
- ❖ Les notes de calculs de dimensionnement de la station d'assainissement autonomes.

Cette liste est non exhaustive et pourra être complétée à la demande du maître d'œuvre.

### **VRD 3.2. - Relevés en cours d'exécution**

L'entrepreneur effectuera, avant les remblaiements, les relevés complets d'emplacement des réseaux.

#### **Les plans seront transmis au maître d'œuvre pour visa.**

L'entrepreneur ne pourra prétendre à aucun retard faute d'avoir fourni ces plans en temps utile au maître d'œuvre. De plus tout remblaiement prématuré, faute du visa du maître d'œuvre se fera aux frais et risques de l'entrepreneur.



## Chapitre II : terrassements et voiries

### **VRD 4. - TRAVAUX PRELIMINAIRES**

#### **VRD 4.1. - Débroussaillage, déboisement et dessouchage.**

##### **Débroussaillage :**

Il comprend l'enlèvement de toutes les broussailles, végétations ligneuses, taillis et arbustes dont le diamètre pris à 1 m du sol est inférieur à 3 cm, l'arrachage des racines, ainsi que leur évacuation en décharges publiques agréées.

##### **Déboisement :**

Dans tous les cas, les arbres ne seront abattus qu'après accord du représentant du maître d'œuvre et resteront la propriété de l'état.

Il comprend l'abattage des arbres quelle que soit la taille ou l'époque, le débitage des billes de bois en longueur 1 m.

Dans les parties à déboiser, toutes les précautions seront prises pour que les arbres conservés, sur décision du maître d'œuvre, ne soient pas endommagés. Les arbres seront abattus à la demande, après repérage sur le terrain, effectué par l'entreprise, selon les directives du maître d'œuvre.

##### **Dessouchage :**

Il comprend l'arrachage, le débitage et l'enlèvement des souches hors des limites du chantier, ainsi que le comblement des excavations provoquées par le dessouchement si nécessaire. Les matériaux de comblement seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre ou de son représentant.

<b>IMPORTANT :</b> L'abattage des arbres existants ne pourra se faire qu'après autorisation et repérage contradictoire entre le maître d'œuvre de l'entrepreneur ( <b>15 jours minimum avant date d'intervention</b> ).
---

**Localisation :** Emprise des travaux (bâtiments + voirie)

### **VRD 5. - TERRASSEMENTS GENERAUX**

Le titulaire fournira pendant la période d'étude d'exécution un plan de gestion des terres.

Le plan de gestion des terres devra minimiser l'apport de terres extérieures et privilégier le réemploi.

Les terres excédentaires feront dans un premier temps l'objet d'un stockage pour permettre des analyses de pollution des sols à la charge du titulaire du lot n°02 GROS ŒUVRES conformément à la NORME NF X31-620-2, puis le titulaire procèdera à la mise en décharge agréée de manière séparée pour les terres polluées et les terres non polluées.

Une attention particulière sera portée sur la pollution à l'Antimoine, seul polluant du site.

#### **VRD 5.1. - Exécution des remblais**

##### **VRD 5.1.1. - Remblais de structure**

Les matériaux utilisés seront :

- ❖ Soit issus des déblais ;
- ❖ Soit (dans le cas de déblais insuffisants) composés de tout-venant graveleux (matériau neuf) apte à l'emploi en remblai (Classe B3 « sols graveleux avec fines »).

Les matériaux utilisés en remblais de structure devront être exempts de matières organiques (terre végétale, tourbe ou autre) de corps étrangers (détritus, gravois, produits de démolition).

Leur indice de plasticité sera inférieur à 10 dans les 3 mètres.

##### **Compactage :**

L'entrepreneur devra soumettre au visa du maître d'œuvre, avant l'exécution et pour chaque nature de matériaux, l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette

épaisseur étant déterminée en fonction de l'intensité de compactage, des matériels utilisés, de la nature et de l'état des matériaux.

L'entrepreneur devra soumettre au visa du maître d'œuvre la qualité du compactage qu'il compte obtenir et la méthode de détermination de ce compactage.

L'épaisseur de compactage d'une couche ne pourra en tout cas être supérieure à 0,20 m.

**NOTA** : Les épaisseurs des remblais sont déterminées par l'entrepreneur en fonction :

- ❖ Des différences de niveaux (terrain après terrassement et niveaux finis) ;
- ❖ Des structures de chaussée et plateformes ;
- ❖ Des niveaux finis des bâtiments.

#### **VRD 5.1.2. - Remblais en terre végétale**

L'entrepreneur prévoira le réemploi de la terre végétale existante aux abords de tous les ouvrages réalisés (bâtiments, voirie).

L'entrepreneur veillera à compacter de façon adaptée la terre végétale afin d'éviter les affaissements de terrain dus au tassement des matériaux.

### **VRD 6. - CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX**

#### **VRD 6.1. - Données générales**

Les provenances des matériaux destinés à la construction des ouvrages seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

L'entrepreneur justifiera l'origine des matériaux au moyen de lettres de voitures, factures ou certificats d'origine.

Les opérations de chargement, de transport et de déchargement des granulats normalisés ou hors normes sont effectuées avec toutes les précautions nécessaires pour éviter la pollution des matériaux, leur ségrégation, et leur évolution.

Les granulats utilisés peuvent être normalisés (NF P 18-302 et NF P 18-321) ou hors normes.

Dans tous les cas l'entrepreneur fournira au maître d'œuvre toutes les caractéristiques nécessaires sur les granulats employés

- ❖ Origine et nature des granulats ;
- ❖ Granularité ;
- ❖ Équivalent de sable ;
- ❖ Indice de plasticité ;
- ❖ Teneur en eau et densité sèche à l'OPM.

L'entrepreneur fournira les caractéristiques générales des granulats hors normes, à savoir :

- ❖ La granularité (courbes et fuseaux spécification) ;
- ❖ La propreté ;
- ❖ L'homogénéité ;
- ❖ La résistance mécanique ;
- ❖ La sensibilité au gel ;
- ❖ La forme et angularité ;
- ❖ La masse volumique réelle ;
- ❖ La teneur en fines (pour le sable) ;
- ❖ L'indice de plasticité (pour les sables).

#### **VRD 6.2. - Analyse des matériaux existants**

L'entrepreneur doit les analyses des matériaux présents sur site. Celles-ci sont à réaliser par l'entrepreneur titulaire qui mandatera à ses frais un laboratoire agréé qui déterminera le type de matériau, le classement GTR,

la classe granulométrique, l'optimum proctor ainsi que toutes les caractéristiques nécessaires pour déterminer le bon emploi (fond de forme, couches de base et de fondation ou emploi en remblais).

Ces essais seront réalisés durant la période de préparation.

Les analyses à prévoir sont :

- ❖ Au niveau des voiries : 3 sondages avec une analyse par type de matériaux.

### **VRD 6.3. - Compactage**

Les matériaux seront déversés au lieu d'emploi et mis en œuvre dans les conditions fixées par le CCTG, fascicule 25.

Le compactage sera exécuté avec un atelier permettant d'obtenir 95 % de la densité de l'Essai Proctor Modifié.

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

L'entrepreneur devra soumettre au visa du maître d'œuvre la qualité du compactage qu'il compte obtenir et la méthode de détermination de ce compactage.

Le compactage est applicable à toutes les structures et toutes les couches (PST, couche de forme, couche de base, couche de fondation, couche de roulement).

### **VRD 6.4. - Les bétons bitumineux**

#### Caractéristiques générales :

La température des enrobés à chaud sera supérieure à 120°C au moment de l'épandage.

Après réglage et compactage, il ne devra pas subsister de bosses ou de flaches de plus de 0,5 cm.

Résistance à l'orniérage par fluage : NF P 98-253-1.

Résistance à la fissuration (remontée des fissures et fissuration propre par fatigue) : NF P 98-259-1.

#### Caractéristiques minimales des granulats :

Les granulats seront conformes aux normes NF P 18.321 et NF P 18.101, aux spécifications du fascicule 27 du CCTG " fabrication et mise en œuvre des enrobés du 12 juillet 1990", et aux directives des granulats routiers "enrobés bitumineux pour couches de surface".

#### a) Caractéristiques normalisées

Ils seront de type B,II, a avec un  $R_c \geq 2$ .

#### b) Caractéristiques complémentaires

Passant à 5 mm compris entre 30 et 55% pour la classe granulaire 4/6,3.

Passant à 8 mm compris entre 37 et 62% pour la classe granulaire 6,3/10.

Si le sable d'apport provient d'une carrière différente à celle des gravillons, le coefficient FS sera inférieur à 30.

L'utilisation du sable calcaire est limitée aux classes granulaires inférieures à 4 mm.

Pour la fraction gravillons supérieure à 4mm, on prendra un CPA  $\geq 50$ .

Le principe de compensation des valeurs du coefficient des CPA par les valeurs du coefficient LA+MDE n'est pas admis.

#### Fines d'apport :

Les fines d'apport ont une granularité telle que 80% au moins des éléments passent au tamis de 0,08 mm et 100% au tamis de 0,2 mm.

#### Liant hydrocarboné :

Le liant sera du type bitume de pétrole de classe 35/50 ou 50/70.

Le titulaire proposera au visa du maître d'œuvre la liste des adjuvants éventuels.

**Buts recherchés :**

La formulation doit viser à obtenir une compacité maximale.

L'enrobé doit pouvoir résister à une bonne résistance au vieillissement et au poinçonnement.

Après refroidissement, l'enrobé devra avoir une insensibilité au désenrobage, quel que soit la nature minéralogique du granulat.

**Fabrication :**

La pose du béton bitumineux se fera en une ou deux passes simultanées avec traitement immédiat du joint de séparation.

**Mise en œuvre :**

Dans le cas où les enrobés ne proviennent pas d'une usine de préfabrication ou d'un poste fixe, l'emplacement du poste d'enrobage est soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Les formalités nécessaires à l'installation du poste d'enrobage sont à la charge de l'entrepreneur.

Le transport des enrobés sera effectué dans des véhicules à bennes métalliques qui doivent être nettoyées de tout corps étrangers avant chaque chargement. Tous les camions utilisés doivent satisfaire aux dispositions prévues dans le fascicule 27.

Avant la mise en place d'une couche de matériaux bitumineux, il sera procédé au balayage et nettoyage des surfaces : il ne devra pas subsister de bosses ou de **flaches de plus de 0,5 cm sous la règle de 3 m.**

La composition de l'atelier de compactage sera soumise au visa du maître d'œuvre.

**Couche de roulement utilisée en phase chantier :**

Les voiries définitives utilisées en phase chantier auront une couche de roulement réalisée en deux phases.

**1<sup>er</sup> couche :**

Béton Bitumineux Semi Grenu pour la réalisation des voies de circulation durant les travaux. Celle-ci sera entretenue par l'entrepreneur durant la phase chantier.

**Couche intermédiaire :**

L'entrepreneur réalisera une émulsion de bitume pour le curage de la première couche.

**2<sup>nd</sup> couche :**

Béton Bitumineux posé comme couche définitive en fin de travaux. Pour cela l'entrepreneur réalisera un nettoyage de la 1<sup>ère</sup> couche ainsi qu'une remise en état (nid de poule, affaissement etc...) avec la mise en place d'une couche d'accrochage.

**VRD 6.5. - Grave non traitée (GNT)**

Elle sera conforme aux recommandations pour la réalisation des assises de chaussées en graves non traitées du SETRA ainsi qu'à la NF EN 13285.

Les graves non traitées seront de granularité 0/20 ou 0/31,5 et seront de type A ou B. Les caractéristiques intrinsèques seront LA < 40 et MDE < 35 correspondant à la codification usuelle en France GNT2 et GNT3.

La grave non traitée ne devra pas contenir d'éléments crayeux.

**VRD 6.6. - Géotextiles**

L'entrepreneur doit la mise en place de géotextiles répondant aux dispositions suivantes :

- ❖ **Type d'emploi :** couche de séparation et d'anti-contamination ;
- ❖ **Conforme à la norme :** G 38-063 ;

- ❖ **Matériau :** fibres synthétiques en polypropylène ;
- ❖ **Mise en œuvre :** en respect des recommandations du C.F.G.G avec chevauchement des bandes de 80 cm minimum ;
- ❖ **Classe de géotextile :**
  - Voies de roulage pour véhicules (parking ou routes), zone de tir, zone d'objectif : minimum de **classe 6** (soit une résistance à la déchirure comprise entre 20 et 25 kN/m) ;
  - Voies pour piétons ou espaces verts : classe 4 (soit une résistance à la déchirure comprise entre 12 et 16 kN/m) ;
- ❖ **Épaisseur minimum :** > 1.1mm ;
- ❖ **Masses surfaciques :**
  - Voies de roulage pour véhicules (parking ou routes), zone de tir, zone d'objectif : > 270g/m<sup>2</sup> ;
  - Voies pour piétons ou espaces verts : > 180g/m<sup>2</sup>.

### **VRD 6.7. - Préparation des fonds de forme**

La forme sera compactée par tous moyens adaptés, de manière à obtenir une densité sèche égale à 100 % de celle obtenue à l'essai Proctor Normal. Le contrôle sera effectué par le titulaire à ses frais sous la surveillance du maître d'œuvre.

La forme sera soigneusement dressée suivant un profil parallèle à celui des plateformes finies (trottoirs, voiries, bâtiment) **avec une tolérance de  $\pm 0,03$  m.**

La construction des corps de chaussée ne pourra être entreprise qu'après réception de la plateforme par le maître d'œuvre.

La résistance à obtenir sera au minimum une plateforme de classe PF2 (module compris entre 50 et 80 MPa). Utilisation de matériaux existants issus des déblais ou de matériaux neufs Classe B3 « sols graveleux avec fines » en cas de remblai insuffisant. Mise en œuvre conforme aux indications du présent descriptif (compactage à réaliser) et de l'étude géotechnique réalisée par l'entrepreneur.

L'emprise du fond de forme sera équivalente à celle de la couche de roulement/surface augmentée de 0,60 m minimum de chaque côté.

#### **Contrôle du fond de forme :**

L'entrepreneur réalisera des essais de portance à la plaque avec au minimum 3 essais pour le stockage granulats, 3 essais pour la butte de tir et 3 essais pour les voiries.

## **VRD 7. - STRUCTURES DE PLATEFORMES**

E sup : couche de roulement / couche de surface

CB : couche de base

CF : couche de fondation

PST : partie supérieure des terrassements

### **VRD 7.1. - Descriptions sommaire et données générales**

Les travaux sont réalisés conformément aux plans du marché et comprennent entre autres :

- ❖ La construction des voies de circulation en béton bitumineux pour VL/PL ;
- ❖ Les abords stabilisés autour du bâtiment ;

Toutes les liaisons entre chaussées sont à la charge de l'entrepreneur (y compris les bordures et bandes de reprise).

#### **VRD 7.1.1. - Aménagement des abords du poste bocage**

Les abords du poste bocage (sur une largeur de 2 m.) sont stabilisés.

### **VRD 7.2. - Structure ST1**

La structure ST1 correspond au circulation VL et PL.

Y compris les chemins d'accès

- ❖ Aux Sorties de secours
- ❖ À la porte de maintenance
- ❖ Au local ciblerie
- ❖ Au Poste HT/BT

	Matériaux
<b>E sup :</b>	béton bitumineux 0/6 + émulsion d'accrochage
<b>CF :</b>	grave non traitée
<b>CB :</b>	grave non traitée
<b>PST :</b>	Terrain en place compacté ou clouté

### **VRD 7.3. - Structure ST2**

La structure ST2 correspond au trottoir en béton

	Matériaux
<b>E sup :</b>	dallage en béton armé désactivé.
<b>CF :</b>	Coupure capillaire de type film polyane ép 200 µm grave non traitée
<b>CB :</b>	Grave non traitée + géotextile
<b>PST :</b>	Terrain en place compacté

### **VRD 7.4. - Structure ST3**

La structure ST3 correspond à une grave stabilisée.

Cette structure sera mise en œuvre pour les zones suivantes :

- ❖ Plateforme **pour poste HT/BT**
- ❖ **Air stabilisée**

	Matériaux
<b>CF :</b>	Coupure capillaire de type film polyane ép 200 µm grave non traitée
<b>CB :</b>	Grave non traitée + géotextile
<b>PST :</b>	Terrain en place compacté

### **VRD 7.5. - Bordures et caniveaux**

Les bordures et caniveaux en béton seront conformes aux normes NFP 98 301 et 302. Ils proviendront d'une usine agréée et seront revêtus de la certification NF.

Les bordures seront des éléments droits de 1 m, (normalisé A, T, CS, CC etc...). Dans les courbes de rayon inférieur à 20 m celles-ci seront en éléments de 0,33 m.

Les massifs de fondation seront réalisés en béton de classe 16 Mpa avec une épaisseur de 10 cm minimum. Les débords par rapport à la bordure (ou caniveau) seront de 10 cm de part et d'autre.

Le calage entre bordure sera réalisé par l'intermédiaire d'un solin continu en béton de classe 16 Mpa avec une épaisseur de 10 cm minimum. Les remontées de solin seront au minimum égales à la moitié de la hauteur de la bordure ou du caniveau.

Les tolérances seront de 2 cm en altimétrie et de 5 mm pour le désaffleurement entre bordures.

**Localisation :** Les différentes bordures et caniveaux sont représentés sur le plan aménagement extérieur.

## **VRD 8. - SIGNALISATION ROUTIERE HORIZONTALE**

La signalisation horizontale sera réalisée avec un produit agréé par le Ministre de l'Équipement.

La peinture proposée devra être compatible avec le revêtement routier retenu et possèdera les caractéristiques suivantes :

- ❖ Pigment dioxyde de titane rutilé ;
- ❖ Solvants hydrocarbures aliphatiques, aromatiques et cétone ;
- ❖ Extrait sec en poids : 70% +/- 2% ;
- ❖ Epaisseur du film sec : 100 micromètres ;
- ❖ Aspect : mat

Les travaux comportent :

- ❖ Le nettoyage du support ;
- ❖ La mise en place de protection pendant le séchage ;
- ❖ Les gabarits conformes à la réglementation du code de la route.

**Localisation :** Les marquages au sol sont représentés sur le plan aménagement extérieur.

## **VRD 9. - CURAGE DES FOSSES**

Le curage des fossés situé autour de la zone de travaux sera réalisé dès le début de la phase travaux.

Les réseaux busés seront également curés.

**Localisation :** Les fossés concernés sont représentés sur le plan état futur.

## **VRD 10. - CREATION DE FOSSES**

Un réseau de fossés sera créé pour permettre l'écoulement des eaux de pluies.

**Localisation :** Les fossés concernés sont représentés sur le plan état futur.

## **VRD 11. - CLOTURE SIMPLE EN PANNEAUX TREILLIS SOUDES**

La clôture est constituée de panneaux en treillis soudé montés sur poteaux. Elle ne dispose pas de dispositifs anti animaux, de protection pour le passage par-dessous ou de bavolet. L'ensemble fait une hauteur minimale de 2 200 mm

### **Descriptif**

Fourniture et pose d'une clôture en panneaux de grillage soudé, constituée de :

- ❖ Massifs d'ancrage des poteaux :
  - Les massifs d'ancrage des poteaux sont réalisés en béton dosé à 250 kg/m<sup>3</sup> ;
  - Les terrassements et remblaiement nécessaires à la réalisation des massifs d'ancrage et les fondations diverses y compris toutes sujétions, sont à la charge du titulaire.

Le titulaire du marché est responsable du dimensionnement des massifs d'ancrage qui doit garantir la stabilité et la résistance des ouvrages ;

Clôture simple : le béton utilisé pour ces ouvrages doit respecter les normes NF EN 206-1 et NF EN 1992 (EUROCODE 1 et 2).

- ❖ Poteaux
  - L'espacement entre les poteaux est conforme aux prescriptions du fabricant et tient compte de l'adaptation au site ; ils sont espacés de 2 500 mm maximum ;
  - De forme adaptée aux panneaux de clôtures, de section tubulaire munie d'une feuillure de fixation de part et d'autre pour la pose des panneaux ;

Les poteaux sont réalisés en acier dur galvanisé selon la norme EN 10346 (au minimum galvanisation riche de classe A ou alliage 95 % de zinc et 5 % d'aluminium)

- Les poteaux sont plastifiés par poudre polyester, couleur au choix du maître d'œuvre ;
- Les poteaux doivent être fixés sur platine aux massifs d'ancrage ou scellés dans le béton ;
- La hauteur des poteaux adaptée à celles des panneaux est à minima de 2 150 mm hors sol ;
- Un capuchon indémontable depuis l'extérieur de l'emprise ferme l'extrémité supérieure des poteaux tubulaires ;
- Une visserie de sécurité en acier galvanisé permet le positionnement des panneaux de clôture et leurs fixations du côté intérieur ; les fixations ne seront pas accessibles depuis la zone extérieure du site ;
- L'outillage permettant d'agir sur les fixations est fourni ;
- Le traitement des retours d'angles (cas des angles de clôtures) doit être pris en compte ;
- Aucun espace n'est toléré entre les panneaux de clôture et les poteaux ;

❖ **Panneaux**

Clôture simple : les panneaux de clôture sont rigides et composés de treillis soudé (NF EN 10223-7) ;

- Mailles rectangulaires de section constantes de 200 x 55 mm au maximum ;
- Les fils horizontaux présentent un diamètre de 6 mm au minimum ;
- Les fils verticaux présentent un diamètre de 5 mm au minimum ;
- Les fils sont constitués d'un acier galvanisé et plastifié à haute adhérence sur galvanisation ;
- Les panneaux de clôture (ou les plaques) sont installés impérativement verticalement ;
- Ils présentent une hauteur minimale de 2 150 mm ;
- Compte tenu de fortes contraintes liées à la topographie du terrain, une inclinaison de la clôture selon une pente moyenne et/ou la mise en place de décrochements successifs est autorisée au regard de l'importance du dénivelé (au plus bas de la clôture, une hauteur minimale de 2 150 mm) ;
- L'espace entre le sol et chaque panneau n'excède pas 50 mm ;
- Un espace maximal de 50 mm est toléré entre la clôture et les portails et portillons (ou tout autre dispositif de contrôle d'accès)
- Toutes sujétions pour la liaison avec les portails/portillons et autres équipements à poser doivent être comprises ;

### **Prescriptions générales à charge du titulaire du marché**

La protection contre la corrosion est assurée par galvanisation à chaud à minima de classe B selon la norme EN 10244-2 ;

- Dans le cas d'une emprise soumise à une corrosion intensive (milieu marin ou salin), la protection est étendue à l'ensemble de la clôture et aux éléments de protection avec des équipements de type inox et/ou traitement « bord de mer » ;
- Tous les travaux de terrassement, remblaiement, compactage et évacuation des terres excédentaires sont compris ;
- La mise en œuvre d'une protection temporaire sur la durée des travaux (remplacement) sont compris ;
- Pour les remplacements de clôtures existantes, le titulaire est responsable du démontage et de l'évacuation de l'ancienne ;
- Le titulaire du marché doit prendre toutes les précautions nécessaires afin de ne pas endommager les divers réseaux existants.

**Localisation :** Zone du bâtiment d'instruction 0984 (voir plan)

## **VRD 12. - PORTAILS**

La conception de cette protection doit respecter la NF EN 1991 (EC1) et l'EUROCODE 1.

Les portails seront manuels et équipés de gongs de sécurité non accessibles depuis l'extérieur :



Pivotants, à deux vantaux, égaux, à ouverture à la française d'une largeur de 2,00 chacun soit un passage libre de 4,00 m. ;

Le titulaire du marché, seul responsable des travaux, doit dimensionner les ouvrages à réaliser, vérifier et contrôler l'origine des matériels et matériaux, selon les caractéristiques et les principes de fonctionnement.

Les dimensions des portails sont à définir par le titulaire et visés par le maître d'œuvre.

Afin d'assurer une homogénéité de la protection périphérique, le portail doit être rempli avec le même maillage que les panneaux de clôtures. Afin d'offrir un niveau de protection similaire à la clôture adjacente, le portail a une hauteur finie de 2 200 mm pour une clôture simple.

Les maçonneries et leur ferrailage, les terrassements, les déblais et remblais... non décrits dans le présent descriptif mais nécessaires à la mise en place des portails sont à la charge du titulaire.

### **Portail pivotant**

Fourniture et pose de portails double vantail. En fonction de la taille des vantaux, le titulaire doit adapter la section du cadre ainsi que celle des poteaux. Les poteaux auront une section minimale de 10 cm x 10 cm.

Le portail est équipé d'une serrure A2P\*\*\*.

Ouverture manuelle

L'ouverture est de sens poussant (extérieur vers intérieur) et s'opère grâce à des gonds placés côté intérieur anti soulèvement qui ne doivent pas permettre d'être utilisé comme point d'appui pour le franchissement du portail.

Les poteaux du portail doivent être équipés du même système d'accroche que les poteaux de la clôture adjacente, à défaut l'espacement entre les poteaux du portail et les derniers poteaux de clôture ne doit pas dépasser 50 mm.

L'espace entre la partie basse du portail et le sol ne doit pas excéder 110 mm.

Le portail est équipé d'une serrure mécanique conforme à la description ci-après.

Un dispositif chasse-roues au niveau des poteaux du portail doit être prévu.

Localisation : 2 portails zone du bâtiment d'instruction 0984 (voir plan)

## **VRD 13. - PORTILLON**

Les portillons seront manuels et équipés de gongs de sécurité non accessibles depuis l'extérieur :

- ❖ Pivotants, à un vantail, à ouverture à la française d'une largeur de 1,00 chacun soit un passage libre de 1,00 m. ;

Le titulaire du marché, seul responsable des travaux, doit dimensionner les ouvrages à réaliser, vérifier et contrôler l'origine des matériels et matériaux, selon les caractéristiques et les principes de fonctionnement.

Afin d'assurer une homogénéité de la protection périphérique, le vantail doit être rempli avec le même maillage que les panneaux de clôtures.

La section du cadre est au minimum de 60 x 40 mm et celle des poteaux de minimum 100 x 100 mm.

Afin d'offrir un niveau de protection similaire à la clôture adjacente, le portillon a une hauteur finie de 2 200 mm. Si nécessaire, un linteau est réalisé afin d'harmoniser le portillon à la hauteur de la clôture.

L'ouverture est de sens poussant (extérieur vers intérieur) et s'opère grâce à des gonds placés côté intérieur.

Afin de s'insérer complètement dans la clôture, le cadre du portillon doit être équipé du même système d'accroche que les poteaux de la clôture adjacente. À défaut, la fin de la clôture doit arriver à fleur du cadre du portillon et être soudée sur ce dernier.

L'espace entre la partie basse du portail et le sol ne doit pas excéder 110 mm. Le seuil doit interdire le creusement et le passage par-dessous, sur 300 mm de profondeur.

L'espace entre le vantail et le cadre du portillon ne doit pas dépasser 13 mm.

Le portail est équipé d'une serrure mécanique certifiée A2P\*\*\*.

Les charnières doivent être conçues de manière à empêcher leur soulèvement et être protégées afin d'empêcher leur utilisation comme une échelle ou comme appui pour l'escalade ;

Le ferme porte automatique doit être adapté au poids de la porte ;

La fermeture peut être assurée par :

- ❖ Une gâche fixée sur le poteau,
- ❖ Une serrure montée sur le cadre.

Localisation : 3 portillons zone du bâtiment d'instruction 0984 (voir plan)

## Chapitre III : réseaux (EP, EU/EV, AEP, courants forts, courants faibles,)

### **VRD 14. - DISPOSITIONS COMMUNES A TOUS LES RESEAUX**

#### **VRD 14.1. - Élimination des venues d'eau**

L'entreprise disposera des pompes et matériels nécessaires à l'épuisement des venues d'eau propres aux travaux du présent lot. Les eaux pompées seront traitées dans un déboureur provisoire avant leur rejet dans le milieu naturel.

#### **VRD 14.2. - Exécution des terrassements**

Les fouilles et tranchées seront, pour l'assainissement, réalisées conformément aux prescriptions des fascicules 70 et 71 du CCTG, et du cahier 1 231 de mars 1974 du C.S.T.B., modifié.

Toutefois, pour les canalisations d'adduction d'eau et d'assainissement, en dérogation aux documents précités, le recouvrement des canalisations pourra être ramené à 0,60 m, à condition qu'il ne soit pas inférieur à la profondeur maximale de gel dans la zone considérée.

En aucun cas la distance d'une tranchée au mur le plus proche ne pourra être inférieure à 1,5 fois sa profondeur, à l'exception de celle aboutissant au bâtiment.

L'ouverture des tranchées ne pourra être exécutée sur une longueur supérieure à 100 mètres avant remblaiement.

Les déblais jugés réutilisables lors de l'étude de sol seront posés en tas ou cordons à proximité des tranchées, les autres matériaux seront évacués en décharge.

L'entrepreneur ne pourra commencer la pose de canalisations qu'après l'accord du maître d'œuvre. Les dispositifs de renforcement avant remblaiement sont également à prévoir par le présent lot.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions nécessaires pour assurer la continuité de la circulation.

Le titulaire du marché prendra à sa charge le découpage et l'évacuation des déblais rocheux.

#### **VRD 14.3. - Profil des tranchées**

La réalisation des tranchées et la pose des réseaux respecteront les prescriptions de réalisation suivantes :

- ❖ Hauteur minimum entre génératrice supérieure de la canalisation et le sol fini :

Réseaux E.P et EU/EV :

0,80 m sous voies de roulage ;

0,60 m sous trottoirs et sous terrain naturel ;

Réseaux haute tension, courants forts et courants faibles :

1,00 m sous voies de roulage ;

0,80 m sous trottoirs et sous terrain naturel ;

Réseaux A.E.P:

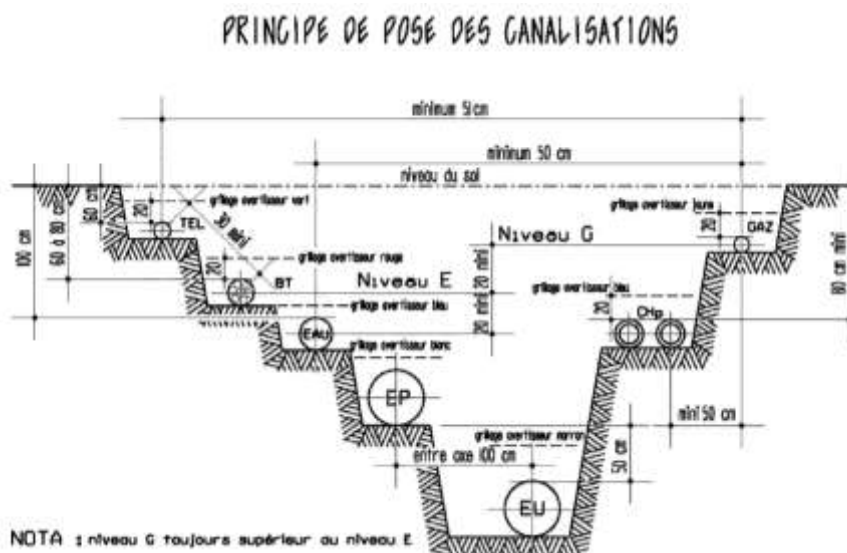
0,90 m ;

- ❖ Matériau d'enrobage : sable de rivière diamètre normalisé 0/2 ;
- ❖ Enrobage minimum : 10 cm par rapport au bord des canalisations ;
- ❖ Grillage avertisseur : sur toute la largeur de la tranchée avec un minimum de 40 cm. La distance de pose entre le grillage avertisseur et la génératrice supérieure sera de 20 cm. Les couleurs respecteront les règles suivantes :

Réseaux E.P et EU/EV : marron ;  
Réseau courants forts : rouge ;  
Réseau courants faibles : verte ;  
Réseaux A.E.P et caloporteur : bleu.

#### **VRD 14.4. - Principe de pose des réseaux**

Le principe de pose des réseaux figure sur les plans ci-dessous.



Pour limiter les terrassements en terrain rocheux et garantir l'évacuation gravitaire, les canalisations d'eau pluviale (EP) et celles d'eau potable pourront être au même niveau.

Les tranchées pour passage d'un nombre plus restreint de canalisations respecteront les prescriptions édictées dans la norme NF P 98-332 relative aux règles de distance entre les réseaux enterrés.

#### **VRD 15. - RESEAUX EAUX PLUVIALES (EP) ET EAUX USEES / EAUX VANNES (EU/EV)**

##### **VRD 15.1. - Règles de dimensionnement**

La **pente minimale** sera conforme à la circulaire 77284/INT. Le calcul des évacuations E.P se fera sur la base d'un **orage décennal**.

L'entrepreneur fournira une note de calcul détaillée ainsi qu'un plan du réseau E.P faisant apparaître les tracés exacts et les hauteurs des fils d'eau.

Le calcul des évacuations E.U/E.V se fera en fonction :

- ❖ Des indications fournies par le lot génie climatique ;
- ❖ De la réglementation en vigueur et notamment l'instruction 77 et le DTU 60.11 ;
- ❖ Des profondeurs miniums à respecter.

##### **VRD 15.2. - Description des réseaux EP**

**État actuel :** Les eaux de pluie du stand de tir détruit sont rejetées en pied de bâtiment sur le terrain naturel.

**État futur :** La collecte des eaux de pluie des bâtiments à créer sera assurée par réseau gravitaire jusqu'au fossé et réseaux busés à réaliser au titre du présent marché. La collecte des eaux de pluie des voiries est assurée par un réseau gravitaire jusqu'au fossé.

Un fossé extérieur sera réalisé le long de la route dans le premier mois suivant la période de préparation.

Le curage des fossés existants est à réaliser dans le premier mois suivant la période de préparation.

Le réseau sera busé pour permettre l'accès au terrain.

**Localisation :** Voir plan état futur

### **VRD 15.3. - Description des réseaux EU/EV**

*État actuel* : Sans objet

*ÉTAT futur* : La collecte des EU/EV des bâtiments est assurée au droit des locaux sanitaires jusqu' à la station d'assainissement autonome.

### **VRD 15.4. - Canalisations**

Les diamètres des canalisations sont déterminés par l'entrepreneur en fonction des volumes d'eau à traiter et des pentes retenues. Les diamètres retenus ne seront pas inférieurs à 150 mm (diamètre intérieur).

Les canalisations employées seront en :

- ❖ PVC de classe CR8 certification NF pour les diamètres  $\leq 300$  mm ;
- ❖ Béton armé préfabriqué avec jointement auto-lubrifié pour les diamètres  $> 300$  mm.

Les prestations de l'entrepreneur comprennent toutes les jonctions nécessaires sur les regards, équipements et autres ouvrages

### **VRD 15.5. - Regards pour réseaux EP et EU/EV**

Les regards posséderont les caractéristiques suivantes :

- ❖ Béton armé préfabriqué avec rehausse ;
- ❖ **Sections minimales** :
  - Réseau EP : carré 80 x 80 cm ;
  - Réseau EU/EV : carré 50 x 50 cm
- ❖ Hauteurs des fils d'eau : elles sont déterminées par l'entrepreneur en fonction des normes en vigueur, des altimétries des plateformes et des pentes minimums ;
- ❖ Fonds de regards : ils seront profilés de façon soignée avec un mortier de béton. Leur forme devra permettre un parfait écoulement des eaux ;
- ❖ Lit de pose en béton armé classe 16 Mpa d'une épaisseur minimale de 10 cm. Son emprise sera égale à celle du regard, augmentée de 10 cm ;
- ❖ Raccordements : l'entrepreneur prévoira tous les percements et jonctions avec les canalisations, les rehausses et les tampons, grilles avaloirs, bouches d'égouts etc... ;

*Tampons, grilles avaloirs, bouches d'égouts :*

- ❖ *Tampons* :
  - Ils seront en **fonte ductile** pour les regards situés au niveau des voies de roulage/parking ;
- ❖ *Grilles avaloirs* : Celles-ci seront en **fonte ductile** de type double pente ;
- ❖ *Pied des descentes E.P* : les descentes E.P seront **plongeantes à l'intérieur des regards** et munies de tampons en béton découpés soigneusement pour permettre le passage de conduits ;
- ❖ *Bouches d'égouts* : elles seront composées d'une grille d'avaloir au niveau du caniveau et d'un tampon (verrouillée par carré) sur trottoir ou bordure. Celles-ci seront en fonte ductile.

Classe de résistance des tampons, grilles avaloirs et bouches d'égouts :

- Sous chaussée (voies de circulation) VL/PL : classe 400 kN ;
- Sous trottoir : classe 250 kN ;
- Terrain naturel : classe 125 kN ;
- Autres cas : classe 250kN.

### **VRD 15.6. - Réseau busé**

Des buses assureront la continuité de l'écoulement des fossés sous les accès aux portes du stand de tir.

### **VRD 15.7. - Station autonomes d'assainissement**

Le titulaire devra la fourniture la pose et la mise en service d'un système de traitement des eaux usées par une micro-station en béton à culture fixée immergée du type BIONEST UNIK-5TB Mono cuve 5 équivalent habitants ou équivalent.

Compris :

- ❖ Armoire technique étanche
  - Surpresseur d'air
  - Alarme visuel et sonore
  - Raccordement électrique
  - Jeu de pieds
- ❖ Ligne d'air 20 m souple
- ❖ Visite fabricant post-installation dans les 3 mois suivant la pose.

La fosse toutes eaux sera installée suivant les prescription du fabricant.

## **VRD 16. - RESEAUX D'ADDUCTION D'EAU POTABLE (AEP)**

### **VRD 16.1. - Travaux préalable**

Le titulaire doit le retrait de l'ancien réseau d'adduction d'eau potable depuis l'ancien point de puisage jusqu'à la limite de la zone de travaux.

Localisation : Voir plan masse

### **VRD 16.2. - Données de base**

Les prestations de l'entrepreneur comprennent :

- ❖ Les notes de calcul (diamètre des canalisations) ;
- ❖ Les tranchées et remblaiement des canalisations ;
- ❖ La fourniture et la pose des canalisations du compteur général jusqu'à l'intérieur :
  - Du local technique CTA pour le bâtiment 0983 (compris les percements et rebouchages des murs de soubassement ;
  - Du local technique pour le bâtiment 0984
- ❖ La fourniture et la pose des vannes sous bouches à clé ;
- ❖ Le raccordement et la mise en eau ;

Les pentes à respecter seront au minimum de :

- ❖ 2/1000 pour les canalisations montantes ;
- ❖ 3/1000 pour les canalisations descendantes.

### **VRD 16.3. - Caractéristiques des canalisations**

L'entrepreneur doit la fourniture et la pose des canalisations permettant l'adduction d'eau conformément aux plans du marché. Les canalisations seront en Polyéthylène haute densité (PEHD) Classe PE 200 qualité alimentaire. Celles-ci porteront la motion certifié NF.

Raccords P.E/P.E : électrosoudable.

Raccords P.E. / Métal : collier de serrage mécanique.

Rayon de courbure : cintrage minimum de 30 fois le diamètre extérieur du tube

Les diamètres exacts des canalisations sont déterminés par l'entrepreneur en fonction :

- ❖ Des pressions amonts ;
- ❖ Des pressions avalées demandées (voir lot génie climatique) ;
- ❖ Des débits à fournir (voir lot génie climatique) ;
- ❖ De la réglementation en vigueur.

#### Calorifugeage :

Lorsque les canalisations cheminent en plein air ou dans des zones à risques (regards, vides sanitaires etc...) l'entrepreneur prévoira leur calorifugeage.

#### Notes de calculs :

L'entrepreneur établira les notes de calcul relatives au dimensionnement des canalisations qui seront soumises au visa du maître d'œuvre durant la période de préparation.

Sont également compris dans les prestations de l'entrepreneur tous les accessoires de raccordement : réductions, joints, coudes, manchons etc...

#### **VRD 16.4. - Vannes**

Chaque diamètre de vannes sera adapté à la canalisation.

##### **VRD 16.4.1. - Vanne de coupure posée sous regard**

Le matériel sera conforme aux normes NF E 29-332, NF EN 1171 et ISO 7259-1988.

Les matériels employés seront de type robinet vanne avec raccords à brides.

Ces vannes auront les caractéristiques suivantes :

- ❖ Passage intégral ;
- ❖ Démontable en charge ;
- ❖ Corps en fonte ductile ;
- ❖ Revêtement intérieur et extérieur époxy ;
- ❖ Opercule en fonte ductile surmoulée EPDM ;
- ❖ Vis de manœuvre en inox ;
- ❖ Écrou de manœuvre en laiton ;
- ❖ Joint EPDM ;
- ❖ Visserie inox ;
- ❖ Bride de perçage ISO PN 10.

La vanne de coupure sera intégrée dans le trottoir périphérique des bâtiments.

#### **VRD 16.5. - Équipements divers**

##### **VRD 16.5.1. - Clapets anti-retour**

Il sera en acier à soupape guidée et montage à brides. Il recevra une protection anticorrosion et sera posé en aval de la vanne de coupure dans le regard sous trottoir

##### **VRD 16.5.2. - Dispositif anti-pollution**

Chaque appareil sera posé conformément aux recommandations des guides techniques d'application édités par le ministère de la transition écologie et solidaire traitant de la protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine. L'appareil sera de type EA.

##### **VRD 16.5.3. - Té de curage**

Ceux-ci seront adaptés aux canalisations et comprendront tous les éléments de fermeture et d'étanchéité.

#### **VRD 16.6. - Regards**

Les regards posséderont les caractéristiques suivantes :

- ❖ Type béton armé préfabriqué avec rehausse ;
- ❖ Section minimale : 60 x 60 cm ;
- ❖ Hauteurs des fils d'eau : elles seront déterminées par l'entrepreneur en fonction des normes en vigueur, des altimétries des plateformes, des pentes minimums ;
- ❖ Fonds de regards : ils seront profilés de façon soignée avec un mortier de béton ;
- ❖ Lit de pose en béton armé classe 16 Mpa d'une épaisseur minimale de 10 cm. Son emprise sera égale à celle du regard concerné augmentée de 10cm ;
- ❖ Raccordements : l'entrepreneur prévoira tous les percements et jonctions entre les canalisations, les regards, les couronnements (tampons, grilles avaloirs, bouches d'égouts etc...) ;

##### **Tampons :**

- ❖ Ils seront en **fonte ductile**.

Chaque tampon de regard sera équipé d'une plaque de repérage du même type indiquant le type d'équipements

Classe de résistance des tampons :

- Sous chaussée (voies de circulation et parkings) VL/PL : classe 400 kN ;
- Sous trottoir : classe 250 kN ;
- Terrain naturel : classe 125 kN ;
- Autres cas : classe 250kN.

### **VRD 16.7. - Butée d'ancrage**

Les massifs de butée seront de type à report de poussée sur le terrain, par opposition au type poids, et exécutés en béton coulé en place à pleine fouille. Un matériau inerte résilient sera interposé entre les éléments de canalisation et le béton. L'étude de sol jointe en annexe au présent C.C.T.P. indique le taux de travail admissible du terrain.

Il est à la charge de l'entrepreneur de définir le type exact de butée, leur nombre et leurs emplacements.

### **VRD 16.8. - Essais**

Les examens préliminaires à la réception des ouvrages seront effectués conformément au chapitre VI, du fascicule 70 du CCTG.

Ils porteront notamment sur :

- ❖ Le respect de l'implantation, des niveaux et des cotes des ouvrages ;
- ❖ La conformité des canalisations et autres éléments des réseaux ;
- ❖ Le compactage ;
- ❖ Les inspections visuelles et télévisuelles ;
- ❖ L'étanchéité ;
- ❖ L'écoulement ;
- ❖ Les mesures de pression des réseaux ;
- ❖ La remise en état des lieux.

Les essais suivants seront réalisés en présence du maître d'œuvre :

- ❖ Essai de compactage ;
- ❖ Épreuve d'étanchéité ;
- ❖ Épreuve d'écoulement ;
- ❖ Analyses de la potabilité de l'eau.

## **VRD 17. - RESEAUX HAUTE TENSIONS, COURANTS FORTS ET COURANTS FAIBLES**

### **VRD 17.1. - Description sommaire**

Les prestations du présent lot comprennent l'ensemble des fourreaux des réseaux haute tensions, courants forts et courants faibles.

Fait partie intégrante du marché :

- ❖ Les tranchées et leurs remblaiements ;
- ❖ La mise en place des fourreaux
- ❖ Les chambres de tirage ;
- ❖ les massifs en béton pour les candélabres.

La fourniture et la pose des câbles sont à la charge du lot n° 4 électricité.

### **VRD 17.2. - Description du réseau haute tensions**

#### État existant :

Le site est alimenté par un réseau HT enterré passant à proximité du futur stand de tir.

#### État futur :

Le réseau haute tension sera dévié sur une distance d'environ 150 mètres vers le futur poste HT/BT SDFT B7.



Il sera mis en place 8 fourreaux diamètre 110 mm.

### **VRD 17.3. - Description du réseau courants forts**

#### État existant :

État néant.

#### État futur :

Le piquetage sur le réseau haute tension sera exécuté depuis le point de raccordement vers le poste SDTF B7 bâtiment 0985

Le réseau courant fort alimentant le bâtiment 0983 sera exécuté depuis le poste HT/BT SDFT jusqu'au :

- ❖ Mur du local technique CTA insufflation
- ❖ Mur du local technique CTA extraction

Il sera mis en place 8 fourreaux diamètre 110 mm.

Le réseau courant fort alimentant le bâtiment 0984 sera exécuté depuis le poste HT/BT SDFT jusqu'au mur du local technique.

Il sera mis en place 8 fourreaux diamètre 110 mm.

### **VRD 17.4. - Description du réseau courants faibles**

#### État existant :

Le réseau courant faibles transite proche du futur stand de tir.

#### État futur :

Le réseau courant faible sera dévoyé sur une distance d'environ 150 mètres vers le futur poste HT/BT SDFT B7.

Les raccordements se feront via des boîtes de jonction.

Il sera mis en place 2 fourreaux diamètre 50mm.pour relier le réseau courant faible depuis futur poste HT/BT SDFT B7 jusqu'au coffret de contrôle commande située dans le local technique CTA insufflation.

Il sera mis en place 2 fourreaux diamètre 50mm.pour relier le réseau courant faible depuis futur poste HT/BT SDFT B7 jusqu'au local technique du bâtiment instruction.

### **VRD 17.5. - Fourreaux**

#### Caractéristiques :

Les caractéristiques des fourreaux répondront aux dispositions suivantes :

- ❖ Repère : électricité (repère HT et BT) et transmission de données (repère tel) ;
- ❖ Type :

**Électricité** : rouge souple annelé (lisse à l'intérieur) en polyéthylène ;

**Télécom** : vert souple annelé (lisse à l'intérieur) en polyéthylène ;

- ❖ Accessoires : peigne d'écartement.

#### Aiguilles et bouchonnages :

Tous les fourreaux seront aiguillés par un fil de tirage en polyester de 30/10 de millimètres de diamètre. Chaque extrémité des canalisations sera bouchonnée avec accrochage de l'aiguille de traction.

#### Pénétrations des fourreaux :

L'entrepreneur prévoira les percements, les rebouchages et les scellements nécessaires au niveau des chambres de tirage, des massifs des candélabres ainsi que les pénétrations dans les bâtiments. Le matériau de rebouchage et scellement sera en béton dosé à 350kg/m<sup>3</sup>. Avant remblaiement, la pose des fourreaux devra obtenir l'aval de l'électricien.

#### Enrobage des fourreaux :

Le maintien des fourreaux au niveau des chambres de tirage sous voiries, parking et trottoirs se fera par enrobage avec un béton maigre de classe 16 MPa.

L'orientation des chambres de tirage et des fourreaux sera réalisée avec soins par le titulaire du présent lot pour garantir le tirage des câbles par le lot électricité.

**Localisation :** La localisation des fourreaux sont indiqués sur le plan état futur.

### **VRD 17.6. - Chambres de tirage**

L'entrepreneur doit la fourniture et la pose des chambres de tirage des réseaux « courants forts » et « courants faibles ». Elles seront en béton, de modèle préfabriqué (**avec fond**) de **type K1C**

#### Assise :

L'entrepreneur prévoira pour la pose de chaque chambre de tirage :

- ❖ Sous chaussées, trottoirs et accotements : un lit de pose en béton maigre d'épaisseur 20cm, classe 16MPa ;
- ❖ Sous terrain naturel : compactage du fond de fouille.

#### Tampons :

Les tampons de fermeture seront en fonte et devront résister aux sollicitations suivantes :

- ❖ Classe 400 kN pour les chambres de tirage K1C quel que soit leur emplacement ;

Les tampons des chambres de transmission porteront un logo les distinguant des chambres de tirage électricité.

#### Pénétrations des fourreaux dans les chambres :

Les prestations de l'entrepreneur comprennent la pénétration des fourreaux dans les chambres de tirage avec percement et jointoiement au mortier de ciment.

#### Accessoires pour chambre de tirage :

Les chambres de tirage (courants forts et courants faibles) dues au titre du marché recevront 2 équerres de support de câbles largeur 120 mm.

L'entrepreneur titulaire du marché fournira au maître d'œuvre 2 pinces « rivaux » destinées au levage des tampons.

### **VRD 17.7. - Massifs pour éclairages extérieurs**

L'entrepreneur doit la réalisation de massifs en béton armé pour permettre la pose des candélabres et bornes d'éclairage du marché électricité.

Leurs dimensions minimums seront de :

- ❖ 480 X 480 cm X 550 cm<sup>hauteur</sup> pour les candélabres (6m de hauteur);

Les niveaux supérieurs des massifs de scellement béton seront de :

- ❖ 15 cm au-dessus du sol fini pour les terrains naturels.

#### Crochets d'ancrage :

La fourniture et la pose des crochets d'ancrage pour le pied des candélabres sont à la charge du présent lot.

L'entrepreneur devra obtenir l'aval de l'électricien concernant les dispositions des fourreaux (d'arrivée et de départ) avant le coulage des massifs.

**Localisation :** Les candélabres sont représentés sur le plan état futur

## Chapitre IV : essais

### **VRD 18. - CADRE GENERAL**

L'entrepreneur a la charge de faire effectuer tous les essais nécessaires tels qu'ils sont demandés dans les normes (notamment le fascicule 70) en vigueur et dans le présent cahier des charges.

Ceci concerne les caractéristiques physiques :

- ❖ Des granulats mis en œuvre ;
- ❖ Des traitements de sols ;
- ❖ Des liants.

Ceci concerne les caractéristiques mécaniques :

- ❖ Des terrassements généraux ;
- ❖ Des structures de chaussée et plateformes ;

Ceci concerne le bon fonctionnement :

- ❖ De l'étanchéité et des écoulements des réseaux EP et EU/EV ;
- ❖ Du réseau d'AEP.

### **VRD 19. - CONTROLE DE MISE EN ŒUVRE**

#### **VRD 19.1. - Terrassements généraux**

Le contrôle des travaux sera exécuté selon les modalités prévues dans le fascicule 2.

Les contrôles porteront notamment sur :

- ❖ L'identification et les caractéristiques des sols en place ;
- ❖ La qualité et l'épaisseur des couches de matériaux rapportés ;
- ❖ Le compactage : moyens mis en œuvre, surveillance de leur fonctionnement et de leur utilisation ;
- ❖ La mesure de la densité obtenue après compactage :
  - 1 essai PROCTOR pour 2000 m<sup>3</sup> (avec minimum 1 essai par type de sol) ;
  - 1 mesure de la teneur en eau pour 500 m<sup>3</sup> ;
  - 1 mesure de densité pour 500 m<sup>3</sup>.
- ❖ Le niveau des plateformes livrées.

#### **VRD 19.2. - Exécution des corps de chaussée**

Le contrôle des corps de chaussée sera exécuté selon les modalités prévues dans le fascicule 25 et porteront sur :

- ❖ Le répannage des matériaux ;
- ❖ Le réglage de chaque couche (épaisseur et nivellement) ;
- ❖ Le compactage (moyens utilisés et fonctionnement) ;
- ❖ Le surfacage :
  - Un contrôle transversal tous les 400 m<sup>2</sup> ;
  - Un contrôle longitudinal par bande de répannage sur toute la longueur du projet.
- ❖ L'uni : le contrôle de l'uni est réalisé à l'aide de l'APL 25 (Analyseur de Profil en long) dans l'axe de la voie de circulation pour chaque bande de répannage.

#### **VRD 19.3. - Réalisation des couches de roulement**

Le contrôle devra comprendre :

- ❖ Le contrôle des travaux préparatoires ;
- ❖ La vérification des matériels ;

- ❖ L'exécution et la vérification des réglages des matériels ;
- ❖ Le contrôle du respect des consignes adoptées et du bon fonctionnement du matériel ;
- ❖ Le contrôle de conformité de l'ouvrage réalisé, qui comprend les contrôles :
  - De compacité ;
  - De l'épaisseur des couches ;
  - Des profils en travers ;
  - Du nivellement ;
  - Des flaches ;
  - Des caractéristiques de surface : uni, rugosité et glissance.

## **VRD 20. - ESSAIS DE PORTANCE**

L'entrepreneur effectuera les essais de portance à la plaque pour chaque PST et chaque couche de base.  
Le titulaire réalisera 3 essais de portance pour les voiries.

## **VRD 21. - ESSAIS DES RESEAUX**

### **VRD 21.1. - Réseaux EP et EU/EV**

#### Essai avant remblaiement des tranchées :

Tel que défini dans les essais **COPREC**, l'entrepreneur effectuera l'ensemble des essais sur les canalisations avant remblaiement.

Ceux-ci consistent à obturer chaque extrémité des tronçons (avec vessies gonflables) souvent situés entre deux regards avec mise en eau des tronçons durant 45 minutes minimum. Aucun suintement ou fuite ne devra apparaître.

Les résultats seront consignés sur un P.V par l'entrepreneur avec cosignature des personnes réalisant les essais et les personnes assurant le contrôle.

Les tronçons faisant apparaître des fuites ou suintement seront repris et feront l'objet d'un nouvel essai.

#### Essais d'écoulement en fin de travaux :

Il sera réalisé des essais d'écoulement en fin de chantier. Ils se feront avec versement d'eau colorée dans l'ensemble des tronçons.

Les résultats seront consignés sur des P.V par l'entrepreneur avec cosignature des personnes réalisant les essais et des personnes assurant le contrôle.

**NOTA** : L'entrepreneur informera impérativement le maître d'œuvre, par courrier, des jours de la réalisation des essais. Toutes les consommations d'eau induite par les essais sont aux frais de l'entrepreneur.

### **VRD 21.2. - Réseau AEP**

L'entrepreneur doit la réalisation des essais sur le réseau d'adduction d'eau potable avant remblaiement des tranchées. Ceux-ci se feront conformément aux essais **COPREC**. Les canalisations ne devront pas présenter de suintement ou de fuite. Les tronçons faisant apparaître des fuites ou des suintements feront l'objet, après réparations, d'un nouvel essai à l'issue.

Il sera procédé à la mise en eau sous pression des tronçons des canalisations.

- Pression de l'essai : 1.5 fois la pression de service avec un minimum de 10 bar si la pression est inférieure ;
- Durée de l'essai : 24 heures.

Les résultats seront consignés sur des P.V par l'entrepreneur avec cosignature des personnes réalisant les essais et des personnes assurant le contrôle.

**NOTA** : l'entrepreneur informera impérativement le maître d'œuvre, par courrier, des jours de la réalisation des essais. Toutes les consommations d'eau induite par les essais sont aux frais de l'entrepreneur.