

P2421

DEMOL CRECHE ET  
AMENANGEMENT PKG

VRD

DOSSIER DE CONSULTATION  
DES ENTREPRISES [DCE]

CCTP

ECHELLE :

1/200

Niveau NGF :

AutoCAD : P2421-Crèche-PRO-LOT VRD-2025-11-13.dwg

C	22/10/2025	MZ	PC	Modifications du dossier					
B	30/09/2025	MZ	PC	Modifications du dossier					
A	25/09/2025	MZ	PC	Modifications du dossier					
0	17/09/2025	MZ	PC	Création du plan	D	14/11/2025	MZ	PC	Modifications du dossier
Ind	DATE	Dessiné	Validé	MODIFICATIONS	Ind	DATE	Dessiné	Validé	MODIFICATIONS

N° PROJET	SITE	ZONE	BATIMENT	SPECIALITE	NIVEAU	N° DOCUMENT	REVISION	PHASE
P2421				VRD			D	DCE

<b>1.</b>	<b>PRESENTATION DU PROJET .....</b>	<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>CLAUSES ET PRESCRIPTIONS GENERALES .....</b>	<b>10</b>
2.1.	LIMITES GEOGRAPHIQUES DES TRAVAUX.....	10
2.2.	CONDITIONS GENERALES ET OBLIGATIONS ASSUMÉES PAR L'ENTREPRENEUR .....	10
2.3.	ETENDUE DES TRAVAUX .....	11
2.3.1.	<i>Structure type voirie enrobé noir.....</i>	<i>12</i>
2.3.1.	<i>Structure type trottoir en béton balayé.....</i>	<i>13</i>
2.3.1.	<i>Structure type trottoir en enrobé .....</i>	<i>13</i>
2.3.1.	<i>Structure type trottoir en stabilisé renforcé .....</i>	<i>13</i>
2.4.	DOCUMENTS GRAPHIQUES ET ANNEXE .....	13
2.5.	PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES .....	14
2.6.	TRAVAUX NON COMPRIS DANS LE PRESENT MARCHÉ .....	
2.7.	INSTALLATION DE CHANTIER .....	14
2.8.	GARDE ET SURVEILLANCE DE CHANTIER .....	14
2.9.	CONNAISSANCE DES LIEUX .....	15
2.10.	ETAT DES LIEUX AVANT ET APRES TRAVAUX.....	15
2.11.	CONSTRAINTES ET SUJETIONS .....	16
2.11.1.	<i>Contraintes et sujétions liées à l'environnement du chantier et aux servitudes .....</i>	<i>16</i>
2.11.2.	<i>Contraintes et sujétions liées à l'exécution des travaux .....</i>	<i>19</i>
2.12.	RELEVÉ TOPOGRAPHIQUE DU TERRAIN .....	21
2.13.	NATURE DU SOL EN PROFONDEUR .....	21
2.14.	PRESTATIONS A LA CHARGE DES ENTREPRISES .....	21
2.14.1.	<i>Phase de préparation.....</i>	<i>21</i>
2.14.2.	<i>En cours de chantier .....</i>	<i>22</i>
2.14.3.	<i>En fin de chantier.....</i>	<i>22</i>
2.15.	DEMARCHES ET AUTORISATIONS .....	23
2.16.	BRUITS DE CHANTIER.....	23
2.17.	SALISSURES DU DOMAINE PUBLIC .....	23
2.18.	CANALISATIONS ET CABLES EVENTUELLEMENT RENCONTRES .....	23
2.19.	PROPRETE DE CHANTIER .....	25
2.20.	PROTECTION DES TRANCHEES .....	25
2.21.	REMISE EN ETAT DES LIEUX .....	26
2.22.	IMPACT SUR LES RESEAUX .....	26
2.23.	REGLES D'EXECUTION GENERALES ET IMPERATIFS ESTHETIQUE .....	26
2.24.	DOCUMENTS DE REFERENCES CONTRACTUELS.....	27
2.24.1.	<i>Terrassements .....</i>	<i>28</i>
2.24.2.	<i>Voirie - Aménagements de surface.....</i>	<i>28</i>
2.24.3.	<i>Assainissement .....</i>	<i>29</i>
2.24.4.	<i>Alimentation en eau potable .....</i>	<i>29</i>
2.24.5.	<i>Electricité / Télécommunications .....</i>	<i>29</i>
2.24.6.	<i>Espaces verts .....</i>	<i>29</i>
2.25.	PLANS D'EXECUTION .....	31
2.26.	ESSAIS ET CONTROLES .....	31
2.27.	COORDINATION DES TRAVAUX .....	31
2.27.1.	<i>Organisation du Contrôle .....</i>	<i>32</i>
2.27.2.	<i>Plan d'Assurance de la Qualité .....</i>	<i>32</i>
2.28.	ELEMENTS DU DOE / RECEPTION.....	34
2.28.1.	<i>Composition du DOE.....</i>	<i>34</i>
2.28.2.	<i>Voirie – Terrassement.....</i>	<i>34</i>
2.28.3.	<i>Assainissement .....</i>	<i>35</i>

2.28.4.	Adduction d'eau.....	35
2.28.5.	Eclairage.....	35
2.28.6.	Télécommunication.....	35
2.28.7.	Electricité.....	35
2.28.8.	Arrosage.....	35
<b>3.</b>	<b>SPECIFICATIONS DES MATERIAUX PRODUITS ET ELEMENTS.....</b>	<b>36</b>
3.1.	PRESRIPTIONS GENERALES.....	36
3.2.	NUMERO GMAO.....	36
3.3.	PROVENANCE DES MATERIAUX.....	36
3.3.1.	Normes françaises.....	37
3.3.2.	Normes européennes.....	37
3.3.3.	Conditions d'utilisation des sols.....	38
3.3.4.	Caractéristiques des ciments et bétons pour maçonnerie.....	38
3.3.5.	Cas des bétons circulés.....	42
3.4.	CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX DE TERRASSEMENT.....	42
3.4.1.	Remblais.....	42
3.4.1.	Matériaux pour remblais et purges.....	42
3.4.2.	Terre végétale.....	42
3.5.	CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX DE VIABILITE.....	43
3.5.1.	Bordures et caniveaux coulés en place.....	43
3.5.2.	Bordures et caniveaux préfabriqués.....	43
3.5.3.	Caractéristiques des trottoirs en béton.....	44
3.6.	CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX DE CHAUSSEE.....	47
3.6.1.	Caractéristiques des géotextiles.....	47
3.6.2.	Caractéristiques des graves.....	47
3.6.3.	Caractéristiques des Enrobés chaud.....	53
3.6.4.	Caractéristiques des Enrobés froid.....	55
3.6.5.	Caractéristiques des Enduits, Emplois et Couche d'accrochage.....	59
3.6.6.	Caractéristiques des Enduits.....	60
3.7.	REUTILISATION D'UNE STRUCTURE DE VOIRIE EXISTANTE.....	61
3.8.	PROVENANCE ET NATURE DES MATERIAUX DE SIGNALISATION VERTICALE – PANNEAUX.....	61
3.8.1.	Panneaux, mâts et supports.....	61
3.8.2.	Massifs.....	62
3.8.3.	Protection des ouvrages en acier.....	62
3.8.4.	Protection des ouvrages en aluminium.....	62
3.8.5.	Protection des parties d'ouvrage en contact avec le béton.....	63
3.8.6.	Contrôles.....	63
3.8.7.	Qualité d'exécution du travail effectué.....	64
3.8.8.	Caractéristiques et revêtement des signaux.....	64
3.8.9.	Prescriptions particulières sur la signalisation.....	65
3.9.	ASSAINISSEMENT PLUVIAL / ASSAINISSEMENT EAUX USEES.....	66
3.9.1.	Canalisation.....	66
3.9.2.	Grillage avertisseur.....	67
3.9.3.	Regard de visite.....	67
3.9.4.	Boîte de branchement.....	68
3.9.5.	Vanne murale.....	68
3.9.6.	Clapet anti-retour.....	68
3.10.	EAU POTABLE - ARROSAGE.....	69
3.10.1.	Canalisations.....	69
3.10.2.	Robinetterie.....	69

3.10.3.	Filtre d'eau.....	69
3.10.4.	Manomètres .....	70
3.10.5.	Disconnecteurs hydrauliques .....	70
3.10.6.	Clapets anti-pollution .....	70
3.10.7.	Regard .....	70
3.10.8.	Montages.....	70
3.10.9.	Têtes de bouches à clé.....	70
3.10.10.	Appareils destinés à la sécurité et à l'exploitation.....	71
3.10.11.	Béton .....	71
3.10.12.	Vannes d'arrêt et de vidange.....	71
3.10.13.	Grillage avertisseur.....	71
3.10.14.	Robinet de branchement et colliers de prise sur réseau .....	71
3.11.	ELECTRICITE.....	72
3.11.1.	Câbles de transport.....	72
3.11.2.	Schémas électriques de liaison .....	72
3.11.3.	Mise à la terre et régime de neutre .....	72
3.11.4.	Coffrets et équipements .....	72
3.11.5.	Dossier technique et documents d'exécution .....	72
3.11.6.	Repérage des câbles et récolement .....	73
3.12.	ECLAIRAGE .....	74
3.12.1.	Câbles .....	74
3.12.2.	Jonctions.....	74
3.12.3.	Boîtes de dérivations .....	74
3.12.4.	Candélabres.....	74
3.12.5.	Armoires de commande.....	74
3.13.	TELECOMMUNICATIONS.....	75
3.13.1.	Fourreaux.....	75
3.13.2.	Chambres de tirage.....	75
3.13.3.	Prescriptions techniques d'exécution.....	75
3.13.4.	Prescriptions techniques particulières.....	75
3.13.5.	Essais des conduites.....	75
3.13.6.	Réception .....	75
3.14.	TUYAU PLASTIQUE .....	75
3.14.1.	Fourreau en attente.....	75
3.14.2.	Matériaux pour assise et remblai des tuyaux.....	76
3.15.	MISE EN SECURITE DES INSTALLATIONS.....	76
3.15.1.	Accès aux installations fixes.....	76
3.15.2.	Couleurs de signalisation et d'ambiance .....	77
3.16.	MAITRISE DE LA QUALITE : ESSAIS ET CONTROLES .....	77
3.16.1.	Définitions des essais.....	78
3.16.2.	Plan de Contrôle Intérieur.....	78
3.16.3.	Plan de Contrôle Extérieur .....	79
<b>4.</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....</b>	<b>80</b>
4.1.	INSTALLATION DE CHANTIER ET TRAVAUX PREPARATOIRES .....	80
4.2.	DEPOSE DES PANNEAUX ET SUPPORTS EXISTANTS.....	81
4.3.	ABATTAGE DES ARBRES, TAILLIS, BROUSSAILLES ET HAIES .....	81
4.4.	PROTECTION DE LA VEGETATION ET DES OUVRAGES EXISTANTS.....	81
4.5.	DECAPAGE DE TERRE VEGETALE .....	83
4.6.	DEMOLITION DE CHAUSSEE .....	83
4.7.	VOIRIES ET TROTTOIRS .....	84
4.7.1.	Terrassements généraux – Couche de forme .....	84



4.7.2.	<i>Terrassements</i> .....	84
4.8.	TRAITEMENT DE SOL .....	87
4.8.1.	<i>Dosage</i> .....	87
4.8.2.	<i>Mise en œuvre</i> .....	87
4.8.3.	<i>Epandage</i> .....	88
4.8.4.	<i>Malaxage</i> .....	88
4.8.5.	<i>Tolérance de nivellement</i> .....	89
4.8.6.	<i>Planche d'essai</i> .....	89
4.8.7.	<i>Transport</i> .....	89
4.8.8.	<i>Compactage et mise en œuvre</i> .....	89
4.9.	GRAVES .....	90
4.10.	ENROBES CHAUD .....	90
4.10.1.	<i>Mise en œuvre d'enrobés chaud</i> .....	91
4.10.2.	<i>Contrôles et tolérances</i> .....	94
4.10.3.	<i>Joints longitudinaux, latéraux et transversaux</i> .....	99
4.10.4.	<i>Raccordements définitifs à la voie existante</i> .....	100
4.11.	ENROBES FROID .....	100
4.11.1.	<i>Enrobés denses froid</i> .....	100
4.11.2.	<i>Enrobés coulés à froid</i> .....	100
4.11.3.	<i>Grave Emulsion</i> .....	101
4.12.	REVETEMENT DRAINANT .....	103
4.12.1.	<i>Bétons drainants</i> .....	103
4.12.2.	<i>Revêtement drainant à base de résine et de granulats de quartz</i> .....	104
4.13.	ENDUITS, EMPLOIS .....	105
4.13.1.	<i>Fabrication et mise en œuvre</i> .....	105
4.13.2.	<i>Contrôles et tolérances</i> .....	105
4.14.	VIABILITE .....	105
4.14.1.	<i>Bordures</i> .....	105
4.14.2.	<i>Caniveaux</i> .....	106
4.14.3.	<i>Bordures et caniveaux coulés en place</i> .....	106
4.14.4.	<i>Tolérances de pose</i> .....	107
4.15.	TROTTOIRS .....	107
4.15.1.	<i>Fond de forme - réglage</i> .....	107
4.16.	LES BETONS .....	107
4.16.1.	<i>Fabrication et caractéristiques mécaniques</i> .....	107
4.16.2.	<i>Transport du béton</i> .....	108
4.16.3.	<i>Mise en œuvre</i> .....	108
4.16.4.	<i>Protection</i> .....	109
4.16.5.	<i>Essais</i> .....	109
4.16.6.	<i>Béton routier (BPE) pour espaces circulaires par des véhicules</i> .....	109
4.16.7.	<i>Disposition des joints</i> .....	109
4.16.8.	<i>Ferraillage</i> .....	110
4.16.9.	<i>Coulage</i> .....	110
4.16.10.	<i>Conditions météorologiques</i> .....	110
4.16.11.	<i>Bétonnage par temps chaud et / ou par temps sec</i> .....	110
4.16.12.	<i>Bétonnage par temps froid</i> .....	110
4.16.13.	<i>Bétonnage par temps humide</i> .....	111
4.16.14.	<i>Bétonnage par grand vent</i> .....	111
4.16.15.	<i>Essais sur béton</i> .....	111
4.16.16.	<i>Maîtrise de la conformité</i> .....	111
4.17.	SIGNALISATION VERTICALE ET HORIZONTALE .....	111

4.17.1.	<i>Panneaux de signalisation</i> .....	111
4.17.2.	<i>Pendant les travaux</i> .....	112
4.17.3.	<i>Mise au point et essais de réception de l'installation</i> .....	112
4.17.4.	<i>Signalisation horizontale</i> .....	112
4.17.5.	<i>Contrôles d'exécution</i> .....	112
4.18.	MOBILIER URBAIN .....	113
4.18.1.	<i>Potelets</i> .....	113
4.18.2.	<i>Garde-corps mixte bois-métal</i> .....	113
4.19.	MODALITE DE PRISE EN COMPTE DES TERRASSEMENTS ET CHAUSSEES .....	113
4.19.1.	<i>Déblais</i> .....	113
4.19.2.	<i>Remblais</i> .....	113
4.19.3.	<i>Matériaux pour couche de fondation</i> .....	113
4.19.4.	<i>Graves bitumes et bétons bitumineux</i> .....	113
4.20.	SECURITE ET HYGIENE DES CHANTIERS .....	113
4.21.	PENALITES.....	114
4.21.1.	<i>Pénalités applicables aux prix de règlement des graves bitumes</i> .....	114
4.21.2.	<i>Pénalités applicables aux prix de règlement du béton bitumineux</i> .....	115
4.22.	MISE A LA COTE D'EMERGENCES .....	116
4.23.	ASSAINISSEMENT .....	116
4.23.1.	<i>Prescriptions générales et coordination</i> .....	116
4.23.2.	<i>Exécution des fouilles en tranchée</i> .....	116
4.23.3.	<i>Dépose de réseau existant</i> .....	119
4.23.4.	<i>Réalisation des fossés et cunettes</i> .....	121
4.23.5.	<i>Pose d'éléments préfabriqués</i> .....	122
4.23.6.	<i>Sol de fondation</i> .....	122
4.23.7.	<i>Pose des éléments et des canalisations</i> .....	122
4.23.8.	<i>Têtes de collecteurs</i> .....	123
4.23.9.	<i>Pose des regards</i> .....	123
4.23.10.	<i>Séparateur à hydrocarbures</i> .....	124
4.23.11.	<i>Dispositif de fermeture des ouvrages</i> .....	125
4.23.12.	<i>Réalisation des branchements</i> .....	126
4.23.13.	<i>Raccordements sur canalisation</i> .....	126
4.23.14.	<i>Bétons et mortiers (ouvrages courants d'assainissement)</i> .....	126
4.23.15.	<i>Contrôles et tolérances</i> .....	127
4.24.	RESEAUX EAU POTABLE - ARROSAGE .....	128
4.24.1.	<i>Fouilles en tranchées</i> .....	128
4.24.2.	<i>Remblaiements</i> .....	128
4.24.3.	<i>Sabline d'enrobage</i> .....	129
4.24.4.	<i>Grillage avertisseur</i> .....	129
4.24.5.	<i>Remblai supérieur</i> .....	129
4.24.6.	<i>Réfection de surface</i> .....	129
4.24.7.	<i>Pose de la canalisation et des organes de protection</i> .....	129
4.24.8.	<i>Épreuves et Essais</i> .....	131
4.25.	RESEAUX DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE – ÉCLAIRAGE PUBLIC .....	133
4.25.1.	<i>Fouilles en tranchées</i> .....	133
4.25.2.	<i>Remblaiements</i> .....	133
4.25.3.	<i>Sabline d'enrobage</i> .....	134
4.25.4.	<i>Grillage avertisseur</i> .....	134
4.25.5.	<i>Remblai supérieur</i> .....	134
4.25.6.	<i>Réfection de surface</i> .....	134
4.25.7.	<i>Électricité moyenne et basse tension</i> .....	134

4.25.8.	<i>Création de tableau électrique .....</i>	<i>136</i>
4.25.9.	<i>Éclairage extérieur.....</i>	<i>148</i>
4.26.	<b>RESEAUX DE TELECOMMUNICATIONS – FIBRE OPTIQUE – SERVICES GENERAUX .....</b>	<b>149</b>
4.26.1.	<i>Fouilles en tranchées .....</i>	<i>149</i>
4.26.2.	<i>Remblaiements .....</i>	<i>149</i>
4.26.3.	<i>Sabline d'enrobage .....</i>	<i>149</i>
4.26.4.	<i>Grillage avertisseur.....</i>	<i>149</i>
4.26.5.	<i>Remblai supérieur.....</i>	<i>149</i>
4.26.6.	<i>Réfection de surface .....</i>	<i>150</i>
4.26.7.	<i>Pose de la canalisation, des chambres et des regards de tirage .....</i>	<i>150</i>
4.26.8.	<i>Épreuves et essais.....</i>	<i>150</i>
4.27.	<b>ESPACES VERTS .....</b>	<b>151</b>
4.27.1.	<i>Provenance des matériaux et des végétaux .....</i>	<i>151</i>
4.27.2.	<i>Qualité et nature des matériaux et des végétaux.....</i>	<i>151</i>
4.27.3.	<i>Réception des matériaux et végétaux.....</i>	<i>153</i>
4.27.4.	<i>Stockage des matériaux et végétaux.....</i>	<i>154</i>
4.27.5.	<i>Implantation et piquetage des ouvrages.....</i>	<i>154</i>
4.27.6.	<i>Désherbage.....</i>	<i>154</i>
4.27.7.	<i>Décompactage de la terre végétale.....</i>	<i>155</i>
4.27.8.	<i>Provenance et qualité des graines.....</i>	<i>155</i>
4.27.9.	<i>Semis.....</i>	<i>155</i>
4.27.10.	<i>Plannings indicatifs de l'entretien.....</i>	<i>156</i>
4.28.	<b>PRESCRIPTIONS PARTICULIERES ARROSAGE .....</b>	<b>159</b>
4.28.1.	<i>Tranchées et tranchées ponctuelles.....</i>	<i>159</i>
4.28.2.	<i>Lit de sable.....</i>	<i>161</i>
4.28.3.	<i>Remblayage de tranchées en GNT d'apport .....</i>	<i>161</i>
4.28.4.	<i>Grillage avertisseur plastique .....</i>	<i>162</i>
4.28.5.	<i>Canalisations en PEHD série 10 et 16 bars.....</i>	<i>162</i>
4.28.6.	<i>Vanne d'isolement sous bouche à clé (sans objet).....</i>	<i>166</i>
4.28.7.	<i>Fourreaux sous voirie.....</i>	<i>166</i>
4.28.8.	<i>Goutte à goutte aérien .....</i>	<i>167</i>
4.28.9.	<i>Electrovannes.....</i>	<i>168</i>
4.28.10.	<i>Régulateur de pression .....</i>	<i>168</i>
4.28.11.	<i>Filtre à lamelles.....</i>	<i>168</i>
4.28.12.	<i>Regard d'électrovanne, regard en attente .....</i>	<i>169</i>
4.28.13.	<i>Programmation .....</i>	<i>169</i>
4.28.14.	<i>Raccordements aux canalisations du réseau primaire .....</i>	<i>170</i>
4.28.15.	<i>Entretien du réseau d'arrosage sur 1 an .....</i>	<i>170</i>
4.28.16.	<i>Conditions de maintenance et garantie des matériels sur site.....</i>	<i>171</i>
5.	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES .....</b>	<b>172</b>
5.1.	<b>INSTALLATION DE CHANTIER .....</b>	<b>172</b>
5.2.	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES .....</b>	<b>175</b>
5.3.	<b>TERRASSEMENT .....</b>	<b>178</b>
5.4.	<b>VOIRIE.....</b>	<b>180</b>
5.5.	<b>SIGNALISATION – MOBILIER .....</b>	<b>186</b>
5.6.	<b>RESEAUX HUMIDES EAUX USEES ET EAUX PLUVIALES .....</b>	<b>190</b>
5.7.	<b>RESEAU EAU POTABLE .....</b>	<b>197</b>
5.8.	<b>RESEAU ELECTRICITE.....</b>	<b>200</b>
5.9.	<b>RESEAU ECLAIRAGE .....</b>	<b>205</b>
5.10.	<b>RESEAUX TELECOMMUNICATIONS .....</b>	<b>207</b>

5.11.	COURANTS FORTS – COURANT FAIBLES .....	210
5.12.	RESEAU IRVE.....	216
5.13.	ESPACES VERTS – ARROSAGE .....	218

**IMPORTANT**

LES ENTREPRISES SONT TENUES DE PRENDRE CONNAISSANCE ET DE TENIR COMPTE DANS LEURS OFFRES :

- DES LIMITES DE PRESTATIONS DEFINIES DANS LES PIECES ECRITES DE L'ENSEMBLE DES LOTS (CCTP) ;
- DE LA CONTRAINTE DU DELAI GLOBAL INDIQUE AU MARCHE ;
- DES CAHIERS DE PRESCRIPTIONS DES DIFFERENTS CONCESSIONNAIRES ET DES CHARTES ANNEXES AU DOSSIER.

## 1. PRESENTATION DU PROJET

---

Le présent CCTP est relatif à la l'extension du parking P1 du site du CHU PURPAN à TOULOUSE. Les travaux comprennent la création par extension d'un parking dont la reprise des plateformes, des revêtements de surfaces, des réseaux secs et humides et la création d'équipements (installation de poste Bocage, tableaux électriques, caméra de vidéosurveillance, accès sécurisé, signalétique horizontale et verticale, IRVE, ...)

### **Maître d'ouvrage :**

**CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE TOULOUSE (CHUT)**

1 PLACE DU DOCTEUR JOSEPH BAYLAC

31 300 TOULOUSE

Tel : 05 34 55 86 86

### **Architecte :**

**RAYNAL ARCHITECTURE**

65 PLACE DE LA LOUBATIERE

81370 SAINT-SULPICE-LA-POINTE

Tel : 05 63 40 00 00

### **Bureau d'études VRD :**

**ATELIER D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME (2AU)**

34 bis chemin du Chapitre

31100 TOULOUSE

Tel : 05 34 60 96 96

## 2. CLAUSES ET PRESCRIPTIONS GENERALES

---

### 2.1. LIMITES GEOGRAPHIQUES DES TRAVAUX

L'ensemble des travaux se situe sur le terrain dont les limites figurent aux plans.

L'accès à ce terrain se fait par la rue Hilaire Chardonnet.

L'accès, les sorties et l'approvisionnement du chantier se feront par la rue Hilaire Chardonnet.

### 2.2. CONDITIONS GENERALES ET OBLIGATIONS ASSUMÉES PAR L'ENTREPRENEUR

Le CCTP complète pour tout ce qui ne déroge pas aux documents contractuels, le CCTG applicable aux marchés publics de travaux de génie civil dont les dispositions constructives devront être exécutées.

Les essais à réaliser en laboratoire ou sur place seront conduits conformément aux modes opératoires de l'AFNOR / LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées) ou équivalents.

Toute entreprise est tenue de prendre connaissance de la totalité des documents du marché (plans et pièces écrites) afin de ne rien ignorer de l'ensemble des prestations.

Une omission sur un dessin ou dans les pièces écrites n'aura pas pour effet de soustraire l'Entrepreneur à l'obligation d'exécuter les ouvrages tels qu'ils sont soit dessinés, soit écrits, pour le montant inscrit au marché.

Sauf exception mentionnée dans les pièces écrites, le fait par l'Entrepreneur de devoir soit la pose, soit l'installation d'un appareil ou d'un matériau, implique la fourniture de cet appareil ou de ce matériau.

En aucun cas, sauf mention expresse dans les pièces écrites, le terme "mise en œuvre" ne pourra être interprété comme prestation de pose sans fourniture.

Il appartiendra aux soumissionnaires, au cours de l'étude détaillée qu'ils feront en vue de l'établissement de leur soumission, de signaler, le cas échéant, au BET, les omissions, imprécisions et contradictions qu'ils auraient pu relever dans les documents qui leur ont été remis et demander les éclaircissements nécessaires.

L'Entrepreneur ne pourra, en conséquence, se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les pièces du marché, pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des travaux et des installations techniques suivant les règles de l'art et selon les précisions données sur les plans et les pièces écrites, pour prétendre ultérieurement à un supplément au prix forfaitaire souscrit.

Au cas où certaines dispositions de dessins et des pièces écrites prêteraient à interprétation, la solution adoptée devra être conforme aux règles de la bonne construction et être approuvée par le Maître d'œuvre. Elles n'entraîneront pas de modification au prix souscrit, sauf demandes ou modifications expresses du Maître d'ouvrage qui seront réglées par attachement suivant le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire

Avant tout commencement d'exécution, l'Entrepreneur est tenu de vérifier, sous sa responsabilité, les cotes et niveau figurant aux plans dessins et croquis.

Sous réserve de cette vérification et des modifications qui pourraient éventuellement recevoir l'agrément du BET, l'Entrepreneur est tenu de se conformer aux plans d'ensemble et de détail.

Il appartiendra à l'Entrepreneur titulaire du marché de se mettre en rapport avec les Services Publics locaux et demander éventuellement les autorisations nécessaires pour l'exécution des travaux de branchement sur les réseaux urbains et raccordement des voies.

Il devra tenir compte dans l'établissement de ses prix de la présence des divers réseaux et ouvrages éventuels qu'il devra conserver ; en cas de détérioration, les frais de remise en état seront à sa charge.

### 2.3. ETENDUE DES TRAVAUX

Les travaux dus par l'entreprise comprennent toutes les fournitures et mise en œuvre nécessaires à la complète construction des ouvrages.

La réalisation de ces travaux sera conforme aux prescriptions du coordonnateur SPS.

Concernant le bornage réalisé au préalable par le géomètre, les entreprises devront porter une attention particulière à celui-ci. Pour toutes les bornes déplacées ou arrachées, le remplacement de celles-ci sera à la charge de l'entreprise défaillante.

**Nota :** L'entreprise ne pourra pas émettre de réclamation pour baisse de rendements dus à la co-activité. L'entrepreneur se rendra sur site préalablement à la remise de son offre.

La consultation comprend 2 lots :

- LOT 1 – Démolition
- LOT 2 – VRD

Le présent CCTP est relatif à l'ensemble des travaux compris dans le LOT 2 – VRD.

Les travaux du lot 02- VRD comprennent :

- Démolition de réseaux
- Terrassements – Voirie
- Réseau pluvial
- Réseaux secs - AEP
- Espaces verts

Principalement, les travaux des présents lots sont les suivants :

#### DEMOLITION DE RESEAUX

- La reconnaissance des réseaux existants
- L'installation de chantier propre à ses travaux
- La démolition des réseaux repérés en étude
- Le maintien sans dégradation des réseaux existant à conserver

#### TERRASSEMENT VOIRIE

Les travaux de terrassements – voirie comprennent :

- La reconnaissance des réseaux existants
- L'installation de chantier propre à ses travaux
- L'implantation du chantier
- Les terrassements nécessaires à la réalisation des fonds de forme voirie, piétonniers et espaces verts
- La réalisation de la voirie en enrobés noir
- La réalisation des trottoirs en enrobé, béton désactivé, stabilisé



## RESEAU PLUVIAL

Les travaux de réseaux humides comprennent :

- La reconnaissance des réseaux existants
- L'installation de chantier propre à ses travaux
- L'implantation du chantier
- La construction du réseau eaux pluviales
- La construction d'ouvrages de rétention et d'infiltration des eaux pluviales
- Les épreuves, les essais

## RESEAUX SECS - AEP

Les travaux de réseaux secs comprennent :

- La construction d'un réseau électricité (compris liaison SSI)
- La construction d'un réseau éclairage
- La construction d'un réseau génie civil télécommunications
- La construction d'un réseau eau potable
- La construction d'un réseau courant fort/courant faible
- La construction d'un réseau de pré équipement IRVE
- Les épreuves, les essais

## ESPACES VERTS

Les travaux d'espaces verts comprennent :

- La construction d'un réseau d'arrosage
- La préparation et l'engazonnement des espaces verts
- Les plantations d'arbres et arbustes
- L'entretien des arbres existant
- Les épreuves, les essais

### **2.3.1. Structure type voirie enrobé noir :**

Couche	Épaisseur ou poids	Nature de la couche	Nature du liant	Obs.
Roulement	0,06 m en BBSG 0/10	Béton bitumineux 0/10 cl3	Bitume 35/50	Conforme à la norme
Scellement	1.2 kg/m <sup>2</sup>		Liant résiduel	Gravillonnage
Base	0.25 m en GNT 0/20	GNT 0/20		Conforme à la norme
Fondation	0.50 m en 0/80	0/80 recyclés	Sans objet	Ecolabel et conforme à la norme

Essais de plaque à réaliser sur grave 0/20 avec EV2 > ou = à 50 MPa et EV2/EV1 < 2

### 2.3.1. Structure type trottoir en béton balayé :

Couche	Épaisseur ou poids	Nature de la couche	Nature du liant	Obs.
Roulement	0,12 m en béton balayé	Béton C25/30 balayé	SO	Conforme à la norme
Base	0.25 m en GNT 0/20	GNT 0/20		Conforme à la norme

### 2.3.1. Structure type trottoir en enrobé :

Couche	Épaisseur ou poids	Nature de la couche	Nature du liant	Obs.
Roulement	0,05 m en BBSG 0/10	Béton bitumineux 0/10 cl3	Bitume 35/50	Conforme à la norme
Scellement	1.2 kg/m²		Liant résiduel	Gravillonnage
Base	0.25 m en GNT 0/20	GNT 0/20		Conforme à la norme

### 2.3.1. Structure type trottoir en stabilisé renforcé :

Couche	Épaisseur ou poids	Nature de la couche	Nature du liant	Obs.
Surface	0,05 m en stabilisé	Sable stabilisé	Type Stabipaq ou similaire	Conforme à la norme
Base	0,25 m en GNT 0/20	GNT 0/20		Conforme à la norme

## 2.4. DOCUMENTS GRAPHIQUES ET ANNEXE

Les documents graphiques suivants complètent le présent CCTP :

- Plan de démolition des réseaux existants
- Plans voirie
- Plan réseau eaux pluviales
- Plan réseaux électricité, cfo/cfa, pré équipement IRVE
- Plan éclairage, caméra, bornes
- Plan réseau eau potable
- Plan des espaces verts

## 2.5. PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES

La présente opération comportait deux prestations supplémentaires éventuelles (PSE 1 et PSE 2) obligatoires au stade de la consultation. Chacune d'elle porte sur une surface complémentaire de construction de parking, matérialisées sur les plans transmis au dossier de consultation et en annexe du présent CCTP.

Les prescriptions techniques de ces deux PSE sont identiques aux travaux de l'opération en base, précisés ci-après dans le présent CCTP.

Le maître d'ouvrage a indiqué au titulaire dans la lettre de notification si le présent marché comportait aucune PSE, une des deux PSE ou les deux PSE.

Dans ce cas, le titulaire doit en supplément de la solution de base, réaliser la/les PSE aux conditions prévues par les pièces contractuelles du marché.

## 2.6. TRAVAUX NON COMPRIS DANS LE PRESENT MARCHE

Sans objet.

## 2.7. INSTALLATION DE CHANTIER

L'entreprise réalisera l'installation de son lot et son repliement en fin de chantier.

L'entreprise se mettra en rapport avec le coordinateur chargé de la maîtrise de chantier qui lui indiquera l'emplacement de ses installations de chantier à proximité des travaux.

L'accès au site se fera suivant les prescriptions du PGCSPS.

Il est spécifié que seuls les emplacements indiqués par le Maître d'œuvre pourront être aménagés et utilisés en aires de roulement et de stockage pour les besoins du chantier.

Le Titulaire pourra, après accord du coordinateur assurant la maîtrise du chantier, réaliser tous les ouvrages nécessaires à l'établissement des aires de stockage des matériaux etc., qui lui seront nécessaires.

En fin de travaux, tous les aménagements de chantier seront enlevés et le terrain sera rendu aux cotes figurant sur le projet, y compris toute démolition et enlèvement des gravats hors de l'emprise de l'opération.

L'entrepreneur prévoit une clôture nécessaire à la délimitation des emprises de chantier (zone de chantier + stockage). Il en assure l'entretien pendant toute la durée du chantier.

L'entrepreneur mettra en place des mesures afin de diminuer au maximum l'impact des poussières sur les avoisinants.

La hauteur minimale de clôture sera au minimum 2 m.

Un portail coulissant fermant à clé permettra l'accès à la zone de chantier.

L'entreprise assurera l'installation de sa propre base vie pour chaque intervention à savoir :

- Vestiaire,
- Réfectoire,
- Sanitaire

L'entreprise en assure l'entretien régulier pendant la durée du chantier. S'il le juge nécessaire, le maître d'œuvre et/ou maître d'ouvrage pourra demander un nettoyage des installations de l'entreprise. Le PIC (comprenant les points de raccordement et d'évacuations) devra être proposé à l'agrément du maître d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage.

Dans le cas où l'entreprise nécessiterait un ou des raccordements sur les réseaux du site, l'entrepreneur prévoit à sa charge ces raccordements de chantier aux réseaux existants (AEP, assainissement, électricité, Telecom). Dans le cas des réseaux électriques et d'adduction d'eau, un compteur spécifique est mis en place à la charge de l'entreprise avec prise en charge des consommations par l'entreprise.

Les compteurs sont relevés au démarrage de chantier et en fin de chantier par huissier lors des états des lieux. Dans le cas des réseaux internes au C.H.U, une demande de raccordement est faite à partir du modèle

joint à ce dossier. Dans le cas des réseaux extérieurs au C.H.U, les demandes de raccordement provisoires sont faites par l'entreprise auprès des concessionnaires concernés.

Les raccordements aux réseaux C.H.U se font suivant les prescriptions CHU des réseaux correspondants et sont rebouches en fin de chantier suivant méthodologie C.H.U.

## 2.8. GARDE ET SURVEILLANCE DE CHANTIER

Le titulaire a la charge de la garde et de la surveillance de chantier pour toute la durée de ses travaux, à compter de la prise de possession du site, jusqu'à la levée des réserves.

Le titulaire a pour obligation de mettre en œuvre des moyens efficient permettant d'interdire toute intrusion sur le site et d'interdire tout dommage sur les ouvrages, son matériel de chantier et ses

installations. L'entrepreneur mettra en place des barrières de type GBA ou bardage métallique. Il pourra proposer la mise en place de clotures type Herras à l'équipe de maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage. L'entreprise devra prendre possession à réception de l'ordre de service de préparation.

Les clôtures de chantier devront être positionnées dans les 15 jours dès la notification de l'ordre de service. En cas de logements/locaux occupés à la notification, l'entreprise devra intervenir dès leur libération pour en assurer la mise hors service dans les meilleurs délais.

A partir de la date de l'ordre de service, l'entreprise sera en possession des lieux jusqu'à la livraison totale de l'opération. L'entreprise justifiera l'état des abords et de voirie au moment de la prise en possession des lieux, par un constat d'huissier avant tout commencement de travaux

Afin d'éviter tous risques d'incidents ou accidents, le risque d'intrusion ou de l'occupation sauvage des lieux, pendant et en dehors des horaires de travail pendant toute la durée des travaux, le risque de dégradation du matériel et afin d'exclure toute accès aux stockages des matériaux dangereux, l'entreprise aura à sa charge et sa responsabilité, le gardiennage permanent du chantier.

L'entreprise aura sous sa propre responsabilité, la surveillance du chantier et du matériel jour et nuit pour éviter tous actes de vandalisme, ainsi que pendant les weekends end et les jours fériés.

En cas d'intrusion ou tentative d'intrusion par toute personne non autorisée, le titulaire devra en informer le maître d'ouvrage sous 24h.

En cas d'occupation suite à intrusion par toute personne non autorisée, le titulaire devra assurer l'évacuation sous 24h.

Tout retard du chantier, dû à ces manquements, sera considéré comme retard travaux.

## 2.9. CONNAISSANCE DES LIEUX

Les entrepreneurs sont réputés par le fait d'avoir remis leur offre de :

- S'être rendus sur les lieux où doivent être réalisés les travaux,
- Avoir pris parfaite connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées,
- Avoir pris parfaite connaissance de l'état du terrain,
- Avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installation de chantier, de stockage, de matériaux, etc., des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc.,
- Avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations,
- Avoir pris connaissance de la co-activité du chantier liée à l'intervention simultanée d'autres entreprises

En résumé, les entrepreneurs sont réputés avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.

Aucun entrepreneur ne pourra donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.

## 2.10. ETAT DES LIEUX AVANT ET APRES TRAVAUX

Avant démarrage des travaux, l'entrepreneur réalisera à ses frais un état des lieux, en présence d'un huissier de justice, d'un représentant de la maîtrise d'œuvre, d'un représentant de la maîtrise d'ouvrage. Cet état

des lieux sera illustré par un jeu de photos, réalisé en trois exemplaires signes par les trois parties avant le démarrage des travaux.

L'état des lieux permettra de définir l'état des avoisinants au chantier : parcelle mitoyenne, voirie, élément de voirie (bordure, candélabre, panneaux de signalisation, revêtement de surface, mobilier urbain), végétation, etc...

A la réception des travaux, un état des lieux contradictoire sera réalisé avec les mêmes intervenants que pour l'état des lieux initial. Dans le cas où le constat mettrait en exergue des ouvrages destinés à être conservés, endommagés par l'entreprise, celle-ci devra la reprise à l'identique à ses frais. Dans le cas d'ouvrages C.H.U, la remise en état se fera selon les préconisations du C.H.U.

## 2.11. CONTRAINTES ET SUJETIONS

Les dispositions de cet article s'appliquent sans restriction à l'entrepreneur, ses cotraitants, sous-traitants et fournisseurs.

### 2.11.1. Contraintes et sujétions liées à l'environnement du chantier et aux servitudes.

#### 2.11.1.1. *Hydrologie, faune et flore*

Les précautions courantes devront être prises afin d'éviter les rejets polluants dans les zones sensibles.

#### 2.11.1.2. *Rejets d'effluents*

L'entrepreneur n'effectuera aucun rejet dans le milieu naturel.

Si, toutefois, pour l'organisation de son chantier, l'entrepreneur doit effectuer des rejets dans le milieu naturel, il soumettra, avant toute exécution, à l'approbation du service responsable de la police des eaux (M.I.S.E.) une note technique dans laquelle il précisera notamment la nature, la concentration et le volume des rejets. Il en transmettra une copie au maître d'œuvre.

Les installations de chantier en général, mais surtout celles relatives à l'entretien des engins et à la distribution de carburant devront être protégées contre tout risque de pollution par des dispositifs qui seront soumis à l'approbation des administrations compétentes (service chargé de la police des eaux : M.I.S.E.).

#### 2.11.1.3. *Sujétions liées à l'environnement*

Pendant le déroulement des travaux, l'entrepreneur devra tenir compte des sujétions suivantes :

ENVIRONNEMENT	LIEUX OU SITUATIONS	SUJETIONS
Zones d'habitations	Habitations proches du chantier	- Interdiction de travaux à proximité entre 20 h 00 et 7 h 00. - Protection contre poussières et bruit.
Zones de cultures	Ensemble du chantier	- Poussières.
Nappes phréatiques	Ensemble du chantier	- Restrictions sur dépôts d'hydrocarbures (1). - Interdiction d'entretien (2).
Réseaux	Ensemble du chantier	- Circulation interdite sur les réseaux sans protection spéciale et sans accord préalable du concessionnaire.
Dérivations hydrauliques	Au droit des travaux	- Raccordement aux exutoires existants
Maintien des circulations routières sur voies publiques et privées	Ensemble du chantier	- Entretien. - Signalisation temporaire. - Respect du Code de la Route.

Patrimoine culturel	Ensemble du chantier	- Fouilles archéologiques (3).
---------------------	----------------------	--------------------------------

(1) Afin d'éviter toute pollution, aucun dépôt d'hydrocarbure ne sera installé sans que soit mis en place un écran étanche évitant toute infiltration. Dans tous les cas, cette installation sera subordonnée à l'autorisation des services compétents (D.R.I.R.E.).

(2) L'entretien des engins dont la mobilité est réduite ne pourra se faire sur le chantier que dans la mesure où un dispositif de récupération des produits usés est amené sur place, puis évacué.

L'entretien des engins mobiles se fera à l'atelier de l'entreprise spécialement équipé à cet effet.

(3) En cas de découvertes archéologiques ou paléontologiques fortuites, au terme de la loi portant réglementation des fouilles archéologiques, toute découverte devra être immédiatement déclarée et conservée en l'attente de la décision du service compétent qui prendra toutes les mesures nécessaires de fouille ou de classement (cf. titre III – article 14, 15 et 16 – J.O. des 15 octobre 1941, 14 septembre 1945, 25 avril 1964 et 24 octobre 1958).

Il est entendu que tous les vestiges et documents archéologiques mis à jour resteront propriétés de l'Etat et que, conformément à la législation, la Direction des Antiquités de Midi-Pyrénées décidera de la dévolution des découvertes.

Le soumissionnaire décrira sa méthodologie pour optimiser son planning de travaux. Elle pourra comprendre une possible coactivité avec le lot démolition.

Conformément à la réglementation en vigueur les déchets seront triés par catégories. Le tri sur chantier sera privilégié. Les déchets seront dans la mesure de l'existence des filières, valorisés par le réemploi ou le recyclage, seul le déchet ultime au sens de la loi n° 92-646 du 13 juillet 1992 pourra être mis en centre de stockage agréé.

Il est rappelé que depuis le 1er juillet 2002, les entreprises sont dans l'obligation soit de valoriser ces déchets, soit, si ces déchets sont considérés comme ultimes, de les acheminer vers des centres de stockages appropriés.

Aucune incinération ou destruction par le feu n'est autorisée sur le site.

Les principes de l'organisation de chantier permettant la maîtrise des nuisances vis-à-vis des bâtiments environnants (hôpital psychiatrique, ...), le respect de l'environnement et la gestion des déchets de chantier par l'organisation du tri sont définis ci-après. Cette gestion aura pour cibles :

- Le chantier lui-même avec la définition des techniques employées et l'organisation du tri des déchets de chantier,
- Le mode de stockage des déchets et son organisation,
- Les flux entrants avec la définition des engins et matériels utilisés ainsi que des matériaux et produits mis en œuvre,
- Les flux sortants avec l'organisation de l'évacuation des déchets et la maîtrise des nuisances générées.

Des systèmes de collecte et de rétention étanches de ces produits polluants et dangereux devront être prévus sur le chantier en vue de leur élimination.

L'Entreprise mettra en place une organisation permettant de trier les déchets par groupes : les inertes (gravats, béton sans ferrailles, métaux...), les cartons, les emballages plastiques, le bois, les chutes de câble, les ferrailles, le tout-venant, ...

L'Entreprise privilégiera une filière polyvalente (récupération de plusieurs types de déchets).

Les différentes bennes de collecte seront, dans la mesure du possible, regroupées géographiquement à proximité des lieux de travail. L'entreprise installera à proximité de chaque benne de collecte, un panneau précisant (sous la forme de pictogrammes éventuellement) les déchets acceptés dans la benne. Les consignes de tri doivent être simples afin que tout intervenant sur le chantier les comprenne et les applique.

L'entreprise indiquera dès le début du chantier, la destination prévue des déchets. D'autre part, l'entreprise établira des bordereaux numérotés de suivi des déchets de chantier précisant :

- L'identification du producteur,
- L'identification du transporteur,
- L'identification de l'éliminateur et le type d'installation (centre de tri, centre de stockage, incinération, valorisation...).

L'efficacité de la démarche de gestion des déchets nécessite obligatoirement une sensibilisation constante du personnel par le responsable du suivi qualité.

Tous les gravats, les terres provenant des fouilles, les divers déchets seront chargés et évacués selon les possibilités locales, à une décharge agréée publique ou privée, et conformément aux prescriptions notées ci-dessus.

Il est rappelé que toute décharge sauvage est interdite.

Le soumissionnaire chargé de la réalisation de l'ouvrage aura recours aux meilleures pratiques et techniques en matière d'application des enrobés bitumineux afin de diminuer la température d'application.

L'entreprise soumissionnaire s'engage à respecter les obligations suivantes :

1. Les enrobés bitumineux sont fabriqués, transportés et mis en œuvre conformément à la norme NF P 98-150-1.
2. La température moyenne de fabrication des enrobés bitumineux est inférieure ou égale à 150 °C. Des températures d'application supérieures à 150°C seront autorisées dans des cas d'exception prévus par la note d'information n°46 et validés par le maître d'ouvrage ou son représentant.
3. L'entreprise indique dans son SOPAQ (Schéma Organisationnel d'un Plan Assurance Qualité) les modalités de fabrication pour l'abaissement de la température des enrobés.

Afin de contrôler la température de fabrication ainsi que la bonne exécution du marché, l'entreprise fournira, selon les possibilités industrielles du producteur :

1. Soit, par lot, un extrait du système d'acquisition des températures de fabrication de l'usine d'enrobés faisant apparaître distinctement la moyenne et l'écart type de la température de fabrication du lot concerné.
2. Soit la moyenne et l'écart type de mesures ponctuelles réalisées selon la norme NF EN 12697-13, au minimum toutes les 200 tonnes (fréquence indicative, à adapter si besoin par le maître d'ouvrage). »

Pour obtenir in fine un ouvrage conforme à la prescription, il est important pour le maître d'œuvre d'assurer la traçabilité des pierres, de la carrière à la livraison.

De ce fait, les indicateurs de traçabilité suivants sont demandés dans la réponse à l'appel d'offres. Ces éléments seront contractuels pour l'entreprise titulaire :

- Un prototype ou échantillon constitué par les principaux éléments de la fourniture avec la pierre proposée et dans les finitions souhaitées.



- Que soient cités la carrière et le transformateur de la pierre avec les coordonnées complètes, une présentation de ces entreprises et de leurs références.
- La fiche de caractérisation de la pierre sous en-tête du producteur ainsi qu'une copie certifiée conforme des PV d'essais.
- Un courrier de la carrière et du transformateur certifiant qu'ils ont bien été consultés par le soumissionnaire pour le chantier en question.
- Que l'origine de la pierre soit assurée par des fiches de caractérisation complétées par une Indication Géographique (IG), un certificat d'origine ou tout autre document permettant de garantir l'origine (par exemple une analyse ADN \* ou tout autre document. Les documents de marché peuvent également indiquer qu'une visite de carrière est possible et qu'un contrôle sera fait lors de la livraison (vérification de la provenance de la pierre, de la fiche d'identification ...)

Dans le cadre d'une volonté de gestion éco-citoyenne des déchets et de leur transport, les véhicules de collecte respecteront les normes environnementales relatives aux émissions polluantes Euro 5, Euro 6 ou certification équivalente. Le Titulaire s'engagera à respecter la norme Euro 5 pour ses véhicules. De plus, le respect de la norme euro 6 sera demandé pour tous les véhicules diesel transportant des matériaux ou déchets du marché.

### **2.11.2. Contraintes et sujétions liées à l'exécution des travaux**

#### **2.11.2.1. Circulation, signalisation sur chantier**

En complément du C.C.A.P. et des mesures imposées par la législation en vigueur, l'entrepreneur est tenu de respecter les mesures suivantes :

- le balisage et les protections de réseaux devront être créés ou respectés et maintenus ;
- un balisage de la circulation sera mis en place à proximité des fouilles de façon à maintenir une distance suffisante pour ne provoquer aucun ébranlement des parois.

#### **2.11.2.2. Co activité avec les usagers de l'hôpital**

La réalisation du chantier se fera sur un site en activité lié au domaine de la santé, ouvert 7J/7 – 24H/24. Durant toute la durée du chantier, la circulation dans l'enceinte de l'hôpital & les accès aux bâtiments devront être maintenus.

Aucune voie, accès, etc... ne sera en aucun cas et à aucun moment interdit intégralement à la circulation.

Dans ces conditions, les dispositions seront prises par l'entreprise et à ses frais, pour que le chantier se déroule suivant un phasage permettant de respecter ce principe. A ce titre, une circulation alternée peut être mise en place par l'entreprise. Dans ce cas, un plan d'aménagement de la zone indiquant notamment la signalisation provisoire (homme trafic, feux tricolores, etc...) est soumis à validation du CHU. Tout aménagement provisoire ne peut être entrepris sans validation du CHU obtenue. Les conditions de réalisation des travaux et la réalisation des aménagements provisoires seront considérées incluses dans l'offre de l'entreprise.

#### **2.11.2.3. Co activité Tramway**

Le tramway traverse l'hôpital Purpan. L'entreprise portera une attention particulière aux installations de voie ferrée. A ce titre, une formation de sensibilisation réalisée par TISSEO (1/2 journée) pourrait être nécessaire pour tout travail à proximité des voies/caténaires. Les conditions de réalisation des travaux à proximité des voies TRAM & toutes sujétions qui en découlent (réunion de formation et travaux de nuit notamment) sont réputées incluses dans l'offre de l'entreprise.

#### 2.11.2.4. Fouilles

La méthode de protection des fouilles en tranchée sera adaptée en fonction de la méthodologie d'ouverture des fouilles conformément aux articles Article R4534-23 et Article R4534-24 du code du travail.

La longueur maximale de fouille ouverte sera précisée en fonction du déroulement du chantier.

Toute fouille ouverte qui ne serait pas refermée en fin de journée, week-end et jours fériés devra être signalée et protégée contre tout risque de chute.

D'une façon générale, le responsable de l'entreprise devra, dans son offre, tenir compte de toutes sujétions et recommandations faisant l'objet du code du travail et des normes NF P 98-331 de février 2005 et NF P 98-332.

#### 2.11.2.5. Déblais

Les travaux de démolition préalables à la réalisation des travaux seront réalisés :

- Rabotage enrobé ;
- Dépose/démolition revêtement,
- L'évacuation des débris divers
- La démolition de tous les équipements de voirie ou ouvrages en dur situés dans les emprises de travaux (yc pour emprise fourreaux situés sur bordure existante) yc vestiges de fondations, bordures, murets, clôtures, etc ...
- La suppression de la végétation non conservée, yc abattage des arbres dans l'emprise de l'opération
- La dépose du mobilier urbain non conservé L'évacuation en décharge, dans le respect de la réglementation en vigueur, des déblais, déchets (y compris déchets verts si non valorisables et encombrants) et gravats produits par l'ensemble des opérations énumérées ci-dessus et ci-dessous ou présents sur site au début du chantier.
- Etc...

Dans le cas de rabotage, les structures de voirie sont susceptibles d'être réutilisées. Dans ce cas une protection des arases de terrassement lors du chantier est réalisée ainsi que toutes purges nécessaires (matériaux détrempés, endommagés par les engins de chantier, remblai, etc...) afin d'obtenir les portances minimales. Les purges seront comblées par des matériaux granulaires (GNT 0/20).

L'entrepreneur sera responsable de tout ébranlement ou dislocation du massif pouvant entraîner des glissements ou basculement ultérieurs.

Toute utilisation d'explosif est prohibée sans accord des autorités compétentes.

L'emploi du brise roche est autorisé.

#### 2.11.2.6. Dégâts causés aux voies publiques et privées

##### ➤ Dégâts causés aux voies publiques :

En ce qui concerne l'usage et les dégradations causées aux voies publiques, les dispositions de l'article 34 du C.C.A.G. seront appliquées.

##### ➤ Dégâts causés aux voies privées :

Les stipulations de l'article 35 du C.C.A.G. seront appliquées.

##### ➤ Maintien en état des voies publiques et privées :

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer la sécurité sur le chantier et sur les voies d'accès. Il aura à sa charge la signalisation, la protection, le nettoyage et le balayage de ces voies suivant les prescriptions du maître d'œuvre ainsi qu'à la demande des exploitants des voies (EPCI, Mairie).

#### *2.11.2.7. Signalisation de chantier*

Si le chantier est réalisé sous déviation, la signalisation de déviation sera mise en place et maintenue par l'entreprise selon les prescriptions du maître d'œuvre.

La signalisation de chantier devra, en tout instant du chantier, être conforme à l'instruction interministérielle sur la signalisation routière, livre I.

L'entrepreneur aura à sa charge le maintien de la signalisation (remplacement, nettoyage...) de façon à assurer sa conformité à l'instruction précitée et son adaptation aux circonstances du chantier.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer une éventuelle circulation en alternat (feux tricolores ou autre moyen conforme au code de la route) suivant les directives du maître d'œuvre.

#### *2.11.2.8. Informations chantier*

**L'organisation de chantier devra permettre au site de maintenir son activité. Il sera demandé à l'entrepreneur de mettre en places toutes les solutions pour maximiser le maintien de l'utilisation du parking et proposant un phasage qui permettra de minimiser l'impact généré par le chantier.**

### **2.12. RELEVÉ TOPOGRAPHIQUE DU TERRAIN**

Les cotes altimétriques du terrain en son état actuel figurent sur les documents graphiques du dossier.

L'entrepreneur devra, dans un délai de dix jours à compter de la date prescrite pour le début des travaux faire procéder au contrôle de ce nivellement, ou complément qu'il jugera nécessaire.

Faute d'observations écrites de l'entrepreneur à l'expiration du délai ci-dessus, le nivellement porté sur les documents du dossier sera contractuellement réputé exact.

### **2.13. NATURE DU SOL EN PROFONDEUR**

Une étude de sol a été réalisée pour cette opération. Celle-ci est jointe en annexe du présent CCTP. L'entrepreneur procédera à ses frais à une mission géotechnique G3.

### **2.14. PRESTATIONS A LA CHARGE DES ENTREPRISES**

#### **2.14.1. Phase de préparation**

En phase de préparation et dans le délai fixé par le CCP correspondant, l'entrepreneur s'engage à :

- Réaliser les plans de phasage nécessaires au bon déroulement des travaux
- Réaliser les plans d'exécution. L'entrepreneur est tenu de vérifier l'ensemble des informations fournies et de les adapter ou compléter le cas échéant.
- Réaliser la reconnaissance des mitoyennetés, servitudes, limites de propriétés, réseaux sous l'emprise du projet et à proximité immédiate, etc...
- Réaliser les relevés topographiques complémentaires nécessaires à la réalisation des plans
- Réaliser les démarches administratives se rattachant directement ou indirectement aux travaux du présent lot

- Effectuer les demandes de raccordement provisoires et définitifs au près du bureau d'études du CHU pour le raccordement sur les réseaux interne au CHU. Aucun raccordement ne sera envisagé sans l'accord préalable du CHU.

Pièces à fournir :

- Plan d'aménagement de chantier et plan de circulation provisoire faisant apparaître notamment la signalisation horizontale et verticale envisagée ;
- Etudes d'exécution, fiches techniques des produits, méthodologie retenue. L'ensemble des ouvrages ne pourra pas être exécuté sans l'obtention préalable de l'accord du maître d'œuvre. Tout ouvrage mis en œuvre sans approbation préalable devra être démonté aux frais de l'entrepreneur. Tous travaux supplémentaires induits par ces opérations seront à la charge exclusive de l'entrepreneur.
- Les plans d'exécution de voirie impactant la circulation (aménagement de voirie, mise en place d'une bordure anti franchissement, etc...) certifieront la giration des véhicules à partir d'un logiciel informatique type AUTOTURN (trace de giration devant apparaître sur les plans).
- Note de calcul : calcul hydraulique, mur de soutènement, structure de voirie, infiltration EP, etc...
- Planning d'exécution ;
- Plan de prévention des risques ;
- Dossier relatif à la sécurité incendie.

Les plans seront fournis sous format papier et informatique, **répondant à la charte CHU.**

### **2.14.2. En cours de chantier**

Pendant la réalisation, les entreprises en charge du chantier prendront en compte le caractère spécifique du site (établissement hospitalier) sur lequel elles interviennent et elles veilleront à limiter leurs nuisances ; notamment en termes de poussières, d'encombrement de voirie et de bruit (cf. hygiène et sécurité).

En résumé, en cours de chantier, l'entrepreneur s'engage notamment à :

- Respecter les contraintes de travaux du CHU (hygiène et sécurité)
- Maintenir la signalisation provisoire horizontale et verticale durant toute la durée du chantier ;
- Maintenir le chantier clos et fermé et assurer la lisibilité des panneaux de chantier ;
- Maintenir propre le chantier et ses abords
- Ne pas occasionner de gêne sur les voiries avoisinantes à la zone de chantier

Pièces à fournir :

- plans au format papier des éventuelles modifications vues avec le maître d'œuvre. Dans tous les cas, l'ensemble des ouvrages ne pourra pas être exécuté sans l'obtention préalable de l'accord du maître d'œuvre.
- Les PV des essais intermédiaires définis au chapitre suivant (contrôle d'essai à la plaque & essais pénétrométriques pour les matériaux de voiries, essais d'étanchéité pour les réseaux, etc...). Les résultats d'essais seront fournis minimum 5 jours ouvrés avant réalisation de l'étape suivante.
- Echantillons des matériaux ou ouvrages mis en œuvre pour approbation maîtrise d'œuvre

### **2.14.3. En fin de chantier**

Un planning de programmation des essais de réception, définis chapitre suivant, sera transmis au maître d'œuvre au minimum 2 semaines avant réalisation des essais.

A l'issue des essais, l'entreprise transmettra au maître d'œuvre pour validation le document d'ouvrages exécutés (DOE) comprenant :

- Les plans définitifs avec relevé géomètre associé ;
- Les fiches techniques des produits mis en œuvre ;
- Les procédures d'entretien des ouvrages mis en œuvre ;

Le DOE sera transmis au format AUTOCAD répondant à la charte CHU, CCTP DOE joint à la consultation & au format papier (3 exemplaires papier pour la maîtrise d'ouvrage + 1 CD).

Les plans seront fournis sous format papier et informatique, **répondant à la charte CHU.**

## 2.15. DEMARCHES ET AUTORISATIONS

Il appartiendra aux entrepreneurs d'effectuer en temps utile toutes démarches et toutes demandes auprès des services publics et privés, services locaux ou autres, pour obtenir toutes autorisations, instructions, accords, etc. nécessaires à la réalisation des travaux.

Les copies de toutes correspondances et autres documents relatifs à ces demandes devront être transmis au maître d'œuvre.

## 2.16. BRUITS DE CHANTIER

Les bruits de chantier ne devront en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation en vigueur, pour le site considéré. A défaut de réglementation municipale, les dispositions de la réglementation générale concernant la limitation des nuisances provoquées par les chantiers de travaux seront strictement applicables.

## 2.17. SALISSURES DU DOMAINE PUBLIC

Les voies empruntées par les engins de chantier (voies publiques et internes à l'hôpital) devront constamment être exempt de terres & dépôts divers. A ce titre un nettoyage régulier des voiries sera envisagé. Un nettoyage ponctuel pourra également être demandé par le maître d'ouvrage et/ou le maître d'œuvre si celui-ci le juge nécessaire.

Dans le cas où les dépôts sur les voies (publiques ou CHU) seraient trop importants ou si le maître d'œuvre/ouvrage le juge nécessaire, une aire de lavage des camions est installée à la sortie du chantier, sur l'emprise chantier, à la charge de l'entreprise. Cette aire prévoira notamment une dalle béton suffisamment dimensionnée pour le lavage des camions, une architecture de réseau gravitaire et un débourbeur + séparateur adapté.

En complément, l'entrepreneur devra assurer à ses frais la réparation des dégradations occasionnées par la circulation de chantier. Cette réparation pourra intervenir en cours de chantier, sur simple demande du maître d'œuvre ou maître d'ouvrage. A cet effet, l'état des lieux établi contradictoirement au début des travaux permettra la définition de l'état des voiries et équipement à l'état initial.

Durant toute la durée des travaux, le nettoyage des voies avoisinantes à la zone de travaux, sera à la charge de l'entrepreneur quel que soit l'origine du désordre.

## 2.18. CANALISATIONS ET CABLES EVENTUELLEMENT RENCONTRES

Durant la période de préparation, l'entreprise devra effectuer toutes les démarches nécessaires pour avoir une parfaite connaissance des réseaux existants (DICT, géodétection, sondages sur site, etc...).

Quel que soit le mode de mesure utilisé par l'entreprise, direct ou indirect (sondages destructifs ou géodétection), le nombre et la localisation des relevés ainsi que la technologie employée doivent être déterminés de manière à garantir la localisation des réseaux du tronçon concerné dans **la classe de précision A, la précision exigible doit être centimétrique pour le relevé planimétrique et altimétrique des réseaux.**

Les procédés de détection utilisés doivent permettre une **profondeur de repérage de 3.0 m (hors réseaux gravitaires)**. Cette profondeur peut varier suivant la nature du sol (présence d'argile, nappe peu profonde,...).

L'utilisation d'un radar géophysique basse-fréquence (100 MHz) est également appréciable pour repérer les ouvrages profonds (profondeur : 5.0 m).

Le prestataire devra obtenir toutes les autorisations administratives des exploitants des réseaux, notamment les autorisations d'accès nécessaires pour certaines techniques de détection.

Si les réseaux ne sont pas détectables ou identifiables par géoradar, l'entreprise devra prévoir des sondages afin de relever la position exacte du réseau.










Le maître d'ouvrage ne pourra pas être tenu responsable d'éventuels endommagements de réseaux en phase de détection. **Le prestataire aura à sa charge la remise en conformité des réseaux en cas de détérioration.**

Le marquage – piquetage :

Ce tracé au sol indiquera et caractérisera chacun des ouvrages souterrains pour permettre de signaler le tracé de l'ouvrage et le cas échéant la localisation des points singuliers, tels que les affleurants, les changements de direction, les sous profondeurs et les organes volumineux ou présentant une sensibilité particulière.

Ce tracé au sol devra respecter le code couleur, permettre le repérage des différents ouvrages et donner des informations complémentaires utiles pour le relevé (diamètres, matériaux,...).

Le marquage piquetage doit être réalisé conformément au code couleur établi dans la norme NF P 98-332  
Si la zone d'emprise comprend plusieurs ouvrages très rapprochés les uns des autres, elle doit être matérialisée par un marquage de couleur rose

Nature des réseaux	Couleur du marquage	
Electricité BT, HTA ou HTB et éclairage		Rouge
Gaz combustible (transport ou distribution) et Hydrocarbures		Jaune
Produits chimiques		Orange
Eau potable		Bleu
Assainissement et Pluvial		Marron
Chauffage et Climatisation		Violet
Télécommunications		Vert
Feux tricolores et Signalisation routière		Blanc
Zone d'emprise multi-réseaux		Rose

A la suite du marquage-piquetage réalisé par l'entreprise, celle-ci rédigera un compte rendu signé du marquage-piquetage.

Le rendu de synthèse des réseaux existants :

Afin d'établir les plans des réseaux existants, l'entreprise devra :

- Compiler les résultats des mesures de détection et sondage pour chaque réseau,

- Déterminer les incertitudes pour chaque tronçon,
- Tracer les réseaux sur un plan au 1/200e, informatisé et éventuellement sur papier, en situant les points où les mesures ont été effectuées par rapport aux repères géoréférencés en notant les incertitudes tronçon par tronçon,
- Donner les indications de caractérisation, de matériau, de diamètre ou les caractéristiques géométriques des ouvrages lorsqu'ils sont connus et demandés par la maîtrise d'ouvrage,
- Séparer les tracés des différents réseaux pour permettre leur transmission aux exploitants concernés,
- Indiquer l'emplacement des points singuliers, tels que les affleurants, les changements de direction et les organes volumineux ou présentant une sensibilité particulière.
- Dans le cadre de rencontre de réseaux en service non connus au préalable lors de l'exécution des travaux de démolition ou de terrassements, l'entreprise préviendra le maître d'œuvre et devra stopper tous travaux dans la zone jusqu'à nouvel ordre. Un constat contradictoire d'arrêt de travaux sera réalisé avec le maître d'œuvre.
- Toutes les dispositions seront à prendre par les entrepreneurs pour ne pas endommager les canalisations ou câbles rencontrés.

L'entreprise devra assurer la sauvegarde et la protection des ouvrages rencontrés pendant toute la durée nécessaire en accord avec le service concerné, sans que ces prestations puissent donner lieu à un supplément de prix.

## 2.19. PROPRETE DE CHANTIER

Les travaux se déroulant dans un site en activité, lié au domaine de la santé, une attention particulière sera portée sur les risques de contamination des avoisinants par les travaux.

A ce titre, l'émission de poussière sera réduite au maximum (risque d'aspergilliose). Un arrosage régulier sera réalisé au cours des opérations de terrassement, sciage, mouvement des engins de chantier, etc... Cet arrosage sera accru en période de temps sec. L'entreprise assurera la livraison d'eau nécessaire à l'arrosage ainsi que les équipements d'arrosage (asperseur, etc..).

En complément :

- Les camions transportant des granulats, de la terre (du site ou d'apport) seront impérativement bâchés ;
- l'entreprise minimisera au maximum les bruits engendrés par les travaux au voisinage des bâtiments (Horaire de travail à respecter) ;
- l'entreprise minimisera l'impact des zones de travaux afin de ne pas diminuer le nombre de places de parking au sein de l'hôpital. En complément, les employés de l'entreprise titulaire n'emprunteront en aucun cas les parkings CHU
- le chantier et les avoisinants seront propres

S'il advenait que le déroulement du chantier engendre une nuisance trop importante (contraire aux règles définies ci-dessus), incompatible avec le fonctionnement de l'activité de l'établissement hospitalier, le maître d'ouvrage se réserve le droit d'appliquer des sanctions financières (définies au CCAG) et/ou d'interrompre les travaux. Dans ce cas, l'ensemble des frais engendrés serait à la charge exclusive de l'entreprise. Des dispositions particulières, seront alors prises par l'entreprise pour stopper ces nuisances, aux frais de l'entrepreneur et selon préconisations particulières du maître d'ouvrage.

Les travaux se déroulant dans un site en activité, de nombreux piétons traversent la zone. Le chantier devra être clos et indépendant, conformément à la réglementation et aux exigences du présent CCTP.

## 2.20. PROTECTION DES TRANCHEES

Les entrepreneurs auront implicitement à leur charge, dans le cadre des prix de leur marché, l'amenée, la mise en place, la maintenance, la dépose et le repli de tous les équipements de passage et de sécurité au droit des tranchées de canalisation, notamment :



- Toutes les passerelles avec ou sans garde-corps, selon le cas,
- Toutes barrières, garde-corps et autres protections nécessaires,
- La signalisation de jour et de nuit,
- Et tous les équipements de sécurité qui s'avèreraient nécessaires.

## 2.21. REMISE EN ETAT DES LIEUX

Les installations de chantier, le matériel et les matériaux en excédent, ainsi que tous les autres gravois et décombres devront être enlevés en fin de chantier, et les emplacements mis à disposition remis en état.

Il est d'autre part stipulé que, tant que les installations de chantier établies sur l'emplacement mises à la disposition des entrepreneurs ne seront pas démontées et les lieux remis en état, les entrepreneurs resteront seuls responsables de tous les dommages causés aux tiers sur le chantier.

## 2.22. IMPACT SUR LES RESEAUX

La réalisation du chantier se fera sur un site en activité lie au domaine de la sante présentant de nombreux réseaux. La continuité de service pendant la phase travaux doit être assurée par l'entreprise, notamment dans le cas des réseaux d'assainissement. A ce titre, en cas d'intervention sur réseaux assainissement l'entreprise aura à sa charge la mise en œuvre de tous les moyens adaptés (mise en place d'une pompe de relevage dimensionnée en conséquence et surveillée 24H/24, regard tampon provisoire, etc...).

Dans le cas de condamnation de réseaux existants, les réseaux HS sous évacués dans la mesure du possible (Dans le cas d'un terrassement du revêtement de couverture notamment). Dans le cas des réseaux d'assainissement, la condamnation du réseau signifie soit la suppression de la canalisation depuis l'ouvrage de collecte condamne & supprime jusqu'au regard de raccordement, soit la création d'un bouchon béton étanche à l'extrémité de la canalisation. Dans tous les cas, l'arrivée au regard de raccordement de la canalisation condamnée est obstruée par un bouchon béton assurant l'étanchéité.

Dans le cas de réseaux ponctuellement impactés par une zone de travaux (réseaux d'arrosage ou d'éclairage notamment), l'entreprise a sa charge la mise en œuvre de tous les moyens adaptés afin d'assurer la continuité de service après intervention (raccordement des matériels conservés, etc...)

Les conditions de réalisation des travaux seront considérées incluses dans l'offre de l'entreprise.

### ► Impact sur les chambres de tirage/regards existants

Des chambres de tirage, chambre de comptage et regards de visite, destinés à être conservés peuvent être présents sur les emprises de travaux.

La prestation prévoit la remise à niveau de l'ensemble des ouvrages impactés par les travaux.

La prestation intègre toute sujétion de terrassement, sciage, rehausse, etc...

Dans le cas des réseaux gravitaires, la remise à niveau du regard ne devra pas engendrer une perte d'étanchéité de ce dernier. Dans ces conditions, le piquage par marteau piqueur pour rattrapage altimétrique est proscrit. Le dernier élément du regard devra être déposé et substitué par un élément assurant le rattrapage.

## 2.23. REGLES D'EXECUTION GENERALES ET IMPERATIFS ESTHETIQUE

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



A ce sujet, il est formellement précisé aux entreprises qu'il sera exigé un travail absolument parfait et répondant en tous points aux règles de l'art, et qu'il ne sera accordé aucune plus-value pour obtenir ce résultat, quelles que soient les difficultés rencontrées ou invoquées.

Dans le cas où l'esthétique des ouvrages réalisés n'est pas pleinement satisfaisante, l'entrepreneur devra reprendre ses ouvrages à sa charge.

La démolition de tous les travaux reconnus défectueux par le maître d'œuvre et leur réfection jusqu'à satisfaction totale seront implicitement à la charge de l'entrepreneur, et aucune prolongation de délai ne sera accordée.

Tous les matériaux, éléments et articles fabriqués « non traditionnels » devront toujours être mis en œuvre conformément aux prescriptions de l' « Avis Technique » ou, à défaut, aux prescriptions du fabricant.

L'entreprise titulaire se doit de prendre toutes dispositions pour assurer la pérennité des ouvrages jusqu'à la réception définitive des travaux et l'obtention du Certificat de Conformité.

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des lieux avant la remise de son offre et les prix fournis par lui s'entendent pour des ouvrages entièrement terminés, édifiés selon les règles de l'art, avec des matériaux de première qualité et comprennent toutes les taxes et sujétions nécessaires à leur parfaite exécution et entier achèvement.

Les prix comprennent également tous les moyens de pose et leur incorporation aux ouvrages existants ainsi que les essais de matériaux et fournitures d'échantillons ordonnés par le maître de l'ouvrage et le maître d'œuvre.

Le présent C.C.T.P. sous-entend tous les accessoires et détails qui pourraient être omis dans les chapitres ci-après, les entrepreneurs étant tenus d'assurer le complet et parfait achèvement des travaux, conformément notamment aux documents contractuels généraux du marché, aux règles générales de construction, VRD et aux règles de l'art, sans qu'il puissent prétendre à aucune majoration de prix étant entendu qu'ils se sont rendu compte des travaux à exécuter, de leur importance et de leur nature et qu'ils auront suppléé par leurs connaissances professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans et au C.C.T.P.

Tous les entrepreneurs sont tenus de prendre connaissance de la totalité des pièces écrites et graphiques constituant le cahier des charges. Aucune réclamation ultérieure ne sera admise.

Les entrepreneurs devront vérifier soigneusement toutes les cotes portées aux dessins et s'assurer de leur concordance dans tous les plans. A l'exécution, ils devront s'assurer sur place de la possibilité de suivre les cotes et indications diverses avant mise en œuvre. Dans le cas de doute, ils en référeront immédiatement au maître d'œuvre par mail accompagnée d'un courrier avant démarrage des travaux. Ils devront signaler les modifications qu'ils croiront utiles d'apporter.

## 2.24. DOCUMENTS DE REFERENCES CONTRACTUELS

Ce CCTP a pour objet de faire connaître le programme général de l'opération et de définir les travaux des différents lots et leur mode d'exécution. Il n'a aucun caractère limitatif.

En conséquence, il demeure contractuellement convenu que, moyennant le prix porté sur l'acte d'engagement, les entrepreneurs devront l'intégralité des travaux nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages, en conformité avec les plans et avec la réglementation et les normes contractuellement réputées connues.

Il est rappelé que conformément au C.C.A.G. travaux, les normes visées par le marché sont celles dont la date de prise d'effet est antérieure de trois mois à la date d'établissement des prix sauf pour celles dont l'application immédiate est rendue obligatoire par la réglementation française.

De plus l'intégralité des travaux devra être conforme à normes handicapées en vigueur à la date de la consultation des entreprises.

Seront notamment documents contractuels pour l'exécution de la présente entreprise, tous les documents énumérés ci-après :

- 1) Les normes françaises de la normalisation,
- 2) Le règlement sanitaire départemental,
- 3) Les fascicules 70-1 Fourniture, pose et réhabilitation de canalisations d'eaux à écoulement à surface libre, et 70-2 Ouvrages de recueil, de stockage, de restitution des eaux pluviales
- 4) Le Cahier des Clauses Administratives Générales applicables aux Marchés de travaux des Collectivités Locales,
- 5) Le Cahier des Clauses Techniques Générales,
- 6) L'arrêté concernant les nuisances sonores,
- 7) Les normes AFNOR en vigueur pour matériaux et canalisations,
- 8) L'instruction ministérielle sur la signalisation routière (livre I – huitième partie – édition 1996),
- 9) La norme NF EN 1610 : mise en œuvre des essais de réception des branchements et collecteurs d'assainissement,
- 10) Les décrets, arrêtés et directives relatifs aux produits contenant de l'amiante, à la protection des travailleurs, à l'élimination des déchets amiantés
- 11) La circulaire relative à la gestion des déchets du BTP,
- 12) La recommandation de la CNAM (Caisse Nationale d'Assurance Maladie)
- 13) La recommandation de la commission centrale des marchés aux maîtres d'ouvrage publics relative « à la gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics ».
- 14) Fascicule n°2 : terrassements généraux,
- 15) Fascicule 62 - Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en BA - BAEL 91 rév 99
- 16) Le décret concernant la sécurité liée à l'exécution des fouilles en tranchée de pose de canalisation,
- 17) Le guide technique concernant les techniques de pose des réseaux d'assainissement édité par les canalisateurs de France,
- 18) Le cahier des charges des concessionnaires,
- 19) Le guide COVID-19 de l'OPPBTP,
- 20) Le code de la voirie routière.
- 21) Les cahiers de prescriptions spécifiques du CHU (CFO/CFA-VRD-GTC-GTIE-DOE-...) (dernières version à voir avec BET CHU à l'exécution des travaux)

#### **2.24.1. Terrassements :**

- CCTG fascicule 2 terrassements généraux
- GTR 92 : guide des terrassements routiers.
- NF P 11-300 : Exécution des terrassements. Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructure.

#### **2.24.2. Voirie - Aménagements de surface :**

- CCTG fascicule 23-24-25-26-27-31-32,

- NF P98-234-2; NF P94-093; NF EN1367-1; NF EN 13286-50; NF EN13286-2; NF P98-086; NF P 98-115; NF EN 1340; NF P98-352; NF P 18-545; NF EN 12591; NF EN 12271; NF EN 13108-31; NF EN 12273; NF EN 13108-7; NF P 98-170 ; NF EN 1341; NF EN 1343; NF EN 1344; NF B 10-601; NF P 98-600; NF P 91-100 ; NF EN 206/CN.

#### **2.24.3. Assainissement :**

- CCTG fascicule 70.
- DTU 60-32.
- DTU 60-33
- NF P 98-332 ; NF P 98-331 ; NF S 70-003 ; NF P16-341, NF P 16-345-2, NF P16-346, NF P16-008, NF EN 12889, NF EN 1610, NF EN 752, NF EN 1124-2, NF EN ISO 11297-4, NF EN 1916, NF EN 1917, NF EN 16932-3, NF EN 598/IN1, NF EN 598/A1, NF EN 124-1 à 6
- Circulaire interministérielle n°77-284 du 22 juin 1977.
- Circulaire interministérielle du 16 mars 1984
- Cahier des charges du concessionnaire.
- Mémento technique 2017 ASTEE.
- Charte qualité des réseaux d'assainissement (ASTEE).

#### **2.24.4. Alimentation en eau potable :**

- CCTG fascicule 71.
- NF EN 545, NF EN 12201-1, NF EN 12842, NF P 98-331, NF P 43-018, NF EN ISO 1452-2, NF P16-346-2, NF EN 124-1 à 6, NF EN 805
- Cahier des charges du concessionnaire.

#### **2.24.5. Electricité / Télécommunications :**

- Cahier des charges du concessionnaire (ORANGE, GRDF, ENEDIS...).
- NF P 98-332 ; NF P 98-331 ; NF S 70-003-3 ; NF EN 50174-2 ; NF EN 50173-1 ; NF EN 50290
- NF C14-100 ; NF C 15-100 ; NF C 18-510 ; NF C 17-200 ; NF C 11-201 ; NF C 13-100
- NF EN 12007-1 et 2, Arrêté du 13 juillet 2000
- le guide SEQUELEC

#### **2.24.6. Espaces verts :**

- NF P 18-576 ; XP P 90-113 ; NF U 42-002-1 et 2 ; NF U 42-003-1 ; NF EN 1271 ; NF EN 14904 ; NF EN 1270 ; NF S 52-409 ; NF S 52-400 ; NF EN 749 ;
- CCTG fascicule 35
- CCTG fascicule 2.
- Nomenclature des plantes horticoles.

Et d'une manière générale, sans que cette liste soit exhaustive :

- Les CCTG pour les fascicules applicables aux travaux du présent marché
- Les DTU et documents ayant une valeur de DTU
- Toutes les normes NF concernant les ouvrages du présent marché
- Les textes relatifs à l'hygiène et à la sécurité des chantiers, les CCTG pour tous les fascicules applicables aux travaux du présent marché
- Tous les autres textes réglementaires et lois ayant trait à la construction, à l'urbanisme, à la sécurité, etc...

Chaque entrepreneur est réputé être en possession et parfaitement connaître tous les documents visés ci-dessus applicables aux travaux de son marché.

## 2.25. PLANS D'EXECUTION

Sur la base du plan de masse fourni par le Maître d'œuvre, les entreprises concernées devront établir un dossier d'exécution comprenant :

- Réalisation des plans d'exécution y compris mise à jour en fonction de l'évolution du chantier
- Réalisation des plans d'exécution avec le tracé projeté des réseaux avec indication des sections, pentes, cotes fil d'eau et tampon des regards (rattachement NGF) y compris mise à jour en fonction de l'évolution du chantier
- Les plans d'exécution avec le tracé projeté des canalisations/fourreaux avec indication des diamètres et matériau
- Confection des plans d'ouvrages particuliers avec fournitures des notices techniques des appareils installés
- Notes de calculs
- Métrés conformes à ces plans
- Edition des plans (format normaux, réduits, reproductibles,...)
- Réunions provoquées par le Maître d'œuvre et assistance technique du chantier.
- Etudes laboratoire et étude géotechnique G3.
- Implantation axes voirie, bordures, toutes implantation nécessaires aux terrassements et travaux.
- Les frais liés au contrôle interne essais laboratoire : essais de plaque, compacité des enrobés macrotexture...,
- Les frais liés au contrôle interne essais laboratoire : essais de plaque, ITV, essais pénétromètres, test d'étanchéité...,
- Les profils en long de réseaux d'assainissement et d'irrigation
- Les frais liés au contrôle extérieur : désigné au SOPAQ
- La réalisation d'un PAQ

Ce dossier devra être remis au Maître d'œuvre pour visa (15) quinze jours avant le début des travaux.

## 2.26. ESSAIS ET CONTROLES

Les principes généraux des dispositions en la matière, sont les suivants :

Le présent CCTP précise les prescriptions (moyens) et les spécifications (résultats) du maître d'œuvre.

Les prescriptions font l'objet d'un contrôle en cours de production (acceptation de matériel, dispositions pratiques...),

Les spécifications font l'objet des contrôles de conformité. Les chapitres spécifiques aux différentes techniques dans le CCTP précisent les dispositions prises pour le contrôle.

## 2.27. COORDINATION DES TRAVAUX

L'entreprise doit prendre en compte dans son offre les sujétions liées à la co-activité éventuelle. Il s'agit principalement de l'intervention des autres opérateurs V.R.D œuvrant pour les différents concessionnaires. Une co-activité avec le lot démolition devra également être prise en compte.

Elle devra s'intégrer au planning général réalisé durant la période de préparation.

Le présent chapitre rappelle les éléments indispensables, sans que cela soit limitatif, qui doivent être inscrits dans le PAQ proposé par l'entreprise.

### 2.27.1. Organisation du Contrôle

L'Entrepreneur organisera sur son chantier un contrôle d'exécution comprenant un contrôle interne et un contrôle externe :

- ▢ Le contrôle interne à la chaîne de production et intégré à la conduite de chantier,
- ▢ Le contrôle externe à la chaîne de production et placé sous la direction d'un Responsable Assurance Qualité.

Les modalités de fonctionnement de ces deux niveaux de contrôle seront à définir dans le Plan d'Assurance de la Qualité établi lors de la période de préparation de chantier par l'Entrepreneur. Ce PAQ devra être soumis au VISA du Maître d'œuvre et prendra en compte l'ensemble des travaux, objet du présent dossier.

### 2.27.2. Plan d'Assurance de la Qualité

Il explicitera des dispositions adoptées par l'Entrepreneur pour obtenir la qualité requise et les modalités des contrôles internes et externes (à la charge de l'entreprise) à la chaîne de production.

Mission du contrôle externe

- Le contrôle comprendra la vérification systématique de la totalité des documents d'exécution. Il sera tout particulièrement effectué au titre de ce contrôle les vérifications suivantes (liste non exhaustive) :
- L'organisation du contrôle interne notamment la mise en place des procédures d'exécution,
- La surveillance du contrôle interne à l'aide de documents de suivi,
- La conformité des approvisionnements en matériaux et matériels de l'ensemble du chantier,
- L'étalonnage et la vérification des matériels d'essais,
- Le contrôle de conformité aux spécifications du produit fini et la rédaction des certificats de conformité :
- Des traitements de sol,
- Des graves non traitées (GNT pour chaussée, trottoirs, remblais techniques, ...),
- Des graves bitumes,
- Des bétons bitumineux et enrobés,
- Des bétons pour trottoirs et ouvrages.
- Le suivi des co-traitants ou sous-traitants auxquels des contrôles spécifiques sont demandés,
- La mise en place de mesures correctives en cas de divergence de la qualité,
- Le contrôle de la géométrie et de la topographie des différentes couches et ouvrages d'assainissement, avant et en cours de construction,
- L'exploitation et l'archivage de tous les résultats relevés.

Points critiques et points d'arrêt.

Le PAQ intégrera les points critiques et les points d'arrêt proposés. Il intégrera en particulier les points définis ci-après :

	Point critique contrôle interne	Point d'arrêt contrôle externe	Point d'arrêt levé par le Maître d'œuvre
Travaux préparatoires			
Documents d'exécution		x	x
Installation de chantier	x	x	

Ouvrages de drainage provisoires	x	x	
Dégagement des emprises	x	x	
Terrassements			
Documents d'exécution		x	x
Implantation, piquetage	x	x	x
Décapage – Mise en stock	x	x	
Terrassements généraux plateformes (déblais – remblais)	X	x	x
Contrôle altimétrique	x	x	
Compactage fond de forme voirie	x	x	
Compactage remblais plateforme	X		
Traitement des sols ou couche de forme	X	X	X
Compactage et niveau de portance PST	x	x	x
Contrôle géométrique dernière couche	x	x	x
Drainage / Assainissement			
Documents d'exécution		x	x
Réception des matériaux et fournitures	x	x	
Implantation, piquetage	x	x	
Exécution des fouilles (réseaux)			
▮ compactage fond de fouille	x	x	
▮ blindage	X	X	
▮ pose canalisations / passage caméra	x	x	x
Compactage remblaiement des fouilles	x	x	x
Voiries			
Documents d'exécution		x	x
Réception des matériaux et fournitures	x	x	x
Mise en œuvre des GNT			
▮ compactage	x	x	x
▮ réglage et compactage final	x	x	x
Mise en œuvre des BB			
▮ compactage	x	x	x
▮ mode de réglage pour mise en œuvre	x	x	
▮ mise en œuvre			
- aspect de surface	x	x	x
- planimétrie			
Réception des matériaux et fournitures		x	x
Implantation des voiries	x	x	x
Réception des ouvrages avec les fournisseurs	x	x	x

Réseaux			
Documents d'exécution		x	x
Réalisation réseaux – Essais	x	x	x
Mise en service	x	x	x

## 2.28. ELEMENTS DU DOE / RECEPTION

L'entrepreneur est tenu de préciser, au Maître d'ouvrage, par écrit, la date à laquelle les travaux vont être ou ont été achevés.

La réception des travaux sera prononcée à l'achèvement des travaux, après vérification de :

- La conformité des prestations et ouvrages par rapport aux prescriptions techniques du marché ou des lots techniques
- La remise en état des lieux par référence au procès-verbal dressé lors de la prise de possession du chantier par les entreprises.
- et après agrément du Maître d'ouvrage sur les notices d'entretien et d'utilisation des ouvrages livrés au Maître d'ouvrage et les plans de récolement.
- Le Maître d'ouvrage se réserve la possibilité de faire des réceptions partielles au fur et à mesure de l'avancement du chantier.
- L'entrepreneur aura la charge d'entretenir selon les règles de l'art, l'ensemble des ouvrages réalisés jusqu'à la réception des travaux.
- Pour l'ensemble des ouvrages, le métré des quantités des matériaux extraits, des surfaces travaillées... sera effectué à partir des plans de récolement et sur la base des prescriptions du marché (limites, épaisseur...).
- la nature des végétaux : Genre, Espèce, Variété, Force, quantités par secteurs.

En cas de contestation, un géomètre expert D.P.L.G établira un lever contradictoire, aux frais de l'entreprise, si celle-ci a surévalué les quantités correspondantes aux travaux réellement effectués.

### 2.28.1. Composition du DOE :

Le DOE devra être conformes aux prescriptions du CHU jointes en annexe.

### 2.28.2. Voirie – Terrassement

Procès-verbal des essais in situ (en contrôle interne à charge du titulaire et externe à charge du maître d'ouvrage) :

- Plaque (module EV2, module de Westergaard). 1 essai tous les 500 m<sup>2</sup>
- Macrotexture, vide
- Compacité des enrobés
- Résistance à la glissance des sols : R12 (PC27) avec VEP (SRT)  $\geq 45$  au pendule SRT condition humide et coef. de frottement  $\mu_d \geq 0.30$  à l'essai tribomètre à roue freinée
- Drainabilité des revêtements perméables :  $\geq 2.5L/m^2/sec$  (2.5 mm/s)



### **2.28.3. Assainissement**

Les inspections télévisées sur les réseaux et branchements eaux pluviales et eaux usées devront être réalisés à la charge de l'Entreprise après mise en œuvre des structures et avant mise en œuvre des couches de finition.

Les essais d'étanchéité sur les réseaux et branchements eaux pluviales et eaux usées devront être réalisés à la charge de l'Entreprise après mise en œuvre des couches de finition.

Les tests étanchéités et ITV sont réalisés conformément au fascicule 70. Ces essais seront réalisés par une entreprise accréditée COFRAC ou équivalent.

Cette visite aux frais de l'entreprise, fera l'objet d'un rapport de visite qui sera remis au Maître d'œuvre en 5 exemplaires.

### **2.28.4. Adduction d'eau**

Mise en pression des canalisations pendant 1/2 heure (pression de service plus 50 %) avec un minimum de 10 bars. La baisse de pression constatée ne doit pas être supérieure à 0,2 bars et validée par le concessionnaire.

Un rapport de l'analyse de l'eau sera remis au maître d'œuvre après désinfection à charge du titulaire.

Cet essai de pression, aux frais de l'entreprise, fera l'objet d'un rapport de visite qui sera remis au Maître d'œuvre.

### **2.28.5. Eclairage**

Le réseau devra être vérifié par un organisme de contrôle agréé.

### **2.28.6. Télécommunication**

Le réseau devra être réceptionné par le service associé du CHU. Les démarches nécessaires à la réalisation de cette réception sont à la charge de l'entreprise.

### **2.28.7. Electricité**

Le réseau devra être réceptionné par les services concernés du CHU. Les démarches nécessaires à la réalisation de cette réception sont à la charge de l'entreprise.

### **2.28.8. Arrosage**

Mise en pression des canalisations pendant 1/2 heure (pression de service plus 50 %). La baisse de pression constatée ne doit pas être supérieure à 0,2 bars.

Cet essai de pression, aux frais de l'entreprise, fera l'objet d'un rapport de visite qui sera remis au Maître d'œuvre.

### 3. SPECIFICATIONS DES MATERIAUX PRODUITS ET ELEMENTS

---

#### 3.1. PRESCRIPTIONS GENERALES

Toutes les fournitures de matériaux qui ne sont pas expressément exclues par le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, font partie de l'entreprise.

Les matériaux devront satisfaire aux conditions fixées par le Cahier des Clauses Techniques Générales, Normes et Labels. A défaut de stipulation dudit Cahier concernant certains matériaux, ou dans le cas de dérogation à certaines dispositions de ce même Cahier, l'entrepreneur devra soumettre ces matériaux au Maître d'œuvre pour fixer les conditions d'emplois et essais de contrôle auxquels doivent répondre ces matériaux.

Pour certains matériels et produits, le choix du concepteur ne peut pas être défini de manière précise sans faire référence parfois à un matériel ou produit d'un modèle d'une marque.

Les marques et modèles indiqués avec la mention « ou équivalent » ne sont donnés qu'à titre indicatif et de référence.

Les normes, les labels, les certifications, et les marques citées au présent CCTP et dans les pièces techniques, financières et administratives du cahier des charges peuvent faire l'objet d'équivalents.

Les entrepreneurs pourront proposer des matériels et produits d'autres marques, sous réserve qu'ils soient au moins équivalents en qualité, dimensions, formes, aspects, etc.

#### 3.2. NUMERO GMAO

Les numéros GMAO sont les numéros références pour les ouvrages particuliers du C.H.U types :

- Chambre de tirage ;
- Regard de visite ;
- Candélabre ;
- Armoire de commande ;
- Vannes,
- Ect...

Ces numéros sont ensuite intégrés par les exploitants dans une base de donnée propre au C.H.U.

Au démarrage des études d'exécution par l'entreprise (en phase préparation), une réunion sera organisée par le C.H.U pour fixer les ouvrages à repérés en GMAO et les numéros attribués.

Une fois les numéros attribués, l'ensemble des plans, fiche technique, essais, etc... feront référence à ces numéros.

En complément, l'entreprise prévoira le marquage des ouvrages repérés GMAO sur le site (étiquettes). Le marquage répondra à la charte du C.H.U (cf annexe). Ce marquage est inclus à la prestation de mise en **oeuvre des ouvrages concernés**. De plus, l'entreprise prévoira de compléter le fichier GMAO, fourni par le CHU, en cours de chantier.

#### 3.3. PROVENANCE DES MATERIAUX

Les provenances des matériaux devront être soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans un délai de quinze (15) jours ouvrables à compter de la notification de l'approbation du marché.

Les matériaux indiqués ci-après auront les provenances désignées ci-dessous :

DESTINATION DES MATERIAUX	PROVENANCE DES MATERIAUX	OBSERVATIONS
Remblaiement des purges		
Couche de forme	Carrières ou centrales agréées par le maître d'œuvre	Acceptés par le maître d'œuvre
Couches de chaussée		
Enrochements	Carrières proposées par l'Entrepreneur et agréées par le Maître d'Œuvre.	
Matériaux pour comblement des fouilles et remblais	Lits de Garonne ou de l'Ariège Gisements proposés par l'entrepreneur et agréés par le Maître d'Œuvre.	
Sables pour mortiers et bétons		
Granulats moyens et gros pour béton		
Ciments	Usines agréées par le Maître d'Œuvre.	
Chaux		
Aciers lisses et aciers haute adhérence pour armatures ordinaires et de béton armé.		

DESTINATION DES MATERIAUX	PROVENANCE DES MATERIAUX	OBSERVATIONS
Graves pour couches de forme, de fondation, de base	Gisements alluvionnaires de la Garonne ou de l'Ariège	
Goudron, bitume, émulsion, asphalte, fines d'apport, retardateur de prise, adjuvants.		
Bordures, caniveaux, éléments constitutifs des ouvrages annexes d'évacuation des eaux de ruissellement et des eaux usées	Fournisseurs ou usines agréés par le Maître d'Œuvre	
Panneaux de signalisation.	Normalisés ou agréés par le Maître d'Œuvre	
Bordures et pavés granit	Carrières agréées par le Maître d'Œuvre	

Sauf dispositions particulières imposées par le présent C.C.T.P., les matériaux devront satisfaire aux conditions imposées par les normes françaises et européennes homologuées ou, à défaut, par les divers CCTG.

### **3.3.1. Normes françaises**

L'attestation de conformité aux normes est fournie par l'utilisation de la marque **NF** ou équivalent.

### **3.3.2. Normes européennes**

L'attestation de conformité aux normes et aux prescriptions complémentaires de qualité est fournie par l'utilisation de la marque **EN** ou d'une autre marque équivalente certifiée par un organisme qualifié d'un pays tenu de mettre la norme européenne en application.

En tout état de cause, il appartient au soumissionnaire d'apporter au maître d'ouvrage la preuve de la conformité de ses produits aux exigences spécifiées avant leur livraison sur le chantier.

### **3.3.3. Conditions d'utilisation des sols**

Le tableau de correspondance ci-joint fixe la destination des différentes catégories de sols selon leur origine et leur nature :

ORIGINE	DESTINATION	OBSERVATIONS
Produits bitumineux	Mise en décharge contrôlée ou réutilisation	La réutilisation éventuelle sera soumise à l'approbation du maître d'œuvre
Décaissement de chaussée	Mise en décharge contrôlée ou réutilisation	La réutilisation éventuelle en remblais devra être soumise à l'accord du maître d'œuvre. Elle devra être compatible avec le phasage des travaux

### **3.3.4. Caractéristiques des ciments et bétons pour maçonnerie**

#### **3.3.4.1. Les ciments**

Les ciments seront vérifiés lors de la livraison conformément aux normes NF (vérification de la qualité des livraisons - emballage - marquage).

Les ciments devront satisfaire à la norme NF (ciments courants) : seuls seront utilisés des ciments Portland composé CEM I ou II A ou B.

#### **3.3.4.2. Les bétons armés ou non**

##### **3.3.4.2.1. Granulats pour mortiers et bétons (armés ou non)**

Les granulats devront satisfaire aux conditions minimales suivantes :

##### **➤ Caractéristiques applicables aux gravillons**

##### **a) Nature**

Les gravillons seront entièrement roulés.

##### **b) Granularité**

Catégorie : A

Pour les différentes catégories de béton, les granulats moyens seront choisis après étude parmi les coupures suivantes :

- 20/40 mm
- 10/20 mm
- 6,3/10 mm

Le poids des granulats retenus sur le tamis correspondant au seuil supérieur D mm et le poids des granulats passant à travers le tamis correspondant au seuil inférieur d mm seront inférieurs à dix pour cent (10%) du poids initial soumis au criblage.

Le poids de granulats passant à travers le tamis 0.63 d mm sera inférieur à deux pour cent (2%).

Le fuseau granulométrique de tolérance pour les différentes classes de granulats sera précisé par l'entreprise après détermination des caractéristiques du béton.

c) Résistance des gravillons :

- Catégorie : A
- Coefficient Los Angeles : LA < 30

d) Sensibilité au gel

Les granulats seront non gélifs

e) Granularité et propreté des gravillons :

- Coefficient d'aplatissement : A < 20
- Propreté superficielle : P < 1,5

f) Eléments coquilliers

- Eléments coquilliers : CEQ < 5

g) Impuretés prohibées

Les impuretés prohibées représentées par les débris végétaux (brindilles, racines, algues, etc) ; de charbon ou de résidus divers (plastique, mâchefer, scories, etc) sont déterminées par triage manuel. Le résultat est exprimé en % de matière sèche de la prise d'essai et doit être inférieur à 0,1%.

Les gravillons ne doivent pas contenir de boulettes d'argile isolées par tri manuel.

h) Réemploi

Le titulaire devra utiliser dans la composition au moins 30% en masse de gravillons réutilisés et/ou recyclés. Ils devront satisfaire la réglementation en vigueur.

➤ Caractéristiques applicables aux sables

a) Nature

Le sable sera entièrement roulé.

b) Granularité :

- Catégorie : A

Le sable sera obligatoirement livré en deux classes.

- 0/2,5 mm
- 2,5/6,3 mm

Le poids de granulats retenu sur le tamis correspondant au seuil supérieur D mm et le poids des granulats passant à travers le tamis correspondant au seuil inférieur d mm seront inférieurs à dix pour cent du poids initial soumis au calibrage.

Le poids des granulats passant à travers le tamis 0,63 d mm sera inférieur à 2%.

Le fuseau granulométrique de tolérance pour les différentes classes de sable sera précisé par l'entreprise après détermination des caractéristiques du béton.

c) Module de finesse :

Catégorie : A

d) Teneur en fine de la fraction 0/4 mm :

Catégorie : A

e) Propreté :

- Catégorie : A
- Propreté des sables : PS > 60

f) Matières organiques

L'essai colorimétrique doit être négatif ou se référer à la norme XP en vigueur.

g) Impuretés prohibées :

Les impuretés prohibées représentées par les débris végétaux (brindilles, racines, algues, etc.), de charbon ou de résidus divers (plastique, mâchefer, scories, etc.) sont déterminées par triage manuel. Le résultat est exprimé en % de matière sèche de la prise d'essai et doit être inférieur à 0,1%.

L'entrepreneur devra être en mesure de fournir au Maître d'œuvre, soit la copie du bon de livraison indiquant les caractéristiques du matériau, soit un procès-verbal d'essai du matériau ainsi qu'une courbe granulométrique.

Ces essais seront aux frais de l'entrepreneur et le Maître d'œuvre se réserve le choix de désigner le bureau de géotechnique qui réalisera les essais.

➤ Caractéristiques applicables aux fillers et aux sablons

Ils seront de catégorie A.

*3.3.4.3. Les ciments pour bétons armés ou non*

Les ciments courants seront choisis par référence à la norme NF "ciment – partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants" et "ciment – partie 2 : évaluation de la conformité". Ils seront donc titulaire de la marque CE.

a) Nature des ciments :

Les ciments à utiliser seront choisis parmi la liste suivante :

- ciment C.P.A – CEM I
- ciment C.P.J – CEM II A ou B

b) Teinte :

Le ciment gris.

c) Classe de résistance :

La classe de résistance sera de 32,5 pour les bétons de propreté, enduits et chapes, les bétons courants non armés ou faiblement armés.

La classe de résistance sera de 42,5 pour les bétons armés, précontraints et les produits préfabriqués.

➤ Autres composants pour béton (armé ou non) et mortier

a) Adjuvants

Afin d'améliorer les caractéristiques du béton et de faciliter sa mise en œuvre, l'entrepreneur pourra utiliser des plastifiants, des plastifiants réducteurs d'eau, des superplastifiants, des retardateurs ou accélérateurs de prise, des entraîneurs d'air.

L'entrepreneur s'assurera qu'il n'y a pas incompatibilité entre les différents adjuvants utilisés conformément à la norme NF en vigueur.

L'utilisation de ces adjuvants devra être soumise à approbation du Maître d'Œuvre.

Ces adjuvants seront conformes à la norme NF en vigueur.

L'incorporation en usine de tout adjuvant dans l'utilisation d'un entraîneur d'air est obligatoire dans le but d'améliorer la résistance du béton au gel et aux sels de déverglaçage.

b) additifs :

Les additions éventuelles seront incorporées au béton en vue d'optimiser la formulation.

Elles seront conformes aux normes en vigueur et pourront être des :

- fillers siliceux de classe B, C et suivantes.
- cendres volantes pour béton conforme à la norme NF en vigueur,
- laitiers vitrifiés moulus de haut fourneau de classe B conforme à la norme NF en vigueur.

L'incorporation d'additifs fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants.

L'utilisation d'additifs devra être soumise à approbation du Maître d'Œuvre.

c) Eau de gâchage :

L'eau de gâchage sera fournie par l'entrepreneur et devra avoir les qualités physiques et chimiques fixées par la norme en vigueur "eau de gâchage pour béton".

L'eau du réseau public d'alimentation est acceptée.

Elle ne devra pas contenir plus de deux grammes (2g) par litre de matières en suspension ou de sel dissous.

Elle devra être exempte de sulfate, chlorure et matières organiques.

### **3.3.5. Cas des bétons circulés**

Le béton mis en œuvre sur une zone circulée devra répondre aux prescriptions suivantes :

- classe d'exposition selon norme NF en vigueur : XF2
- objectif de résistance au fendage : classe 5 selon norme NF en vigueur (résistance au fendage à 28j de 2.7 MPa)
- objectif de résistance à la compression : C35/45 selon norme NF vigueur
- les adjuvants seront conformes aux normes NF en vigueur. L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire pour assurer la protection du béton vis à vis du gel et des sels de déverglaçage. La teneur en air occlus sera supérieure à 4 % (minimum classe exposition XF2) teneur minimale en liant : 300 kg/m<sup>3</sup>

## **3.4. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX DE TERRASSEMENT**

### **3.4.1. Remblais**

Les remblais à mettre en œuvre sont des matériaux granulaires insensibles à l'eau type D3 au sens du GTR 92. Les matériaux recyclés seront proscrits. La réutilisation des déblais du site en remblai pourra être étudiée par un bureau d'étude de sol à la charge de l'entreprise lors d'une mission G3 ou G5 au sens de la norme. La mission géotechnique permettra notamment l'identification du matériau, de définir la faisabilité et les modalités de mise en œuvre.

Aucun traitement sur site ne pourra être envisagé.

### **3.4.1. Matériaux pour remblais et purges**

La grave 0/80 éventuellement utilisée pour les remblais et les purges devra avoir les caractéristiques suivantes :

- pourcentage de fines inférieurs à 10%
- équivalent de sable au moins à 35

L'entrepreneur soumettra les matériaux qu'il propose d'utiliser à l'agrément du maître d'ouvrage.

### **3.4.2. Terre végétale**

La terre végétale destinée à être engazonnée est prise, après accord du Maître d'Œuvre, parmi les terres décapées les plus aptes à recevoir la végétation.

A défaut, elle provient de lieux d'emprunts agréés par le Maître d'Œuvre.

La terre ne doit pas contenir de quantités exagérées de sable, de graines, de plantes contre indiquées, ni de détritiques indésirables



Les terres ayant reçu des boues de station d'épuration ne sont pas admises.

Elle doit être exempte de mottes d'argile, de pierres, de grosses racines, de substances toxiques et, d'une façon générale, de toute matière susceptible de nuire à la croissance de l'herbe ou d'en gêner l'implantation ou l'entretien.

La terre végétale peut être enrichie par des engrais chimiques qui sont soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

### 3.5. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX DE VIABILITE

#### 3.5.1. Bordures et caniveaux coulés en place

##### 3.5.1.1. *Composition du béton*

Les prescriptions sont les suivantes :

- la quantité d'éléments fins (ciment, additions et correcteur granulaire) doit être adaptée au squelette granulaire,
- le béton doit atteindre une résistance à la compression moyenne à 28 jours de 38.5 MPa (norme NF).

##### 3.5.1.2. *Fabrication du béton*

La centrale doit être titulaire du droit d'usage de la marque NF-BPE ou figurer sur la liste d'aptitude établie par la commission d'agrément des usines fabriquant du béton.

##### 3.5.1.3. *Transport du béton*

Conformément à la norme, pour un béton non retardé, le temps séparant le début de fabrication et la fin de la mise en place est de 1 heure pour le transport en benne et de 2 heures pour le transport en bétonnière portée.

#### 3.5.2. Bordures et caniveaux préfabriqués

##### 3.5.2.1. *Bordures et caniveaux béton et béton*

Les documents de référence pour les bordures et les caniveaux sont la norme "Eléments pour bordures de trottoir en béton - prescriptions et méthodes d'essai – complément national à la norme NF".

Ces bordures et caniveaux seront conformes aux spécifications du fascicule.

Les produits devront comporter un marquage qui comprendra les indications suivantes :

- Identification de l'usine productrice
- Date de fabrication
- Délai minimal de livraison
- Classe de résistance
- Logo NF

Il devra être précisé (lorsque cela est nécessaire) si ces éléments sont conformes aux différents règlements en faveur des personnes à mobilité réduites (PMR).

Les caractéristiques des bordures seront les suivantes :

- Classe de résistance mécaniques : U (ancienne classe A).
- Classe de résistance aux agressions climatiques : B

La longueur des éléments droits sera d'un mètre, dans les courbes, il sera exclusivement accepté des éléments tierces de trente-trois centimètres (la découpe ne donnera pas droit à plus-value).

Les opérations de vérification auront lieu en usine en présence du Maître d'œuvre et seront à la charge de l'Entrepreneur.

Les lots vérifiés devront être enlevés dans un délai de dix (10) jours suivant la date de vérification.

Le Maître d'œuvre pourra demander à l'entreprise de réaliser des passages bateau à certains endroits sans que celui-ci ne puisse prétendre à aucune plus-value.

### **3.5.3. Caractéristiques des trottoirs en béton**

#### **3.5.3.1. Granulats pour trottoirs en béton**

Les spécifications devront être conformes à la norme "chaussées en béton de ciment : exécution et contrôle" et à la norme "granulats : définitions, conformité, spécifications" et devront de plus satisfaire aux conditions minimales suivantes :

a) Granularité

Catégorie : III

L'entrepreneur devra être en mesure de fournir au Maître d'Œuvre la copie de la courbe granulométrique.

b) Résistance de gravillons (dureté) :

Catégorie : D

c) Sensibilité au gel :

Le matériau doit être non gélif

d) Caractéristiques de fabrication des gravillons :

- Catégorie : III
- Coefficient d'aplatissement :  $A \leq 20$
- Propreté superficielle :  $P \leq 2$

e) Caractéristiques de fabrication des sables :

- Propreté des sables :  $PS \geq 60$
- Friabilité des sables :  $FS \leq 40$

f) Matières organiques :

L'essai colorimétrique doit être ou se référer à la norme.

#### h) Réemploi

Le titulaire devra utiliser dans la composition au moins 30% en masse de gravillons réutilisés et/ou recyclés. Ils devront satisfaire la réglementation en vigueur.

#### *3.5.3.2. Ciments pour trottoirs en béton*

##### a) Nature des ciments :

Les ciments à utiliser seront choisis parmi la liste suivante :

- ciment C.P.A – CEM I
- ciment C.P.J – CEM II A ou B
- ciment C.H.F – CEM III A ou B

L'utilisation du C.L.K – CEM II C et du C.H.F – CEM III A ou B sera possible pour la réalisation de béton clair.

L'utilisation du C.L.C – CEM V A sera possible pour la réalisation de béton foncé.

La Maître d'Œuvre attire l'attention de l'entrepreneur sur l'allongement du temps de prise du C.L.K – CEM III C et sur sa susceptibilité à la dessiccation donc aux risques de fissuration du béton qui en découlent si la cure n'est pas extrêmement soignée.

##### b) Teinte :

Le ciment sera gris.

##### c) Classe de résistance :

La classe de résistance sera de 32,5.

Il sera possible d'utiliser la classe 42,5 si une ouverture à la circulation doit être réalisée rapidement (véhicules légers : 2 jours ; poids lourds : 7 jours).

Si une remise en service rapide est prévue, l'entrepreneur pourra choisir un ciment indicé R qui indique une résistance au jeune âge élevée.

Pour des chantiers soumis à des contraintes particulières (mise en circulation très rapide : quelques heures), des ciments spéciaux (ciment alumineux fondu – norme NF et ciment prompt naturel – norme NF peuvent être utilisés.

#### *3.5.3.3. Autres composants pour trottoir en béton*

##### a) Adjuvant : entraîneur d'air

L'utilisation d'un entraîneur d'air est obligatoire dans le but d'améliorer la résistance du béton au gel et aux sels de déverglaçage.

La teneur en air occlus doit être comprise entre 3 à 6%.

L'entraîneur d'air sera conforme à la norme NF "adjuvants pour béton mortiers et coulis : définitions, classification et marquage".

b) Autres adjuvants :

Afin d'améliorer les caractéristiques du béton et de faciliter sa mise en œuvre, l'entrepreneur pourra utiliser des plastifiants, des plastifiants réducteurs d'eau, des super plastifiants, des retardateurs ou des accélérateurs de prise.

L'entrepreneur s'assurera qu'il n'y a pas incompatibilité entre les différents adjuvants utilisés conformément à la norme NF.

L'utilisation de ces adjuvants devra être soumise à approbation du Maître d'œuvre.

Ces adjuvants seront conformes à la norme NF "adjuvants pour béton, mortiers et coulis : définitions et exigences" et aux normes de la série NF.

c) Eau :

L'eau aura les caractéristiques de la catégorie 1 définie par la norme NF "assises de chaussées : eaux pour assises" ou de la catégorie 2 après essais définis dans cette même norme.

d) Additifs :

Les additions éventuelles seront incorporées au béton en vue d'optimiser la formulation.

Elles seront conformes aux normes en vigueur et pourront être des :

- Laitiers vitrifiés moulus de haut fourneau de classe B conforme à la norme NF
- Cendres volantes pour béton conforme à la norme NF
- Additions calcaires conformes à la norme NF
- Fumées de silice conformes à la norme NF
- Fillers siliceux de classe B, C et suivantes conformes à la norme NF

L'incorporation d'additifs fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants.

L'utilisation d'additifs devra être soumise à approbation du Maître d'œuvre.

e) Fibres :

Afin d'améliorer la cohésion du béton frais et les caractéristiques du béton (résistance à l'usure et à la fissuration de retrait), l'entrepreneur pourra éventuellement introduire des fibres polypropylènes.

Le dosage en fibre sera conforme aux indications du fabricant.

L'utilisation des fibres polyester est autorisée mais pas l'utilisation de fibres métalliques.

#### *3.5.3.4. Caractéristiques du trottoir en béton*

Les spécifications devront être conformes à la norme NF "chaussées en béton de ciment : exécution et contrôle ».

➤ Dosage en ciment

Le ciment sera dosé à 250 Kg/m<sup>3</sup> minimum et à 300 Kg/m<sup>3</sup> pour les accès

➤ Classe de résistance

Le béton sera de classe 4

➤ Consistance

La consistance sera adaptée aux moyens de mise en œuvre.

➤ Composition

Les caractéristiques de composition doivent permettre d'obtenir les performances et l'aspect spécifiés.

➤ Identification

Le bon d'identification devra indiquer :

- Le numéro du bon
- Nom ou raison sociale du producteur
- Date de livraison
- L'identification du véhicule et l'heure de début de son chargement en centrale
- La quantité de béton livré exprimée en m<sup>3</sup> de béton compacté à refus
- L'heure de mise à disposition sur le site du chantier ; Cette indication est complétée à l'arrivée du véhicule sur le site.
- L'heure limite contractuelle de fin de mise en œuvre
- La désignation du béton livré (se référer à la norme).

L'entreprise devra être en mesure de remettre au Maître d'œuvre le procès-verbal d'essais de la formule retenue.

### 3.6. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX DE CHAUSSEE

#### 3.6.1. Caractéristiques des géotextiles

Le géotextile est un produit certifié dans le cadre de la certification Asqual ou équivalent des géotextiles et du Comité Français des Géotextiles et des Géomembranes (C.F.G.G.).

Les géotextiles seront conformes à la norme NF pour la résistance à la traction.

#### 3.6.2. Caractéristiques des graves

##### 3.6.2.1. *Graves non traitées*

Le PAQ précise la ou les provenances exactes des constituants en conformité avec celles indiquées dans le SOPAQ.

Les fournitures sont soit titulaires du droit d'usage de la marque NF ou d'une marque équivalente, soit caractérisées par des essais prouvant leur conformité aux normes et leur régularité dans le temps.

Pour chaque fraction granulaire, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit.

Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le maître d'œuvre si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et que l'entrepreneur les a soumis à l'accord du Maître d'œuvre. Les granulats d'une même fraction granulaire mais de provenance différentes sont alors stockés séparément.

L'acceptation des différents constituants par le Maître d'œuvre fait l'objet d'un point d'arrêt. Notamment pour les granulats elle nécessite la fourniture par le titulaire du marché des fiches techniques produits (FTP). De plus, concernant le marquage CE des granulats, le niveau d'attestation de conformité du fournisseur est 2+.

Les produits de déconstruction peuvent être utilisés, sous réserve que leur emploi respecte les caractéristiques finales du matériau prescrit.

### 3.6.2.1.1. Caractéristiques générales des graves non traitées

Ci-dessous le rappel des caractéristiques générales :

Usages	Caractéristiques	Classes de trafic					
		T5 0-25 Plj	T4 25-50 Plj	T3 50-150 Plj	T2 150-300 Plj	T1 300-750 Plj	T0 > 750 Plj
Fondation	Caractéristiques intrinsèques gravillons	Code E		Code D	Code C		
	Caractéristiques de fabrication gravillons	Code IV		Code III			
	Caractéristiques de fabrication sables	Code c	Code b				
	Angularité gravillons & sables all.	Code Ang4			Code Ang3	Code Ang2	
Base	Caractéristiques intrinsèques gravillons	Code E	Code D	Code C			
	Caractéristiques de fabrication gravillons	Code IV		Code III			
	Caractéristiques de fabrication sables	Code b					
	Angularité gravillons & sables all.	Code Ang4		Code Ang3			

Dans les zones en gris, l'utilisation des GNT seules est proscrite

Norme	type	Code produit	granularité	Epaisseur (cm)
NF EN 13285	A	GNT 1	0/60	
		GNT2	0/31,5	
		GNT3	0/20	
	B2	GNT 2	0/31,5	10 à 30
	B2	GNT 3	0/20	10 à 25
	B2	GNT 4	0/14	10 à 15

Stockage des granulats

#### ➤ Lieux, caractéristiques et contenance des aires de stockage et de fabrication

L'entreprise indique dans son SOPAQ la situation géographique, l'emplacement des centrales.

Sauf en fin de chantier, l'entrepreneur assure en permanence un stock garantissant au moins 3 journées de fabrication.

➤ Conditions de mise en dépôt

En cas de stockage sur une aire, l'entrepreneur doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires dans les conditions suivantes :

la hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 6 mètres ; le stockage doit être réalisé en couches horizontales stratifiées.

De plus, il ne doit pas y avoir interférence entre les différents tas.

3.6.2.2. *Caractéristiques des graves non traitées de type A*

➤ Qualité des matériaux

↪ article 7 de la norme XP

Caractéristiques intrinsèques	Code C	LA <sub>25</sub> et M <sub>DE 20</sub> (+/- 5 )	
Angularité des gravillons	Code Ang 1	C <sub>100/0</sub> ou C <sub>95/1</sub>	
Caractéristiques de fabrication des sables	Code b G <sub>A</sub> 80 et GT <sub>F</sub> 10		
Propreté des éléments < 2mm	MB <sub>2,5</sub>		

La G.N.T sera du **type A**

<i>Granularité</i>	0/63	0/31 <sub>5</sub>	0/20	0/14
Codes	GNT 1	GNT 2	GNT 3	GNT 4
Teneur en fines	UF <sub>12</sub> LF <sub>2</sub>	UF <sub>9</sub> LF <sub>4</sub>	UF <sub>9</sub> LF <sub>4</sub>	UF <sub>9</sub> LF <sub>4</sub>
Dimension maximale	OC <sub>80</sub>	OC <sub>85</sub>	OC <sub>85</sub>	OC <sub>85</sub>

➤ Qualité de compactage

Le compactage sera de qualité **Q1** en base **Q2** en fondation

➤ Caractéristiques en laboratoire

La granulométrie sera conforme aux normes NF

L'entrepreneur disposera d'une grave 0./D parfaitement homogène, ne comportant aucune ségrégation due aux opérations de stockage notamment.

➤ Fabrication

Dans le cadre du système de contrôle de production, une valeur représentative de :

- la masse volumique sèche et de

- la teneur en eau optimale
- doit être déterminée.

La teneur en fines de l'échantillon utilisé pour l'essai doit être également déclarée.

La grave sera préhumidifiée dans tous les cas.

Afin de maintenir la teneur en eau voisine de l'optimum proctor modifié, lors de la fabrication l'ajout dans l'eau de chlorure de calcium ou sodium (de 1 à 3% ) devra être préconisé.

Le procédé d'humidification sera, non seulement soumis à l'avis du Maître d'Œuvre, mais devra être testé et au point avant le démarrage de la phase "chaussée".

#### ➤ Mise en œuvre

L'atelier de compactage devra toujours comprendre un compacteur vibrant (V2) et un compacteur à pneus (P1 ancien PS 300).

Le nombre des passes du compacteur vibrant sera déterminé par une planche d'essai.

#### ↪ Conseils pratiques

- on évitera le feuilleteage
- le fin réglage sera effectué par découpe systématique au 2/3 du nombre de passes du compacteur vibrant
- l'humidité superficielle sera maintenue en permanence à l'aide d'une rampe à jets fins.

#### ↪ Traitement de surface

L'enduit de scellement conforme au CCTP sera de préférence réalisé tous les soirs.

#### ➤ Transport

Une bascule de pesée est obligatoire sur l'aire de la centrale (AQP).

La détermination des quantités fabriquées transportées et répandues sera réalisée par pesée au pont bascule.

Il est rappelé que toute surcharge est interdite.

En cas de non respect, le transport ne sera pas pris en compte par le Maître d'œuvre en application du Code de la Route.

### 3.6.2.3. *Caractéristiques des graves non traitées de type B*

#### ➤ Qualité des matériaux

#### ↪ article 7 de la norme

Caractéristiques intrinsèques	Code C	LA <sub>25</sub> et M <sub>DE 20</sub> (+/- 5 )	
Caractéristiques de fabrication des gravillons	granularité		
Caractéristiques complémentaires	Code III		
Teneur en fines	G <sub>c</sub> 80/20 f <sub>2</sub>		



Aplatissement	FI <sub>35</sub>		
Angularité des gravillons	Code Ang 1	C <sub>100/0</sub> ou C <sub>95/1</sub>	
Caractéristiques de fabrication des sables	Code b G <sub>A</sub> 80 et GT <sub>F</sub> 10		
Propreté des éléments < 2mm	MB <sub>2,5</sub>		

La G.N.T sera du **type B**

<i>Granularité</i>	0/63	0/31 <sub>5</sub>	0/20	0/14
Codes	GNT 1	GNT 2	GNT 3	GNT 4
Teneur en fines	UF <sub>12</sub> LF <sub>2</sub>	UF <sub>9</sub> LF <sub>4</sub>	UF <sub>9</sub> LF <sub>4</sub>	UF <sub>9</sub> LF <sub>4</sub>
Dimension maximale	OC <sub>80</sub>	OC <sub>85</sub>	OC <sub>85</sub>	OC <sub>85</sub>

➤ Qualité de compactage

Le compactage sera de qualité **Q1** en base **Q2** en fondation

➤ Caractéristiques en laboratoire

La granulométrie sera conforme aux normes NF

L'entrepreneur disposera d'une grave 0./D parfaitement homogène, ne comportant aucune ségrégation due aux opérations de stockage notamment.

➤ Fabrication

Dans le cadre du système de contrôle de production, une valeur représentative de :

- la masse volumique sèche et de
- la teneur en eau optimale
- doit être déterminée.

La teneur en fines de l'échantillon utilisé pour l'essai doit être également déclarée.

La grave sera préhumidifiée dans tous les cas.

Afin de maintenir la teneur en eau voisine de l'optimum proctor modifié, lors de la fabrication l'ajout dans l'eau de chlorure de calcium ou sodium (de 1 à 3%) devra être préconisé.

Le procédé d'humidification sera, non seulement soumis à l'avis du Maître d'Œuvre, mais devra être testé et au point avant le démarrage de la phase "chaussée".

➤ Mise en œuvre

L'atelier de compactage devra toujours comprendre un compacteur vibrant (V2) et un compacteur à pneus (P1 ancien PS 300).

Le nombre des passes du compacteur vibrant sera déterminé par une planche d'essai.

### 🔗 Conseils pratiques

- on évitera le feuilletage
- le fin réglage sera effectué par découpe systématique au 2/3 du nombre de passes du compacteur vibrant
- l'humidité superficielle sera maintenue en permanence à l'aide d'une rampe à jets fins.

### 🔗 Traitement de surface

L'enduit de scellement conforme au CCTP sera de préférence réalisé tous les soirs.

#### ➤ Transport

Une bascule de pesée est obligatoire sur l'aire de la centrale (AQP).

La détermination des quantités fabriquées transportées et répandues sera réalisée par pesée au pont bascule.

Il est rappelé que toute surcharge est interdite.

En cas de non-respect, le transport ne sera pas pris en compte par le Maître d'œuvre en application des articles R 55 à 58 du Code de la Route.

#### 3.6.2.4. *Graves traitées*

##### 3.6.2.4.1. Grave Ciment

Les matériaux seront conformes à la norme NF en vigueur

Les granulats seront de catégorie E-IV-c, E-III-b ou D-III-b et de granulométrie 0/31,5.

#### ➤ Compactage

- l'ordre des passages des engins,
- le nombre de passes de chaque engin,
- la vitesse de marche de chaque engin,
- la charge de chaque engin,
- la pression de gonflage des pneumatiques,

sera réglé de façon à ce que la compacité de la couche de fondation atteigne quatre-vingt-dix-huit pour cent (98 %) de la densité maximale obtenue à l'essai Proctor modifié.

#### ➤ Contrôles

Les contrôles d'agrément des matériaux sont à la charge de l'entrepreneur.

Les contrôles de réception sont à la charge de la Communauté Urbaine

Si les résultats des mesures sont inférieurs à quatre-vingt-dix-huit pour cent (98 %) de l'optimum Proctor modifié, l'entrepreneur pourra apporter les modifications nécessaires.

➤ Imprégnation

Lorsque la couche de base en matériaux traités aux liants hydrocarbonés n'est pas prévue dans la composition de la structure, la couche de fondation 0/20 ou 0/31.5 sera imprégnée à l'émulsion de bitume, à raison de 2 Kg/m<sup>2</sup> de bitume résiduel.

Pour réaliser cette imprégnation, la surface du matériau sera préalablement hersée sur une profondeur de 7 cm, puis compactée après répandage de l'émulsion.

*3.6.2.5. Agrégat d'enrobés*

Ils seront conformes à la norme NF en vigueur.

➤ Contrôles

Les contrôles d'agrément des matériaux sont à la charge de l'entrepreneur.

Les contrôles de réception sont à la charge de la Communauté Urbaine

Si les résultats des mesures sont inférieurs à quatre-vingt-dix-huit pour cent (98 %) de l'optimum Proctor modifié, l'entrepreneur pourra apporter les modifications nécessaires.

➤ Imprégnation

Lorsque la couche de base en matériaux traités aux liants hydrocarbonés n'est pas prévue dans la composition de la structure, la couche de fondation 0/20 ou 0/31.5 sera imprégnée à l'émulsion de bitume, à raison de 2 Kg/m<sup>2</sup> de bitume résiduel.

Pour réaliser cette imprégnation, la surface du matériau sera préalablement hersée sur une profondeur de 7 cm, puis compactée après répandage de l'émulsion.

***3.6.3. Caractéristiques des Enrobés chaud***

*3.6.3.1. Granulats pour les Enrobés chaud*

Les granulats seront conformes à la norme NF relative aux granulats pour mélanges hydrocarbonés.

*3.6.3.2. Granulats pour les Enrobé Bitumineux (EB)*

La catégorie des granulats ne pourra être inférieure aux valeurs des tableaux suivants :

Désignation	Catégorie	Caractéristiques
EME 0/14 classe 2	CIIla	C=LA25, MDE 20 avec compensation III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f2 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4.
GB 0/14 Classe 4	CIIla	C=LA25, MDE 20 avec compensation III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G20/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1

		Le marquage CE sera de niveau 4.
BBSG 0/10 classe 3	BIIla	B=LA20, MDE 15 avec compensation et PSV 53 III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4.
BBM A 0/10 classe 3	BIIla	B=LA20, MDE15 avec compensation et PSV 53 III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4
BB 0/6 noir	CIIla	C=LA25, MDE 20 avec compensation III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f2 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4.
BB 0/6 rouge	CIIla	C=LA25, MDE 20 avec compensation III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f2 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4.

### 3.6.3.3. Intégration d'agrégats d'enrobés

L'intégration d'agrégats d'enrobés au-delà des limites fixées par la norme NF devra faire l'objet d'une nouvelle formulation à proposer à la maîtrise d'œuvre. Le pourcentage supplémentaire incorporé à la formule d'origine pourra faire l'objet d'une moins-value par pourcent au prix de l'enrobé d'origine.

	Couches de roulement avec des agrégats d'enrobés	Couches de reprofilage, couches de liaison et d'assise avec des agrégats d'enrobés
Seuil limite accepté par la Moe sans application d'une moins-value et sans formulation complémentaire	30 %	30 %

### 3.6.3.4. Liants pour les Enrobés chaud

Le type et le grade des liants ne pourront être inférieures aux valeurs des tableaux suivants :

Désignation	Grade	Type	Observation / Spécification
ENROBES BITUMINEUX			
EME 0/14 classe 2	10/20	Bitume pur ou modifié	Conforme à la norme NF
GB 0/14 Classe 3	35/50	Bitume pur ou modifié	Conforme à la norme NF
BBSG 0/10 classe 3	35/50	Bitume pur ou modifié Elastomère	Conforme à la norme NF
BBM 0/10 classe 3	35/50	Bitume pur ou modifié	Conforme à la norme NF

BB 0/6 noir	35/50	Bitume pur ou modifié	Conforme à la norme NF
BB 0/6 rouge			

### 3.6.3.5. Caractéristiques des Enrobés chaud

Les caractéristiques des enrobés ne pourra être inférieure qualitativement aux valeurs des tableaux suivants :

Désignation	Niveau d'étude de formulation	Caractéristiques
EME 0/14 classe 2	3	EB 14 Assise 10/20 Vmax6 (100 girations) ITSR70 ( $\geq 70$ %) P7.5 ( $\leq 7.5\%$ - à 60°C et 30 000 cycles sur plaque de teneur en vide entre Vinf = 3% et Vsup = 6%) Smin14000 ( $\geq 14$ 000 MPa à 15°C, 10 Hz ou 0.02 s), teneur en vide entre Vinf = 3% et Vsup = 6%
GB 0/14 Classe 4	3	EB 14 assise 35/50 Vmax9 (100 girations) ITSR70 ( $\geq 70$ %) P10 ( $\leq 10\%$ - à 60°C et 30 000 cycles sur plaque de teneur en vide entre Vinf = 5% et Vsup = 8%) Smin11000 ( $\geq 11$ 000 MPa à 15°C, 10 Hz ou 0.02 s), teneur en vide entre Vinf = 5% et Vsup = 8%
BBSG 0/10 classe 3	2	EB 10 roulement 35/50 Vmin 5 à Vmax10 (60 girations) ITSR70 ( $\geq 70$ %) P5 ( $\leq 5\%$ - à 60°C et 30 000 cycles sur plaque de teneur en vide entre Vinf = 5% et Vsup = 8%)
BBM A 0/10 classe 3	2	EB 10 Roulement 35/50 Vmin 6 à Vmax11 (40 girations) ITSR70 ( $\geq 70$ %) P10 ( $\leq 10\%$ - à 60°C et 30 000 cycles sur plaque de teneur en vide entre Vinf = 7% et Vsup = 10%)
BB 0/6 noir	1	EB 6 Roulement 35/50 noir Vmin 5 à Vmax10 (60 girations) ITSR70 ( $\geq 70$ %)
BB 0/6 rouge	1	EB 6 Roulement 35/50 rouge Vmin 5 à Vmax10 (60 girations) ITSR70 ( $\geq 70$ %)

### 3.6.4. Caractéristiques des Enrobés froid

#### 3.6.4.1. Granulats pour les enrobés à froid

Désignation	Catégorie	Caractéristiques
Enrobés à froid 0/6	Avis technique de l'entreprise	
Enrobés à froid 0/10	Avis technique de l'entreprise	
Enrobés coulés à froid monocouche	BIIIa	B=LA20, MDE15 avec compensation et PSV 53 III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1

		Le marquage CE sera de niveau 4
Enrobés coulés à froid bicouche	BIIla	B=LA20, MDE15 avec compensation et PSV 53 III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4
Enrobés coulés à froid monocouche	BIIla	B=LA20, MDE15 avec compensation et PSV 53 III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4
Enrobés coulés à froid avec fibres 0/6 monocouche	BIIla	B=LA20, MDE15 avec compensation et PSV 53 III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4
Enrobés coulés à froid avec fibres 0/6 bicouche	BIIla	B=LA20, MDE15 avec compensation et PSV 53 III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4
Enrobés coulés à froid avec fibres 0/10 monocouche	BIIla	B=LA20, MDE15 avec compensation et PSV 53 III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4
Enrobés coulés à froid avec fibres 0/10 bicouche	BIIla	B=LA20, MDE15 avec compensation et PSV 53 III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4
Grave Emulsion de type S 0/6	BIIla	B=LA20, MDE15 avec compensation et PSV 53 III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4
Grave Emulsion de type S 0/10	BIIla	B=LA20, MDE15 avec compensation et PSV 53 III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4
Grave Emulsion de type S 0/14	BIIla	B=LA20, MDE15 avec compensation et PSV 53 III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4
Grave Emulsion Calcaire de type S 0/6	CIlla	C=LA20, MDE15 avec compensation et PSV 53 III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4

Grave Emulsion Calcaire de type S 0/10	CIIla	C=LA20, MDE15 avec compensation et PSV 53 III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4
Grave Emulsion Calcaire de type S 0/14	CIIla	C=LA20, MDE15 avec compensation et PSV 53 III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4

#### 3.6.4.2. *Liants pour les graves émulsions*

L'émulsion utilisée est une émulsion cationique à rupture lente ou sur stabilisée, conforme à la norme NF. Son I.R.E.C. sera  $\geq$  à 140.

Le bitume de base sera un 70/100 pour GES pour une grave émulsion classique

Le bitume de base sera un 70/100 pour GES pour une grave émulsion calcaire. Pour les GER, il pourra être éventuellement fluxé ou fluidifié à un taux inférieur à 2 %.

#### 3.6.4.3. *Graves émulsions*

##### 3.6.4.3.1. Performances mécaniques

La formule étudiée et proposée par l'entrepreneur devra présenter les performances mécaniques mentionnées dans la norme XP.

En particulier, la tenue à l'eau r/R sera pour GES  $\geq$  à 0,55

Elle précisera également la teneur en eau optimale.

#### 3.6.4.4. *Teneur en liant*

Les teneurs en bitume résiduel seront les suivantes :

GES  $\geq$  4,5 % pour une grave émulsion classique.

GES  $\geq$  4,6 % pour une grave émulsion calcaire.

#### 3.6.4.5. *Répandage et compactage*

La mise en œuvre sera conforme à la norme NF. Elle se fera au finisseur ou à la machine malaxeur finisseur associés.

Le choix des engins de compactage et la composition de l'atelier seront définis au PAQ. Il devra être tenu compte de l'énergie nécessaire à la densification optimale de la grave émulsion.

La densification sera considérée comme atteinte lorsque la masse volumique moyenne obtenue au contrôle nucléo densimétrique sera au moins égale à la masse volumique de référence (étude ou planche de référence ou issue de l'expérience).

Conformément à la norme XP, la teneur en vide moyenne sera  $\leq$  à 18%. La dispersion maximale sera telle que 95 % des valeurs de masse volumique seront  $\geq$  à 95 % de la référence.

Dans le cas où la masse volumique optimale ne serait pas atteinte et où que la dispersion serait non conforme, l'entrepreneur devra pratiquer immédiatement, soit une modification de l'atelier de compactage, soit une modification du plan de balayage des profils assignés à chaque compacteur.

### 3.6.4.6. Caractéristiques des Enrobés projetés

#### 3.6.4.6.1. Emulsion de Bitume

Le liant utilisé sera une émulsion de bitume cationique à 69 % ou 65 % de bitume pur résiduel à rupture rapide l'utilisation d'une émulsion à 69 % sera obligatoire à partir du 1er octobre. L'émulsion de bitume sera fabriquée à partir de bitume 70/100 ou 180/220. La température maximale de stockage admise sera comprise entre 70 et 80°C ; elle pourra toutefois dans le cas d'un stockage de courte durée (moins de 24 h) être relevée d'une vingtaine de degrés (température maximale de réchauffage). La température ambiante minimale au répandage ne doit pas être inférieure à + 5°C.

#### 3.6.4.7. Granulats

Les granulats seront conformes aux exigences de la Norme NF relative aux granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels en s'appuyant sur *les codes de la norme XP*

Norme NF relative aux bitumes et liants bitumineux, spécification des bitumes routiers.

Norme NF relative à l'exécution des corps de chaussée, couches de liaison et couches de roulement.

Guide technique pour la réalisation des enduits superficiels d'usure.

Directive pour la réalisation des enduits superficiels éditée par le SETRA

#### 3.6.4.8. Qualité des matériaux

Caractéristiques intrinsèques	Code C	LA <sub>25</sub> M <sub>DE 20</sub> (+/- 5)
Caractéristiques de fabrication des gravillons	granularité Code III	
Caractéristiques complémentaires	G <sub>C</sub> 85/20 G <sub>25/15</sub>	
Teneur en fines	f1	
Aplatissement	FI <sub>25</sub>	
Angularité des gravillons	Code Ang 1 ou Ang 2	C <sub>100/0</sub> ou C <sub>95/1</sub>

#### 3.6.4.9. Granulats

L'entrepreneur devra fournir la fiche marquage CE correspondant à leur production, ainsi que la fiche technique produit de chacune des fractions granulaires.

#### 3.6.4.10. Liants

Le liant sera constitué par de l'émulsion de bitume à rupture rapide ECR 65 conforme à la norme NF en vigueur



### 3.6.4.11. Mise en œuvre des enrobés projetés :

En cas d'orniérage avant réception des travaux, l'entrepreneur devra effectuer les réparations nécessaires. Les gravillons en excès seront balayés.

Les entreprises devront s'assurer de la compatibilité des granulats et des liants utilisés pour la réalisation des tâches.

## 3.6.5. Caractéristiques des Enduits, Emplois et Couche d'accrochage

### 3.6.5.1. Caractéristiques des Couche d'accrochage

#### 3.6.5.1.1. Imprégnation

Lorsque la couche de base en matériaux traités aux liants hydrocarbonés n'est pas prévue dans la composition de la structure, la couche de fondation 0/20 ou 0/31.5 sera imprégnée à l'émulsion de bitume, à raison de 2 Kg/m<sup>2</sup> de bitume résiduel.

Pour réaliser cette imprégnation, la surface du matériau sera préalablement hersée sur une profondeur de 7 cm, puis compactée après répandage de l'émulsion.

#### 3.6.5.2. Couche d'accrochage

Le liant utilisé sera un bitume pur à rupture rapide, conforme à la norme

Dans le cas d'un enrobé au liant modifié, la couche d'accrochage est obligatoirement une émulsion de liant modifié.

La composition minimale sera de :

Type d'enrobés	BBDr	BBTM	Autre
Dosage (g/m <sup>2</sup> )	350	300	250

Le granulat fin sera :

- de catégorie C-III.
- des gravillons de granulométrie 4/6,3 ou 6,3/10,
- le dosage sera de 7 à 8 l/m<sup>2</sup>.

Caractéristiques intrinsèques	Code C	LA 25 M <sub>DE</sub> 20 (+/- 5 )
Caractéristiques de fabrication des gravillons Caractéristiques complémentaires Teneur en fines	granularité Code III G <sub>C</sub> 85/20 G <sub>25/15</sub> f1	
Aplatissement	Fl <sub>25</sub>	
Angularité des gravillons	Code Ang 1 ou Ang 2	C <sub>100/0</sub> ou C <sub>95/1</sub>

### 3.6.6. Caractéristiques des Enduits

Les matériaux pour enduits superficiels courants ou spéciaux, pour chaussées, devront répondre aux prescriptions du fascicule n° 26 du C.C.T.G. et aux normes NF

Les travaux seront réalisés conformément au guide technique du SETRA « Enduits superficiels d'usure » de 1995 et au fascicule 26 « Exécution des enduits superficiels.

#### 3.6.6.1. *Enduit mono couche*

Les granulats seront de catégorie A-I ou B-I bis, de granulométrie 4/6,3, de roche porphyrique et de couleur grise ou rose, le dosage indicatif sera de 6 à 7 l/m².

Le liant hydrocarboné sera une émulsion cationique à 65 % ou 69 % de bitume pur, le dosage indicatif sera de 1,2 kg/m².

#### 3.6.6.2. *Enduit bi couche*

Les granulats seront :

- de catégorie A-I ou B-I bis,
- de granulométrie 4/6,3 et 10/14, de roche porphyrique et de couleur grise ou rose,
- le dosage indicatif sera de 6 l/m² pour le 4/6,3 et 10 l/m² pour le 10/14.
- 

Le liant hydrocarboné sera :

- une émulsion cationique à 65 % ou 69 % de bitume pur,
- le dosage indicatif sera de 1,1 et 1,4 kg/m².

#### 3.6.6.3. *Enduit M.P.G.*

Les granulats seront :

Caractéristiques intrinsèques	Code B	LA <sub>20</sub> M <sub>DE 15</sub> (+/- 5 )	Polissage accéléré <b>PSV : 53</b> Pas de compensation admise
Caractéristiques de fabrication des gravillons Caractéristiques complémentaires Teneur en fines	granularité Code II G <sub>C</sub> 85/20 G <sub>25/15</sub> f <sub>1</sub>		
Aplatissement	Fl <sub>20</sub>		
Angularité des gravillons	Code Ang 1	C <sub>100/0</sub>	

Le liant hydrocarboné sera constitué par de l'émulsion de bitume à rupture rapide ECR 65 ou ECR 69 conforme à la norme.

La composition sera de type :

Type 2/10	Type 2/6.3
-----------	------------

- Gravillons 6.3/10	8 l/m²	- Gravillons 4/6.36 l/m²
- Liant ECR 69 %	1.9 kg/m²	- Liant ECR 69 % 1.3 kg/m²
- Gravillons 2/4 ou 4/6	5 l/m²	- Gravillons 2/4 5 l/m

Le dosage à titre indicatif en gravillons est donné à titre indicatif, les dosages en liant pourront être modulés en fonction des correctifs du guide national enduits (chapitre II Tableau 9).

Enduits, Emplois et couche d'accrochage.

#### 3.6.6.4. Caractéristiques des Emplois

Les caractéristiques seront les mêmes que pour les enduits

### 3.7. REUTILISATION D'UNE STRUCTURE DE VOIRIE EXISTANTE

Dans le cadre de travaux au droit de voirie existante (reprofilage de voirie, requalification de la voie, restitution d'une ancienne voie, etc...) la réutilisation de la structure de voirie existante pour la voirie à créer pourra être étudiée aux frais de l'entreprise. L'étude sera réalisée par un bureau d'étude de sol et comportera au minimum :

- Essai de déflexion au droit de la voirie existante ;
- Sondage de reconnaissance (*carottage*) permettant d'identifier à partir d'essais en laboratoire les caractéristiques de la structure de voirie (couche de forme, couche d'assise). Les sondages seront descendus jusqu'à la base de la structure de voirie (base de la couche de forme) + 1 m.

Les essais seront réalisés à raison d'un essai de déflexion tous les 50 ml environ par sens de circulation (au minimum 3 essais) et un carottage tous les 100 ml environ (au minimum 2 carottages).

Dans le cas des chaussées souples, suivant les résultats des essais de déflexion et de l'épaisseur de structure de voirie existante, l'arase de la couche de forme pourra être définie comme suit :

deflexion avant travaux (d)	décaissement partiel (il reste plus de 10 cm de l'ancienne assise)	décaissement total (il reste moins de 10 cm de l'ancienne assise)
<b>D &lt; 50 / 100<sup>ème</sup> de mm</b>	PF3	PF3
<b>50 &lt; d &lt; 100 / 100<sup>ème</sup> de mm</b>	PF3	PF2
<b>100 &lt; d &lt; 150 / 100<sup>ème</sup> de mm</b>	PF2	PF1
<b>150 &lt; d &lt; 200 / 100<sup>ème</sup> de mm</b>	PF1	PF1

Source : Dimensionnement des structures des chaussées urbaines du CERTU de 2000

Le dimensionnement de voirie sera alors réalisé en fonction de la classification de la plateforme de voirie retenue et du trafic envisagé.

### 3.8. PROVENANCE ET NATURE DES MATERIAUX DE SIGNALISATION VERTICALE – PANNEAUX

#### 3.8.1. Panneaux, mâts et supports

Les panneaux de signalisation de types A, AB, AK B, C, J, KC, KM, M et leurs supports devront être homologués.

Les balises de types K5a, K5d et K8 devront être homologués.

Les panneaux de signalisation de direction de type D20, D40 et KD et leurs supports devront être homologués.

Toutes ces homologations devront être en cours de validité à la date de signature du marché. Les certificats d'homologation seront joints à l'offre.

Certains mats pourront faire l'objet d'une dépose, stockage et réemploi sous réserve de leur état de conservation : décision à l'agrément du maître d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage.

### **3.8.2. Massifs**

Les bétons utilisés pour la réalisation des massifs préfabriqués, armés ou non, proviendront de centrales qui auront reçu l'agrément du Maître d'œuvre. La formule du béton sera également soumise à son agrément.

Il s'agira d'un béton de classe C30/37 dosé à 350 kg/m<sup>3</sup> pour les mâts d'accotements (signalisation de direction), et d'un béton de classe C25/30 dosé à 300 kg/m<sup>3</sup> pour les supports standard d'accotement (signalisation de direction) et les supports de panneaux de police.

Les aciers utilisés pour le ferrailage de massifs respecteront les spécifications de la norme NF.

Les massifs seront de forme non agressive. Ils seront ripables et devront donc être munis de dispositifs permettant leur manutention.

### **3.8.3. Protection des ouvrages en acier**

La protection des ouvrages en acier sera faite soit par galvanisation à chaud et peinture en usine soit par métallisation au pistolet. La protection anti-corrosion des éléments d'ouvrages sera réalisée après leur complet achèvement. Les prescriptions applicables sont définies dans le fascicule 56 du CCTG : Protection des ouvrages contre la corrosion.

#### **3.8.3.1. Galvanisation à chaud**

La galvanisation sera réalisée par immersion dans le zinc fondu conformément aux prescriptions de la norme NF

La qualité du zinc devra être conforme à celle de la norme NF pour du zinc de première fusion et d'une classe au moins égale à la classe Z6. Le revêtement sera au minimum de cinq (5) grammes par décimètres carrés, simple face.

La mise en œuvre de la galvanisation ne devra pas donner aux pièces une flèche de déformation supérieure à trois millièmes (3/1000 ème) de leur longueur.

L'entrepreneur pourra redresser les pièces par un recuit qui ne doit en aucun cas détériorer la galvanisation.

Toute pièce redressée par une action mécanique, à l'aide d'une presse ou autre matériel, sera refusée.

#### **3.8.3.2. Mise en peinture en usine**

La préparation de surface de l'acier galvanisé pour mise en peinture sera obligatoirement réalisée au trempé, par voie chimique. Les produits utilisés, ainsi que le processus de préparation, seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Le système de peinture et le procédé de mise en œuvre seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre étant précisé que l'épaisseur minimum sera de cinquante (50) micromètres.

### **3.8.4. Protection des ouvrages en aluminium**

Il ne devra pas y avoir de contact direct entre les alliages d'aluminium et les métaux ferreux et ceux-ci devront être, soit peints, soit galvanisés, soit métallisés. Pour la boulonnerie des rondelles bi-métal seront utilisées.

Pour les contacts avec d'autres métaux, le constructeur devra préciser, dans une notice jointe à sa note de calcul, les dispositions prévues pour éviter le contact direct entre métaux différents.

### **3.8.5. Protection des parties d'ouvrage en contact avec le béton**

Toutes les parties d'ouvrages en contact avec le béton des massifs de fondation devront être peintes.

- Les ouvrages en acier recevront, outre la protection par galvanisation ou métallisation, une couche de peinture bitumineuse. Il en sera de même des pièces de scellement dans les parties vues.
- Les ouvrages en alliage d'aluminium recevront sur les faces situées au contact du béton une couche de peinture bitumineuse.

Il est interdit de protéger par une peinture les parties d'ouvrages scellées dans le béton.

### **3.8.6. Contrôles**

#### **3.8.6.1. Galvanisation**

##### **3.8.6.1.1. Contrôle du métal d'apport**

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire procéder à des analyses chimiques du métal d'apport.

#### **3.8.6.2. Contrôle de l'aspect et de l'adhérence**

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de contrôler l'aspect et l'adhérence du revêtement de zinc, conformément aux normes françaises en vigueur.

#### **3.8.6.3. Contrôle de l'épaisseur du revêtement**

Le contrôle de l'épaisseur sera effectué par mesures magnétiques, conformément au mode opératoire défini par la norme NF.

Le résultat des mesures effectuées sera interprété conformément au 3ème alinéa du paragraphe 3.11 de la norme précitée.

En cas de rejet par le Maître d'Œuvre pour insuffisance d'épaisseur, l'entrepreneur pourra demander un contrôle en laboratoire suivant les essais définis par la norme NF.

L'échantillon à analyser sera constitué par 3 fractions de la pièce choisies par le Maître d'Œuvre.

#### **3.8.6.4. Peinture**

##### **3.8.6.4.1. Contrôle de l'aspect**

La couche de peinture devra présenter un aspect bien lisse, sans coulure et parfaitement opaque.

#### **3.8.6.5. Contrôle d'épaisseur**

Le contrôle de l'épaisseur du revêtement "peinture" sera effectué par mesure magnétique suivant les projets du mode opératoire peinture du L.C.P.C.

### *3.8.6.6. Nature des éléments fournis et homologation*

Le Maître d'Œuvre vérifiera que les divers éléments fournis sont conformes aux éléments ayant fait l'objet d'un certificat d'homologation. Tout élément non certifié sera immédiatement refusé et devra être remplacé sans frais par le fournisseur.

### *3.8.7. Qualité d'exécution du travail effectué*

Le contrôle portera aussi bien sur la qualité des éléments fabriqués en usine que sur la qualité d'exécution des travaux de mise en place des ensembles de signalisation. Le Maître d'Œuvre pourra faire remplacer aux frais de l'entreprise tout élément défectueux. Il pourra exiger une modification de la pose des ensembles en cas d'erreur d'implantation ou de défaut d'exécution des consignes données par le Maître d'Œuvre.

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire exécuter des contrôles par sondages ponctuels sur les différents éléments d'ouvrage soumis à des normes et attestés conformes par l'entrepreneur.

En cas de non-conformité constatée, l'entrepreneur sera tenu de faire procéder à ses frais, en dérogation du CCAG, les vérifications similaires sur l'ensemble des ouvrages de même nature afin de vérifier et prouver la conformité.

### *3.8.8. Caractéristiques et revêtement des signaux*

#### *3.8.8.1. Revêtement*

Tous les signaux sont revêtus d'un film rétroréfléchissant homologué par le Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement.

Ce film sera de :

- classe 2 pour la signalisation verticale de déviation

Les films utilisés pour la réflectorisation devront obligatoirement faire apparaître en filigrane la marque du fabricant et devront être conformes aux spécifications du certificat d'homologation des produits qui sera à joindre à la réponse.

#### *3.8.8.2. Caractéristiques*

Tous les équipements devront être conformes aux prescriptions de l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière et à l'Arrêté du 24 Novembre 1967 relatif à la signalisation des routes et des autoroutes (Livre I de l'Édition de 1993) et des modifications apportées par les arrêtés en cours de validité à la date de signature du marché.

Toutefois, il pourra être demandé à l'Entrepreneur de réaliser des panneaux dont le graphisme et les lettrages ne soient pas ceux prévus dans les documents ci-dessus.

Toutes les caractéristiques de la signalisation, aussi bien en ce qui concerne les dimensions des dessins, lettres et signaux eux-mêmes, que leur emplacement, seront rigoureusement conformes aux dessins figurant sur les plans notifiés lors de la commande.

L'entrepreneur pourra proposer un dimensionnement des appareils qui tient compte de ses modules de fabrication, étant entendu que les dimensions définies dans le Cahier des Ensembles de Signalisation sont des côtes minimales qui ne sauraient en aucun cas être réduites et que toute augmentation des surfaces due à l'ajustement des dimensions reste à la charge de l'entrepreneur.

### *3.8.8.3. Mentions figurant sur les panneaux*

Les erreurs constatées seront relevées sur place. Les mentions erronées seront comparées aux mentions figurant sur le Cahier des Ensembles de Signalisation. Dans le cas d'une erreur imputable au fournisseur, ce dernier assurera la rectification des mentions erronées à ses frais en ce qui concerne la dépose, la rectification et la pose des éléments en cause.

### *3.8.8.4. Fixation des panneaux de signalisation*

Les dispositifs de fixation des panneaux de signalisation sur les supports doivent permettre leur positionnement définitif par déplacements horizontal et vertical des points de fixation.

## **3.8.9. Prescriptions particulières sur la signalisation**

### *3.8.9.1. Règles de calcul des ossatures métalliques*

Pour l'application des règles de conception, l'Entrepreneur s'inspirera :

- du titre V du Fascicule du C.P.C. pour les ouvrages en acier,
- des règles de conception et de calcul des charpentes en alliage d'aluminium,
- du D.T.U. Travaux de Bâtiment pour les ouvrages en alliage d'aluminium,
- du C.C.T.P. Portique, Potence du SETRA.

Dans le cas où des dispositions contraires à celles définies dans le projet de norme NF, c'est ce dernier document qui prévaudra.

### *3.8.9.2. Détermination des mâts et supports types*

Neuf classes de moment résistant à la flexion sont choisies pour les supports : 100 - 250 - 500 - 1000 - 1500 - 2500 - 3500 - 5000 - 7000 da N.m.

Les classes de supports correspondants sont appelées MA, MB... MI.

$0 < MA \leq 100$  da N/m

$100 < MB \leq 250$  da N/m

$250 < MC \leq 500$  da N/m

$500 < MD \leq 1000$  da N/m

$1000 < ME \leq 1500$  da N/m

$1500 < MF \leq 2500$  da N/m

$2500 < MG \leq 3500$  da N/m

$3500 < MH \leq 5000$  da N/m

$5000 < MI \leq 7000$  da N/m

### *3.8.9.3. Règles de calcul des massifs d'ancrage*

Le présent article définit les règles de calcul des massifs d'ancrage des ouvrages. Les massifs proposés le sont à titre indicatif, l'entrepreneur étant responsable de ses méthodes de calcul.

L'entrepreneur apportera, sous forme de notes de calcul, tout justificatif de dimensionnement des massifs qu'il mettra en œuvre.

#### 3.8.9.3.1. Portance des sols

Les massifs d'ancrage seront calculés pour une portance des sols de 1 bar.

#### 3.8.9.4. *Règles de calcul des massifs*

Le dimensionnement des massifs et de leur ferrailage sera fait conformément à ce que prévoit la norme en vigueur, c'est à dire par application des règles BAEL.

#### 3.8.9.5. *Détermination des massifs d'ancrage pour panneaux d'accotement*

Cette détermination sera faite en fonction du type de support utilisé et du type de terrain.

Les massifs donnés dans les tableaux page suivante le sont à titre indicatif, l'entrepreneur devant produire une note de calcul justifiant le dimensionnement des massifs qu'il propose.

Moment en daN.m	Cotés	Hauteur	Volume
MA :100 daN.m	0.40m	0.40m	64 litres
MB :250 daN.m	0.50m	0.50m	125 litres
MC : 500 daN.m	0.60m	0.65m	234 litres
MD : 1000 daN.m	0.80m	0.80m	512 litres
ME : 1500 daN.m	0.90m	0.90m	730 litres
MF : 2500 daN.m	1.00m	1.00m	1000 litres

#### 3.8.9.6. *Orientation des panneaux*

Les panneaux sur accotement sont orientés de façon à former un angle à 95° avec l'axe de la voie.

### 3.9. ASSAINISSEMENT PLUVIAL / ASSAINISSEMENT EAUX USEES

L'ensemble des spécifications du Fascicule 70 est applicable.

#### 3.9.1. Canalisation

Elles proviendront d'une usine agréée, chaque tuyau sera marqué classe ou série, fabricant...

Les canalisations circulaires préfabriquées proviendront uniquement d'usines figurant sur la liste approuvée par la Commission Interministérielle d'Agrément des usines fabriquant des canalisations d'assainissement titulaires de l'agrément SP.

Pour les joints, la qualité visée est celle de l'article 9 du fascicule 71 du C.C.T.G.. Le matériau des joints sera conforme à la norme. Les canalisations étant à emboîtement, on prendra soin, lors de leur transport et de leur stockage, de disposer les emboîtures "tête-bêche". On veillera aussi à les caler soigneusement pour éviter tout déplacement.

On devra éviter de stocker les joints en milieu humide ou trop sec, et, si possible, éviter une trop grande exposition au soleil.



#### *3.9.1.1. Canalisations PVC rigides, non plastifiés*

Conformes aux normes en vigueur, classe SN8 pour les drains avec perforations à 360, classe SN16 pour réseau gravitaire, classe PN10 pour le refoulement des eaux usées.

Joints à lèvres en élastomère sertis en usine

Branchements par culotte en PVC et (ou) raccord de piquage PVC.

#### *3.9.1.2. Canalisations fonte*

Les canalisations en fonte seront de type tuyau et raccord à revêtement intérieur ciment alumineux équipé du joint standard et devront correspondre à la norme, fixant les exigences minima relatives à l'aptitude à l'emploi des réseaux d'assainissement gravitaires.

Les canalisations de branchement pourront être en tuyau fonte.

Ils devront également avoir la conformité à la marque NF et à l'agrément SP qui sera matérialisé sur les tuyaux et pièces de raccordement.

#### *3.9.1.3. Canalisations circulaires en béton armé série 135A ou 165F*

Conformes aux normes NF :

Les canalisations proviendront d'usines agréées par le Ministère de l'Équipement.

En plus des indications obligatoires (indication du fabricant, classe ou série de canalisation), les tuyaux devront porter des marques mentionnant la date et le lieu de fabrication.

Emboîtement à collet, de fabrication mécanique par compression centrifuge ou vibré sous haute pression.

La longueur utile des tuyaux ne doit pas être inférieure à deux (2) mètres.

L'étanchéité sera assurée par un joint torique en élastomère conforme aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG.

#### *3.9.1.4. Cadres en béton armé*

Ils devront être équipés de joints pré-montés et de 2 ancrs de manutention type Artéon de 10T.

Les études d'exécution devront préciser la densité d'acier, l'épaisseur du cadre pour chacune de ces faces.

Les fournisseurs sont généralement en mesure d'adapter la longueur des éléments. Toutefois, si ce n'était pas le cas, le prix unitaire présenté par l'entreprise doit inclure les plus-values liées à la découpe et ragréage de tout ou partie des éléments préfabriqués et au surcoût de fourniture supplémentaire (du fait de la longueur standard des éléments) pour satisfaire aux longueurs totales de traversée des ouvrages telles que spécifiées par les plans du marché.

Ces éléments préfabriqués devront être commandés au préalable au fournisseur étant donné qu'ils ne seront certainement pas disponibles en stock.

### **3.9.2. Grillage avertisseur**

Conforme au cahier des charges du concessionnaire.

### **3.9.3. Regard de visite**

L'entrepreneur devra utiliser des regards préfabriqués conformes à la norme et titulaire du label NF. Il devra néanmoins fournir au maître d'œuvre tous les éléments nécessaires pour apprécier les qualités de préfabrication des regards.

Il aura la possibilité de couler en place des regards de visite eaux pluviales sur autorisation du Maître d'œuvre.

Les parois des regards coulés sur place auront une épaisseur de 0,20 à 0,30 m, le radier sera en béton dosé à 350 Kg.

Les regards de visite seront de section circulaire Ø 1000. Ils pourront être de section circulaire Ø 1500, Ø 800 et Ø 600, ou de dimensions 2500x2500, 2000x2000, 1500x1500, 1900x1000, 1700x1000 sous spécification particulière des plans et du Maître d'œuvre.

Les éléments de regards seront posés avec un joint étanche.

Les cunettes de regards seront soit:

coulées sur place, (sous autorisation du Maître d'œuvre),

préfabriquées en usine parfaitement étanches avec dispositif d'étanchéité (regard, canalisation) incorporé aux cunettes.

Tous les regards seront avec cunette intégrée à mi-section tuyau du réseau et pente à 8%. Les regards de chute seront aménagés avec une banquette à 45°.

Les regards pour eaux usées préfabriqués en usine seront parfaitement étanches et comporteront un dispositif d'étanchéité (regard - canalisation) incorporé aux cunettes.

Les regards de visite seront conformes au cahier des charges du concessionnaire

Le dispositif de couverture posé sur une dalle en béton sera un tampon articulé de classe D400 et siglé.

Le cadre de tampon de parking et de chaussée sera muni d'un joint en élastomère assurant une assise silencieuse et stable du tampon et une fermeture pratiquement étanche. Le système de rotule permettra une ouverture du tampon sans enlèvement avec un effort réduit. En cas de mise en charge du réseau l'articulation empêchera l'éjection du tampon qui s'entrebâillera permettant la sortie de l'excès d'eau et une fermeture automatique.

Il sera conforme à la norme NF et titulaire de la marque NF.

#### **3.9.4. Boite de branchement.**

Les boîtes de branchement seront de dimensions Ø315, Ø400 pour les eaux usées et Ø400 pour les eaux pluviales. Elles seront conformes à la norme NP et titulaires du label NF.

Les boîtes de branchement seront conformes aux prescriptions du concessionnaire.

Elles seront préfabriquées y compris la cunette. Les dispositifs de couverture seront conformes à la norme NF et titulaire de la marque NF.

Elles seront équipées de tampon de classe C250 sous trottoir et D400 siglé sous chaussée

#### **3.9.5. Vanne murale.**

Elles proviendront d'une usine agréée

- Conformes aux normes,
- en INOX 316 L sauf glissière en PEHD et étanchéité en EPDM
- Etanchéité optimale bidirectionnelle
- Tenue à la pression 10mCE
- Manœuvrable à distance
- Connexion : Carré inox format conique 27/32, hauteur 40mm
- Clé en Inox 304 de longueur adaptée pour obtenir une hauteur de 90 cm minimum au-dessus du tampon du regard et raccord demi-lune Ø 20

#### **3.9.6. Clapet anti-retour.**

Ils proviendront d'une usine agréée

- Conformes aux normes,

- Corps et battant en résine polyester isophtalique renforcée de fibres de verre.
- Joint en EPDM
- Axe en acier inox AISI 316.
- Battant incliné
- Bride ISO PN 10 (à percer)
- Tenue à la pression : 1 bar (10 mCE) ;

### 3.10. EAU POTABLE - ARROSAGE

L'ensemble des spécifications du fascicule 71 sont applicables.

L'ensemble du réseau devra être conforme aux prescriptions du concessionnaire.

#### 3.10.1. Canalisations

Les canalisations de distribution seront en fonte, en PVC PN16 et PEHD PE100 PN16 conformes aux normes, Pose génératrice supérieure selon article 45 du CCTG à 1.00m du sol fini

Le tout devra être conforme au cahier des charges du concessionnaire.

#### 3.10.2. Robinetterie

Pour les branchements :

Diamètre égal ou supérieur à 60 mm, robinets-vannes sur le té de prise avec joint de démontage ou joint autobuté.

Vannes d'isolement des conduites de diamètre nominal  $\leq 50\text{mm}$

- Robinet  $\frac{1}{4}$  de tour à boisseau sphérique, corps et sphère en laiton.

Vannes d'isolement des conduites de diamètre nominal  $\geq 50\text{mm}$

Vannes papillons sphériques  $\frac{1}{4}$  de tour, raccordement entre brides PN10 et PN16, comprenant :

- Corps en fonte G.S revêtu nickel écartement conforme aux normes ;
- Papillon et axe en acier inoxydable ;
- Manchette EPDM ;
- Commande par poignée avec levier sur blocage cranté.

Robinet d'isolement avec purge pour manomètres :

- Corps en laiton M/F
- Purge incorporée à la fermeture du robinet

Robinet de vidange :

- Corps en laiton MM
- Boisseau foncé et presse étoupe
- Tête carrée
- Bouchon à chaînette.

#### 3.10.3. Filtre d'eau

Les filtres du type Y à panier seront du même diamètre que les tuyauteries sur lesquelles ils seront installés. Les corps seront en fonte. Des flèches obtenues au moulage indiqueront le sens de passage des fluides

Chaque filtre sera muni d'un couvercle facilement démontable équipé d'un bouchon purgeur pour recueillir des impuretés. Les tamis seront en acier inoxydable.

Pour les diamètres supérieurs au diamètre 50 ils seront soit à manchons soit à brides.

Ils seront de marque SARCO ou équivalent.

#### **3.10.4. Manomètres**

Ils seront de type radial et conformes aux normes. L'échelle de graduation sera environ égale à 1.5 fois la pression de service en bars. Le diamètre du cadran ne sera pas inférieur à 50mm pour une lecture proche et de 100mm pour une lecture à 2.5m au maximum.

#### **3.10.5. Disconnecteurs hydrauliques**

Leur conception prévoira un corps en bronze jusqu'au diamètre 80mm et en fonte pour les diamètres supérieurs. Toutes les pièces internes seront en acier inoxydable

Condition d'utilisation : jusqu'à 65°C

- Type BA à zone de pression réduite contrôlable suivant norme NF

#### **3.10.6. Clapets anti-pollution**

Clapet antipollution contrôlable type protection EA suivant agrément NF avec :

- Corps en laiton forgé
- Clapet en POM
- Ressort acier inox et joint nitrile.

#### **3.10.7. Regard**

Dans le cas de plusieurs robinets-vannes (COMBI), ils seront placés dans des chambres bâties avec dalles amovibles. La commande des robinets-vannes, qui ne sera pas accessible par le tampon de visite devra être équipé d'une tige allonge dont l'extrémité débouchera dans une tête de bouche à clé scellée dans la dalle.

Les regards ou chambres devront être équipés d'échelons de descente et d'un puisard permettant d'introduire la crépine d'une pompe en vue d'évacuer toute l'eau qui pourrait se trouver dans ces ouvrages.

Les regards comporteront un enduit intérieur assurant la bonne étanchéité.

Les chambres et les regards dans lesquels se trouveront des robinets-vannes ou des appareils de régulation recevront des tampons de visite.

Les regards dans lesquels se trouveront des ventouses seront fermés par des tampons ventilés.

#### **3.10.8. Montages**

Pour les robinets d'arrêt ¼ de tour, ils seront posés dans des tabernacles fonte modèles agréées et des tubes allonges fonte.

#### **3.10.9. Têtes de bouches à clé**

Les têtes de bouches à clé seront du type série lourde non verrouillable (13 kg sous chaussée et 10 kg sous trottoir).

Conforme au cahier des charges du concessionnaire.

### **3.10.10. Appareils destinés à la sécurité et à l'exploitation**

Des ventouses seront placées aux points hauts des réseaux et permettront le dégazage et l'entrée d'air dans la conduite. Elles seront de modèle agréée de type multifonctions avec robinet d'arrêt incorporé.

Le regard de comptage général devra être équipés d'un dispositif antipollution (clapet anti-retour, disconnecteurs).

L'ensemble des spécifications du fascicule 71 sont applicables.

### **3.10.11. Béton**

Il servira aux butées des canalisations, au calage des différents appareils de protection, aux organes de coupure et vidange, conformément à l'article 67 du fascicule 71.

### **3.10.12. Vannes d'arrêt et de vidange**

- À passage intégral
- Les canalisations principales et antennes seront équipées de robinets vanne de vidange et arrêt en fonte, conformes aux normes ISO et NF .
- Le dispositif de manœuvre, bouche à clé, tubes, allonges et tabernacles seront en fonte et réglables en hauteur. Les têtes de bouches à clé auront une forme carrée. Ces vidanges seront évacuées par une canalisation PVC vers le réseau EP (avaloirs). Sur la vanne d'arrêt la tête sera de forme ronde.
- Corps en fonte ductile GS 400.15
- Vis de manœuvre acier inoxydable, équipés de volant de manœuvre.
- Raccordement à bride ou à emboîtement
- Appareils destinés à la sécurité et à l'exploitation
- Des ventouses seront placées aux points hauts des réseaux et permettront le dégazage et l'entrée d'air dans la conduite. Elles seront de modèle agréée de type multifonctions avec robinet d'arrêt incorporé.
- Toutes les canalisations en antenne devront à leur extrémité être équipée d'une vidange ou d'une purge raccordée dans un regard collecteur pluvial ou dans un regard étanche s'il n'existe pas de réseau pluvial.

Le tout devra être conforme au cahier des charges du concessionnaire.

### **3.10.13. Grillage avertisseur**

Il sera bleu, conforme à la norme NF.

### **3.10.14. Robinet de branchement et colliers de prise sur réseau**

Conformes aux normes NF.

Robinet de branchement surmonté d'un tube d'allonge et d'une bouche à clé réglable en hauteur, avec prise d'eau par percement ou collier de prise ou par pièce spéciale.

### 3.11. ELECTRICITE

#### 3.11.1. Câbles de transport

Les câbles réseaux au droit de l'opération sont à âme aluminium et conformes à la NF ou équivalent de type 3x1x50mm<sup>2</sup>.

Conformément à la norme NF, la chute de tension maximale dans l'ensemble du branchement (liaison au réseau + dérivation individuelle) est limitée à 2%.

Le câble rencontré dans l'emprise du projet devra être conservé et dévoyé vers le poste Bocage de l'opération.

#### 3.11.2. Schémas électriques de liaison

Les liaisons HTA et BT sont réalisées conformément aux prescriptions normatives en vigueur (NF C13-200, NF C15-100) et aux recommandations constructeur du poste Mistral de Bocage (Schneider).

Le câble HTA existant est conservé et dévoyé vers le poste Bocage, sans création de boîte de raccordement intermédiaire.

Le raccordement au poste s'effectue directement sur les cellules HTA prévues à cet effet.

Les schémas de liaison et de distribution BT interne devront être validés par le maître d'ouvrage et le service technique du CHU avant exécution.

#### 3.11.3. Mise à la terre et régime de neutre

Le poste Mistral de Bocage sera mis à la terre conformément aux prescriptions du constructeur Schneider et aux normes en vigueur.

Le régime de neutre retenu pour la distribution BT est :

- Triphasé 400 V – régime TNS.

Dans ce régime :

- le conducteur neutre est distribué et relié à la prise de terre du poste,
- le conducteur de protection (PE) est séparé et relié à la même prise de terre,
- toutes les masses métalliques du poste et des installations BT associées doivent être reliées au conducteur PE.

Les dispositions minimales comprennent :

- une prise de terre dédiée pour la protection des masses,
- une prise de terre fonctionnelle pour le neutre du transformateur BT,
- une liaison équipotentielle entre les réseaux de terre du poste,
- une vérification par mesures des résistances de terre (valeurs conformes aux normes HTA/BT).

Le titulaire doit fournir un procès-verbal de mesures de terre, intégré au DOE.

#### 3.11.4. Coffrets et équipements

Les coffrets, cellules et équipements seront conformes :

- aux normes CEI et NF en vigueur,
- aux prescriptions constructeur du poste Mistral de Bocage,
- aux classes de protection recommandées pour les locaux techniques intérieurs (au minimum IP43 et IK10, sauf prescription plus contraignante du constructeur).

Les appareillages de sectionnement, protection et comptage interne (si prévu) devront être accessibles, clairement identifiés et repérés.

#### 3.11.5. Dossier technique et documents d'exécution

L'entreprise doit remettre au maître d'ouvrage et au service technique du CHU un dossier comprenant :

- plans de masse et de situation des ouvrages HTA et BT,
- schémas électriques HTA et BT (unifilaires et développés),
- tracé des canalisations électriques avec leur repérage,
- notes de calculs électriques (sections de câbles, protections, courants de court-circuit, etc.),
- liste du matériel employé (câbles, cellules, transformateur, coffrets, appareillages), avec leurs fiches techniques,
- rapport de mesures (terre, isolement, continuité),
- notice de maintenance et d'exploitation du poste.

### **3.11.6. Repérage des câbles et récolement**

Les extrémités des câbles HTA et BT doivent être identifiées par un repérage durable. Ils devront être conformes aux prescriptions électriques du CHU.

Un plan de récolement précis (plan-minute) sera fourni par l'entreprise avant mise en service.

Ce plan doit indiquer :

- l'implantation du poste et des réseaux,
- la position des câbles à  $\pm 10$  cm,
- les caractéristiques des câbles et accessoires,
- la méthode de pose employée (tranchée, fonçage, fourreaux, etc.).

La réception technique des ouvrages ne pourra avoir lieu qu'après validation de la conformité du plan de récolement et des essais.

#### ***3.11.6.1. Transfert de responsabilité vers CHU***

Avant la réception des ouvrages électriques, l'entreprise doit :

- s'assurer de la conformité de l'exécution aux normes en vigueur et au présent CCTP,
- s'assurer que tous les points du guide d'autocontrôle sont pris en compte,
- fournir les plans minute en 3 exemplaires,
- transmettre par écrit aux services techniques du CHU les valeurs des prises de terre (individuelles et globales du neutre),
- justifier la prise de terre du poste (masses HTA, neutre global et couplage),
- fournir les valeurs diélectriques des câbles par mesures non destructives,
- fournir la validation de la cellule IM (interrupteur) par le constructeur Schneider,
- présenter l'avis de conformité de mise en œuvre délivré par le contrôleur technique.

Le transfert de responsabilité vers le CHU ne pourra être réalisé qu'après validation de ces éléments. L'entreprise remet au représentant du CHU une Possibilité de Mise en Exploitation de l'Ouvrage (PMEO) accompagnée du compte rendu d'autocontrôle signé.

Ce transfert pourra se faire par tronçons exploitables au sens des normes NF et du Cahier de Prescriptions de Sécurité Électrique (CPSE), ainsi que des documents internes (Code Général des Manœuvres, etc.).

#### ***3.11.6.2. Réception de l'ouvrage***

Après réception de la PME0 et des documents associés, le représentant du CHU et le contrôleur technique réalisent un contrôle des travaux, avec consignation des constats sur le document d'autocontrôle.

Après réception de l'Attestation d'Achèvement des Ouvrages (AAO), le contrôleur technique établit un rapport de conformité, visé par les services techniques du CHU.

Toute modification du projet initial doit être signalée par écrit, accompagnée des plans mis à jour, et validée par le CHU avant intégration à l'ouvrage.

### *3.11.6.3. Procédure de mise en exploitation de l'ouvrage*

La mise en exploitation et la mise sous tension de l'ouvrage sont réalisées :

- conformément aux prescriptions constructeur Schneider pour le poste Mistral de Bocage,
- conformément aux règles de sécurité en vigueur,
- sous contrôle du CHU et du contrôleur technique.

## **3.12. ECLAIRAGE**

### **3.12.1. Câbles**

Les câbles utilisés seront à conducteurs cuivre isolés au polyéthylène réticulé sous gaine PVC, tension de service 1000 V, sous le vocable " U 1000 R2V " et répondant à la norme (notamment de classement au feu : Cca-s2,d2,a2 minimum).

Un câble de commande DALI2, de type 5G, sera prévu pour le pilotage des luminaires, tel que spécifié au § 5.8 du présent CCTP.

Le conducteur de protection assurant l'interconnexion des diverses terres de l'installation sera un conducteur cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup> minimum, posé en parallèle aux câbles d'alimentation.

Les boîtes de pied de candélabres seront équipées de disjoncteurs adaptés en intensité, à l'exclusion de tout porte-fusible.

### **3.12.2. Jonctions**

Les jonctions entre les diverses portions du câble de protection seront réalisées par raccords type CADWELL.

La jonction entre le candélabre et le circuit de terre sera assurée par une borne vissée puis brasée sur le fût à l'intérieur et dans laquelle le circuit de terre passera sans coupure.

### **3.12.3. Boîtes de dérivations**

- encastrées : elles seront de préférence en bakélite avec entrée défonçable et couvercle vissable.

Les boîtes en tôle d'acier de 10/10 mm seront également admises, à l'exclusion de tout autre matériau.

- apparentes : elles seront en plastique du type étanche avec entrée par presse étoupe et couvercle vissable.

Nota : à l'intérieur de ces boîtes, les conducteurs seront obligatoirement raccordés par blocs de jonction.

### **3.12.4. Candélabres**

Les candélabres seront de type AXIA 2.1 38W 3000K de chez SCHREDER hauteur de feux 5,00m. Les candélabres devront être conformes aux candélabres déjà en place sur la partie existante du parking (compris mat et RAL associés).

### **3.12.5. Armoires de commande**

L'armoire sera du type étanche, et renfermera la coupure générale, et les disjoncteurs de protection. La commande de l'éclairage extérieur par le TTE n°13.



### 3.13. TELECOMMUNICATIONS

#### **3.11.1. Fourreaux**

Les fourreaux seront en PVC lisse à emboîtement, conformes aux normes NF, de type LST ou équivalent. Chaque fourreau sera équipé d'un fil de tirage et sera bouchonné dans la chambre, avec numérotation claire et repérage.

L'entreprise devra vérifier la possibilité de tirage de câbles ultérieurs par essais.

#### **3.11.2. Chambres de tirage**

Les chambres de tirage seront constituées d'éléments préfabriqués de type L (sous trottoir et parking) et de type K (sous voirie).

Elles seront dimensionnées pour résister aux charges correspondantes :

Classe C250 pour trottoir et parking,

Classe D400 pour voirie.

Les couvertures seront en fonte, conformes aux normes NF, peintes avec protection antirouille noire.

Les regards seront en béton préfabriqué, dimensions intérieures 30x30 cm avec couvercle béton, ou de type LOT avec tampon fonte.

Les borniers de répartition seront de type SC 230 FT de chez SEIFEL ou équivalent agréé par le maître d'ouvrage.

#### **3.11.3. Prescriptions techniques d'exécution**

L'entrepreneur appliquera les prescriptions techniques générales et complémentaires en vigueur pour la mise en œuvre de réseaux de télécommunication privés (notamment NF C 15-900).

#### **3.11.4. Prescriptions techniques particulières**

En cas de défaut d'altimétrie des chambres (couvercles non alignés avec le niveau fini), l'entrepreneur prendra à sa charge les frais de remise à niveau.

#### **3.11.5. Essais des conduites**

Au cours des travaux, des contrôles visuels des chambres et conduits seront réalisés.

En fin de travaux, l'entreprise réalisera un essai de toutes les conduites au furet pneumatique.

Les frais de ces essais resteront à la charge de l'entreprise.

#### **3.11.6. Réception**

À la fin des travaux, l'entreprise fournira au maître d'ouvrage et au service technique du CHU :

- un plan coté de récolement des ouvrages réalisés (format DWG + 3 tirages papier),
- la position exacte des fourreaux et chambres,
- le nombre de conduits et leur cheminement,
- l'implantation des points de concentration et des borniers.

La réception sera prononcée après remise du plan de récolement, des essais de tirage et du procès-verbal de conformité validé par le CHU.

### 3.14. TUYAU PLASTIQUE

#### **3.14.1. Fourreau en attente**

Les fourreaux seront en polyéthylène TPC à emboîtement, conformes à la norme NF.

Chaque fourreau sera équipé d'un fil pour tirage des câbles. Les fourreaux seront bouchonnés à l'aide de mousse polyuréthane expansive.

### **3.14.2. Matériaux pour assise et remblai des tuyaux**

Les lits de pose et l'enrobage des canalisations seront en sable avec IP non mesurable pour les réseaux divers.

Les matériaux pour remblaiement complémentaire des tranchées seront réalisés avec les matériaux du site traités à la chaux.

## **3.15. MISE EN SECURITE DES INSTALLATIONS**

### **3.15.1. Accès aux installations fixes**

#### **3.15.1.1. Choix du mode d'accès**

Le choix du mode d'accès sera fonction de la fréquence et de son utilisation avec ou sans charge, suivant le tableau ci-après. Autant que possible, les échelles seront évitées et les changements de niveaux desservis par des escaliers.

Fréquence	Utilisation sans charge	Utilisation avec charge
Inférieure à une fois/semaine	Echelle fixe à barreaux	Escalier
Supérieure à une fois/semaine	Escalier Ou échelle fixe à barreaux en cas d'impossibilité	Escalier

#### **3.15.1.2. Échelles**

Les échelles verticales métalliques fixes respecteront la norme.

Les échelles susceptibles d'être souillées seront amovibles. Des dispositifs seront prévus pour éviter le glissement des échelles mobiles (guides verticaux fixés à demeure, points d'accrochage en tête, etc...).

Les échelles seront pourvues de crinolines pour des dénivelées supérieures à 3 mètres. En outre dans ce cas, des plates-fortes de repos intermédiaires seront prévues au moins tous les trois mètres.

#### **3.15.1.3. Signalisation des accès**

A proximité des trappes d'accès, dans les puits et les fosses qui présentent des risques, les symboles correspondants seront apposés.

#### **3.15.1.4. Tampons - trappe d'accès**

Les tampons circulaires en fonte et articulés sont demandés. Les tampons rectangulaires ne pourront pas tomber au fond de l'ouvrage (charnières, chaînes, barres sous le composant, etc...). Les éléments montés SLLT gonds ne pourront pas se refermer inopinément (par exemple, ouverture .135°, béquille, etc...).

Les tampons et les trappes d'accès seront implantés à chaque fois que possible dans les zones de circulation piétonne et à l'aplomb des appareillages à soulever. Dans ce cadre, on utilisera des éléments en caillebotis

lorsqu'il existera des besoins de visualisation (supérieurs à une fois par semaine) et de ventilation d'espace confiné.

Les tampons et les trappes résisteront à une charge de :

- 40 000 daN dans lieux accessibles aux véhicules même occasionnellement,
- 10 000 daN dans les zones accessibles aux engins auxiliaires de manutention tels que transpalette ou portique mobile,
- 250 daN dans les domaines piétonniers.

Pour le passage des personnes, la section d'accès aux ouvrages sera de 0,80 m x 0,80 m minimum.

Une réservation pour une potence sera implantée à proximité de chaque trappe. Dans le cas de trappes destinées à des opérations de manutention depuis le haut, il sera implanté sous les caillebotis démontables des barreaux espacés de 30 cm maximum montés sur charnières.

#### *3.15.1.5. Caillebotis*

Les puits, fosses regards seront recouverts par des caillebotis en raison des qualités de cet équipement : légèreté, transparence et adhérence. La maille du caillebotis ne permettra pas le passage d'une bille de diamètre 20 mm.

Les caillebotis sont à exclure dans les zones situées au-dessus de lieux de passage et de présence de personnel, à proximité de postes de préparation de produits corrosifs, ainsi que dans les endroits soumis à projection par le dessous (turbine, etc...).

#### *3.15.1.6. Garde-corps fixes*

Ces garde-corps seront rigides.

Ils comporteront une main courante à 1,10 m, une lisse intermédiaire à 0,45 m et une plinthe de 0,15 m.

Lorsque la distance entre poteaux est inférieure à 1m, des chaînes métalliques ou des câbles tendus et fixés à chaque poteau, pourront être utilisés.

L'ouverture des portillons se fera vers la zone de sécurité. Un moyen de fermeture automatique lui sera associé (ressort, axe incliné, etc...).

#### *3.15.1.7. Garde-corps amovibles*

L'entrepreneur fournira les jeux de barrières amovibles nécessaires pour assurer la signalisation des trappes pendant les travaux.

### **3.15.2. Couleurs de signalisation et d'ambiance**

Des panneaux de signalisation de sécurité conformes à la norme NF (forme, couleurs, pictogramme) seront mis en place dans les ateliers et sur les ouvrages.

Ils attireront l'attention de manière rapide et intelligible sur :

- les interdictions d'accès,
- les règles de circulation,
- les sorties de secours,
- les moyens de sauvetage,
- les risques d'asphyxie, de noyade
- le port d'équipements individuels de protection

## **3.16. MAITRISE DE LA QUALITE : ESSAIS ET CONTROLES.**

Il est demandé à l'entrepreneur de développer sur le chantier une démarche générale de qualité. Celle-ci se traduit essentiellement par le respect des directives des documents techniques contractuels.

Les méthodes, procédures et moyens que l'entrepreneur se propose de mettre en œuvre seront mentionnés dans le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ). Ce dernier servira de base à l'élaboration du PAQ qui sera constamment mis à jour pendant toute la durée d'exécution du marché.

### **3.16.1. Définitions des essais**

Les essais auxquels seront soumis les matériaux comprennent :

- les **essais préliminaires** (aux frais de l'entrepreneur),
- les **essais de contrôles** préalables (aux frais de l'entrepreneur) et de **fonctionnement** (aux frais de l'entrepreneur),
- les **essais de réception** (aux frais de l'entrepreneur).

Tous ces essais permettront, s'il en est besoin, de définir les caractéristiques mécaniques intrinsèques des matériaux à savoir la granularité, l'équivalent de sable, le coefficient Los Angeles, le coefficient de forme F, la mesure de l'indice de plasticité et la mesure du pourcentage des éléments concassés.

Tous les résultats des essais seront notifiés à l'entrepreneur. Ils conditionnent l'agrément des matériaux et des modalités de production et de mise en œuvre par le Maître d'Œuvre.

Au cas où les résultats obtenus lors des essais de matériaux se révèlent insuffisants, le Maître d'œuvre a la faculté de rejeter le lot des matériaux testés.

Les marchandises rebutées doivent alors être enlevées par les soins et aux frais de l'Entrepreneur dans un délai maximum de 10 jours à dater de celui où le refus lui a été signifié.

Faute d'avoir dans ce délai procédé à l'enlèvement des matériaux reconnus insatisfaisants, l'Entrepreneur est soumis à une pénalité de CENT EUROS H.T par jour calendaire de la date limite à laquelle l'évacuation aurait normalement dû être opérée jusqu'à la date où elle a eu effectivement lieu.

### **3.16.2. Plan de Contrôle Intérieur**

Il est exécuté directement par l'entreprise et comprend l'ensemble des vérifications et contrôles que l'entrepreneur effectue pour s'assurer que les matériaux approvisionnés correspondent effectivement aux prescriptions du marché et que les procédures d'exécution contractuelles sont bien respectées. L'entreprise renseignera à cet effet un **cahier de chantier** et dans lequel figureront au moins les éléments suivants :

- 1 - les conditions atmosphériques constatées : vent, température, précipitations, niveaux des eaux, etc...
- 2 - les travaux exécutés, leur nature, leurs localisations.
- 3 - les horaires de travail, le matériel sur le chantier et son temps de marche, le matériel en panne, l'effectif et la qualification du personnel, les productions réalisées.
- 4 - les incidents, les arrêts de chantier avec leurs durées et leurs causes, les défauts d'approvisionnement, tous détails présentant quelque intérêt du point de vue de la qualité des ouvrages, du calcul des prix de revient et de la durée réelle des travaux.
- 5 - les contrôles effectués.
- 6 - les observations concernant la sécurité des personnels et des tiers (pistes de chantier, déviations provisoires, signalisation, etc.)
- 7 - les observations sur la marche générale du chantier et les prescriptions imposées à l'entrepreneur.

Le journal de chantier sera signé par les représentants du maître d'œuvre et de l'entrepreneur et sera remis avec le procès-verbal de réception de chantier.

A ce journal pourront être annexés tous documents venant en complément des informations consignées dans le journal (photographies, résultats d'essais, procès-verbaux de constat, etc.).

Dès que l'entrepreneur n'arrive pas à atteindre les objectifs de qualité fixés par le marché, il alertera le maître d'œuvre immédiatement et fera des propositions pour le traitement de la non-conformité constatée.

### **3.16.3. Plan de Contrôle Extérieur**

Le plan de Contrôle Extérieur concerne l'organisation du contrôle des résultats atteints dans l'exécution des prestations se concluant par un essai de réception. L'entrepreneur préviendra le maître d'œuvre avec un préavis de 5 (cinq) jours pour qu'il puisse organiser le contrôle prévu. La poursuite dans l'exécution de la prestation considérée ne pourra reprendre qu'avec l'accord du maître d'œuvre.

Les objectifs et tolérances des essais, dont les essais de réceptions cités au C.C.A.P., figurent au chapitre 3 du présent C.C.T.P.

Tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages faisant l'objet du marché, seront fournis par l'entrepreneur.

## 4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

---

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les travaux se déroulent à proximité d'hôpitaux. Ainsi, une attention particulière sera portée à l'organisation des travaux afin de limiter au maximum la gêne pour les patients, les visiteurs et le personnel, tout en assurant leur sécurité.

Les principales contraintes, sans que cette liste ne soit limitative, sont :

- Maintien en permanence et en sécurité de la circulation et de l'accès aux bâtiments et autres installations pour les piétons.
- Zone des travaux sécurisée en dehors des heures de travail (nuit et week-end) avec tranchées rebouchées, zone de différences de niveau signalées, etc...
- Limitation des stocks sur chantier au strict nécessaire pour la journée de travail et en un lieu à l'intérieur de la zone des travaux.
- Consignes strictes du responsable du chantier aux conducteurs d'engin (notamment transport de matériaux) pour la conduite à tenir sur et à proximité du chantier.
- Isolement permanent du chantier par barriérage et signalisation adéquate et validée par le MOE

### 4.1. INSTALLATION DE CHANTIER ET TRAVAUX PREPARATOIRES

Toutes les emprises : chantier, plateformes, voiries, ouvrages hydrauliques, seront dégagées avant l'exécution des terrassements généraux.

L'entreprise établit les DICT, fait les demandes de branchements provisoires auprès des concessionnaires ou gestionnaires. De même, le piquetage général, les piquetages spéciaux et complémentaires incombent à l'entreprise.

L'entreprise établira avant la réalisation des travaux les plans d'exécution concernant l'ensemble des ouvrages voiries et réseaux. Ceux-ci seront communiqués au Maître d'œuvre pour VISA en un exemplaire, puis après corrections, en 3 (trois) exemplaires pour être validés par le CHU. L'envoi électronique est possible si le CHU l'accepte.

L'ensemble des travaux sera conforme aux prescriptions des services techniques du CHU, notamment sur le réseau pluvial, des réseaux secs, du réseau eau potable et le choix des bordures.

L'entreprise établira ses installations de chantier, ainsi que son repliement en fin de travaux. Elle sera tenue de mettre en place les installations suivantes, conformes à la réglementation : 1 WC chimique (ou raccordement sur EU), 1 lavabo, 1 poste d'eau extérieur, et une salle de réunion.

L'enlèvement des installations se fera en accord avec le coordonnateur SPS, le terrain et ses abords seront remis en état.

L'Entreprise devra munir le Responsable de Chantier d'un téléphone portable afin d'assurer, en cas d'accident, l'appel des secours.

L'entreprise désignera au début du chantier un responsable pour procéder aux éventuelles remises en sécurité du chantier les WE et jours fériés : ces prestations sont comprises dans le forfait installation chantier.

#### 4.2. DEPOSE DES PANNEAUX ET SUPPORTS EXISTANTS

La dépose des panneaux et supports existants sur l'aire des travaux sera réalisée par l'entrepreneur au fur et à mesure de l'avancement des travaux après ordre d'exécution du Maître d'Œuvre. Les panneaux seront déposés en un lieu qui sera spécifié par le Maître d'Œuvre pour réemploi éventuel ou évacuation à charge de l'entreprise.

Les supports existants seront enlevés. La surface du sol sera remise en état de manière à ne pas laisser dépasser des restes de l'ancien support ou de son massif. Le matériau utilisé sera de même nature et aspect que le terrain existant.

#### 4.3. ABATTAGE DES ARBRES, TAILLIS, BROUSSAILLES ET HAIES

Les travaux seront réalisés sur les emprises nécessaires aux terrassements. L'élagage et/ou l'abattage sera spécifié par l'étude phytosanitaire (elle sera transmise par le CHU).

Cette prestation concerne les arbres, broussailles, arbustes, y compris les souches. Les végétaux seront abattus par phase. Il est interdit de brûler les bois sur place. Tout le bois produit doit être mis à disposition du service des espaces verts, notamment pour faire du BRF, sauf parties contaminées qui doivent être brûlées à voir avec le service des espaces verts ou le service des déchets. Si les services des espaces verts ne souhaitent pas l'utiliser, celui-ci sera enlevé et mis en centre de tri ou filière spécialisé à la charge de l'entrepreneur.

La prestation comprend :

- L'abattage des sujets désignés dans le diagnostic phytosanitaire, réalisé par service espaces verts, fourni par le CHU (abattage direct ou par démontages des parties aériennes)
- Le carottage des souches sur une profondeur de 2 m avec application de fongicide sur les plaies,
- Le dessouchage au moyen d'engins spécialement équipés permettant l'extraction des souches et la séparation de la terre végétale.
- La mise à disposition ou l'incinération du bois de taille et la désinfection du site et des sciures,
- Le nettoyage et la remise en état des abords de l'arbre et toutes les sujétions de règle de l'art, règles phytosanitaires ou arrêtés en vigueur pour le chantier.
- On respectera scrupuleusement les précautions contre la propagation des maladies par désinfection du matériel employé et l'enlèvement à l'avancement des plants arrachés (notamment chancre coloré pour les platanes selon arrêté préfectoral)
- L'élagage des sujets désignés dans le procès-verbal. Les plaies seront traitées par les produits accrédités (badigeons, mastics, goudrons...) tirés de liste actualisée consultable sur <http://ephy.agriculture.gouv.fr>,
- Tous les produits de déboisement, débroussaillage et dessouchage seront rassemblés et évacués sur des dépôts hors de l'emprise du chantier, proposés par l'Entrepreneur et agréés par le Maître d'Œuvre.
- L'entrepreneur respectera les périodes prescrites pour le déboisement.

#### 4.4. PROTECTION DE LA VEGETATION ET DES OUVRAGES EXISTANTS

Avant tout commencement des travaux, l'Entrepreneur reconnaîtra avec le Maître d'Œuvre, les emprises boisées, non boisées, les surfaces ne nécessitant pas de travaux de déboisement et les arbres à conserver.

Sur le terrain, les limites des différentes zones seront ensuite clairement balisées par l'entreprise. Un **procès-verbal sera réalisé contradictoirement pour définir les arbres à conserver et les zones à déboiser**. Les arbres et taillis à conserver seront soigneusement repérés.

Le Titulaire du lot prendra toutes dispositions utiles en vue d'assurer la protection des ouvrages existants ou des réalisations exécutées de façon concomitante, ainsi que de la végétation existante sur le site et ses abords, plus particulièrement en ce qui concerne les voies, les canalisations, les fossés d'écoulement, ouvrages de toutes natures rencontrés et au voisinage immédiat des travaux.

Sauf indication contraire du Maître d'œuvre et sur les plans du présent marché, la végétation existante sera conservée et soigneusement protégée. À la demande du Maître d'œuvre l'entreprise peut être amenée à étudier une modification locale du tracé des travaux pour conserver un sujet particulièrement intéressant.

Le constat d'huissier devra indiquer l'état des arbres à conserver avant le démarrage des travaux.

Le Titulaire du lot aura à sa charge le remplacement des végétaux et remise en état d'ouvrages qu'il aurait dégradés.

Le titulaire fournira et mettra en place des protections pour les arbres conservés à l'intérieur de l'opération tous lots confondus. Il balisera les abords des haies conservées afin de les protéger et d'éviter qu'elles ne soient dégradées pendant la durée des travaux de l'ensemble des lots.

Des **pénalités** seront appliquées en cas de destruction ou de dégradation d'arbres existants, en particulier pour les arbres devant recevoir une protection particulière (voir CCAP).

Note spécifique concernant la protection des arbres existants

La prestation comprend :

- La protection des sujets conservés au moyen de palissade en bois de hauteur hors sol variant de 2 à 2,5 mètres et fixée contre le tronc par cerclage. L'épaisseur des planches ne sera pas inférieure à 30 mm.
- Le bois sera traité de manière à résister aux intempéries et dépourvu de tout parasite susceptible de contaminer la végétation existante. Cette palissade sera implantée près du tronc avec un dispositif (pneus par exemple) évitant tout poinçonnage de l'écorce du tronc et toute blessure de l'arbre.

Il est interdit de porter atteinte à l'intégrité des arbres.

En particulier, il est interdit :

- De planter des clous ou des broches dans les arbres, de les utiliser comme support de lignes, de câbles ou de matériaux de construction, ainsi que pour amarrer ou haubaner des échafaudages, poser des plaques indicatrices de toute nature des affiches et autres objets ;
- De déposer ou stocker au pied de l'arbre des matériaux ou autres fournitures quel que soit leur conditionnement ne devra être réalisé (terre, sable, pierres, gravats, sacs de ciment, etc.) ;
- De stationner les engins sous les arbres ;
- De réaliser les fouilles sans autorisation du Maître d'œuvre à moins de 4 m du tronc des arbres. En cas de fouilles à proximité, le Titulaire prendra soin de ne couper aucune racine, il en référera éventuellement au Directeur des travaux qui sera, seul, habilité à prendre les dispositions nécessaires.
- De déverser tout produit chimique, ou eau souillée au pied des arbres, sous peine de pénalité (voir CCAP).

Les mutilations et suppressions d'arbres sur les voies publiques sont réprimées par l'article 322-I et 322-2 du Code Pénal. Par ailleurs, celles-ci seront facturées au contrevenant suivant le barème d'évaluation de la valeur des arbres d'ornement.



#### 4.5. DECAPAGE DE TERRE VÉGÉTALE

Les zones sous remblai et sur déblais à réutiliser sont à décaper de la terre végétale sur une épaisseur de 15 cm tel que défini dans l'étude géotechnique, en intégrant une surlargeur de 1.00 m sous validation du MOA ou du MOE.

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

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

La terre végétale sera stockée en dépôt de l'entreprise ou sur place si les emprises le permettent (soit pour réutilisation, soit régalage sur site) à l'exception des produits impropres qui seront évacués à la décharge. Ces produits seront alors mis en dépôt provisoire sur les lieux de dépôt provisoire soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les conditions de stockage sont alors les suivantes :

- Hauteur maximale des dépôts en vue réutilisation : 2.50 m (si stockage provisoire de courte durée). Le tas de terre sera lissé et une pente minimale de 2 % dirigée vers un exutoire sera prévue pour assurer un bon écoulement des eaux ;
- Hauteur maximale du régalage : totalité des terres à régaler de manière uniforme sur l'ensemble des parcelles mises à disposition ;
- Nature de la végétation tolérée sur les dépôts : graminées et légumineuses. Si la durée du stockage est supérieure à 6 mois, un ensemencement sera effectué immédiatement après la mise en dépôt, afin de maintenir une bonne porosité du sol. Il sera composé d'un mélange de 50 % de ray-grass anglais et de 50 % de fétuques rouges traçantes à raison de 20 g/m<sup>2</sup> ;
- Entretien des dépôts : destruction de la végétation indésirable par désherbage thermique.

#### 4.6. DEMOLITION DE CHAUSSEE

À la limite des voies maintenues sous circulation, ou des parties de chaussées conservées, les couches de surface en enrobés sont prédécoupées de telle façon que leur enlèvement mécanique n'endommage pas la partie de chaussée à conserver.

Les dalles de béton sont à fragmenter mécaniquement.

Les assises de chaussées, traitées ou non traitées, sont démolies mécaniquement. Les produits de démolition sont mis à la décharge.

Le réglage et le compactage du fond des décaissements sont effectués selon des modalités mises au point contradictoirement entre l'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre.

Pour les sections de chaussée décaissées, les eaux pluviales sont évacuées dans la mesure du possible par gravité. Dans le cas d'évacuation non satisfaisante, le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'exiger, avec un délai de mise en place de vingt-quatre (24) heures, les moyens de pompage nécessaires.

L'Entrepreneur doit assurer, en permanence, dans des conditions de sécurité satisfaisantes :

- La desserte des riverains,
- La continuité de la circulation piétonne,

- La desserte des véhicules de service et de secours.

## 4.7. VOIRIES ET TROTTOIRS

### 4.7.1. Terrassements généraux – Couche de forme

Les principes régissant l'exécution des terrassements sont ceux définis au fascicule N°2 du CCTG "terrassements généraux" et de ses annexes.

La classification et les conditions de réemploi des matériaux sont décrit dans le guide technique "réalisation des remblais et des couches de forme" (GTR 92).

**NOTA** : Les volumes de terres correspondent aux volumes de terre en place (hors foisonnement).

### 4.7.2. Terrassements

#### 4.7.2.1. *Terre végétale*

La terre végétale issue du décapage des espaces verts existants ne devra pas provenir d'une profondeur supérieure à 0.40 m moyen et devra être exempte de toute racine, détrit, et ne devra pas présenter plus de 5% de son poids en pierres de dimension supérieure à 0.04 m.

La terre devra être décompactée. Les mottes seront cassées ou évacuées.

#### 4.7.2.2. *Évacuation des eaux*

Les travaux comprennent toutes les sujétions liées à la présence d'eau, soit externe, soit interne, dans les déblais. Conformément au Fascicule 2 du CCTG, l'entrepreneur devra prendre toutes précautions utiles afin d'évacuer l'eau des zones de déblais, par la réalisation de fossés de drainage sans aucune plus value.

#### 4.7.2.3. *Conditions générales d'extraction*

Les procédés d'extraction sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur qui les adaptera à la nature des matériaux rencontrés et à leurs conditions de réutilisation. Il est toutefois recommandé de choisir un mode d'extraction permettant de réduire au maximum les surfaces exposées en cas d'intempéries, et de façon à limiter les nuisances chez les riverains.

#### 4.7.2.4. *Plan du mouvement des terres*

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre dans un délai de quinze jours (15) à compter de la notification du marché, un projet de mouvement des terres, si le maître d'œuvre le demande.

Ce projet définira notamment les conditions de réutilisation des matériaux conformément aux annexes techniques du guide LCPC-SETRA "réalisation des remblais et des couches de formes" (GTR 92).

#### 4.7.2.5. *Déblais*

Les déblais seront exécutés conformément au projet d'exécution réalisé par l'entrepreneur et approuvés par le Maître d'œuvre.

Pendant toute la durée d'exécution des déblais, l'entrepreneur devra :  
Se protéger contre les eaux de toute nature,  
Déverser la forme des terrassements.

#### 4.7.2.6. Remblais

Les remblais seront exécutés conformément au projet d'exécution réalisé par l'Entrepreneur et approuvés par le Maître d'œuvre.

La mise en œuvre des remblais sera conforme au Fascicule.

La préparation des assises de remblais consistera à procéder à un compactage des sols en place.

Les remblais ne seront pas réalisés avec les matériaux du site.

Le déchargement et le réglage des matériaux à utiliser en remblais seront conduits de façon à obtenir un matériau aussi homogène et plein que possible. À cet effet, les matériaux de remblais seront déversés légèrement en amont de leur lieu de mise en œuvre et mise en place par couches. Un comptage énergétique des matériaux sera réalisé.

La granulométrie des différentes couches constituant le remblai doit être homogène. L'intercalation de couches de matériaux fins et de couches de matériaux rocheux présentant un pourcentage de vide élevé est proscrite.

#### 4.7.2.7. Purges

Les fossés existants sous remblais ou sous la future chaussée devront être purgés ; la profondeur de chaque purge est arrêtée par le maître d'œuvre, compte tenu de la nature du sol rencontré et les matériaux provenant de cette opération seront évacués à la décharge de l'entrepreneur.

Ces zones seront remblayées avec les matériaux du site traités à la chaux.

#### 4.7.2.8. Compactage

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre, avant exécution et pour chaque nature de matériaux, la valeur de l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée en fonction des matériels utilisés, de la nature et de l'état des matériaux à mettre en œuvre.

Pour ce faire, l'entrepreneur s'appuiera sur le fascicule, afin d'obtenir un rapport Q/S compatible avec l'intensité de compactage préconisée et l'épaisseur finale de la couche élémentaire. La qualité du compactage sera appréciée par la mesure de l'énergie de compactage dépensée (exprimée par le rapport Q/S) en fonction de l'épaisseur des couches mises en œuvre.

La puissance de l'atelier de réglage doit être adaptée à l'épaisseur de couche maximale admise pour les matériaux à mettre en œuvre. L'engin de réglage devra assurer une planéité de chaque couche avec une tolérance de  $\pm 5$  cm avant passage du compacteur.

Le compactage devra être tel que la densité en place du matériau sera au moins égale à 95 % de l'OPN. De plus, le compactage de la dernière couche de remblai sera jugé satisfaisant lorsque  $EV2 > 350$  bars (avant traitement à la chaux ultérieur ou mise en œuvre de la couche de forme).

Le réglage des talus sera fait par la méthode du remblai excédentaire. Il sera compacté dans les mêmes conditions que le remblai théorique, puis enlevé lors du réglage des talus et remis en œuvre.

NOTA : Les engins de compactage devront être conformes aux spécifications de la norme NF "matériels de construction et d'entretien des routes : classification des compacteurs".

#### 4.7.2.9. Exécution de plateforme voirie

Calage de la plateforme – Protection contre les eaux

- La pente transversale de la plateforme sera de 2 %.
- La plateforme sera réglée et compactée très rapidement dès l'approche de précipitations importantes et, en tout état de cause, chaque soir.

Tolérances d'exécution de la plate-forme voirie

La tolérance est la suivante :

- \* +/- 3 centimètres pour une structure sans couche de forme.
- \* +/- 5 centimètres pour une structure avec couche de forme.
- \* +/- 10 centimètres pour des déblais en terrain rocheux.

Par ailleurs, il sera établi une valeur moyenne tous les 300 m.

Cette valeur moyenne devra respecter la tolérance de plus ou moins trois centimètres (+ ou - 3 cm).

Si les tolérances ne sont pas satisfaisantes après correction par grattage ou par rechargement, le maître d'œuvre pourra prescrire la démolition et l'évacuation à la décharge des parties des terrassements correspondantes et la reconstruction.

Dans ce cas, l'entrepreneur est tenu de décompacter la couche supérieure (20 cm) des matériaux avant un nouvel apport et recomacter à ses frais.

#### 4.7.2.10. Contrôle interne

L'entrepreneur devra s'assurer en permanence du fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plateforme de mise en œuvre et du respect de l'épaisseur des couches, fixée dans les conditions définies ci-avant.

Les engins de compactage de l'entrepreneur devront être équipés de contrôlographes permettant de connaître, à posteriori, le kilométrage qu'il a parcouru à la vitesse normale et son temps de fonctionnement. En plus de l'application de la méthode Q/S, des contrôles de compacité seront effectués à l'aide des essais suivants :

- Essai de densité en place (référence PROCTOR) si la granulométrie des matériaux le permet,

Ou

- Essai de plaque type LCPC.

L'entrepreneur proposera dans son PAQ les différents types d'essais qu'il compte effectuer.

Chaque semaine à la réunion de chantier, il remettra au Maître d'œuvre les éléments suivants :

- Le nombre de mètres cubes par nature de matériaux mis en remblai, pour chaque engin de compactage,
- Les bandes ou disques enregistrés sur chaque engin de compactage,
- Levé de contrôle altimétrique de la plateforme.

#### 4.7.2.11. Contrôles compactage voirie

Le compactage du fond de forme sera conduit de façon à obtenir les caractéristiques suivantes en tous points de la surface :

Essai de plaque :  $EV2 \geq 50$  MPa

Tolérance de nivellement :  $\pm 5$  cm

#### 4.7.2.12. *Contrôle externe*

L'entrepreneur réalisera un contrôle externe des terrassements. Ce contrôle externe devra permettre le suivi technique des terrassements, avec en particulier :

Suivi du compactage des remblais, analyse des Q/S en fin de journée,  
Réalisation des essais de portance.

Contrôle des matériaux :

- GRANULARITE selon NF
- LOS ANGELES
- MICRO DEVAL
- VALEUR AU BLEU D'UN SOL
- TENEUR EN MATIERE ORGANIQUE

Contrôle de nivellement, planimétrie, épaisseur

Contrôle de portance EV2 selon norme NF

Les résultats devront parvenir quotidiennement au Maître d'œuvre. En fin de chantier, le contrôle externe remettra un rapport des essais réalisés.

#### 4.8. *TRAITEMENT DE SOL.*

L'entrepreneur utilisera des méthodes de stockage, de transport, d'épandage et de malaxage propres à assurer la protection de son personnel contre le liant utilisé et à éviter les dommages aux tiers. Il demeurera en tout état de cause responsable de ses dommages.

La formulation du liant spécial routier sera soumise à l'approbation du laboratoire chargé des essais de contrôle du Maître d'Œuvre.

##### 4.8.1. *Dosage*

Au début du traitement de chaque famille de sol, l'Entrepreneur, assisté de son laboratoire externe, soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre le dosage minimal en produit de traitement à utiliser en fonction de l'identification de la nature et de l'état du sol.

L'entrepreneur calcule la quantité de produits à répandre au mètre carré de surface compte tenu de l'épaisseur des couches à traiter et de la densité sèche du sol en place, de la précision de l'épandeur limitée à plus ou moins DIX POUR CENT ( $\pm 10\%$ ) de telle sorte que le dosage théorique soit obtenu en au moins 90 % des points de contrôle.

Cette quantité de produit au mètre carré pourra être contrôlée par le laboratoire extérieur du Maître d'Œuvre avant toute opération de traitement.

L'entrepreneur doit avertir le Maître d'Œuvre de toute modification constatée de la nature ou de la teneur en eau du sol à traiter et demander au Maître d'Œuvre le nouveau dosage minimal à utiliser. En cours de travaux, le Maître d'Œuvre peut faire procéder à la modification du dosage initialement fixé, sur la base de résultats d'essais effectués sur chantier.

##### 4.8.2. *Mise en œuvre*

Le processus de mise en œuvre sera le suivant :

- arrosage, brassage des matériaux en place et de l'ancienne chaussée au moyen d'un engin agréé par le Maître d'œuvre,
- épandage du liant,
- le malaxage s'effectuera à l'aide d'un pulvimixeur agréé par le Maître d'œuvre.

L'ensemble des engins sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

L'agrément des appareils d'épandage, malaxage et compactage sera prononcé après exécution d'une planche d'essais qui sera soumise aux règles exposées. Les engins devront être conformes aux prescriptions du constructeur, en particulier, l'épandage devra être asservi à la vitesse d'avancement.

Toute circulation sera interdite sur la couche de forme traitée à la chaux vive en cas de pluie.

Tout matériau sur lequel est répandu le liant doit être malaxé, réglé et compacté le jour même. Le délai maximal en tout point entre le malaxage et le compactage doit être de DEUX (2) heures.

En cas de menace de pluie, le compactage doit suivre immédiatement le malaxage. Sous précipitations, toute opération de traitement est interdite.

L'organisation de chantier doit tenir compte de ces sujétions.

### **4.8.3. Epandage**

#### **4.8.3.1. Matériel de l'épandage**

Le matériel d'épandage devra être équipé d'un système de dosage permettant de limiter à  $\pm 10\%$  les variations de quantités de chaux répandues.

L'atelier d'épandage du liant doit avoir une capacité compatible avec celui du malaxage.

Tout épandeur de surface doit comporter un dispositif de jupes souples canalisant le liant jusqu'au sol.

La largeur de répandage doit être au moins égale à celle du malaxage.

#### **4.8.3.2. Etalonnage de l'épandeur**

L'étalonnage est effectué par l'entrepreneur, à ses frais, en présence du Maître d'Œuvre et avant l'utilisation de chaque liant.

Pour les dosages élevés ( $\geq 3\%$ ), le répandage en plusieurs passes améliore la précision du dosage.

#### **4.8.3.3. Exécution de l'épandage**

Les bandes sur lesquelles est épandu le liant doivent être jointives.

Le Maître d'Œuvre peut, en fonction des conditions météorologiques et notamment en période de fort vent, limiter le délai s'écoulant entre l'épandage et le malaxage et, le cas échéant, interdire le répandage du liant.

### **4.8.4. Malaxage**

#### **4.8.4.1. Engins de malaxage**

Le malaxage doit être effectué à l'aide d'engins appropriés permettant un mélange homogène de liant et du sol sur toute leur profondeur d'action.

L'emploi de charrues à disque n'est pas autorisé.

L'entrepreneur est autorisé à procéder, préalablement au malaxage, à la scarification sur une épaisseur inférieure à la profondeur à traiter.

#### 4.8.4.2. Exécution du malaxage

Le malaxage est effectué par bandes successives avec un recouvrement de 10 centimètres de la bande contiguë déjà malaxée.

Le malaxage doit être poursuivi jusqu'à l'obtention d'un mélange de teinte uniforme. On cherchera à obtenir pour les sols fins une mouture de granulométrie 0/50 mm à l'issue du traitement.

En fin de journée :

Toutes les parties du sol sur lesquelles a été répandue de la chaux doivent être malaxées et compactées.

Si au moment du traitement, la teneur en eau du sol est trop faible pour assurer une bonne efficacité du traitement et une mise en œuvre correcte, l'entrepreneur procédera de la manière suivante :

- 1) Arrosage et malaxage puis contrôle de la teneur en eau. Cette opération sera répétée jusqu'à obtention de la teneur en eau souhaitée.
- 2) Epandage de la chaux puis malaxage.

#### 4.8.5. Tolérance de nivellement

± 2 cm pour 95% des essais. Les mesures seront effectuées sur chaque tiers du profil en travers, chaque profil sera espacé de 15m.

#### 4.8.6. Planche d'essai

Une planche d'essai devra être exécutée quinze jours avant le démarrage des travaux, afin de corroborer les essais de laboratoire. Elle sera réglée sur la base des quantités de matériaux mis en œuvre, à partir des prix unitaires du marché.

#### 4.8.7. Transport

Le chargement et le transport du liant spécial routier du lieu de fabrication au chantier de mise en œuvre sont à la charge de l'entrepreneur.

Le stockage de la chaux doit se faire dans des silos secs et étanches. La durée de stockage de la chaux sur le chantier ne doit pas excéder DIX (10) jours. Dans le cas où ce délai est dépassé, le Maître d'Œuvre peut :

- faire procéder à de nouveaux essais de contrôle par le laboratoire agréé aux frais de l'entrepreneur
- accepter l'emploi de la chaux selon les modalités qu'il fixe ;
- ordonner à l'entrepreneur l'évacuation de la chaux jugée inutilisable.

#### 4.8.8. Compactage et mise en œuvre

La composition de l'atelier de compactage ainsi que les modalités d'utilisation des engins seront fixés lors de l'exécution de la planche d'essais.

- charge de chaque engin,
- plan de marche,
- vitesse,
- pression de gonflage des pneumatiques.

La mise en œuvre se fera par section permettant la réalisation rapide de l'enduit de scellement avant mise sous circulation.

Minimum      1 vibrant      mini V4  
                    1 pneu 3T/roues

La présence d'un compacteur à pneu de type P1 est indispensable afin d'assurer la fermeture de la partie supérieure de la couche de forme.

La mise en œuvre sera conforme à la Norme NF 98-115 de janvier 1992

Les valeurs à obtenir sur la couche de forme pour une PF 2 est :

EV2     ≥     50 Mpa  
Q3 pm ≥     98.5 %OPN     et     pfc     ≥     96 % OPN

#### 4.9. GRAVES

Le mode d'exécution des travaux se réfère aux normes "Assises de chaussées, Exécution des corps de chaussées" et "Enrobés hydrocarbonés, Exécution des corps de chaussées, Couches de liaison et couches de roulement".

La mise en œuvre de la GB en base est subordonnée à l'obtention d'une portance de 50 Mpa (module EV2) sur la couche de fondation. En cas de portance insuffisante, l'entreprise devra reprendre le traitement ou purger les zones de portance faible à ses frais.

Pour les graves non traitées, les prescriptions du compactage sont fondées sur le contrôle du niveau de qualité requis.

- Qualité requise : la valeur moyenne du taux de compactage moyen de la couche compactée doit être supérieure ou égale à 97 % de la densité optimale proctor modifié, pour au moins 50 % des mesures, 95 % des mesures étant supérieures à 95 % de l'OPM.

-

L'enduit d'imperméabilisation aura les caractéristiques suivantes :

- 1.2 kg/m<sup>2</sup> de bitume résiduel
- 6 l/m<sup>2</sup> de gravillons 4/6

Tolérances de nivellement :

- ± 1 cm sur base
- ± 2 cm sur fondation

Essais à la plaque sur le 0/20 tous les 500 m<sup>2</sup> avec EV2 ≥ 50 Mpa EV2/EV1 < 2

Épaulement à respecter :

- Couche de fondation : 1.00 m minimum par rapport aux bordures
- Couche de base en GNT : 0.50 m minimum par rapport aux bordures

#### 4.10. ENROBES CHAUD

Dans tout ce qui suit, le terme enrobé désigne indistinctement la grave bitume et les bétons bitumineux.

Le bâchage des camions de matériaux bitumineux chauds sera systématique quelle que soit la distance de transport. La durée de transport sera inférieure à 2 heures

Les caractéristiques et mise en œuvre des enrobés (transports, température de mise en œuvre, cylindrage et compactage) devront être strictement conformes aux Prescriptions du fascicule 25 du C.C.T.G. "exécution du corps de chaussée" et aux normes.



Les engins utilisés pour la réalisation du revêtement en béton bitumineux devront être définis avant réalisation par l'entrepreneur et soumis à l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

L'atelier de mise en œuvre devra être relié par liaison radiotéléphonique au lieu de fabrication des matériaux enrobés. Les enrobés seront livrés avec un bon d'identification conformément aux normes produits.

Les méthodes de guidage doivent être précisées dans le PAQ de l'entreprise en conformité avec la norme.

Toutes les précautions devront être prises lors du compactage du béton bitumineux pour assurer la protection des ouvrages limitrophes. La réfection ou le remplacement éventuel de ces ouvrages seront à la charge de l'entrepreneur.

Le revêtement devra présenter une surface bien fermée, dressée régulièrement selon façons de pente indiquées au plan de nivellement et masse, sans défaut ni marque, d'une teinte et d'une finition uniformes sur l'ensemble de la surface.

**NOTA** : Afin de répondre aux normes PMR, l'entreprise devra adapter les pentes de revêtements de sol au droit des entrées et accès divers afin de ne pas générer de ressaut supérieur à 2 cm ni de pente en travers supérieure à 2%, ni de pente en long supérieure à 4%

#### **4.10.1. Mise en œuvre d'enrobés chaud**

La mise en œuvre des enrobés sera interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues. Elle sera réalisée obligatoirement à l'aide d'un finisseur. **La mise en œuvre à la niveleuse est à proscrire.**

Lorsque la mise en œuvre ne peut être réalisée en pleine largeur, les recouvrements longitudinaux devront s'effectuer à joints chauds.

Le transport des enrobés chaud sera assuré par camions bennes ou semi-remorques obligatoirement bâchés quelles que soient les conditions climatiques.

Dans le cas de couches successives, l'Entrepreneur réalisera un décalage des joints transversaux de 20 cm minimum.

Dans le cas d'un rabotage préalable, un balayage soigné sera exécuté après rabotage et avant couche d'accrochage.

##### **4.10.1.1. Dispositions applicables aux matériels de transports**

L'entrepreneur doit disposer d'un parc de camions suffisant pour évacuer normalement la production du poste d'enrobage et alimenter régulièrement les chantiers de répardage. Tous les camions utilisés pour le transport des enrobés bitumineux de la centrale de fabrication au chantier d'application, que ce soit ceux faisant partie du parc de l'entreprise ou ceux affrétés par cette dernière, doivent satisfaire aux dispositions suivantes :

- le camion doit être équipé d'une bâche capable de protéger les enrobés et éviter leur refroidissement,
- le camion doit être équipé d'une benne nettoyée de tous corps étrangers avant chaque chargement,
- tous les camions devront être équipés d'un numéro, de façon apparente

Par ailleurs un bon d'identification doit accompagner l'enrobé livré sur chantier.

Sur ce bon figurent les informations suivantes :

- Numéro du bon,

- Nom ou raison sociale du producteur,
- Nom du chantier ou du client ou adresse de livraison,
- Nom du transporteur et numéro du véhicule,
- Désignation de l'enrobé conformément à la présente norme,
- Date de livraison et heure de départ de la centrale de fabrication,
- Masse totale du camion en charge,
- Masse du camion à vide,
- Masse du produit livré.

Le bon d'identification doit être remis sur le chantier, au maître d'œuvre, avant le déchargement du produit.

#### 4.10.1.2. Travaux préalables

Une couche d'accrochage à l'émulsion cationique au dosage de bitume résiduel par mètre carré, sera répandue avant la mise en œuvre des bétons bitumineux de la couche de roulement. Le répandage se fera en avant du finisseur à une distance maximale de cent mètres (100 m).

Type d'enrobés	BBDr	BBTM	Autre
Dosage (g/m <sup>2</sup> )	350	300	250

#### 4.10.1.3. Répandage et régalinge

Le répandage sur une surface humide est admis mais le répandage sur une surface comportant des flaques d'eau est **interdite**. Les enrobés seront répandus à une température supérieure à cent quarante degrés Celsius (140 ° C).

Les conditions atmosphériques sont précisées dans le cahier des charges. (\*)

(\*) Des conditions usuelles de répandage sont les suivantes :

- température ambiante mesurée sous abri le matin à 7 heures, puis dans la journée, supérieure à 5° C,
- vitesse du vent par temps froid (température sous abri inférieure à 10° C) inférieure à 30 km/h.

Grade du bitume	Température °C minimale de répandage
10/20 ou 15/25	145
20/30	140
35/50	130
50/70	125

#### 4.10.1.4. Régalage en nivellement

Le régالage en nivellement de la couche de base est assuré :

- par commande manuelle ou automatique par référence à un cordeau ou autre réglage automatique en pente transversale,
- par commande manuelle ou automatique par référence à deux cordeaux ou autre.

La tolérance en nivellement admissible sur le fil de guidage du finisseur est de plus ou moins cinq millimètres ( $\pm 5$  mm).

- il n'est pas prévu de régالage en nivellement pour la couche de roulement, le ou les finisseurs devront répandre avec vis calées. La mise en œuvre à la niveleuse est à proscrire.

#### 4.10.1.5. Compactage

L'atelier de compactage devra comporter au moins dans le cas d'un seul finisseur :

- un (1) cylindre vibrant lourd (bille vibrante de 5 tonnes),
- un (1) compacteur automoteur à pneus d'au moins trois (3) tonnes par roue.

L'atelier de compactage devra comporter au moins dans le cas de deux finisseurs ou dans le cas d'un seul finisseur ayant une taille permettant la mise en œuvre en une seule phase :

- un (1) cylindre vibrant lourd,
- deux (2) compacteurs automoteurs à pneus.

Les compacteurs à pneus devront être équipés de jupes de protection des pneumatiques conçues pour limiter leur refroidissement sous l'action du vent ou de la pluie.

Les rouleaux à pneus devront avoir une charge au moins égale à trois (3) tonnes par roue et la pression de gonflage des pneus devra varier de cinq (5) à huit (8) bars.

Les rouleaux à pneus seront équipés de jupes de protection des pneumatiques conçues pour limiter leur refroidissement sous l'action du vent.

L'entrepreneur conserve la faculté de présenter au Maître d'Œuvre l'atelier de compactage différent de celui défini ci-dessus. Dans ce cas cependant, il lui appartient de faire la preuve dans le cadre des essais préalables de compactage prévus ci-dessous, que les densités minimales fixées ci-dessous sont effectivement atteintes, étant entendu que les frais de ces essais préalables et ceux des essais de densité en place correspondants seront entièrement supportés par lui en cas de résultats insuffisants.

L'entrepreneur procédera au début du chantier à des essais de compactage avec l'atelier ci-dessus, destinés à fixer les modalités pratiques d'utilisation de cet atelier en recherchant en particulier :

- l'ordre des passages des engins,
- le nombre de passes de chaque engin,
- la vitesse de marche de chaque engin,
- la charge de chaque engin,
- la pression de gonflage des pneumatiques.

Après définition par le Maître d'Œuvre des conditions d'utilisation de l'atelier de compactage, la densité en place sera mesurée sur vingt (20) "stations", dont le résultat d'au moins quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) d'entre elles devra être égal à cent pour cent (100 %) de la référence obtenue lors de l'étude de laboratoire.

#### 4.10.1.6. Fabrication

Les conditions de fabrication sont définies dans la norme NF.

Limites d'utilisation des agrégats en fonction de leur caractérisation et de leur usage.

Utilisation des agrégats d'enrobés								
Usage dans la chaussée	Couche de roulement		0 %	10 %(1)		30 %	10 %	40%
	Couche de liaison		10 %	20 %	30%	40 %		
	Couche d'assise							
Composants de l'agrégat d'enrobé	Liant bitumineux	Teneur	TL <sub>NS</sub>	TL <sub>2</sub>		TL <sub>1</sub>		
		Pénétrabilité ou TBA	B <sub>NS</sub>		B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>		
	Granulats	Granularité	G <sub>NS</sub>		G <sub>2</sub>		G <sub>1</sub>	
		Caractéristiques intrinsèques	R <sub>NS</sub>			R <sub>1</sub>	R <sub>NS</sub>	R <sub>1</sub>
(1) si la teneur en liant moyenne de l'agrégat est supérieure à 5 %, on considère que l'enrobé est un béton bitumineux dont les granulats ont été choisis selon des critères minimaux voisins de ceux qui sont recherchés pour le matériau recyclé.								

L'entrepreneur pourra proposer des formulations au-delà des limites suivantes :

- Intégration d'agrégats d'enrobés supérieure à 30 % en couche de roulement.
- Intégration d'agrégats d'enrobés supérieure à 30 % en couche de structure.

L'entrepreneur devra alors fournir et faire valider une nouvelle étude de formulation à la maîtrise d'œuvre. Conformément aux normes en vigueur, les caractéristiques des enrobés bitumineux devront être au moins équivalentes aux formulations de base.

#### 4.10.2. Contrôles et tolérances

##### 4.10.2.1. *Fonctionnement du matériel de compactage*

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

Type de chantier	Durée d'application d'une même formule	Méthode de contrôle
Grand chantier (y compris marché à commande pour une formule)	> 1 semaine	Epreuve de convenance
Chantier moyen	1 semaine	Planche de vérification
Petit chantier	1 ou 2 jours	Prescription de moyens

##### 4.10.2.2. *Contrôle de réception - Tolérances*

Tous les contrôles de réception seront exécutés par le Maître d'Œuvre et à ses frais.  
Ils pourront comporter les essais désignés ci-après :

	Assise et Liaison	Roulement
Teneur en vides	X	X *
Epaisseur	X	X
Collage	X	X
Profils en travers	X	X
Profils en long	X	X
Uni ***		X **
Rugosité		X
Adhérence		X

\*: si adapté au matériau

\*\*: si l'ouvrage le permet

\*\*\*: pas de contraintes sur l'uni si application avec guidage

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

#### 4.10.2.3. Densité en place

Des mesures de densité en place seront effectuées occasionnellement.

Chaque contrôle donnera lieu à vingt (20) stations dont le résultat de quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) d'entre elles devra être égal ou supérieur à la valeur obtenue lors des essais préalables de compactage effectués dans les conditions décrites à ci-dessus.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur devra fournir et utiliser à ces frais un matériel complémentaire de compactage de façon à obtenir les densités demandées.

	% Vides moyen	% Vides avec épreuve de convenance	% Vides sans épreuve de convenance
BBSG	4 à 8 %	95% de 3 à 10 %	100% de 2 à 10 %
BBME	4 à 8 %	95% de 3 à 10 %	100% de 2 à 10 %
GB2	≤ 11%	95% de 6 à 13 %	100% de 5 à 13 %
GB3	≤ 9%	95% de 4 à 11 %	100% de 4 à 11 %
GB4	≤ 8%	95% de 3 à 10 %	100% de 2 à 10 %
EME 2	≤ 6%	95% de 2 à 8 %	100% de 1 à 8 %
BBA	roulement: 3 à 7% liaison: 4 à 8%	roulement: 95% de 2 à 9% liaison: 95% de 3 à 10%	roulement: 100% de 1 à 9% liaison: 100% de 2 à 10%
BBM	BBM A: 5 à 10% BBM B et C: 7 à 12%	BBM A: 95% de 5 à 12% BBM B et C: 95% de 7 à 14%	BBM A: 100% de 4 à 12% BBM B et C: 100% de 5 à 14%

#### 4.10.2.4. Nivellement

La vérification des côtes sera faite sur l'axe du profil en long des voies et au bord des caniveaux.

Si pour deux (2) journées consécutives de travail, plus de dix pour cent (10 %) des points vérifiés sortent des tolérances imposées par le fascicule 25 du CCTG Travaux et l'article 8.3.4. de la norme NF en vigueur, le Maître d'Œuvre prescrira un arrêt du chantier, l'examen des méthodes et des matériels utilisés, leur révision ou leur remplacement si besoin est.

	Cas général		Grands chantiers neufs ou renforcement	
Couche de:	Profils de référence	Autres profils	Profils de référence	Autres profils
- fondation	+ / - 2.5 cm	+ / - 3 cm	+ / - 1.5 cm	+ / - 2 cm
- base	+ / - 1.5 cm	+ / - 2 cm	+ / - 1 cm	+ / - 1.5 cm

Tableau de tolérance pour 95% des points de contrôle – cas de repères indépendants de la chaussée

#### 4.10.2.5. Surfaçage

La vérification de la régularité de surfaçage à la règle de trois (3) mètres sera effectuée longitudinalement dans l'axe de chaque voie.

Le contrôle transversal pourra être effectué dans tous profils en travers, dans la largeur d'une bande de répannage et ne devra pas excéder les tolérances fixées par le fascicule 25 du CCTG Travaux et la norme NF en vigueur et pour la flache maximale par rapport à la règle de trois (3) mètres.

Si les flaches constatées sont comprises entre la valeur fixée pour la tolérance et le double de celle-ci, il sera appliqué une pénalité, la surface à prendre en compte pour application de la pénalité étant prise égale au produit de la longueur arrondie au décamètre supérieur sur laquelle les irrégularités sont constatées par la largeur de la bande de répannage.

Si les flaches constatées sont supérieures au double et inférieures au triple de la valeur fixée par la tolérance, la mise en œuvre de la grave bitume correspondante ne sera pas payée à l'entrepreneur qui supportera les frais éventuels de reprofilage aux enrobés à chaud.

La détermination de la masse du grave bitume correspondant sera faite sur la base des dimensions prescrites et de la densité mesurée lors des essais préalables de compactage.

Si les flaches constatées sont supérieures au triple de la valeur fixée par la tolérance, la grave bitume correspondante sera refusée.

	Couche	Fondation	Base	Liaison	Roulement
Chantiers importants	Profil en long	2 cm	1cm	0.5 cm	0.3 cm
	Profil en travers	3 cm	1.5 cm	0.8 cm	0.5 cm
Autres chantiers	Profil en long	3 cm	1.5 cm	0.8 cm	0.5 cm
	Profil en travers	4 cm	2 cm	1 cm	0.7 cm

#### 4.10.2.1. Macrotexture

20 essais / jour sur chaque voie: axe et bande de roulement droite

	PMT
BBSG	90% $\geq$ 0.4 en 0/10 90% $>$ 0.6 en 0/14
BBME	90% $\geq$ 0.4 en 0/10 90% $>$ 0.6 en 0/14
BBA	90% $\geq$ 0.4 taxiway 90% $>$ 0.6 pistes
BBM	90% $\geq$ 0.7 en BBM A 90% $>$ 0.5 en BBM B/C
BBTM	90% $\geq$ 0.7 en 0/6 90% $>$ 0.9 en 0/10

#### 4.10.2.2. Quantité de matériaux

Le tonnage mis en œuvre par unité de surface, par totalisation des quantités portées sur les bons de livraison, doit être égal à celui fixé au marché avec une tolérance de dix pour cent (10 %). S'il est inférieur à quatre-vingt-dix pour cent (90 %) de celui fixé, le Maître d'Œuvre appliquera une moins-value, s'il est supérieur à celui fixé, la mise en œuvre en excès **ne sera pas payée**.



#### 4.10.2.3. *Epaisseur de mise en œuvre*

PRODUIT		Epaisseur moyenne (cm)	Epaisseur minimale en tous points (cm)
BBA	0/10 C	6 à 7	4
	0/14 C	7 à 9	5
	0/10 D	4 à 5	3
	0/10 C	5 à 7	4
BBM	A 0/10	3 à 4	2.5
	A 0/14 et B 0/14	3.5 à 5	3
	B 0/10 et C 0/10	3 à 4	2.5
BBSG et BBME	0/10	5 à 7	4
	0/14	6 à 9	5
PRODUIT		Epaisseur moyenne (cm)	Epaisseur minimale en tous points (cm)
BBDr	0/6	3 à 4	2
	0/10	4 à 5	3
BBS	1 et 2	4 à 5	3
	3	8	6
	4	10 à 12	7
BBTM	0/6 et 0/10	2 à 3	1.5
GB	0/14	8 à 14	6
	0/20	10 à 16	8
EME	0/10	6 à 8	5
	0/14	7 à 13	6
	0/20	9 à 15	8

#### 4.10.3. Joints longitudinaux, latéraux et transversaux

Les **joints longitudinaux** des graves bitumes seront réalisés conformément à la norme NF ;

Tous les **joints latéraux** seront exécutés conformément à la norme NF ;  
Tous les **joints de reprises transversaux** seront coupés à la scie. Cette sujétion est réputée incluse dans le prix d'application des enrobés correspondants ;  
Les autres modalités de réalisation seront précisées dans le PAQ.

#### **4.10.4. Raccordements définitifs à la voie existante**

Ils sont réalisés par engravures perpendiculaires par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Cette dernière est dimensionnée de façon à ce qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long. Au joint de raccordement sera incorporé un joint bitumineux à écrasement

### **4.11. ENROBES FROID**

#### **4.11.1. Enrobés denses froid**

##### **4.11.1.1. Mise en œuvre**

La mise en œuvre des enrobés denses à froid se fera selon le principe suivant :

- Nettoyage soigné de la zone
- Première application d'enrobés denses et compactage.
- Deuxième et dernière application
- Compactage final (Plaque ou Pied de mouton ; à la dame par défaut)
- Balayage de la chaussée

##### **4.11.1.2. Contrôles et tolérances**

Les enrobés à froid seront conformes aux prescriptions de la norme NF.

Les produits et procédés d'entreprise proposés par les titulaires devront avoir fait l'objet d'un avis technique en cours de validité.

#### **4.11.2. Enrobés coulés à froid**

##### **4.11.2.1. Mise en œuvre**

###### **➤ Fabrication**

Machine de type continue ou discontinues montée sur châssis automoteur ou tracté et d'un traîneau épandeur attelé à rallonges extensibles pour permettre la mise en œuvre dans les courbes de montagne. Le dosage des constituants est volumétrique. Le malaxeur doit être à double arbre horizontal à palettes orientables.

###### **➤ Mise en œuvre**

Les conditions de mise en œuvre :

- Transport
- Répandage
- Compactage

seront conformes à la norme NF.

Une attention particulière sera apportée au balayage avant application.

➤ Compactage

L'Entrepreneur propose la composition de l'atelier de compactage. Il comprendra au minimum :

- un compacteur sur pneumatiques lesté à 3 Tonnes par roue.

4.11.2.2. Contrôles et tolérances

Les contrôles de fabrication et de mise en œuvre seront conformes et à la norme NF et sont à la charge de l'Entreprise.

➤ Dégradation de surface

Pendant le délai de garantie, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer, à ses frais, des réparations localisées dès l'apparition de l'une des dégradations de surface visées ci-dessous (la terminologie étant définie par référence au répertoire des dégradations SETRA LCPC) :

- Désenrobage: toute zone de longueur > à 20cm
- Pelade: toute plaque de plus de 0,50 m<sup>2</sup>
- Ressuage: toute zone de longueur supérieure à 20 m
- Joint longitudinal: toute zone de longueur supérieure à 20 m

Au terme du délai de garantie, toute section de route de longueur supérieure à 200 m ayant fait l'objet de réparations localisées non jointives de plus de 20% de sa surface fera l'objet d'une réfection de la couche de roulement au moyen d'une technique proposée par l'entrepreneur et approuvée par le maître d'œuvre.

➤ Contrôle d'adhérence

Le contrôle de la macrotexture sera réalisé conformément à la circulaire en vigueur.

Mesure de la profondeur de la macrotexture selon l'essai de la norme NF.

PMT ≥ 1.0 pour 90% des valeurs pour les ECF.

4.11.3. Grave Emulsion

4.11.3.1. Mise en œuvre

➤ Fabrication

Les conditions de fabrication seront telles que définies dans la norme NF.

Les granulats présenteront une teneur en eau située dans une plage +1% à -2% par rapport à leur optimum défini lors de l'étude de formulation (teneur en eau optimale de la GE diminuée de la quantité d'eau apportée par l'émulsion).

Le malaxage sera assuré par un malaxeur long muni de deux arbres à palettes orientables.

➤ Transport

Le parc de camions devra permettre d'assurer une marche continue de la centrale et de l'atelier de mise en œuvre. Il est formellement interdit de répandre du fuel ou tout autre carburant dans les bennes (huile aux silicones diluée conseillée).

Pour des transports de longue durée, l'ajout dans la phase aqueuse de chlorure de calcium ou sodium (de 1 à 3%) devra être préconisé. Afin d'éviter la dessiccation de surface, les camions devront être obligatoirement bâchés.

Une bascule de pesée est obligatoire sur l'aire de la centrale (AQP). La détermination des quantités fabriquées transportées et répandues sera réalisée par pesée au pont bascule.

Il est rappelé que toute surcharge est interdite.

En cas de non respect, le transport ne sera pas pris en compte par le Maître d'œuvre en application du Code de la Route.

➤ Mise en œuvre

La mise en œuvre sera conforme à la norme NF. Elle se fera au finisseur ou à la machine malaxeur finisseur associés, ou exceptionnellement à la niveleuse à la demande du maître d'œuvre.

Une attention particulière sera apportée au balayage avant application.

➤ Compactage

Le choix des engins de compactage et la composition de l'atelier seront définis au PAQ. Il devra être tenu compte de l'énergie nécessaire à la densification optimale de la grave émulsion.

La densification sera considérée comme atteinte lorsque la masse volumique moyenne obtenue au contrôle nucléo densimétrique sera au moins égale à la masse volumique de référence (étude ou planche de référence ou issue de l'expérience).

Conformément à la norme XP, la teneur en vide moyenne sera  $\leq$  à 18%. La dispersion maximale sera telle que 95 % des valeurs de masse volumique seront  $\geq$  à 95 % de la référence.

Dans le cas où la masse volumique optimale ne serait pas atteinte et ou que la dispersion serait non conforme, l'entrepreneur devra pratiquer immédiatement, soit une modification de l'atelier de compactage, soit une modification du plan de balayage des profils assignés à chaque compacteur.

#### 4.11.3.2. *Contrôles et tolérances*

Les contrôles de fabrication et de mise en œuvre seront conformes et à la norme NF et sont à la charge de l'Entreprise.

➤ Dégradation de surface

Pendant le délai de garantie, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer, à ses frais, des réparations localisées dès l'apparition de l'une des dégradations de surface visées ci-dessous (la terminologie étant définie par référence au répertoire des dégradations SETRA LCPC) :

- Désenrobage: toute zone de longueur  $>$  à 20cm
- Pelade: toute plaque de plus de 0,50 m<sup>2</sup>
- Ressuage: toute zone de longueur supérieure à 20 m
- Joint longitudinal: toute zone de longueur supérieure à 20 m

Au terme du délai de garantie, toute section de route de longueur supérieure à 200 m ayant fait l'objet de réparations localisées non jointives de plus de 20% de sa surface fera l'objet d'une réfection de la couche de roulement au moyen d'une technique proposée par l'entrepreneur et approuvée par le maître d'œuvre.

## 4.12. REVETEMENT DRAINANT

### 4.12.1. Bétons drainants

#### 4.12.1.1. *Préparation du sol support*

Nettoyage de toutes traces de boues et de matières organiques.

Apport d'une couche de forme compactée pour assurer une assise stable et une portance plane suffisante (PF2 minimum)

Vérification de la capacité d'infiltration et de stockage suffisante de la plate-forme

Mise en place éventuelle d'un géotextile sur le fond de forme : recommandé en cas de risque de pollution de la nappe phréatique ou du sol

Réalisation d'une couche d'assise poreuse en GNTP afin d'augmenter la capacité de stockage de la plate-forme.

Espacement, rectitude et disposition des joints de fractionnement selon le DTU et la NF (avec un plan de calepinage des joints)

Garantie de l'épaisseur de l'ouvrage constante (12 cm minimum pour trottoir et 15 cm minimum pour chaussée), y compris au droit des joints afin d'éviter les phénomènes de tuilages.

#### 4.12.1.2. *Vidange*

Couler le béton après remalaxage à vitesse rapide pendant 2 minutes à la goulotte, au tapis ou par vidange dans des véhicules automoteurs à benne basculante. Attention à l'utilisation du tapis par temps chaud, le béton perméable peut sécher rapidement

Mouiller le support à refus juste avant coulage pour éviter une perte d'humidité trop rapide

Reporter le coulage en cas de T° supérieures à 30 °C, en cas de T° inférieures à 5°C, en cas de risque de pluie ou de vent fort

#### 4.12.1.3. *Mise en œuvre*

Répartir le béton au râteau à l'avancée du chantier sans marcher sur le béton frais

Niveler à l'aide du Striker 1 à 2 cm au-dessus du niveau final

Utiliser deux règles en acier pour rehausser le striker de chaque côté de l'ouvrage (5-10 mm)

Compacter avec la dame manuelle les bords de la structure et les endroits inaccessibles

Compacter le béton dans les 20 minutes qui suivent l'épandage du béton à l'aide du rouleau compacteur rempli d'eau en respectant le nombre de passages recommandés selon l'application.

Passer la lisseuse vibrante pour parfaire la finition et pour resserrer légèrement la surface, ce qui évitera un encrassage rapide du dallage

Cure du béton fortement recommandées après mise en œuvre (polyane, produit de cure, etc...)

Réaliser des joints soit dans le béton frais avec des outils adaptés, soit par sciage du béton durci sur le tiers supérieur du revêtement dans un délai allant de 6h et 48h après le bétonnage et aspirer la poussière

Les positionnements de joints :

- Espacement de 5 maximum entre les deux joints
- Largeur maximale = 25 x Epaisseur
- Longueur maximale = 1,5 x largeur

Appliquer un minéralisant de surface.

#### 4.12.1.4. Performances normalisées du revêtement

Normes à respecter : “chaussée en béton - partie1 : matériaux” “chaussée en béton de ciment”  
Taille maximale des granulats : 10 mm  
Consistance : affaissement au cône d’Abrams <1 cm  
Granulats : conformes à la norme  
Le béton doit posséder une porosité ouverte comprise entre 15 et 20%.  
Le béton doit être à base de granulats granulométrie 4/6.3 mm  
Capacité de stockage par épaisseur : 1.5 à 3 L/m<sup>2</sup>/cm  
Drainabilité ou vitesse de percolation :  $\geq 2.5 \text{ L/m}^2/\text{sec}$  (2.5 mm/s)  
Finition colorée par application résine de protection colorée ou minéralisant ou graves colorées puis dénudées par microdésactivation  
Résistance à la glissance : R12 (PC27) avec VEP (SRT)  $\geq 45$  au pendule SRT condition humide et coef de frottement  $\mu_d \geq 0.30$  au tribomètre à roue freinée type PFT

#### 4.12.2. Revêtement drainant à base de résine et de granulats de quartz

##### 4.12.2.1. Composition du système

- Couche principale composée de résine de type polyuréthane aliphatique et de granulats

Résine : polyol pigmenté  
Durcisseur : isocyanate  
Conditionnement : kit bi-composant de 3kg ou 12kg pré-dosé  
Granulats : quartz lavé et séché de granulométrie 2.5/5 en sac de 25kg  
Rôle : Le liant hourde les granulats afin d'assurer la cohésion du revêtement drainant.

- Badigeon de fixation type polyuréthane aliphatique résistant aux UV

Résine : polyol solvanté Durcisseur : isocyanate  
Conditionnement : kit bi-composant de 5kg pré-dosé  
Rôle : Il conforte le collage des granulats en face supérieure du revêtement. Il réduit la glissance en surface.

Caractéristiques générales	
Épaisseurs nominales	30mm
Épaisseur maximale	limitée à 50 mm
Masse volumique	1700 $\pm$ 100 kg/m <sup>3</sup>
Caractéristiques de la couche de finition (badigeon)	
Quantité appliqué	250 $\pm$ 50 g/m <sup>2</sup>
Epaisseur	165 $\pm$ 35 $\mu\text{m}$

##### 4.12.2.2. Mise en œuvre

Fixer des bordures au mortier de scellement ;  
Préparer la couche de masse (résine+ granulats dans un malaxeur à axe vertical) ;  
Régler la couche de masse à la règle de maçon ou au râteau réglable ;  
Lisser la couche de masse à la lisseuse inox ou à la lisseuse électrique en utilisant un agent de lissage ;  
Après séchage de la couche de masse, appliquer le badigeon de finition ;

#### 4.12.2.3. Performances normalisées du revêtement

Résistance à l'usure : U4 ou supérieur à 2500 cycles (essai TABER roue CS17)

Adhérence du revêtement (selon la NF en vigueur) :  $> 1,5$  MPa.

Résistance mécanique selon NF: traction par flexion  $> 6$  MPa et compression  $> 18$  MPa

Résistance à la glissance : R12 (PC27) avec VEP (SRT)  $\geq 45$  au pendule SRT condition humide et coef de frottement  $\mu_d \geq 0.30$  au tribomètre à roue freinée type PFT

Stabilité calorimétrique du revêtement en vieillissement accéléré en enceinte UV (selon la norme ISO 11341) :  $< 3$ , jaunissement  $< 1$  (mesures calorimétriques selon DIN6167).

Drainabilité ou vitesse de percolation :  $\geq 2.5$  L/m<sup>2</sup>/sec (2.5 mm/s)

Essai de résistance mécanique après 56 jours en immersion en eau alcaline {pH 12}

Essai de résistance mécanique après 56 cycles de gel/dégel (essai inspiré de la norme en vigueur)

### 4.13. ENDUITS, EMPLOIS

#### 4.13.1. Fabrication et mise en œuvre

Les travaux seront réalisés conformément au guide technique du SETRA « Enduits superficiels d'usure » de 1995 et au fascicule 26 « Exécution des enduits superficiels.

Une attention particulière sera apportée au balayage avant application.

#### 4.13.2. Contrôles et tolérances

En cas d'orniérage avant réception des travaux, l'entrepreneur devra effectuer les réparations nécessaires.

Les gravillons en excès seront balayés avant la mise en œuvre des couches supérieures de chaussées traitées au liant hydrocarboné.

Ces prestations sont réputées incluses dans le prix unitaire du bordereau.

### 4.14. VIABILITE

#### 4.14.1. Bordures

Les bordures seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre. L'entreprise réalisera à ses frais l'implantation aux cordeaux des bordures pour validation du MOE.

Après nivellement soigneux et compactage du fond de forme, L'ensemble des bordures et caniveaux sera établi sur fondation en béton dosé 250 kg/m<sup>3</sup> de ciment et présentant une épaisseur de 20cm minimum. Des épaulements béton seront réalisés pour leur calage jusqu'aux 2/3 de leur hauteur.

Une attention particulière sera portée au traitement des angles saillants. L'entreprise disposera :

- préférentiellement, des éléments d'angle préfabriqués
- ou à défaut, des éléments sciés in situ,

Les angles maçonnés ne seront pas acceptés.

Lorsque ce sera possible, on privilégiera au maximum les courbes aux angles saillants.

Les joints seront réalisés avec un espace de 1 cm rempli par un mortier faiblement dosé à 250 kg de ciment par m<sup>3</sup> ; ceci doit permettre la libre dilatation de l'ouvrage sans générer des contraintes excessives sur les arêtes des bordures.

Dans le cas des bordures à parement en pierre, les joints seront traités avec un sable coloré pour obtenir la même teinte que celle de la bordure. Un produit antigraffiti sera ensuite appliqué sur la bordure à parement et le joint.

Dans les courbes, les bordures seront recoupées soit à 50 cm ou 30 cm de longueur.

Tolérance de nivellement :  $\pm 2$  mm.

#### **4.14.2. Caniveaux**

##### ***4.14.2.1. Préfabriqués***

Mêmes prescriptions que pour les bordures

##### ***4.14.2.2. Caniveaux à grille***

Les caniveaux à grilles seront du type acodrain ou similaire.

Ils seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Ils devront résister à la charge d'exploitation de la circulation (essieu de 130 KN).

Les trous des grilles ne devront pas excéder 2 cm de largeur conformément aux arrêtés et décrets relatifs aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.

Les grilles seront fixées aux caniveaux. Ces dernières seront raccordées par l'intermédiaire d'un diamètre deux cents ( $\varnothing 200$ ) à un regard de façade 50 x 50 muni d'un tampon hydraulique.

##### ***4.14.2.3. Sorties d'eau***

Les sorties d'eau seront constituées d'un regard de façade 40 x 40, avec tampon fonte siglé articulé C250 sous trottoir et D400 sous chaussée, enduit étanche au mortier de ciment ( $450 \text{ K/m}^3$  de CPJ 35), tuyau en acier ou fonte de diamètre 100 millimètres ( $\varnothing 100 \text{ mm}$ ).

Chaque descente d'eau des propriétés riveraines sera captée et amenée au fil d'eau du caniveau.

#### **4.14.3. Bordures et caniveaux coulés en place**

L'entreprise prendra en charge les sujétions de sciage, et de terrassement de la chaussée pour la mise en place de bordures coulées en place.

Le support de la bordure devra être correctement nivelé et compacté. Une couche de fondation de 15 cm en grave concassé 0/20 sera mis en place avant la mise en œuvre du béton si elle ne peut être mise en place directement sur enrobé.

Les bordures coulées en place seront réalisées via l'utilisation d'une machine à coffrage glissant, par extrusion ou vibration guidée et non quel que soit le profil en long de la chaussée.

L'implantation du fil de guidage devra être scrupuleuse ; en particulier, l'écart maximum entre les potences sera de 4,00 m en alignement droit et de 0,60 m en courbes serrées.



La fourniture et la mise en œuvre du béton extrudé type C30/37, dosage à 330/350 kg avec adjuvants (plastifiant, entraîneur d'air), granulométrie gravier 0/15 et sable roulé, sciage des joints tous les 3 m et raccordements aux ouvrages compris.

Le chemin de roulement de la machine devra être portant et sans obstacles nuisibles au nivellement automatique.

Des maçonneries manuelles seront réalisées aux interruptions de l'ouvrage. Un ancrage de l'ouvrage de 10 cm de profondeur sur 1 ml de longueur sera également prévu aux interruptions.

#### **4.14.4. Tolérances de pose**

	Planimétrie	Altimétrie
Tolérance en valeur absolue	2 cm	0.5 cm
Tolérance relative en deux points séparés de 1.00 m	0.2 cm	0.1 cm

Contrôle des écarts en tête de bordure, de caniveau et sur le fil d'eau : tolérance 0.5 cm sous la règle de 3 m.

Une attention particulière sera portée aux finitions aux abords des fontes (avaloir, grilles...) afin de ne pas générer des joints trop larges entre les bordures et ces éléments : tolérance maximale 2 cm. Pour ce faire l'entreprise sciera ou entaillera les bordures afin que les éléments de fixation non visibles des fontes puissent s'y loger et qu'ils ne conditionnent pas la largeur du joint.

Un délai de 7 jours minimal est nécessaire entre la pose des éléments franchissables et l'ouverture à la circulation, y compris celle de chantier.

### **4.15. TROTTOIRS**

#### **4.15.1. Fond de forme - réglage**

L'entrepreneur devra compacter au fur et à mesure le fond de forme avant toute autre prestation.

Il devra mettre à la disposition des riverains des plaques métalliques en nombre suffisant pour assurer les passages et la desserte des propriétés, entrées cochères.

Les sorties d'eau seront réalisées en priorité et captées dans les meilleurs délais, s'il en est besoin en provisoire, afin de prévenir tous les risques d'inondation.

### **4.16. LES BETONS**

#### **4.16.1. Fabrication et caractéristiques mécaniques**

L'entrepreneur proposera au Maître d'Œuvre la formule nominale qui fixe la nature, la quantité et l'origine des constituants.

L'entrepreneur peut employer des bétons prêts à l'emploi (BPE) sous les réserves suivantes :

La centrale à béton doit figurer sur la liste d'aptitude au niveau 2 ou 3 :

- ◇ niveau 2 : pour les bétons destinés aux ouvrages de voirie,
- ◇ niveau 3 : pour les bétons destinés aux ouvrages d'art.

A titre indicatif la formule des bétons pourrait être la suivante :

- ◇ sable : 0,500 m<sup>3</sup>
- ◇ gravier : 0,800 m<sup>3</sup>
- ◇ eau : 140 L
- ◇ ciment : 150 à 350 k/m<sup>3</sup> de CPJ 35 ou 45

L'étude des bétons et sa formulation permettront d'obtenir un matériau possédant les caractéristiques rhéologiques suivantes :

- ◇ maniabilité,
- ◇ résistance,
- ◇ étanchéité,
- ◇ rigidité,
- ◇ résistance au gel,
- ◇ résistance à la ségrégation.

Les résistances requises à 28 jours à la compression sont les suivantes :

- ◇ béton à 250 K/m<sup>3</sup> : 15 MPA
- ◇ béton à 300 K/m<sup>3</sup> : 15 MPA
- ◇ béton à 350 K/m<sup>3</sup> : 25 MPA

$$\frac{\text{masse d'eau}}{\text{masse de ciment}} = \frac{e}{c} \leq 0,50$$

L'affaissement au cône d'Abrahams devra toujours être supérieur à trois centimètres (> 3 cm) et inférieur à sept centimètres (< 7 cm), pour les bétons courants.

L'emploi des adjuvants sera soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

#### **4.16.2. Transport du béton**

Les bétons seront transportés conformément aux règles de l'article 73 du fascicule 65 du C.C.T.G.

La fabrication de gâchées sèches, avec addition d'eau de gâchage en camion malaxeur est formellement interdite.

Le délai du transport sera défini lors des études de convenance.

L'utilisation de tapis transporteur et de pompes sera soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Des formules spéciales devront être étudiées de manière à éviter les ségrégations.

#### **4.16.3. Mise en œuvre**

La mise en œuvre des bétons s'effectuera en déversant le matériau directement du camion benne pour les fondations des bordures, pour les caniveaux et les sous-dallages des trottoirs.

Le serrage des bétons sera réalisé par damage, par pervibration pour les sous-dallages, vibrations internes ou superficielles, règle vibrante.

Le talochage du béton sera manuel ou mécanique suivant l'importance du chantier.

Les bétons trop secs, trop mouillés, présentant une ségrégation importante seront refusés.

#### **4.16.4. Protection**

Les bétons des sous-dallages devront être protégés de l'insolation intense, du fort vent ou du gel.

Les produits de cure, l'humidification, la mise en place de paillason assureront la protection du béton frais.

Les bétons fissurés seront repris obligatoirement.

Le bétonnage sera interrompu dès que la température sera inférieure ou égale à cinq degrés Celsius (5 %).

Lorsque la température sera inférieure à zéro (0), le bétonnage sera formellement interdit.

#### **4.16.5. Essais**

A chaque livraison un contrôle du béton sera effectué, quantité, dosage, formule, quantité d'eau : un essai au cône d'Abrahams.

Si celui-ci n'est pas conforme, la livraison sera refusée.

#### **4.16.6. Béton routier (BPE) pour espaces circulés par des véhicules**

La formulation du béton routier sera soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre - épaisseur : 12, 20 et 25 cm.

Béton dosé à 330 K/m<sup>3</sup> de C.P.J. 45.

A titre indicatif, la formule suivante est précisée :

- CPJ 45 = 330 K/m<sup>3</sup>
- 850 K de 0/4
- 190 K de 0/10
- 900 K de 10/20
- Eau = 170 litres

Une planche d'essai de 4,00 x 4,00 sera réalisée par l'entrepreneur à ses frais exclusifs.

- E/C - 0,45 au occlus 5 %
- Entraîneur d'air = 0,2 K/m<sup>3</sup>
- Plastifiant = 0,5 % du poids de ciment
- Affaissement au cône : maxi = 5 cm  
mini = 2 cm

Il est demandé à l'entrepreneur de prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter la dessiccation du béton.

La cure du béton frais se fera par pulvérisation.

#### **4.16.7. Disposition des joints**

Les joints de dilatation thermique seront des joints sciés tous les 20 m<sup>2</sup> maximum.

Ces joints sont à réaliser perpendiculairement, l'entrepreneur veillera à ne pas créer par le positionnement des joints, des angles aigus ou des resserrements dus au calepinage (pouvant conduire à une fissure anarchique). Il veillera également à densifier les joints dans les zones courbes et à en créer de part et d'autre de chaque regards carrés ou rectangulaires.

#### **4.16.8. Ferrailage**

Un treillis en acier soudé (3kg au mètre carré) sera calé au moment de la pose du béton au niveau des accès.

#### **4.16.9. Coulage**

Les arrêts de coulage de béton se feront sur coffrage vertical pour permettre une reprise dans défaut, à joint sec.

Aucune reprise de bétonnage ne sera acceptée entre deux joints transversaux.

La vibration à mettre en œuvre sera fonction de la destination de l'ouvrage. Elle pourra varier de l'utilisation de petites aiguilles vibrantes/règle vibrante, à une vibration très modérée par tringlage. Le mode de vibration sera choisi en fonction du résultat des planches d'essais.

Dans tous les cas, la plasticité du béton sera adaptée pour supporter cette vibration sans remontée de laitance excessive.

Toutes les surfaces de béton, une fois vibrées, devront être dressées à la règle et talochées. La surface sera exempte de vagues, cavités. L'emploi d'une lisseuse large à grand manche est fortement conseillé.

#### **4.16.10. Conditions météorologiques**

L'entreprise devra se tenir informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de pluie, vent, fortes chaleurs ou gel.

L'entreprise devra prendre des précautions en fonction des conditions atmosphériques pour éviter tous les désordres possibles.

#### **4.16.11. Bétonnage par temps chaud et / ou par temps sec**

Si la température ambiante est supérieure à 20° C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 %, deux précautions particulières sont prises :

- L'heure de début du bétonnage est adaptée en fonction de la vitesse de réaction du ciment utilisé, pour éviter que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment ne se produise au moment des fortes chaleurs,
- La cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu pour les conditions courantes.

Si la température ambiante est supérieure à 30° C, des dispositions particulières de protection du béton sont prises.

#### **4.16.12. Bétonnage par temps froid**

La température du béton avant sa mise en place est supérieure à 5° C. Si la température ambiante est inférieure à 5 °C, tout en étant supérieure à 0 °C, et s'il y a des risques de gel dans les 24 heures qui suivent la mise en place du béton, des protections particulières sont mises en place après acceptation du maître d'œuvre.

Tout bétonnage sera interdit lorsque la température mesurée sur le chantier à 8 heures du matin sera inférieure à 0 °C.

Lorsque le béton est mis en œuvre par temps froid et que la température peut descendre à -2°C, l'entrepreneur doit disposer, le long de l'ouvrage à bétonner, soit de la paille, soit des paillasons, soit des éléments en matériau isolant ou tout autre matériel approprié qui sera utilisé pour empêcher le béton frais de geler. Le béton endommagé par le gel devra être enlevé et remplacé, et cela, aux frais de l'entrepreneur.

#### **4.16.13. Bétonnage par temps humide**

En cas de risque de pluie, une feuille de protection souple ou des coffrages légers seront positionnés afin de pouvoir protéger la surface de la dalle et maintenir les bords en place.

En cas de prévision d'orage, la fabrication du béton sera suspendue.

#### **4.16.14. Bétonnage par grand vent**

Dans le cas de vent fort (supérieur à 6 m/s), le cure de béton est renforcé jusqu'à un dosage double de celui prévu dans les conditions courantes.

#### **4.16.15. Essais sur béton**

Les essais sur béton frais et durci sont à réaliser dans le respect du fascicule en suivant les prescriptions tirées de l'expérience française (NF) et les dispositions ci-après.

Dans le cas de la non-obtention des critères spécifiés lors des essais de contrôle, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer des essais complémentaires.

Quel que soit le résultat des essais et contre-épreuves, les dépenses correspondantes (essais, stockage du ciment incrimine, retard éventuel du chantier, démolition et reprises) seront à la charge de l'Entrepreneur.

#### **4.16.16. Maitrise de la conformité**

Au plus tard un mois avant la date prévue pour le coulage des premiers bétons, l'entrepreneur devra notamment :

- Présenter les formules nominales qui fixent la nature et les caractéristiques des constituants par référence aux normes en vigueur les concernant, leur provenance et leur dosage en masse par m3 de béton compacté ;
- Présenter les résultats des épreuves d'étude ou des références probantes pour les bétons dont la résistance caractéristique est supérieure à 25 MPa ;
- Fixe le délai de préavis pour commencer le bétonnage après les résultats de l'épreuve de convenue ;
- Décrire les dispositions particulières adoptées pour les reprises de bétonnage ;
- Présenter le programme de bétonnage.

### **4.17. SIGNALISATION VERTICALE ET HORIZONTALE**

#### **4.17.1. Panneaux de signalisation**

Les opérations de piquetage seront effectuées par l'Entrepreneur à ses frais, contrairement avec le Maître d'Œuvre ; il pourra être scindé en plusieurs opérations distinctes, échelonnées dans le temps en fonction du programme d'exécution des travaux fournis par l'Entrepreneur. Chaque opération donnera lieu à l'établissement d'un procès-verbal de piquetage.

Le piquetage comprendra :

- La matérialisation de chaque massif d'ancrage,
- La matérialisation de l'axe des supports.

La mise en place ne sera entreprise qu'après l'accord du Maître d'Œuvre sur le piquetage. Celui-ci ne sera enlevé qu'au fur et à mesure de l'avancement du chantier de pose.

#### **4.17.2. Pendant les travaux**

L'entrepreneur soumettra, avant toute fabrication, à l'accord préalable du Maître d'Œuvre les plans de décors de tous les panneaux de signalisation verticale de police et de direction (du projet et d'exploitation) qu'il se propose de mettre en œuvre, à côté desquels figureront les types de supports.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser toute pièce qu'il juge non conforme au présent CCTP.

#### **4.17.3. Mise au point et essais de réception de l'installation**

L'entrepreneur sera tenu de procéder aux essais et réglages de réception en fin de travaux. Ils porteront sur les points suivants :

- Horizontalité des panneaux,
- Verticalité des supports,
- Fixation des panneaux sur leur support,
- Solidité de l'ancrage.

#### **4.17.4. Signalisation horizontale**

##### **4.17.4.1. Nettoyage de la chaussée**

Le nettoyage ou dépoussiérage précédant immédiatement l'application des produits sur les bandes de chaussées à marquer est exécuté par l'Entrepreneur et à ses frais.

##### **4.17.4.2. Prémarquage**

Le piquetage général des travaux à réaliser sera effectué sur le terrain aux frais de l'entrepreneur et contradictoirement avant leur commencement, avec le Maître d'Œuvre ou son représentant qui fixera :

- La nature des marquages,
- Leur origine,
- Leur point de terminaison.

Le prémarquage des divers tracés à réaliser sera effectué par l'Entrepreneur, à ses frais, sous le contrôle du Maître d'Œuvre ou de son représentant.

##### **4.17.4.3. Marquage**

Le démarrage effectif du chantier est conditionné par le réglage de la machine sur une planche d'essai au cours de laquelle le Maître d'Œuvre s'assure en particulier :

- Des caractéristiques et de l'état du matériel qui lui est soumis ;
- De la conformité des produits utilisés.

#### **4.17.5. Contrôles d'exécution**

Contrôles :

- De la conformité des panneaux aux plans de décors,
- De la conformité des notes de calculs des ouvrages à la méthode de calcul définie dans la norme,
- De la conformité des dimensionnements des ouvrages aux plans d'implantation,

- De la conformité des dimensionnements des massifs et ferrailage aux résultats des notes de calcul,
- De la qualité des bétons

#### 4.18. MOBILIER URBAIN

##### 4.18.1. Potelets

Les potelets seront posés sur longrine béton C25/30 de 0,50m de large sur 0.40 m d'épaisseur, parfaitement régulière et rectiligne.

##### 4.18.2. Garde-corps mixte bois-métal

Les garde-corps seront posés sur longrine béton C25/30 de dimension adaptée, parfaitement régulière et rectiligne sans qu'elle puisse être inférieure à 50 cm de large. La note de calcul sera fournie par l'entreprise. La pose sera réalisée de préférence sur platine.

#### 4.19. MODALITE DE PRISE EN COMPTE DES TERRASSEMENTS ET CHAUSSEES

Les volumes des terrassements seront pris en compte par la méthode des métrés dressés après exécution.

##### 4.19.1. Déblais

Le volume des déblais sera évalué selon les prescriptions du fascicule 2 du CCTG Travaux.

##### 4.19.2. Remblais

Le volume des remblais sera évalué selon les prescriptions du fascicule 2 du CCTG Travaux.

##### 4.19.3. Matériaux pour couche de fondation

Les volumes seront déterminés par métré des matériaux en place.

##### 4.19.4. Graves bitumes et bétons bitumineux

Tous les camions seront pesés sur une bascule de soixante-cinq (65) tonnes fournie par l'entrepreneur et installée par celui-ci à proximité des centrales.

À chaque opération de pesée, l'entrepreneur établira un bon en double exemplaire dont l'un sera remis au représentant du Maître d'Œuvre sur les lieux de mise en œuvre.

Seuls les bons de pesée remis au représentant du Maître d'Œuvre sur les lieux de mise en œuvre seront pris en compte pour le règlement du marché.

#### 4.20. SECURITE ET HYGIENE DES CHANTIERS

L'entrepreneur doit prendre sur ses chantiers, toutes les mesures d'ordre et de sécurité propres à éviter des accidents, tant à l'égard du personnel qu'à l'égard des tiers.

Il est tenu d'observer tous les règlements et consignes de l'autorité compétente.

Il assure notamment l'éclairage et le gardiennage de ses chantiers ainsi que leur signalisation, tant intérieure qu'extérieure.

Il assure aussi, en cas de besoin, la clôture des chantiers.

Il doit prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter que les travaux ne causent un danger au tiers.

L'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions utiles pour assurer l'hygiène des installations de chantier destinées au personnel.

Toutes les mesures d'ordre, de sécurité et d'hygiène prescrites ci-dessus, sont à la charge de l'entrepreneur.

En cas d'inobservation par l'entrepreneur des prescriptions ci-dessus et sans préjudice des pouvoirs des autorités compétentes, le Maître d'Œuvre peut prendre, aux frais de l'entrepreneur, les mesures nécessaires après mise en demeure restée sans effet.

En cas d'urgence ou de danger, ces mesures peuvent être prises sans mise en demeure préalable.

L'intervention des autorités compétentes, ou du Maître d'Œuvre, ne dégage pas la responsabilité de l'entreprise.

Les dégâts qui pourraient subvenir suite aux travaux, devront être pris en compte par l'entreprise à ses frais.

#### 4.21. PENALITES

##### **4.21.1. Pénalités applicables aux prix de règlement des graves bitumes.**

###### *4.21.1.1. Pénalités pour non-respect des tolérances de fabrication*

###### 4.21.1.1.1. Teneur en bitume

La pénalité applicable pour non-respect de la tolérance admissible pour la teneur en bitume fixée dans le présent cahier est d'un pour cent (1 %) du prix du règlement des graves bitumes par dixième (1/10) de pour cent de la valeur absolue à la différence entre la teneur mesurée et la teneur prescrite corrigée de la tolérance admissible.

###### *4.21.1.2. Teneur en fines*

La pénalité applicable pour non-respect de la tolérance admissible pour la teneur en fines fixée dans le présent C.C.T.P. est d'un pour cent (1 %) du prix du règlement des graves bitumes par dixième (1/10) de pour cent de la valeur absolue à la différence entre la teneur mesurée et la teneur prescrite corrigée de la tolérance admissible.

Pénalités pour non-respect des tolérances de mise en œuvre

###### *4.21.1.3. Densité en place*

Les pénalités applicables en cas de résultats insuffisants obtenus lors des contrôles occasionnels sous les conditions fixées au présent C.C.T.P. sont les suivantes :

- zéro virgule cinq pour cent (0,5 %) du prix du règlement des graves bitumes, lorsque le nombre des mesures égales ou supérieures à la valeur obtenue lors des essais préalables du compactage visés au présent cahier, est compris entre quatre-vingt-dix (90) et quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) du nombre des mesures ;
- un pour cent (1 %) du prix du règlement des graves bitumes, lorsque le nombre des mesures égales ou supérieures à la valeur obtenue lors des essais préalables de compactage visés au



présent cahier, est inférieur à quatre-vingt-dix pour cent (90 %) des mesures effectuées.

#### *4.21.1.4. Surfaçage (règle de trois mètres)*

La pénalité applicable pour non-respect de la tolérance admissible de surfaçage fixée au présent cahier est de cinq centimes d'euros (0.05 €/m<sup>2</sup>) par mètre carré de surface pour la couche de base.

### **4.21.2. Pénalités applicables aux prix de règlement du béton bitumineux.**

#### *4.21.2.1. Pénalités pour non-respect des tolérances de fabrication*

##### 4.21.2.1.1. Teneur en bitumes

La pénalité applicable pour non-respect de la tolérance admissible pour la teneur en bitume fixée au présent cahier est de deux pour cent (2 %) du prix du règlement de béton bitumineux par dixième (1/10) de pour cent de la valeur absolue de la différence entre la teneur mesurée et la teneur prescrite corrigée de la tolérance admissible.

#### *4.21.2.2. Teneur en fines*

La pénalité applicable pour non-respect de la tolérance admissible pour la teneur en fines fixée au présent cahier est d'un pour cent (1 %) du prix du règlement de béton bitumineux par dixième (1/10) de pour cent de la valeur absolue de la différence entre la teneur mesurée et la teneur prescrite corrigée de la tolérance admissible.

#### *4.21.2.3. Pénalités pour non-respect des tolérances de mise en œuvre*

##### 4.21.2.3.1. Densité en place

Les pénalités applicables en cas de résultat insuffisant obtenu lors des contrôles occasionnels dans les conditions précisées au présent cahier, sont les suivantes :

- un pour cent (1 %) du prix de règlement de béton bitumineux lorsque la moyenne des mesures sera comprise entre quatre-vingt-dix-sept (97 %) et cent pour cent (100 %) de la compacité de référence,
- trois pour cent (3 %) du prix du règlement de béton bitumineux lorsque la moyenne des mesures sera inférieure à quatre-vingt-dix-sept pour cent (97 %) de la densité de référence.

#### *4.21.2.4. Surfaçage (règle de trois mètres)*

La pénalité applicable pour non-respect de la tolérance admissible de surfaçage fixée au fascicule 27 du CCTG Travaux et à la norme sera de cinq centimes d'euros (0.05 €/m<sup>2</sup>) par mètre carré de surface.

Il est précisé que la longueur sur laquelle les irrégularités sont constatées sera, dans tous les cas, arrondie au décimètre supérieur.

#### *4.21.2.5. Uni du revêtement*

La pénalité applicable pour dépassement de la valeur cinq (5) du coefficient viaraphe sur la couche de roulement est de trente centimes d'euros (0.30 €/m<sup>2</sup>) par mètre carré de surface et par point.

Cette pénalité est toutefois limitée à trois euros (3€/m<sup>2</sup>) par mètre carré de surface.

La surface prise en compte sera calculée en multipliant la longueur des bandes où le dépassement est constaté par la largeur de la voie correspondante.

Cette pénalité est cumulable avec d'autres pénalités.

#### 4.22. MISE A LA COTE D'EMERGENCES

La remise à la cote des ouvrages comprend :

- Travaux de terrassement nécessaires
- Toutes sujétions de maçonnerie nécessaire pour remise à la cote de la voirie neuve
- Toutes sujétions de joints et d'étanchéité des éléments
- Remise en état des abords

Les remises à la côte concernent :

- Des émergences existantes ;
- Des émergences posées dans le cadre des travaux relatifs aux marchés des autres lots.

#### 4.23. ASSAINISSEMENT

Les travaux sur l'assainissement seront décrits conformément au Maître d'œuvre par les plans d'exécutions

Le raccordement aux réseaux en attente en limite de parcelle fait partie du marché.

L'entrepreneur se conformera aux indications des concessionnaires et du Maître d'œuvre, et vérifiera la concordance et la compatibilité avec ses plans d'exécution.

**NOTA** : Les épuisements de toute nature, pendant la pose des canalisations, sont à la charge de l'entreprise et les coûts compris dans sa proposition.

Les volumes de terre correspondent au volume des terres en place (hors foisonnement).

Les plans EXE des réseaux EU-EP, et des ouvrages particuliers, seront parfaitement calés en altimétrie et devront respecter les principes suivants :

Respect des conditions d'hydrocurage des collecteurs et choix des diamètres des canalisations en accord avec Maître d'œuvre.

##### **4.23.1. Prescriptions générales et coordination**

Les stipulations du fascicule 70 du CCTG, sont applicables ici.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur l'existence éventuelle dans les emprises du chantier, de canalisations et/ou d'ouvrage divers existants. Il faut prendre toutes les précautions avant démarrage de travaux afin de rechercher sur le site ces ouvrages. Tous les ouvrages découverts au cours de travaux, et non connus avant démarrage des travaux, seront portés à la connaissance du Maître d'œuvre avant une éventuelle décision de démolition.

L'entrepreneur devra maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées et exécuter en temps utile les saignées, rigoles, fossés et canalisations provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux et à la protection du chantier.

Tous les frais correspondants, ainsi que les pompages, sont réputés avoir été pris en compte dans l'analyse des phasages de l'entrepreneur.

##### **4.23.2. Exécution des fouilles en tranchée**

Les prescriptions suivantes s'appliquent à l'ensemble des fouilles nécessaires à l'exécution des travaux d'assainissement.

#### *4.23.2.1. Prescriptions générales*

L'emplacement des fouilles doit être matérialisé de façon continue sur le terrain avant exécution.

Toute constatation de désorganisation du terrain causée par le matériel d'exécution à proximité des ouvrages doit être immédiatement signalée au Maître d'œuvre.

La largeur des fouilles devra être adaptée à la pose des tuyaux, selon leur diamètre, et permettant la pose d'un blindage si nécessaire et la manœuvre des salariés en fond de fouille. Elles seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les matériaux extraits seront évacués en dépôt.

Les blocs rocheux éventuellement rencontrés dans les fouilles seront dégagés et évacués du site ou fractionnés au brise roche hydraulique ou extraits par d'autres techniques.

Les fonds de fouilles sont compactés ou damés, et réglés suivant les prescriptions du fascicule 70 du CCTG et des plans d'exécution.

Aucune ouverture de tranchée ne pourra être commencée avant l'accord du maître d'œuvre.

Les tranchées seront exécutées à l'engin mécanique, à l'aspiratrice ou à la main suivant indication du Maître d'Œuvre. Les fouilles seront descendues verticalement ; le fond aura un profil régulier et sera purgé de tous les éléments de nature à détériorer les canalisations.

La longueur maximale de fouille à ouvrir avant remblaiement est celle comprise entre deux regards consécutifs.

Les moyens techniques de terrassement utilisés seront adaptés à la classe de résistance des terrains rencontrés sans supplément de prix suivant les données de l'étude de sol réalisée, des données sur les réseaux existants et joints au cahier des charges.

Le fond des tranchées sera arasé au minimum à 0,10 m au-dessous de la cote prévue par le fil d'eau et compacté soigneusement avant la mise en place du lit de pose (cas général).

La présence de sols peu résistants (argiles, sables fins ou bouillants, etc.), ayant un gradient hydraulique fort, nécessiteront une étude particulière du lit de pose, de l'enrobage et des conditions spéciales de pose à partir d'une étude géotechnique spécifique (Cas particuliers).

L'entrepreneur sera seul responsable de la bonne tenue des tranchées, il sera seul responsable de tout éboulement qui viendrait à se produire et de toutes les conséquences, ainsi que des tassements consécutifs à l'ouverture des fouilles.

L'entrepreneur devra étayer à ses frais, toutes les fouilles au fur et à mesure de leur approfondissement, y compris toutes protections complémentaires qui pourraient être demandées par l'Inspection du travail. Le type de blindage sera conforme à la note de calcul proposée par l'entrepreneur.

Le mode de retrait de blindage est le retrait par couche de remblai avant leur compactage. Il est applicable à l'ensemble des travaux de remblai de la tranchée y compris lit de pose et zone d'enrobage.

L'entrepreneur devra informer immédiatement le maître d'œuvre dans les cas suivants :

- En cas de rencontre d'obstacle imprévu interdisant de respecter le plan d'exécution et les distances avec les réseaux existants.

#### *4.23.2.2. Tolérances d'exécution*

Les tolérances d'exécution sont les suivantes :

- Profil du fond de fouille : plus ou moins trois centimètres ( $\pm 3$  cm) par rapport à la cote théorique du fond de fouille,
- Tracé en plan de l'axe : plus ou moins dix centimètres ( $\pm 10$  cm) par rapport au tracé théorique.

#### *4.23.2.3. Blindage des fouilles*

Conformément aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG et à la réglementation du travail, l'Entrepreneur doit prendre les dispositions utiles et notamment procéder au blindage des fouilles, nécessaire pour éviter tout éboulement et assurer la sécurité du personnel.

#### *4.23.2.4. Épuisement - Rabattement*

En cas de venues d'eau, l'entrepreneur doit procéder à sa charge à des épuisements (même en permanence.

L'entrepreneur aura en outre à sa charge l'épuisement, le détournement éventuel des eaux pluviales et de ruissellement.

Est considérée comme épuisement, l'évacuation par pompage direct en fond de fouille des eaux souterraines afin de permettre l'avancement et la bonne exécution des travaux.

En cas de rabattement, la cote à laquelle doit être maintenu le rabattement doit être inférieure d'au moins 0,50 m à celles du fond de fouille.

Les épuisements ne pourront être arrêtés que quand les fouilles auront été remblayées et que les bétons auront fait leur prise.

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre, les marques, types, caractéristiques, âges et nombre de matériels qu'il se propose d'utiliser et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la vidange des fouilles, l'étanchement de leur évacuation jusqu'aux exécutoires où elle pourrait être reçue.

Les travaux de rabattement sont compris dans les prix de l'entreprise.

Le pompage n'entraînera pas de plus-value.

#### *4.23.2.5. Remblai de tranchée*

L'article 5.4.3 du fascicule 70 est applicable.

On retiendra la méthodologie suivante pour l'exécution des remblais :

- Réalisation du massif drainant sur 0.30m en dessous du lit de pose (matériau drainant 20/40)
- Réalisation de l'enrobage des canalisations jusqu'à 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure en matériau concassé 2/6 ou 10/14 (lit de pose, assise et remblai de la protection).
- L'arase supérieure du remblai sera nivelée avec le plus grand soin pour éviter toute stagnation d'eau

qui amènerait une décohésion du remblai sous-jacent.

- Les remblais autour des regards et des chambres sous voirie existante ou projetée seront réalisés en grave 0/20 compactée, suivant une couronne circulaire de 1,00 m de largeur autour du regard.

#### 4.23.2.6. Remblai supérieur

Le remblaiement des tranchées sera exécuté avec des graves naturelles 0/80 ou remblais issus des déblais et traités à la chaux si l'étude de sol l'autorise.

Le compactage sera mené selon les conditions du Guide SETRA "Compactage des tranchées".

Les matériaux excédentaires au remblaiement des fouilles seront évacués.

#### 4.23.2.7. Contrôles

L'Entreprise devra effectuer les essais de contrôle :

- Du compactage par essai PROCTOR (normal ou modifié) selon les objectifs suivants :

Localisation tranchée	Objectif densification selon couches			
	Couche d'assise	Partie supérieure du remblai (ep. 45 cm)	Partie inférieure du remblai	Lit de pose et enrobage
Sous voirie	q 2	q 3	q 4	q 4
Sous trottoir	-	q 3	q 4	q 4
Sous espaces verts	-	q 4	q 4	q 4

- De portance par essai à la plaque tous les 30 m de tranchée (essais EV2 selon la norme NF avec objectif de module de déformation 50 MPa et 30 MPa sous espaces verts)

La fréquence minima des contrôles de compactages est définie comme suit :

- Un essai pour chaque reprise de défaut ponctuel,
- Un essai par tronçon de branchement ou de canalisation.
- Les contrôles seront effectués à l'aide d'un pénétromètre dynamique du type PDG 1000 dans le cadre de l'autocontrôle de l'entreprise.

L'entreprise devra transmettre au Maître d'œuvre les procès-verbaux de résultats des contrôles :

- D'essai de densification Proctor : Normal pour q3 et q4, Modifié pour q2
- De portance par essais à la plaque

#### 4.23.3. Dépose de réseau existant

En cas de réseaux ou tôles en amiante-ciment, l'entreprise appliquera la législation en vigueur

Il est rappelé qu'avant tous travaux de retrait de l'amiante-ciment, l'entrepreneur établira un plan de retrait qui précisera la nature, la durée probable et le lieu de ces travaux, les méthodes mises en œuvre, les caractéristiques des équipements utilisés, la fréquence et les modalités des contrôles effectués sur le chantier. Il sera soumis à l'avis du médecin du travail, du CHSCT ou, à défaut, des délégués du personnel. Il sera transmis UN mois avant le démarrage des travaux, à l'inspecteur du travail, aux agents de prévention des organismes de sécurité sociale et, le cas échéant, à l'organisme professionnel de prévention dans le bâtiment et les travaux publics.

En application de la réglementation en vigueur, l'entrepreneur devra procéder à une évaluation des risques afin de déterminer, notamment, la nature et le niveau de l'exposition des travailleurs à l'inhalation de poussières provenant de l'amiante ou de matériaux contenant de l'amiante. Il devra transmettre les éléments et les résultats de cette évaluation au médecin du travail, aux membres du CHSCT ou, à défaut, aux

délégués du personnel ainsi qu'à l'inspecteur du travail et aux agents de service de prévention des organismes de sécurité sociale.

Pour chaque poste ou situation de travail exposant les travailleurs à l'inhalation de poussières d'amiante, l'entrepreneur devra établir une notice destinée à les informer des risques auxquels ce travail peut les exposer et des dispositions prises pour les éviter. Elle sera transmise pour avis au médecin du travail et pour information au salarié concerné.

L'entrepreneur devra également former à la prévention et à la sécurité les travailleurs susceptibles d'être exposés et il doit les informer des risques potentiels sur la santé.

S'il n'est pas possible de mettre en œuvre des moyens de protection collective ou si, malgré cette mise en œuvre, la valeur limite d'exposition est dépassée, l'entrepreneur est tenu de mettre en place à la disposition des travailleurs les équipements de protection individuelle appropriés et de veiller à ce qu'ils soient correctement utilisés.

L'entrepreneur ne peut pas affecter des jeunes de moins de 18 ans à des travaux de traitement ou d'enlèvement de l'amiante. Cette interdiction a été étendue par arrêté aux salariés temporaires ou sous contrat à durée déterminée.

L'entrepreneur devra également établir un plan de travaux définissant, notamment, la nature des travaux, les méthodes mises en œuvre et les caractéristiques des équipements qui doivent être utilisés pour la protection et la décontamination des travailleurs et enfin la fréquence et les modalités des contrôles effectués sur le chantier. Ce plan devra être soumis à l'avis du médecin du travail, du CHSCT ou, à défaut, des délégués du personnel. Il devra être ensuite transmis, UN mois avant le démarrage des travaux, à l'inspecteur du travail, aux agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale et, le cas échéant, à l'organisme professionnel de prévention dans le bâtiment et les travaux publics.

L'entrepreneur devra prendre les mesures nécessaires pour réduire le plus possible la durée d'exposition des travailleurs et pour assurer leur protection pendant les travaux. Il ne faut pas que la concentration moyenne de fibres d'amiante dans l'air inhalé par un travailleur soit supérieure à 0,1 f/ml sur une heure de travail.

L'entrepreneur établira et tiendra à jour une liste des travailleurs employés avec une indication de la nature de leur activité et, le cas échéant, des niveaux d'exposition à cette exposition. Cette liste sera transmise au médecin du travail. Les salariés ne peuvent être affectés aux travaux de retrait et de traitement de l'amiante que si la fiche d'aptitude établie par le médecin du travail (et renouvelée tous les ans) atteste qu'ils ne présentent pas de contre-indication médicale à ces travaux.

Par ailleurs, en application de la loi, la procédure d'arrêt du chantier a été étendue aux opérations de traitement et d'enlèvement de l'amiante. L'inspecteur du travail a ainsi pouvoir d'arrêter temporairement un chantier pour soustraire le salarié à un danger grave et imminent.

#### *4.23.3.1. Mesures de protection et de prévention pour les travaux de retrait de l'amiante-ciment*

##### 4.23.3.1.1. Équipements de protection

L'entrepreneur veillera aux respects des conditions de sécurité des agents et mettra à leurs disponibilités les protections et les équipements de sécurité nécessaires : présence d'une personne formée aux premiers secours et équipements de protection collectifs (isolement ou balisage de la zone de travaux, aspiration avec filtration absolue, humidification, choix d'outils manuels ou à vitesse lente, conditionnement immédiat des déchets et évacuation en décharge spécifique).

Toutes les personnes présentes sur le chantier en période de travail sur amiante devront porter les équipements de protection individuelles nécessaires à l'activité pratiquée (casque de protection, chaussures de sécurité, lunettes de protection, gants de protection, vêtements jetables et appareil de protection respiratoire filtrant à ventilation assistée – filtre TMP3- ou isolant à adduction d'air comprimé pour les travaux sur l'amiante...) **ou masque de type P2**

#### 4.23.3.2. *Retrait de la canalisation, tôle et des déchets d'amiante-ciment*

Les canalisations ou tôles en amiante-ciment devront être, si possible, déboîtées à la main sans destruction. Si cette méthode n'est pas applicable, les canalisations seront à couper **sous arrosage** à l'aide d'outils adaptés (par exemple des scies à tuyaux à faible vitesse de coupe). Les cassures seront à arroser. Les canalisations en amiante-ciment, posées dans le sol humide, pourront être enlevées à la machine. Si les cassures des canalisations ne peuvent être évitées, la libération de fibres d'amiante devra être empêchée par un recouvrement par de la terre.

#### 4.23.3.3. *Conditionnement des déchets :*

Les canalisations, tôles en amiante-ciment seront conditionnées dans des éléments de rangement appropriés (racks) puis protégées par un film ou une bâche en plastique avant évacuation.

Après l'enlèvement, l'entrepreneur devra enlever soigneusement les poussières et débris d'amiante des surfaces contaminées, soit à l'aide d'un aspirateur approprié soit par essuyage humide.

Les déchets issus du nettoyage, les déchets de matériels et d'équipements (équipement de protection individuelle jetable, filtre pour appareil de protection respiratoire...) devront être conditionnés de manière totalement étanche. Ils devront être placés dans une double enveloppe étanche qui sera elle-même placée dans des containers adaptés au vrac (Grand Récipient pour Vrac = GRV)

Les éléments cassés (autre que les débris et poussières) ne pouvant être ni palettisés ni conditionnés dans des rangements, seront déposés dans des bâches qui recevront exclusivement des déchets d'amiante-ciment.

#### 4.23.3.4. *Étiquetage*

Sur tous les conditionnements devra figurer un étiquetage portant la mention « amiante ».

#### 4.23.3.5. *Transport des déchets*

Les déchets devront être confiés à des transporteurs déclarés en préfecture (celle-ci peut en procurer la liste). Le transporteur devra respecter la législation en vigueur concernant le transport des matières dangereuses.

#### 4.23.3.6. *Suivi des déchets*

##### ➤ Bordereau de Suivi de Déchets Industriels (BSDI)

L'entrepreneur aura l'**obligation** de fournir un Bordereau de Suivi de Déchets Industriels qui permet d'assurer le contrôle d'élimination des déchets spéciaux. Ce bordereau sera provisoire pour le suivi de déchets contenant de l'amiante et sur lequel devra être stipulé le type, la quantité de déchets collectés, le nom du producteur, du collecteur, de l'éliminateur et le traitement subi par le déchet. Il doit être conservé pendant 3 ans.

##### ➤ Bordereau de Suivi de Déchets contenant de l'Amiante (BSDA)

Afin d'assurer la traçabilité des déchets contenant de l'amiante, il est conseillé d'utiliser le Bordereau de Suivi de Déchets contenant de l'Amiante (BSDA) pour les déchets d'amiante-ciment, en complément du BSDI.

#### 4.23.4. Réalisation des fossés et cunettes

Les cunettes seront réalisées aux altitudes définitives des fils d'eau.

Les dimensions sont définies sur les plans types. Les produits de déblais seront évacués sur site pour réutilisation.

Le nivellement sera particulièrement soigné et devra respecter les plans EXE.

Tolérance d'exécution :

- plus ou moins cinq centimètres ( $\pm 5$  cm) en altitude par rapport au fil d'eau théorique,
- plus ou moins dix centimètres ( $\pm 10$  cm) en planimétrie,
- talus : à voir sur profils particuliers

#### **4.23.5. Pose d'éléments préfabriqués**

Sauf stipulation contraire, le présent paragraphe concerne la pose de l'ensemble des ouvrages préfabriqués : buses, têtes de collecteurs, regards, et dalots.

La réalisation des buses, têtes de collecteurs et des regards sera conforme au fascicule 70 du CCTG avec les restrictions et précisions décrites dans le sous-chapitre ci-après.

#### **4.23.6. Sol de fondation**

Par sol de fondation, on entend le sol support de l'ouvrage qu'il soit en déblai ou en remblai.

L'entrepreneur est tenu de procéder à l'enlèvement ou à la purge de tous les éléments, poches ou lentilles susceptibles de provoquer des désordres dans l'ouvrage, et au comblement des vides ainsi créés par un matériau de bonne qualité, compacté si nécessaire pour obtenir des caractéristiques équivalentes à celles du terrain environnant.

Le sol de fondation est compacté de façon que sa densité sèche atteigne sur 0.20 m de profondeur, 95 % de la densité sèche de l'Optimum Proctor Normal (OPN).

Dans le cas où le compactage serait impossible, l'entrepreneur en informe le Maître d'œuvre et procède à toute purge et substitution, assainissement ou traitement éventuels que le Maître d'œuvre juge nécessaire.

##### **➤ Lit de pose – Assise**

Le sol de fondation est réglé de façon à permettre l'exécution du lit de pose et assurer, en permanence, l'évacuation des eaux.

L'épaisseur du lit de pose est égale au minimum à 0.10 m plus surépaisseurs dues aux collets des canalisations.

Puis l'assise est montée jusqu'au diamètre horizontal de la canalisation.

Avant la mise en place de la canalisation, les premières couches de matériaux d'assise sont compactées. Ces couches sont ensuite entaillées à l'emplacement de la canalisation. La canalisation est alors posée dans cette entaille préalablement réglée si nécessaire. Le vide laissé entre l'entaille et la génératrice extérieure de la canalisation est comblé et compacté à l'aide de perches. Les couches de matériaux d'assise complétant les premières couches déjà posées pour arriver jusqu'au diamètre horizontal de la buse sont mises en œuvre suivant les mêmes spécifications.

#### **4.23.7. Pose des éléments et des canalisations**

La pose ne sera autorisée que pour des produits acceptés par le Maître d'œuvre ne présentant aucun défaut, déchirure, éclat...



La pose des réseaux s'effectuera conformément aux principes définis sur les plans types.

Il est précisé que le contrôle de l'alignement et de la pente des tuyaux sera effectué à l'aide d'un appareil équipé d'un rayon laser. Tout autre moyen de contrôle devra recevoir l'agrément du maître d'œuvre.

Les largeurs des tranchées théoriques à prendre en compte pour le calcul des déblais et remblais sont définies dans le Fascicule 70.

Aucune ouverture de tranchée ne pourra être commencée avant l'accord du maître d'œuvre.

La longueur maximale des tranchées soustraites à la circulation (non remblayées, en cours de remblaiement ou sans réfection provisoire de chaussée et trottoirs) est limitée à 3 panneaux de blindage.

Les fouilles seront descendues verticalement ; le fond aura un profil régulier et sera purgé de tous les éléments de nature à détériorer les canalisations.

L'entrepreneur sera seul responsable de la bonne tenue des tranchées, il sera seul responsable de tout éboulement qui viendrait à se produire et de toutes les conséquences, ainsi que des tassements consécutifs à l'ouverture des fouilles.

Le fond de la tranchée sera compacté par deux passes de compacteurs de géométrie adaptée permettant d'assurer la stabilité et la planéité du fond de la tranchée.

Dans la mesure du possible les terrassements s'effectueront de l'aval vers l'amont afin de limiter l'accumulation des eaux de toute nature en fond de fouille.

L'entrepreneur devra informer immédiatement le maître d'œuvre dans les cas suivants :

- En cas de rencontre d'obstacle imprévu interdisant de respecter le plan d'exécution et les distances avec les réseaux existants.

#### **4.23.8. Têtes de collecteurs**

Les têtes seront posées :

- Conformément aux plans types.
- La liaison avec le collecteur sera soignée et étanche.

#### **4.23.9. Pose des regards**

Le radier sera réalisé en béton.

L'entrepreneur est tenu de soumettre au maître d'œuvre, avant tout commencement d'exécution, le programme de bétonnage tenant compte du coulage distinct du radier et précisant, s'il y a lieu, les dimensions des ouvrages, les dispositions prévues pour la vibration, les reprises de bétonnage, la protection par temps froid ou chaud, l'étanchéité des joints de reprise, les procédés de cure. Le béton sera vibré par couches successives de 0,20 m.

Les éléments de regard seront assemblés avec joints en élastomère normalisé. Les joints entre éléments seront laissés apparents (pas de ragréage).

Les cunettes maçonnées seront parfaitement dressées et orientées.

Le raccordement des canalisations sur les regards sera exécuté avec joints étanches lorsqu'il sera possible de poser des cunettes préfabriquées en usine, ou avec manchon en cas de cunette coulée sur place.

Les cunettes des regards devront avoir une pente de 10 % au droit des regards de visite et 45% dans les regards de chute. L'écoulement hydraulique de la cunette devra être parfait. Les regards en chute seront équipés de chutes accompagnées conforme au cahier des charges du concessionnaire.

Les types d'éléments préfabriqués devront recevoir l'agrément du maître d'œuvre. Les éléments seront réceptionnés par celui-ci avant leur pose. Tous les éléments épaufrés seront rejetés et évacués hors du chantier par l'entrepreneur.

Les éléments préfabriqués constituant les cheminées des regards seront, en plus du joint néoprène normal de pose, jointoyés au mortier de ciment additionné, de résine, puis lissés. Les joints devront être parfaitement étanches.

Tous les regards de visite seront conformes au cahier des charges du concessionnaire.

La distance maximale entre 2 regards consécutifs ne doit pas excéder 80 mètres.

En présence de nappe, le choix se portera sur un agencement limitant le nombre de joint sous le niveau (moyen sur l'année) de la nappe. Les joints immergés feront l'objet d'un traitement extérieur et intérieur par enduit et/ou produits hydrofuges à soumettre à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

#### **4.23.10. Séparateur à hydrocarbures**

En ce qui concerne les ouvrages de traitement tels que séparateur à hydrocarbure, les études techniques étant à la charge de l'entrepreneur, celui-ci devra déterminer les caractéristiques et les capacités des ouvrages dans le cadre de la réglementation en vigueur, et sur la base ces renseignements qu'il trouvera dans le dossier :

- surfaces des aires de circulations et de stationnements
- nombre d'utilisateurs
- etc...

A défaut, il prendra tous les renseignements complémentaires auprès du maître d'œuvre.

La prestation comprendra la fourniture, l'installation et le raccordement au réseau d'eaux usées de dessableur-séparateur à hydrocarbures de Taille Nominale 6 avec by-pass intégré

Il comprendra :

- un by-pass intégré
- un compartiment dessableur
- un compartiment séparateur.

Le dessableur-séparateur à hydrocarbures répondra au marquage CE et fera l'objet d'une déclaration de performance conformément à la directive produit et à la norme en vigueur.

Base de dimensionnement :

L'Ouvrage assurera le pré-traitement des eaux polluées en sables et hydrocarbures issues de l'aire de lavage, par coalescence sur des structures nids d'abeille en polypropylène, avec une implantation en catégorie 1d conformément à la norme en vigueur.

L'appareil sera dimensionné pour un rejet en hydrocarbures libres inférieur à 5mg/l dans les conditions d'essais de la norme EN 858-1. Le volume du débouleur sera calculé de manière à obtenir une charge hydraulique superficielle inférieure à 50m/h.

Le volume utile du débouleur sera de 100 litres par l/s traité

Le by-pass sera conçu et dimensionné pour ne pas engendrer de surverse avant l'atteinte d'un débit de traitement d'au moins 90% du débit nominal.

La sortie du séparateur sera protégée par un système d'obturation automatique situé sous un accès.

Le volume utile de ce dessableur séparateur à hydrocarbures permettra un temps de séjour minimum de 190s.

Équipement prévu dans l'ouvrage :

- by-pass intégré avec compartimentage de reprise des eaux traitées.
- Vannes d'isolement
- Châssis d'ancrage
- Répartiteur de flux
- Accès débourbeur circulaire diam960mm
- Accès séparateur circulaire diam960mm
- Profil en caoutchouc sur les puits d'accès
- Raccordement par tubulure acier, ajustable au réseau (PVC, béton, annelé, fonte...)
- Cellules nid d'abeille en polypropylène, résistance en compression >0,4MPa
- Obturateur automatique à flotteur avec joint à lèvre en nitrile
- Anneaux de levage
- Alarme de détection d'une couche d'hydrocarbures avec coffret de contrôle, sonde et dispositif de signalisation déporté

Construction de l'ouvrage :

- L'ouvrage en acier S235JR sur fonds plats, sera protégé après sablage SA2.5 selon la norme NF en vigueur par un revêtement époxy à haut extrait sec d'épaisseur nominale 500microns :
  - o résistance aux chocs >4Nm selon normes NF en vigueur
  - o adhérence >6nm2 selon la norme NF en vigueur
  - o porosité diélectrique >600V pour 100microns de film sec
  - o tenue au brouillard salin >ou= à 50N selon normes NF en vigueur
- Les soudures internes et externes seront réalisées en cordons afin d'assurer une continuité du revêtement.
- L'ouvrage sera couvert par une garantie EPERS.

L'entreprise devra joindre dans son offre, un mémoire technique avec :

- le nom du fournisseur retenu pour cet équipement.
- une liste de références pour des applications similaires

Pour la pose, l'entrepreneur devra s'assurer ou réaliser :

- un fond de fouille en béton ou en sable compacté permettant d'assurer une pose parfaitement horizontale de chaque unité de traitement.
- La fourniture d'un moyen de levage adapté et l'assèchement si nécessaire de la fouille lors de sa mise en place.
- La mise en eau claire complète des ouvrages avant la mise en service.
- Le remblaiement de la fouille avec un matériau ne détériorant pas l'appareil (sable de rivière, matériaux neutres,...).
- La réalisation d'un compactage hydraulique.
- Le raccordement au réseau amont et aval.
- La mise en place des rehausses et couvercles préfabriqués si ceux-ci sont prévus ou la réalisation de dalles de répartition si les rehausses sont en béton (si l'unité de traitement ne peut reprendre le poids des regards, s'assurer qu'aucune pression n'est exercée directement sur l'ouvrage).
- En cas d'implantation autres que sous espaces verts, il y aura lieu de prévoir une dalle de reprise des charges destinée à reprendre les charges roulantes (calcul à joindre par l'entrepreneur).
- En cas de présence de nappe phréatique risquant de déstabiliser l'unité de traitement, il y aura lieu de prévoir une dalle de lestage en béton armé (calcul à joindre par l'entrepreneur) avec anneaux d'ancrages et ceintures imputrescibles n'altérant

**4.23.11. Dispositif de fermeture des ouvrages**

La pose est conforme aux normes NF en vigueur.

Le cadre des regards est scellé sur le couronnement béton de façon que le tampon affleure avec les enrobés (pas de rondelles béton apparentes).

Les tampons de couverture et couronnement en fonte seront scellés au mortier sur les maçonneries ou posés sur une plaque sous tampon en béton (PST).

Sous chaussée les tampons seront scellés au mortier type LANKO ou produit similaire.

La grille est disposée de manière à recevoir les eaux des surfaces assainies, et arase le revêtement de surface.

Tous les éléments seront réceptionnés par le Maître d'œuvre avant la pose. Les terres destinées à combler les vides entre les ouvrages et leurs fouilles seront expurgées de pierres et soigneusement arrosées et pilonnées sous espaces verts ; sous voirie les remblais périphériques seront exécutés en grave 0/20.

NOTA :

- Avant exécution des revêtements et des accotements définitifs l'entrepreneur procédera à ses frais et sans aucune rétribution particulière, à la mise à niveau de tous les tampons, cadres et plaques qui recouvrent les regards. L'entrepreneur sera tenu de protéger les têtes de regards pendant toute la durée du chantier.

#### **4.23.12. Réalisation des branchements**

Les dispositifs de raccordement des branchements sur les canalisations seront conformes à l'article 5.7 du Fascicule 70.

Sur les réseaux polypropylènes, PVC ou fonte, les piquages sont réalisés à l'aide de culotte de même nature, posées en même temps que la canalisation.

Sur les réseaux béton, le raccordement est exécuté par percement de la canalisation et la pose de la tulipe de branchement étanche.

#### **4.23.13. Raccordements sur canalisation**

Le raccordement des branchements sur canalisation de collecte se fera exclusivement par l'un des procédés suivants :

- Culotte de branchement à 67°30 laissé en attente lors de l'exécution du collecteur
- Au regard de visite, 10 cm au-dessus du fil d'eau
- Au regard de visite en chute avec une banquette aménagée à 45°
- Entre regards existants pour ce faire, il est nécessaire d'effectuer une coupe et d'intercaler une culotte à 67°30 avec 2 manchons coulissants
- Tout autre procédé de raccordement sera préalablement soumis à l'agrément du MOE et du concessionnaire.

Les piquages seront réalisés dans la moitié supérieure du collecteur (entre 9H00 et 3H). Les piquages à la verticale (12H) sont à éviter et devront faire l'objet d'une validation par le MOE et le concessionnaire.

Pour des profondeurs de réseaux supérieures à 3 mètres, les branchements se feront sur regard

#### **4.23.14. Bétons et mortiers (ouvrages courants d'assainissement)**

La fabrication et la mise en œuvre des mortiers et bétons non armés, l'exécution des ouvrages en béton armé sont réalisés suivant les dispositions des fascicules du CCTG relatifs à ces travaux, soit les fascicules :

- N° 62 : "conception et calcul des ouvrages et constructions en béton armé ou précontraint",
- N° 63 : "conception et mise en œuvre des bétons non armés - confection des mortiers",
- N° 65 et 65 A : "exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint".

L'entrepreneur utilisera, pour la pose et le scellement des bordures ou caniveaux et pour la construction des ouvrages courant d'assainissement, du béton prêt à l'emploi (B.P.E) préparé en usine ou en centrale à béton agréées par le maître d'œuvre.

Les conditions d'exécutions des divers ouvrages ainsi que les conditions de calcul mécanique des ouvrages sont celles définies par le fascicule 70 "ouvrages d'assainissement" et ses annexes.

#### **4.23.15. Contrôles et tolérances**

L'entrepreneur devra le maintien en service du dispositif de dérivation des effluents pendant toute la durée des contrôles à l'intérieur de la canalisation.

En cas d'essais non concluants, l'entrepreneur devra remplacer les éléments défectueux avant de procéder à de nouveaux essais à ces frais et ce jusqu'à ce que ceux-ci satisfassent aux conditions de réception. Ces nouveaux essais seront réalisés par le laboratoire désigné par le Maître d'ouvrage mais les frais de ces essais seront à la charge de l'entrepreneur.

##### **4.23.15.1. Contrôle de compactage**

La fréquence minima des contrôles de compactages est définie comme suit :

- Un essai pour chaque reprise de défaut ponctuel,
- Un essai par tronçon de branchement ou de canalisation.

Les contrôles seront effectués à l'aide d'un pénétromètre dynamique du type PDG 1000 dans le cadre de l'autocontrôle de l'entreprise.

##### **4.23.15.2. Essais d'étanchéité et d'écoulement**

Les essais d'étanchéité et d'écoulement du réseau d'assainissement EP seront réalisés conformément aux articles 6.1.5 du fascicule 70 du CCTG.

Tous les ouvrages canalisations et raccordements devront être étanches. Des essais par mise en charge de tronçons, compris entre deux regards, seront effectués par remplissage, pour le réseau d'assainissement relatif aux chaussées.

Les fuites ne devront pas dépasser, en vingt-quatre (24) heures, le centième (1/100) du volume de la canalisation et des regards, faute de quoi l'ouvrage sera refusé et remplacé.

Les longueurs à prendre en compte seront mesurées sur l'axe des canalisations entre nus extérieurs des parois des regards ou entre nus extérieurs des ouvrages de têtes.

La rémunération de ces essais est comprise dans les prix des canalisations.

##### **4.23.15.3. Tolérance d'exécution**

Altitude au fil d'eau :  $\pm 1$  cm.

#### *4.23.15.4. Nettoyage et Inspection*

Les essais de réception (essais de compactage, hydrocurage et inspection télévisée) portant sur les réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales seront réalisés par un opérateur extérieur à charge du titulaire.

En cas de défauts constatés, l'entreprise effectuera les reprises nécessaires et procédera à ses frais à une nouvelle inspection.

Toutes malfaçons d'étanchéité, d'obstruction des canalisations seront reprises à la charge de l'entreprise.

#### **4.24. RESEAUX EAU POTABLE - ARROSAGE**

Les prescriptions du Fascicule 71 et du questionnaire sont applicables.

L'entrepreneur établit son dossier d'exécution qu'il soumet au concessionnaire et au Maître d'œuvre pour VISA avant exécution.

L'entreprise procédera au piquetage et à l'implantation des canalisations conformément à l'article 36.4 du fascicule 71, ainsi qu'à la reconnaissance des conduites existantes.

L'entreprise prendra toutes les dispositions pour informer les riverains en cas de coupure. Elle préviendra le Gestionnaire AEP 5 jours à l'avance pour intervention sur les réseaux.

##### **4.24.1. Fouilles en tranchées**

Les tranchées seront exécutées avec une couverture minimum de 1.00 m par rapport au niveau fini projeté pour les conduites maîtresses et pour les branchements particuliers jusqu'à la pénétration dans la niche abri compteur.

La largeur sera de 0,60 m pour les conduites maîtresses, les parois et les fonds de fouille parfaitement dressés.

La largeur sera de 0,40 m pour les branchements particuliers.

Les déblais à réutiliser seront mis en cordon le long des tranchées sous espaces verts.

Les déblais excédentaires seront stockés au lieu de réemploi éventuel ou de dépôt agréé par le Maître d'Œuvre.

Pour le cas où la conduite serait posée en tranchée commune avec la conduite d'eaux usées, il sera confectionné une banquette de manière à présenter un décalage des deux conduites dans les plans verticaux et horizontaux.

Les fouilles supérieures à 1,30 m de profondeur seront blindées, l'entrepreneur étant seul responsable des dégâts ou accidents occasionnés par le manque de blindage ou pendant l'exécution.

Le blindage est laissé à l'initiative de l'entreprise. Le Maître d'œuvre pourra lui demander le renforcement s'il le juge insuffisant.

##### **4.24.2. Remblaiements**

L'article 66 du Fascicule concernant ces travaux est applicable.

Le lit de pose en sable ou sabline sera parfaitement nivelé et stable. Tout calage à l'aide d'un matériau quelconque est proscrit. L'entreprise sera seule rendue responsable de la non-exécution de ces prescriptions particulières, pour pose de canalisations en cas de rupture ou affaissement quelconque.

La pose des tuyaux ne doit être entreprise que sur autorisation du délégué du représentant du Maître d'ouvrage, après vérification des fouilles.

L'entreprise s'assurera de la propreté des canalisations, de l'absence de tout corps étranger.

Compactage sous chaussée soigné (95 % de l'OPM).

#### **4.24.3. Sabline d'enrobage**

Fourniture et mise en œuvre de sabline en lit de pose et en enrobage de canalisations sur 0.30 m, parfaitement nivelé et stable.

#### **4.24.4. Grillage avertisseur**

Un grillage imputrescible sera déroulé à 0.30 m de la génératrice supérieure de la conduite.

#### **4.24.5. Remblai supérieur**

Le remblaiement des tranchées sous voirie sera exécuté avec les matériaux du site traités à la chaux par couches compactées.

Le remblaiement des tranchées sous espaces verts sera exécuté avec les terres issues des déblais jusqu'au niveau -0.30 des espaces verts par couches compactées.

Les matériaux excédentaires au remblaiement des fouilles seront stockés au lieu de réemploi éventuel ou de dépôt agréé par le Maître d'Œuvre.

#### **4.24.6. Réfection de surface**

Application du présent CCTP.

Après remblaiement des tranchées et en cours de chantier, l'entrepreneur rétablit provisoirement les chaussées trottoirs et accotement par apport de matériaux nouveaux.

Avant la réception, il procède à la réfection définitive à charge pour lui d'assurer toutes les reprises et recharges nécessaires pendant la durée de garantie.

#### **4.24.7. Pose de la canalisation et des organes de protection**

##### **4.24.7.1. Tuyaux**

Le choix du type des tuyaux et du type des appareils est laissé à l'initiative de l'entrepreneur qui doit dans tous les cas, outre les clauses du fascicule n° 71 du CCTG, respecter les contraintes techniques du projet et en particulier celles relatives aux débits et aux pressions, et prendre en compte la protection contre l'agressivité des terrains.

Si les types de canalisation choisis par l'entrepreneur nécessitent un apport total ou partiel de matériaux spéciaux alors que la pose d'un autre type de conduite ne le nécessiterait pas, aucune indemnité ni plus-value pour les travaux correspondants ne sera accordée.

Les tuyaux seront examinés avant la pose, les abords nettoyés avant l'assemblage des conduites, les joints seront électro-soudés.

#### *4.24.7.2. Appareils de robinetterie et accessoire*

Les vannes de sectionnement, les vannes de vidange aux points bas du réseau sont posées sous regard suivant les prescriptions du concessionnaire. La vidange s'effectuera par gravité vers le réseau pluvial le plus proche, la conduite de vidange est raccordée de façon solidaire au robinet vanne.

Les appareils de robinetterie seront calés et immobilisés par des dispositifs adaptés. Ils reposent sur un massif sur lequel sont scellés des patins ou berceaux.

#### *4.24.7.3. Robinets vannes :*

- à opercule (pour Ø 40 à 25 mm et série pression 10, 16 ou 25 bars),
- à opercule métallique pour les pressions de service PN 10, 16 ou 25,
- à papillon (pour Ø 250 à 350 mm et pression 25 bars).

#### *4.24.7.4. Branchements*

Les conduites pour branchement seront en polyéthylène haute densité, 100 NF Polybleu 16 bars.

Les branchements et les raccordements sur les conduites à préserver seront réalisés à l'aide de tés ou pièces spéciales adaptées.

Les bouches à clé sont stables et verticales, les têtes bien arasées avec la surface du sol fini quel qu'il soit.

Bouches à clé sur réseau série 10 kg sous chaussée et série 4 kg sous trottoir, tube allonge PVC, cloche fonte, bouches à clé pour branchement tête hexagonale série 10 kg sous chaussée et série 4 kg sous trottoir, tube allonge PVC, tabernacle fonte pour robinet d'arrêt ou de prise.

#### *4.24.7.5. Appareils de fontainerie – accessoires*

Les poteaux incendie de DN 100 devront être conformes à la norme NF et au cahier des charges du concessionnaire

Ils doivent être du type incongelable.

#### *4.24.7.6. Appareils d'équipement et de protection hydraulique des conduites*

- Les ventouses utilisées seront à triple fonction (évacuation d'air et entrée d'air en phase de vidange,
- les pressions nominales retenues étant PN 16 et 25.

Les diamètres sont :

- DN 40 pour les conduites de diamètre égal ou inférieur à 150 mm,
- DN 60 pour les conduites de diamètre compris entre 150 et 350 mm.



#### 4.24.7.7. Butées – Ancrages

Les coudes, pièces à tubulures, extrémités et tous les appareils intercalés sur les conduites doivent être contrebutés par des massifs en béton dosé à 300 kg de ciment par m<sup>3</sup> de sable.

Les butées sont réalisées suivant les indications contenues dans la note qui est remise par l'entrepreneur avant le début des travaux.

#### 4.24.7.8. Regards et dispositifs de fermeture

Les regards nécessaires à la protection, la visite, l'entretien et éventuellement le démontage des divers appareillages, sont, soit constitués d'éléments circulaires en béton armé préfabriqué de diamètre intérieur 1 000 mm, soit réalisés en maçonnerie d'agglomérés pleins, l'ouvrage ayant pour dimensions 1.50 m x 1.50 m et comportant un radier en béton de 0,20 m d'épaisseur.

Les regards pour prise de vidange et pour soupape de décharge anti-bélier sont équipés d'une évacuation en tube PVC destinée à évacuer les eaux vers un exutoire naturel.

Les dispositifs de fermeture sont constitués de tampons fonte de diamètre 600 mm devant être :

- de classe 250 pour les regards sous trottoirs ;
- de classe 400 pour les regards sous chaussées et autres lieux (champs, prés, etc ).

#### 4.24.8. Épreuves et Essais

L'Entreprise devra effectuer les essais de contrôle :

- Du compactage par essai PROCTOR (normal ou modifié) selon les objectifs suivants :

Localisation tranchée	Objectif densification selon couches			
	Couche d'assise	Partie supérieure du remblai (ep. 45 cm)	Partie inférieure du remblai	Lit de pose et enrobage
Sous voirie	q 2	q 3	q 4	q 4
Sous trottoir	-	q 3	q 4	q 4
Sous espaces verts	-	q 4	q 4	q 4

- De portance par essai à la plaque tous les 30 m de tranchée (essais EV2 selon la norme NF avec objectif de module de déformation 50 MPa et 30 MPa sous espaces verts)

La fréquence minima des contrôles de compactages est définie comme suit :

- Un essai pour chaque reprise de défaut ponctuel,
- Un essai par tronçon de branchement ou de canalisation.
- Les contrôles seront effectués à l'aide d'un pénétromètre dynamique du type PDG 1000 dans le cadre de l'autocontrôle de l'entreprise.

L'entreprise devra transmettre au Maître d'œuvre les procès-verbaux de résultats des contrôles :

- D'essai de densification Proctor : Normal pour q3 et q4 ; Modifié pour q2
- De portance par essais à la plaque

L'épreuve des joints et canalisation est réalisée conformément à l'article 63 du fascicule n° 71 du CCTG.

Les épreuves et essais seront effectués avant la réfection définitive de la voirie.

Les pressions d'épreuves sont fixées pour chaque tronçon essayé à 1.5 fois la pression maximum supportée par le tronçon.

Dans la mesure où le réseau réalisé par l'entrepreneur n'excède pas une longueur totale de 500 mètres, il sera procédé à un essai de mise en pression générale.

Chaque épreuve, durée, pression, résultat, repérage, sera notifié dans un procès-verbal (indispensable pour la réception).

L'entrepreneur est tenu de procéder au lavage et à la désinfection des conduites conformément au fascicule avant la mise en eau générale, ainsi qu'aux vérifications de fonctionnement des robinets, vannes de vidange, de protection.

Modalités de réalisation des épreuves sur les conduites d'alimentation en eau potable ou d'arrosage :

#### *4.24.8.1. Préparation des épreuves*

En principe, l'épreuve doit avoir lieu avant remblai, cela permet d'examiner les joints. Dans ce cas des "cavaliers" de terre sont constitués sur chaque tuyau pour s'opposer aux mouvements de ceux-ci (déboîtement éventuellement). Mais la plupart du temps l'épreuve s'effectue en tranchées remblayées aux risques pour l'entrepreneur de perdre du temps pour rechercher la ou les fuites et ensuite recreuser le terrain pour pouvoir les réparer.

#### *4.24.8.2. Fourniture de l'eau*

Deux cas peuvent se présenter :

- Les canalisations sont posées à partir d'un réseau existant. Le maître d'ouvrage fournit l'eau gratuitement, à charge pour l'entrepreneur de procéder à tous les raccordements utiles.
- Les canalisations sont posées à partir d'ouvrages non alimentés, l'entrepreneur doit assurer la fourniture et le transport d'eau nécessaire non susceptible de contaminer la conduite.

#### *4.24.8.3. Mise en eau*

Celle-ci doit s'effectuer progressivement pour éviter les coups de bélier et favoriser l'évacuation de l'air dans les points hauts.

#### *4.24.8.4. Mise en pression*

Il peut être imposé par le maître d'œuvre une mise en pression préalable de 5' ou de 15' pour le PVC avec remise de la pression à zéro.

#### *4.24.8.5. Pression d'épreuve*

La pression d'épreuve sur les conduites d'adduction, de distribution et de refoulement avec vannes ouvertes, sera égale à la pression maximale de service majorée de 50 % sauf cas particulier, sans toutefois être inférieure à 10 bars.

La pression d'épreuve sera appliquée pendant une durée de 30' avec un écart de tolérance de 0,2 bar sauf sur les conduites en amiante ciment ou l'écart toléré sera de 0,3 bar.

La pression d'épreuve sera appliquée suivant les prescriptions du concessionnaire.

#### 4.24.8.6. *Procès-verbal*

Un procès-verbal doit être dressé pour chaque essai, contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur. Il doit notamment préciser le repérage du tronçon ou son identification, la nature et le diamètre des tuyaux éprouvés, ainsi que la durée et la pression d'épreuve. Ce document n'est à établir que si l'essai est satisfaisant. Tous les essais seront consignés sur les comptes-rendus de chantier.

Il sera établi par le maître d'œuvre et remis au maître d'ouvrage pour information. Ils devront être intégrés par l'entreprise au DOE du marché.

#### 4.24.8.7. *Épreuve robinets vannes fermes*

Il sera tenu compte des pressions limites indiquées par le constructeur. La pression d'épreuve sera égale à la pression maximale de service sans toutefois être inférieure à 10 bars.

#### 4.24.8.8. *Épreuve des branchements*

Ceux-ci seront éprouvés en même temps et dans les mêmes conditions que celles des conduites de distribution robinet d'arrêt avant compteur fermé.

#### 4.24.8.9. *Essai général du réseau*

Celui-ci ne paraît concevable que lorsqu'il s'agit d'un réseau entièrement neuf comportant un réservoir. Dans ce cas, la pression d'épreuve sera fonction de l'altitude du réservoir les robinets d'arrêt avant compteur étant fermés.

#### 4.24.8.10. *Incidence financière des épreuves*

Les frais occasionnés par ces épreuves seront répercutés sur le prix du mètre linéaire de fourniture et pose des conduites.

### 4.25. RESEAUX DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE – ECLAIRAGE PUBLIC

#### 4.25.1. Fouilles en tranchées

Les tranchées seront exécutées suivant l'arrêté technique en vigueur.

Couverture minimum :

- sous chaussée : 0.80 m
- sous accotement : 0.80 m
- sous trottoir 0.80 m

Les déblais à réutiliser seront mis en cordon le long des tranchées sous espaces verts.

Les déblais excédentaires seront stockés au lieu de réemploi éventuel ou de dépôt agréé par le Maître d'Œuvre.

Les fouilles supérieures à 1,30 m de profondeur seront blindées, l'entrepreneur étant seul responsable des dégâts ou accidents occasionnés par le manque de blindage ou pendant l'exécution. Le blindage est laissé à l'initiative de l'entreprise. Le Maître d'œuvre pourra lui demander le renforcement s'il le juge insuffisant.

#### 4.25.2. Remblaiements

L'article 66 du Fascicule concernant ces travaux est applicable.

Le lit de pose en sable ou sabline sera parfaitement nivelé et stable. Tout calage à l'aide d'un matériau quelconque est proscrit. L'entreprise sera seule rendue responsable de la non-exécution de ces prescriptions particulières, pour pose de canalisations en cas de rupture ou affaissement quelconque.

La pose des réseaux ne doit être entreprise que sur autorisation du délégué du représentant du Maître d'ouvrage, après vérification des fouilles.

Compactage sous chaussée soigné (95 % de l'OPM).

#### **4.25.3. Sabline d'enrobage**

Fourniture et mise en œuvre de sabline en lit de pose et en enrobage de canalisations sur 0.30 m, parfaitement nivelé et stable.

#### **4.25.4. Grillage avertisseur**

Un grillage imputrescible sera déroulé à 0.30 m de la génératrice supérieure de la conduite.

#### **4.25.5. Remblai supérieur**

Le remblaiement des tranchées sous voirie sera exécuté avec les matériaux du site traités à la chaux par couches compactées.

Le remblaiement des tranchées sous espaces verts sera exécuté avec les terres issues des déblais jusqu'au niveau -0.30 des espaces verts par couches compactées.

Les matériaux excédentaires au remblaiement des fouilles seront stockés au lieu de réemploi éventuel ou de dépôt agréé par le Maître d'Œuvre.

#### **4.25.6. Réfection de surface**

Application du présent CCTP.

#### **4.25.7. Électricité moyenne et basse tension**

##### **4.25.7.1. Relations avec exploitation électrique CHU**

Il appartiendra à l'entrepreneur d'effectuer auprès des services associés du CHU les démarches nécessaires pour :

- Obtenir l'autorisation de coupure des réseaux existants avant toute intervention dans l'emprise du projet. Cette autorisation écrite devra être obtenue avant le démarrage des travaux. Deux copies de cet accord seront adressées au maître d'œuvre.

##### **4.25.7.2. Prescriptions techniques d'exécution**

###### **➤ Travaux de terrassements :**

Les travaux de terrassement seront à exécuter dans les mêmes conditions et suivant les mêmes prescriptions que celles précisées dans le CCTP.

###### **➤ Pose des câbles MT et BT en tranchées**

Une fois la tranchée nivelée, l'entrepreneur d'électricité fournira et épandra une couche de sable fin de 0,15 m d'épaisseur sur toute la largeur de la tranchée.

En aucun cas, des câbles non raccordés ne pourront rester sans leur dispositif d'étanchéité aux extrémités. Les câbles seront déroulés à la main. L'utilisation du treuil est interdite. On évitera toute boucle, torsion, vrille, etc... Les rayons de courbure seront toujours égaux ou supérieurs aux minima indiqués par le fournisseur, sans pouvoir d'ailleurs être inférieurs à 15 fois le diamètre extérieur avant la pose et 10 fois après la pose et réglage.

Les câbles seront obligatoirement tirés sur galets stables, et pouvant tourner librement. Les galets et le personnel seront suffisamment nombreux pour éviter l'érailement et la blessure de l'enveloppe superficielle et placés de telle façon que le câble ne puisse prendre un rayon de courbure inférieur à ceux fixés. En particulier les points spéciaux, tels que les changements de direction de la tranchée ou les traversées, devront faire l'objet d'une surveillance constante durant toute l'opération.

Si la conduite du chantier exige la pose des câbles par une température ambiante de 0°C, l'entreprise devra définir avec le bureau d'études les précautions spéciales à prendre. Bien entendu, on évitera ces conditions de pose, dans toute la mesure du possible.

Dès que les câbles auront été déroulés, on s'efforcera de les régler de telle sorte qu'ils soient à une distance de 0,20 m les uns des autres.

#### 4.25.7.3. *Caractéristiques générales des câbles basse tension*

Les câbles d'alimentation seront conformes à la spécification EDF, de sections normalisées.

Pour les réseaux,

$$3 \times 240 \text{ mm}^2 + N$$

$$3 \times 150 \text{ mm}^2 + N$$

$$3 \times 95 \text{ mm}^2 + N$$

Pour les branchements

$$4 \times 35 \text{ mm}^2$$

#### 4.25.7.4. *Bases de calcul*

Le calcul des sections de câbles a été établi à partir de 2 conditions :

- Conditions thermiques : l'intensité dans le câble  $150^2$  est limitée à 200 ampères et à 100 ampères pour les câbles  $95^2$ .
- Chutes de tension : la chute de tension admissible est de 5 % au dernier coffret du réseau.

La chute de tension en un point du réseau a été calculée par la méthode des moments électriques.

$$U_i \% = \frac{P_i (Kw) L_i (Kw)}{M_i}$$

avec :

$U_i$  : chute de tension en amont du point considéré

$P_i$  : puissance foisonnée des logements en aval du point considéré

Li : longueur du réseau en amont du point considéré

Mi : moment électrique de la section considérée pris en 380 V triphasé en câble aluminium

Sections (mm <sup>2</sup> )	M Kw m
150	5.14
95	3.53
35	1.41

#### **4.25.8. Création de tableau électrique**

Le tableau technique extérieur regroupe les équipements nécessaires à l'alimentation, à la surveillance et à la télécommande des équipements techniques distants des bâtiments sur les sites du CHU, comme les bornes de recharge des véhicules électriques du CHU aux parkings des sites hospitaliers.

Le TTE sera constitué de 2 compartiments spécifiques :

- Compartiment courants forts
- Compartiment courants faibles

Alimentations pouvant desservir ce tableau :

1 alimentation Réseau 1

Il regroupe tous les organes de protection, de coupure et commandes des circuits secondaires, ainsi que les équipements VDI et d'automatismes.

Notas :

- En fonction des besoins et des récepteurs, ces tableaux pourront disposer d'une partie seulement des alimentations. Dans tous les cas, si des réseaux ne sont pas câblés, un emplacement permettra de réaliser ultérieurement la mise en œuvre des réseaux manquants, sauf indications contraires précisées en phase de conception par les services techniques.
- Ces tableaux sont pré-équipés et extensibles, ils doivent être dimensionnés pour permettre les extensions pré-définies.

#### **TTE de type 1**

Ce tableau est dédié aux installations extérieures. Les équipements desservis par ce type de tableau sont :

- Les bornes de recharges de véhicules électriques pour les véhicules du CHU type DACIA - SPRING

Le TTE est connecté au réseau VDI du CHU en fibre optique 6 FO OS2.

Le TTE sera identifié avec une étiquette gravée comprenant toutes les informations électriques :



#### 4.25.8.1. Conception des Tableaux Techniques Extérieurs

##### Généralités

Ces tableaux devront permettre, au minimum, de réaliser des équipements électriques ayant les caractéristiques suivantes :

Tension d'isolement	1.000 V,
Tenue au court/circuit	25 kA/1s,
Tenue électrodynamique	50 kA crête

Reserve de 30% d'extension disponible pour chaque ensemble de circuits (circuits 400 V, circuits 230 V ondule, circuits 24 VCC, circuits 12VCC...). Tableaux équipés minima pour 4 RJ45 extensible à 12 RJ 45 dans la même enveloppe, en fonction des besoins spécifiques.

Cette réserve sera rééquipée au niveau des répartiteurs.

Pour l'ensemble des armoires et coffrets, il est prévu un numéro de serrure unique (N°405).

Les rangées d'équipement sont séparées entre elles par des goulottes de câblage.

Lorsque plusieurs unités, issues de départs distincts ou ayant des fonctions indépendantes, ont leurs équipements respectifs regroupés dans une armoire unique, ceux-ci sont repartis par fonction.

Ils sont séparés physiquement par des écrans isolants.

Une signalisation lumineuse de présence tension (voyant blanc) est à prévoir avec une étiquette dilophane gravée et vissée. Les informations et caractéristiques attendues sont décrites dans le paragraphe dédié.

Les lampes de signalisation sont du type diodes électroluminescentes.

Des borniers seront disposés pour les raccordements des câbles des utilisations, ces borniers étant regroupés par réseaux et fonctionnalités.

##### Caractéristiques des enveloppes

Les équipements courants forts, VDI et GTB sont regroupés dans des tableaux électriques en enveloppes plastiques adaptées aux ambiances agressives et humides, pour installation extérieure qui comprennent :

- Une enveloppe en polyester charge de fibres de verre : un ou plusieurs coffrets qui peuvent être associés en largeur ou superposés, sur lesquels s'installent un choix complet de panneaux d'habillage et de portes ;
- Une rehausse démontable – faux plancher pour passage des câbles.
- Une planque de montage perforée adaptée aux dimensions du coffret qui intègre :
  - Les supports adaptés aux appareillages à installer,
  - Des liaisons vers les répartiteurs
  - Des dispositifs pour réaliser le raccordement sur site.
- Un système de répartition simplifié
- Système d'aération étanche par le dessus pour évacuation de la chaleur

##### Enveloppes

- Polyester charge de fibres de verre
- Auto extinguible
- Couleur gris clair RAL 7032

##### Degrés de protection

- IP66
- IK10

##### Dimensions des coffrets

Pour chacun des ensembles constituant un tableau comprendra au minimum :

- Suivant les équipements une ou plusieurs enveloppes de dimensions h= variable de 430 à 850 mm, l= variable de 330 à 640 mm et p= variable de 200 à 300 mm
- Accessoires de fixation au sol (y compris châssis support et toutes sujétion) et au mur

Notas :

Les coffrets de type 1 seront fixés directement au sol sur une embase béton ; Le TTE sera équipé d'une réhausse pour permettre le passage des câbles.

Les dimensions des coffrets devront permettre d'y implanter tous les équipements courants forts décrits dans le chapitre, ainsi que les équipements VDI et automatismes décrits dans les chapitres spécifiques.

Caractéristiques électriques

- Courant assigne d'emploi  $I_n < 630$  A
- Courant assigne de courte durée admissible  $I_{cw} = 25$  kA eff/1s
- Courant assigne de crête admissible  $I_{pk} = 53$  kA
- Fréquence 50/60 Hz

Portes sur enveloppes

- Pleine et réversible droite ou gauche
- Poignée avec barillet à clé n°405
- Pochette porte plan (1 par armoire)

Habillage des enveloppes

- Presse étoupe positionnés en partie basse du coffret pour pénétration des câbles
- Kits d'associations

Socle

- Montage des coffrets type 1 sur socle béton, avec protections mécaniques chasse roues
- Regard de visite au pied du socle pour passage des câbles

Montage des appareillages modulaires

- Sur rails din symétriques modulaires
- Accessoires divers pour raccordement des câbles :
  - o Goulottes de câblage horizontales et verticales
  - o embouts de câblage
  - o ...
- Les appareillages seront regroupés par tension d'alimentation

Montage des appareillages spécifiques

- Sur rail din, support spécifique, platine perforée ou sur portes en fonction des équipements.

Répartiteurs pour armoires ou coffrets de calibre inférieur à 160 A

- Répartiteur tétrapolaire étagé
- Capot et fond isolant
- Barres isolées entre elles
- trous de raccordements décalés d'une barre à l'autre

Répartiteurs pour distribution 48 Vcc 24 Vcc ou 12Vcc

- Répartiteur monophasé Phase Neutre.

PE

- Collecteur de terre pour câbles de distribution des appareillages modulaires.
- Positionné judicieusement par rapport aux compartiments à câbles et aux borniers de raccordement.



### Raccordement des appareillages modulaires

- En amont, raccordement sur les répartiteurs, les peignes de raccordement sont proscrits.
- En aval, raccordement sur bornes.

### Organisation des borniers

- Les borniers seront regroupés par fonction (GTB TOR, GTB BUS, télécommandes, auxiliaires, puissance), et par ensembles de circuits (400V, 24Vcc, 12Vcc) avec repérage spécifique.
- L'utilisation de bornes étagées sera proscrite.

### Raccordement des équipements supervisés en fil à fil

- Raccordement sur bornes à couteaux.

### Raccordement des équipements supervisés en bus

- Raccordement sur bornes à couteaux.

### Raccordement des équipements Alimentés en amont de l'interrupteur général

- Raccordement sur bornier spécifique. Le bornier sera séparé des autres borniers et repéré avec des étiquettes rouges.

### Filerie interne et goulottes de câblage

- La filerie sera regroupée dans des goulottes PVC horizontales et verticales ajourées avec couvercle repéré par étiquette de couleur. Les goulottes seront continues entre les appareillages et les borniers.
- Utilisation de goulottes flexibles pour les liaisons vers les équipements sur les portes.
- Les sections des conducteurs seront dimensionnées en fonction des coefficients de réduction de la Norme NFC 15.100. les conducteurs seront de couleurs normalisées.

### Repérages

- Des étiquettes autocollantes "homme foudroyé" devront être posées sur les portes des placards techniques ou des locaux techniques dans lesquels se situeront les dites armoires. Elles seront accompagnées d'une étiquette en dilophane grave indiquant : le nom de l'armoire, l'lk3max, l'lk1max et la chute de tension. Ces étiquettes sont à poser sur la porte du placard ou du local technique et sur l'armoire.
- Les plastrons seront repérés (partie fixe et mobile) par des pastilles autocollantes en dylophane.
- Tous les câblages, les bornes et les appareils de commande et de protection seront repérés suivant les prescriptions détaillées en suivant.
- Toute la filerie des tableaux sera repérée tenant et aboutissant en utilisant un principe de numérotation par repères fixes durablement sur la filerie. Chaque type de fileries utilisera une gaine de couleur spécifique.
- L'ensemble des câbles CFO / Cfa seront repères entre la TTE et l'équipement terminal dans chaque chambres de tirages, à chaque changement de direction, à chaque pénétration (local, fut de barrière, mat,...).

### Réserve

- Les tableaux seront dimensionnés pour recevoir 30% de matériel supplémentaire en modulaire
- La réserve de 30% d'extension sera prévue pour chaque ensemble de circuits (circuits 400V, circuits 24Vcc et circuits 12Vcc).

### Maintien de la température

Les tableaux seront équipés de résistances chauffantes associées à un thermostat (coté courants faibles).

### Eclairage intérieur de la TTE

- Une réglette a source LED sera installée dans chaque compartiment dans les TTE. De plus, cette réglette sera commandée par un interrupteur d'ouverture de porte.

### **Caractéristiques des appareillages courants forts des tableaux**

#### Appareillages modulaires 400 V

- Appareillage du type modulaire (au pas standard 17,5 mm) encliquetable sur profile normalise
- Utilisation pour les départs divisionnaires de calibres inferieurs ou egaux a 63 A, sauf précisions contraires.
- bipolaire a tetrapolaire.
- Contacts auxiliaires SD.
- Declencheurs suivant besoins.
- Blocs differentiels, de type A ou B.
- Accessoires de raccordement divers.

#### Interrupteurs sectionneurs 400 V

- 4 poles
- Sectionnement a coupure pleinement apparente.
- Commande rotative frontale ou laterale.
- Contacts auxiliaires.
- Declencheurs suivant besoins
- Accessoires de raccordement divers, epanouisseurs, bornes, cache bornes...
- Appareillages modulaires 24 Vcc ou 12 Vcc
- Appareillage du type modulaire (au pas standard 17,5 mm) encliquetable sur profile normalise spécifique à l'alimentation de circuits continus
- Utilisation pour les départs divisionnaires de calibres inférieurs ou égaux à 63 A, sauf précisions contraires.
- bipolaire.
- Contacts auxiliaires SD.
- Accessoires de raccordement divers.

#### Interrupteurs sectionneurs 24 Vcc ou 12 Vcc

- Bipolaire
- Sectionnement a coupure pleinement apparente.
- Contacts auxiliaires.
- Accessoires de raccordement divers, epanouisseurs, bornes, cache bornes...

#### Minuterics, télérupteurs, relais divers

- Commandes manuelles
- Contacts à ouverture et/ou fermeture suivant utilisation
- Temporisations réglables
- Tensions et calibres suivant utilisation
- Adaptes a la charge à commander
- Les relais seront de type débrochable

#### Equipements Auxiliaires

Contacts auxiliaires ramenés sur bornier dédié à l'automatisme :

Organe	O/F	SD	Commande	Observation
Inter Général	X			
Disjoncteur utilisation réseau divers		X		
Commande réseau bornes élec			X	
Protection réseau bornes élec	X			
Disjoncteur utilisation réseau bornes électriques		X		

**Nota : Les contacts SD seront câblés en série par réseau et par tableau.**

### **Circuits Force motrice**

#### **Limitations des Circuits FM**

Chaque circuit de Force Motrice sera protégé individuellement par disjoncteur de protection (différentiel suivant calculs et type FM).

Pour le coffret :

- 1 alimentation dédiée par borne de recharges de véhicules électriques pour les véhicules du CHU

**A partir de l'alimentation principale du TTE, il sera créé 2 sous réseaux électriques dans le TTE :**

- **Réseaux Véhicules électriques :** Ce réseau sera protégé par un interrupteur-sectionneur à télécommande motorisée (230Vac) de type NSX160N – Micrologic 2.2 (calibre à confirmer avec NDC et bilan de puissance) dont le délestage – retestage de ce réseau sera réalisé à partir de l'automate GTIE qui délesterà le départ lors d'un fonctionnement du site sur GE. La commande de cet organe sera issue de l'automate GTIE de la baie GTIE des Ateliers.
- **Réseaux divers :** Les autres équipements autres que les bornes de recharge des véhicules électrique sera raccordée sur un réseau (non délesté) raccordé directement sous la protection générale du TTE.

#### **Nature des attentes**

Suivant les besoins et la nature du récepteur, les attentes Force Motrices seront à prévoir avec :

- Un câble en attente avec 3 ml de mou minimum (câble souple)
- Un câble raccorde sur une sortie de câbles (avec bornier de raccordement intégré)
- Un câble en attente dans une boîte de dérivation (avec bornier de raccordement intégré)
- Un câble en attente sur un socle spécifique, dans ce cas le prolongateur correspondant sera à fournir

Dans tous les cas, une synthèse des attentes est à prévoir en cohérence avec les configurations des récepteurs retenus pour l'opération.

#### **4.25.8.2. Spécifications techniques**

##### **Origine CFO :**

Le tableau technique extérieur sera alimente depuis le TGBT Atelier situe dans le sous-sol du bâtiment.

Le présent lot devra s'organiser pour la coupure du TGBT en horaires décalées.

Il sera prévu la reprise d'un disjoncteur NS160N existant pour l'alimentation du TTE crée (ex-départ groupe vide) ;

- Mise à jour du schéma de puissance avec départ repère TTE PDZ0T3
- Mise à jour du folio du plan du bornier de puissance
- Mise à jour du schéma de la baie GTIE
- Etiquetage disjoncteur et repère du départ

Les réserves pré équipées seront utilisées.

Les barres PE du tableau seront étendues.

Les calibres des disjoncteurs et les sections des câbles seront valides par note de calcul et un bilan de puissance sera réalisé par confirmer la puissance nécessaire en fonction du nombre d'équipements présents.

### Origine et équipements Cfa :

Le TTE PDZ0T3 sera connecté au réseau VDI du CHU depuis le local VDI situé au plus proche du TTE par une Liaison fibre optique 6 FO OS2. Le présent lot devra la réflectométrie de la fibre optique créée ainsi que la recette des câbles cuivres.

De plus, au niveau de la baie VDI, il sera prévu la fourniture, pose et mise en œuvre de bandeau optique 12 FO avec connecteur type SC/PC ainsi que le passe cordon associé.

Ce bandeau permettra d'accueillir les fibres optiques mises en œuvre cote baies VDI. La position des bandeaux dans les baies VDI sera définie par la DSIO. Dans le bandeau optique, les FO devront être peignées et recettées.

La pose d'une fibre optique 6 FO OS2 entre le TTE et le local VDI est à prévoir. Il sera prévu la pose d'une cassette optique étanche dans le TTE qui permettra de faire les jarretierages entre la fibre optique et le switch du TTE.

La cassette optique sera de type industriel en métal avec support rail DIN (Reference 15024A976060-E de chez METZ CONNECT ou techniquement équivalent). L'accroche rail DIN pourra être déplacée sur le côté du boîtier pour éviter un rayon de courbure important.

L'arrivée du câble optique sera possible par 4 entrées avec presse étoupe équipée d'une accroche métal pour reprise d'effort des fibres d'aramide du câble optique.

Le boîtier sera équipé d'une cassette d'épissures (Reference 15024ASK-S de chez METZ CONNECT ou techniquement équivalent).

Dans le TTE, il est prévu la fourniture, pose et mise en œuvre du support pour RJ45 avec fixation sur rail DIN et la fourniture, pose et brassage de RJ45 nécessaires au fonctionnement des équipements de la zone concernée par le TTE (conformément au schéma de principe TTE fournit).

De plus, le présent lot devra la fourniture de jarretières optiques de 2 mètres de type OS2 avec de connecteurs SC/PC ainsi que les connecteurs (G-bic) de type CISCO-GE-100FX cote équipements actif au local VDI.

#### *4.25.8.3. Alimentation CFO depuis le TTE*

Liste des équipements alimentés en courant normal :

- 1 alimentation dédiée par borne de recharges de véhicules électriques pour les véhicules du CHU

Le titulaire du présent lot devra la réalisation de notes de calcul de dimensionnement électrique afin de valider les calibres des protections électriques ainsi que les sections des câbles utilisés.

#### *4.25.8.4. GTC*

Le titulaire prévoira la remontée des informations GTIE du TTE vers le superviseur du CHU, avec création d'imagerie sur PCVue, programmation et mise en service de l'automate en collaboration avec le service automatisme du CHU.

Le titulaire devra la fourniture, pose et mise en œuvre de 2 liaisons entre la baie GTIE et le TTE :

- un câble multi-paires type SYT1 9/10ième (10 paires)
- une liaison multi-paires (6 paires) blindée type BELDEN RS485.

Toutes les paires de ces câbles seront câblées sur borniers spécifiques GTIE.

Il est prévu dans la baie GTIE existante, l'ajout d'une passerelle MOXA pour raccorder les câbles belden pour la remontée des informations des compteurs d'énergie. La passerelle sera de type MGate 3170 de MOXA où techniquement équivalent.

La passerelle sera alimentée en 48VCC depuis le disjoncteur Q10 existant dans l'armoire GTIE du poste Atelier.

Modification de la baie GTIE existante dans le poste Atelier :

- Ajout d'une carte sortie WAGO – 750-1500 ainsi que l'interface STOR 704-5044 de chez WAGO ainsi que les accessoires associées (limandes de raccordement)
- Ajout d'une carte d'entrée WAGO – 750-1400 ainsi que l'interface ETOR 704-5044 de chez WAGO ainsi que les accessoires associées (limandes de raccordement)
- Modification du programme du WAGO pour intégration du délestage – relestage du TTE, remontée des informations du TTE, comptage des bornes)

**\* L'analyse fonctionnelle détaillée :**

L'analyse fonctionnelle comprendra :

- présentation du projet,
- fonctionnalités attendues,
- configuration du système,
- description matérielle,
- description logicielle,
- interface homme machines, choix des vues, menus, chainages, ...

L'analyse fonctionnelle, les logigrammes et grafjets des programmes à développer dans l'automate sont soumis pour approbation au maître d'ouvrage qui peut les amender et indiquer des modifications.

Pour l'automate, le grafjet et analyse fonctionnelle détaillée du programme doivent permettre une lecture et une compréhension aisées du programme (lien entre le grafjet et les différentes entités du programme...).

Le document d'analyse détaillée doit décrire précisément l'architecture du programme qui est développé correspondant au fonctionnement général du système.

Chaque module ou sous-programme doit être expliqué et détaillé et les variables utilisées (entrées/sorties ou internes) précisées.

Il doit comporter la description des entrées et sorties physiques de l'automate.

Il doit faire apparaître tous les processus proposés pour la sécurisation des traitements et des informations d'entrées/sorties.

Il doit détailler le mode de fonctionnement de marche et arrêt, mode de repli...

Il doit faire apparaître les différentes équations des calculs et régulations utilisées.

Les choix de paramétrage des régulations doivent être explicites.

**- Bornes d'entrées /sorties :**

- Bornes de 2 à 8, 16 E/S ou 32 E/S,
- entrées et sorties de type digitales, analogiques, impulsionsnelles,
- raccordement sur bornes automatiques direct sur bornier ou sur Interface déportée,
- voyant de signalisation d'état,
- distribution du + et du – suivant besoins,
- Connexion automatique au contrôleur par clipsage.

**- Interfaces d'entrées /sorties :**

- Interfaces 16 E/S,
- connexion sur bornes 16 E/S par câble avec connecteurs HE10,
- raccordement sur bornes automatiques,
- dispositif de sectionnement, fusibles, optocoupleurs, ou relais débrochables suivant besoins,
- distribution du + et du – suivant besoins

Avant son intervention, le titulaire du présent lot devra réaliser une description détaillée de son intervention.

Une fois cette description détaillée réalisée et diffusée, le présent lot devra se réunir avec les services techniques du CHU afin de convenir d'un bon fonctionnement de la modification apportée et fournir **une analyse fonctionnelle détaillée de la nouvelle programmation.**

Cela permettra, entre autres, de vérifier si l'ensemble des paramètres a bien été pris en compte.  
Les bornes et cordons TSX seront de type WAGO 750-1400 et 706-3057 ou techniquement équivalent.

### **Interfaces RS485**

Les interfaces seront de type WAGO 750-653 ou techniquement équivalent.

### **Liste des informations TOR**

Le titulaire prévoira le câblage des informations suivantes :

- Position inter général normal
- Chaîne de défaut Normal
- Position + SD de la protection générale du réseau véhicules électriques.
- Interrupteur motorisé

### **• Liste des points à remonter (liste non exhaustive) :**

Équipement	Donnée	Type					Transmission
		C	A	E	M	I	
<b>TGBT</b>							
Protection < 630 A	Position			2			Fil à fil
(pour chacune)	Déclenchement		1				Fil à fil
<b>TTE</b>							
Protection générale BT	Position			2			Fil à fil
SD réseau non délesté	Synthèse défaut		1				Fil à fil
SD réseau délesté	Synthèse défaut		1				Fil à fil
Ordre Délestage	Délestage réseau VE					1	Fil à fil
Interrupteur motorisé réseau VE	Position			2			Fil à fil
Compteur énergie	Compteur énergie						RS485
...	...						

### **Supervision :**

Le logiciel de supervision utilise par les Hôpitaux de Toulouse est le logiciel PCVUE édité par Arc informatique.

Dans le cadre de chaque opération seront prévus les développements des vues spécifiques au projet, et la mise à jour des vues existantes modifiées par le projet.

Les principes d'animation et de développement des vues sont définis dans un document spécifique CHU relatif à la GTB, et suivant les principes mis en œuvre sur les différents sites.

Les développements des synoptiques et de la base de données attenante doivent utiliser les modèles de programmes de navigations, de sécurité et d'ergonomie développés par le CHU.

Les développements des sous-traitants sont intégrés au sein de l'application CHU avec l'équipe Automatismes et Supervision. L'enregistrement et l'historisation est réalisée par le logiciel PcVue. Concernant les valeurs analogiques, l'archivage est effectué en temps réel sans bandes mortes sur les bases de données propriétaires déclarées sur les serveurs d'acquisitions.

Une seconde archive sera déclarée sur les serveurs dédiés à l'historisation et archive sur une base SQL Serveur.

Le choix du groupe de tendance dans lequel ces variables seront déclarées sera à définir avec les utilisateurs. L'application est unique et commune à l'ensemble des postes installés sur le centre hospitalier. Tous les synoptiques sont proposés par le fournisseur avant réalisation et soumis à l'approbation du maître d'ouvrage qui peut demander des modifications et aménagements.

Pour des raisons de maintenabilité, le développement en VBS et le développement d'ActiveX sont interdits. L'application de supervision s'appuie sur le produit PcVue et est développée par l'équipe Automatismes et GTC du CHU de Toulouse.

Les synoptiques sont réalisés à partir de modèles existants et de bibliothèques qui contiennent les symboles animés ou non. Ces éléments sont fournis ou validés par le CHU.

Le déploiement des vues et des chainages devra correspondre aux déploiements en cours sur la supervision afin d'homogénéiser avec celles existantes.

Les vues GTIE associées aux informations à prévoir au minimum :

☐ **Vues existantes à modifier**

- Modification des vues d'implantation dans le local TGBT existant.

☐ **Vues à créer**

- Vue suite à l'ajout du TTE (implantation des équipements supervisés animés en synthèse avec sous fenêtres (identique aux animations existantes)) + remontée des compteurs.

### **Essais en plateforme**

A l'issue de développement des programmes et paramétrages, des tests unitaires (par équipement), d'intégration (équipements en réseau) et de validation des logiciels automates seront déroulés en plateforme de l'entreprise, conformément à une procédure d'essais. Les essais doivent être les plus exhaustifs possibles.

La procédure d'essais plate-forme comprend :



Le plan de tests décrivant :

- l'objet et l'organisation des tests plate-forme,
- les moyens et matériels complémentaires nécessaires aux essais (simulateur ou autres),
- la liste de toutes les fiches de tests,



L'ensemble des fiches de tests indiquant pour chacune le test à réaliser et décrivant la procédure de réalisation ainsi que le résultat attendu :

- les tests unitaires vérifient que les modules codes sont conformes aux spécifications définies dans les documents de conception,
- les tests d'intégration vérifient le fonctionnement des modules interconnectés,
- les tests de validation vérifient que le produit final est conforme aux spécifications fonctionnelles du système (essais fonctionnels normaux).

La configuration mise en place sur la plate-forme doit correspondre à l'architecture du système de contrôle-commande mise en œuvre dans le cadre du projet. L'entreprise a charge de prévoir les équipements de simulation nécessaires à vérifier l'ensemble des fonctionnalités.

Sont vérifiés lors des essais plate-forme :

- la conformité aux exigences fonctionnelles et techniques définies dans le cahier des charges pour l'ensemble des équipements dans les conditions normales et dégradées (défaillance organe ou matériel : capteur, actionneur, automate, perte ou coupure d'alimentation ...),
- le fonctionnement des interfaces des différents systèmes,
- les performances des systèmes : temps de réaction (test de performance par simulation de transferts de trames),
- les tests des dialogues (lorsque possible).

Les essais portent sur un matériel complet avec programmation et paramétrage définitifs, tel que prévu pour la livraison sur le site.

Les essais donnent lieu à un Rapport de Fin d'Essais rédigé par l'entreprise et constitue de la procédure d'essais intégrant toutes les fiches de tests renseignées ainsi que les fiches d'anomalies renseignées. Le rapport de Fin d'Essais est joint au Procès-Verbal de recette plate-forme.

Ces essais en plate-forme se font en présence du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre.

#### ***4.25.8.5. Essais sur site***

Une fois les essais sur plateforme validée et sans remarques, il sera possible de réaliser les tests sur site.

La mise en service ne sera possible que lorsque la supervision objet du projet aura fait l'objet d'une recette et qu'aucune alarme intempestive ne sera affichée sur le superviseur.

Les procédures d'essais décrivent pour chaque essai, la nature de l'essai, le but de l'essai, les conséquences et/ou risques engendrés par l'essai pour l'établissement, les mesures palliatives éventuelles pour limiter ces risques, et les résultats attendus de l'essai.

Un technicien chargé d'essais sera présent pendant toute la durée des essais. Il dirigera les essais et sera l'interlocuteur principal du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

Le titulaire du lot devra mettre à disposition, sans plus-value, tout le personnel nécessaire à la réalisation des contrôles et des essais.

Le titulaire du lot procédera, à ses frais, aux opérations de montage et de démontage des appareils et des parties de l'installation qui seront indispensables pour effectuer ces contrôles, mesures et essais.

Au cours de la réalisation et avant la réception, l'entreprise doit effectuer ou faire effectuer sous sa responsabilité et à ses frais, les essais et vérifications qualitatives et fonctionnelles de la conformité de ses fournitures et installations aux normes, règlements et spécifications du marché.

Les vérifications portent notamment sur :

- Vérifications point à point systématique de la concordance des informations traitées avec les équipements surveillés et commandes,
- Vérifications de l'imagerie interactive et des dialogues opérateur / système,
- Contrôle opérationnel des programmes en interaction avec les installations contrôlées.
- Vérification du comportement du système en cas de coupure électrique et au retour de la tension d'alimentation.

Le titulaire du lot devra procéder à son auto contrôle et réaliser ses essais avant validation avec le maître d'ouvrage.

Le maître d'œuvre devra dans le cadre de sa mission réaliser les essais de façon exhaustive, chaque point devant être testé en réel dans les conditions normales de fonctionnement.

Les essais réalisés devront être donc exhaustifs, il ne sera pas accepté la réalisation d'essais par sondage.

Cette liste n'est pas exhaustive, toutes les vérifications de bon fonctionnement doivent être entreprises.

L'entreprise intégrée dans son offre de prix le coût de ces essais réalisés hors heures ouvrables.

Une fois les essais validés, le titulaire du présent lot devra l'intégration des vues sur la supervision globale du CHU. Cette opération se fera en présence des personnes du service automatisme du CHU.

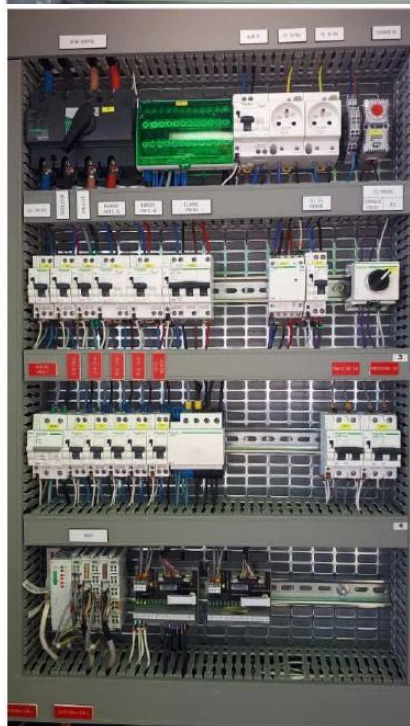
### **Formation des utilisateurs**

Une fois le fonctionnement de « API – Supervision » valide, il sera prévu une formation des utilisateurs pour naviguer entre les différentes vues de supervision, lire les mesures – messages d'alarme puis récupérer les données archivées pour le serveur.

Les documents d'exploitation remis sont commentés et illustrés par des exercices pratiques comportant notamment :

- des commentaires sur les nouveaux écrans et menu de dialogue,
- des commentaires sur les journaux imprimés, les états des historiques...
- les précautions particulières d'utilisation,
- des simulations de cas, analyse d'incidents, causes probables et remèdes possibles.





#### **4.25.9. Éclairage extérieur**

##### ***4.25.9.1. Prescriptions techniques d'exécution***

###### **➤ Mise à la terre**

Chaque encastré sera mis à la terre (résistance de terre individuelle inférieure à 20 Ohms) par l'intermédiaire d'un réseau de terre constitué par un câble en cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup> de section, enfoui en même temps que le câble d'alimentation.

###### **➤ Fixation au sol des encastrés.**

Les encastrés seront fixés sur un massif béton.

##### ***4.25.9.2. Base de calcul et méthode***

Les réseaux d'alimentation seront calculés pour une chute de tension maximale de 6 %, au point le plus défavorisé.

##### ***4.25.9.3. Essais et mise sous tension***

L'installation sera essayée préalablement à la mise sous tension ; l'essai sera fait en présence des représentants du maître d'ouvrage.

L'entrepreneur fournira les instruments de mesure appropriés et parfaitement étalonnés (luxmètre, ampèremètre, etc.)

Cet essai portera sur :

- les isollements des lignes en circuit ouvert
- la mesure de tension sur les différentes phases au départ et aux extrémités
- la mesure de l'intensité prise sur chacune des phases des différents circuits
- le contrôle des terres des candélabres et armoires
- la mise sous tension de nuit
- le contrôle et le réglage des foyers et des optiques de nuit
- la mesure des éclairements
- le fonctionnement du DALI2 et le réglage de tous détecteurs éventuellement présents et coordination avec la GTIE

L'entrepreneur devra veiller à ce que toutes les connexions soient parfaites, pour éviter toute chute de tension.

##### ***4.25.9.4. Garantie - Dépannage***

L'entrepreneur devra prendre l'engagement de remédier, pendant la période de garantie, dans les 48 heures, suivant la demande qui lui sera faite, à tout incident, pouvant se produire sur les appareils d'éclairage et leurs accessoires, y compris les lampes, étant entendu que l'entrepreneur remplacera gratuitement ces accessoires.

## 4.26. RESEAUX DE TELECOMMUNICATIONS – FIBRE OPTIQUE – SERVICES GENERAUX

L'ensemble des réseaux devra être conforme aux cahiers des charges établis par le CHU. En l'absence de cahier des charges fourni, l'entrepreneur est tenu d'en faire la demande auprès du service compétent et ne pourra en aucun cas se prévaloir de son ignorance.

### 4.26.1. Fouilles en tranchées

Les tranchées seront exécutées suivant l'arrêté technique en vigueur.

Couverture minimum :

- sous chaussée : 0.80 m
- sous accotement : 0.80 m
- sous trottoir : 0.80 m

Les déblais à réutiliser seront mis en cordon le long des tranchées sous espaces verts.

Les déblais excédentaires seront stockés au lieu de réemploi éventuel ou de dépôt agréé par le Maître d'Œuvre.

Les fouilles supérieures à 1,30 m de profondeur seront blindées, l'entrepreneur étant seul responsable des dégâts ou accidents occasionnés par le manque de blindage ou pendant l'exécution. Le blindage est laissé à l'initiative de l'entreprise. Le Maître d'œuvre pourra lui demander le renforcement s'il le juge insuffisant.

### 4.26.2. Remblaiements

Le lit de pose en sable ou sabline sera parfaitement nivelé et stable. Tout calage à l'aide d'un matériau quelconque est proscrit. L'entreprise sera seule rendue responsable de la non-exécution de ces prescriptions particulières, pour pose de canalisations en cas de rupture ou affaissement quelconque.

La pose des tuyaux ne doit être entreprise que sur autorisation du délégué du représentant du Maître d'ouvrage, après vérification des fouilles.

L'entreprise s'assurera de la propreté des canalisations, de l'absence de tout corps étranger.

Compactage sous chaussée soigné (95 % de l'OPM).

### 4.26.3. Sabline d'enrobage

Fourniture et mise en œuvre de sabline en lit de pose et en enrobage de canalisations sur 0.30 m, parfaitement nivelé et stable.

### 4.26.4. Grillage avertisseur

Un grillage avertisseur vert, imputrescible sera déroulé à 0.30 m de la génératrice supérieure de la conduite.

### 4.26.5. Remblai supérieur

Le remblaiement des tranchées sous voirie sera exécuté avec les matériaux du site traités à la chaux par couches compactées.

Le remblaiement des tranchées sous espaces verts sera exécuté avec les terres issues des déblais jusqu'au niveau -0.30 des espaces verts par couches compactées.

Les matériaux excédentaires au remblaiement des fouilles seront stockés au lieu de réemploi éventuel ou de dépôt agréé par le Maître d'Œuvre.

#### **4.26.6. Réfection de surface**

Application du présent CCTP.

#### **4.26.7. Pose de la canalisation, des chambres et des regards de tirage**

Les tuyaux seront examinés avant la pose, les abords nettoyés avant l'assemblage par collage.

Les pénétrations des tuyaux dans les chambres de tirage seront bétonnées sur 1,50 m de part et d'autre des chambres.

Les chambres et les regards de tirage seront posés sur un lit de sable.

Le cadre des chambres est scellé de façon que les plaques de fermeture affleurent avec les enrobés suivant les côtes définitives du projet.

#### **4.26.8. Épreuves et essais**

L'Entreprise devra effectuer les essais de contrôle :

- Du compactage par essai PROCTOR (normal ou modifié) selon les objectifs suivants :

Localisation tranchée	Objectif densification selon couches			
	Couche d'assise	Partie supérieure du remblai (ep. 45 cm)	Partie inférieure du remblai	Lit de pose et enrobage
Sous voirie	q 2	q 3	q 4	q 4
Sous trottoir	-	q 3	q 4	q 4
Sous espaces verts	-	q 4	q 4	q 4

- De portance par essai à la plaque tous les 30 m de tranchée (essais EV2 selon la norme NF avec objectif de module de déformation 50 MPa et 30 MPa sous espaces verts)

La fréquence minima des contrôles de compactages est définie comme suit :

- Un essai pour chaque reprise de défaut ponctuel,
- Un essai par tronçon de branchement ou de canalisation.
- Les contrôles seront effectués à l'aide d'un pénétromètre dynamique du type PDG 1000 dans le cadre de l'autocontrôle de l'entreprise.

L'entreprise devra transmettre au Maître d'œuvre les procès-verbaux de résultats des contrôles :

- D'essai de densification Proctor : Normal pour q3 et q4, Modifié pour q2
- De portance par essais à la plaque

#### **➤ Mandrinage de vérification :**

- Le Titulaire prévient le Maître d'Œuvre de la date à laquelle il envisage d'effectuer les contrôles de mandrinage. Il les fait conformément aux prescriptions ci-dessous à l'aide d'un gabarit approprié qui doit passer librement dans les tuyaux, il établit une fiche de contrôle en deux exemplaires dont un est remis au Maître d'Œuvre.
- Il vérifie que chaque alvéole permet le libre passage d'un calibre constitué d'une tige de longueur L comportant un disque central plein qui est de gabarit rigide de diamètre D et aux extrémités deux

disques pleins de diamètre d. Le déplacement du calibre est assuré par un des procédés suivants :

- Il peut être propulsé à l'aide d'air comprimé, la pression maximale étanche de 7 bars et le débit maximal de 3 500 litres par minute ; dans cette hypothèse le mandrin peut être muni de jupes souples afin d'en assurer l'étanchéité et de faciliter la propulsion.
- Il peut être tracté à l'aide d'un filin ou poussé à l'aide d'aiguilles, l'effort maximal de traction ou de poussée étant de 100 daN.
- Si le Maître d'Œuvre en fait la demande, le Titulaire remplace ou complète le mandrinage de vérification par un contrôle effectué à l'aide d'un alvéomètre enregistreur.
- Ces contrôles sont intégrés au prix des fourreaux.

➤ Tolérances :

- En implantation : 0/5 cm de part et d'autre.
- En altimétrie : Cote G.S. en tous points calculé +/- 5 cm.

## 4.27. ESPACES VERTS

### 4.27.1. Provenance des matériaux et des végétaux

#### 4.27.1.1. *Terre végétale*

Les lieux de production ou d'extraction de la terre végétale doivent être obligatoirement soumis à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre. L'entrepreneur devra préciser son origine exacte.

#### 4.27.1.2. *Tuteurs*

Les arbres-tiges seront maintenus par un tuteurage trois points constitué de rondin de bois en châtaigné.

#### 4.27.1.3. *Végétaux*

Les pépinières producteurs admises à fournir les végétaux demandés doivent être situées dans une région au climat équivalent à celui de la région concernée (pluviométrie identique ou plus faible, minimum de température plus bas ou identique, écarts de température plus importants ou équivalents), et dans tous les cas doivent être comprises dans une aire géographique ne nécessitant pas plus de quatre heures de transport sur le lieu de livraison.

La Maîtrise d'œuvre se réserve le droit d'exiger des entreprises, la production de copies certifiées des actes authentiques de commandes ou de réservations des végétaux adressées par elles aux pépiniéristes fournisseurs ainsi que les confirmations de fournitures par ces mêmes pépiniéristes.

La Maîtrise d'œuvre peut vérifier sur place la réalité des productions végétales avant la signature du marché.

Les végétaux d'origine étrangère devront satisfaire aux normes phytosanitaires en vigueur.

### 4.27.2. Qualité et nature des matériaux et des végétaux

#### 4.27.2.1. *Nature et caractéristiques*

Les caractéristiques de la terre devront approcher celle de l'analyse indicative suivante :

- Refus à 10mm: < 10%
- Refus à 2mm: < 15%

- Sables (0,05 à 2mm): 5 à 35% dont moitié de SG (0,2 à 2mm)
- Limons (0,02 à 0,05mm): 40 à 65%
- Argile (moins de 0,002mm): 17 à 26%
- Résistivité > 2000 cm<sup>2</sup>, avec rapport sol/eau = 1/2.5
- $6.5 < \text{pH H}_2\text{O} < 7.5$
- $8 < \text{C/N} < 14$  – Ca CO<sub>3</sub> actif < 2% et Ca CO<sub>3</sub> total < 5%
- MgO > 0,015%
- M.O > 1,8%
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> > 0,02%
- K<sub>2</sub>O > 0,025%

Pour ces trois dernières mesures, les seuils minimaux indiqués seront rehaussés en fonction de la composition granulométrique, et notamment de la proportion d'argile (ex: MO=1,7+(A-15)\*0.05).

Dans le cas d'une terre lourde (argile>23%) ou d'une terre insuffisamment pourvue en sable (sable<10%), le maître d'ouvrage pourra demander l'adjonction de fibre de bois, type hortifibre ou de billes d'argile expansée, type Argex (10/16mm) ou similaire, à raison de 20% en volume. Dans tous les cas le mélange devra être homogène.

Le Maître d'Ouvrage mettra à disposition de l'entrepreneur un emplacement pour une aire de stockage éventuelle. Tous les travaux d'aménagement de cette aire de stockage sont à la charge de l'entrepreneur ainsi que son accès, le cas échéant. En fin de travaux, l'entrepreneur devra remettre l'emplacement mis à sa disposition dans le même état que celui dans lequel il lui avait été remis.

#### *4.27.2.2. Analyse de la terre végétale*

Une analyse physico-chimique complète de la terre sera demandée avant le début des travaux pour vérifier la conformité du produit et calculer la part d'amendement nécessaire.

Toutefois, un ensemble d'analyses à la demande de la maîtrise d'œuvre pourra être effectué par un laboratoire de pédologie agréé, si les amendements en cours de mise en œuvre n'apparaissaient pas conformes et suffisants.

Dans tous les cas ces analyses prévaudront. Les frais occasionnés par ces analyses seront à la charge de l'entrepreneur.

#### *4.27.2.3. Amendement de la terre végétale*

En fonction des résultats d'analyses, l'entreprise procédera aux amendements calciques, humiques et de fertilisants nécessaires. Les amendements employés devront présenter toutes les garanties légales et satisfaire aux normes actuellement en cours.

Les apports en engrais et de matières organiques devront se faire en conditions sèches et le mélange doit être homogène. L'entreprise prendra toutes les dispositions pour bâcher les tas de terre végétale de stockage, en période pluvieuse.

#### *4.27.2.4. Fertilisation*

L'entreprise procédera sur l'ensemble des surfaces plantées à un apport de fertilisant conforme à la norme, sous forme de compost végétal enrichi au moins 25% de matière organique (teneur NPK 1,2-1-1).



Elle assurera l'épandage à raison de 200 g/m<sup>2</sup> au sol en place par griffage. L'entreprise proposera un produit à l'agrément, avant toute mise en œuvre, à la Maîtrise d'œuvre.

Les bons de livraison des fournisseurs d'engrais seront remis au Maître d'œuvre dès réception.

#### *4.27.2.5. Variété, qualité*

Les tailles et les forces figurant dans le présent lot représentent les caractéristiques minimales au-dessous desquelles les végétaux seront refusés et devront être remplacés. Seront également refusés et remplacés, les végétaux présentant des nodosités ou des blessures ainsi qu'un système racinaire insuffisant.

Les arbres-tiges provenant de pépinières doivent être de premier choix, bien constitués, exempts de maladies, sans mousses ni gerçures, présenter un tronc droit, sans lésions et dépourvu de ramifications. Les couronnes doivent être équilibrées, avec une flèche bien droite dans le prolongement du tronc. La hauteur sous houppliers des arbres-tiges sera de 2,00m.

Les sujets devront présenter toutes caractéristiques d'une végétation vigoureuse.

Les végétaux proposés par la pépinière doivent correspondre authentiquement aux choix en genre, espèce, cultivar fixés par le détail estimatif et le bordereau des prix unitaires et le présent CCTP. Ils doivent répondre à la définition de "solitaires" ou "spécimen" de premier choix (catégorie 1 suivant norme).

Leur végétation sera conforme aux caractéristiques de l'espèce et de la variété, un certificat de premier élevage sera demandé.

L'espèce d'arbre-tige sera choisie en accord avec le Maître d'œuvre en fonction des conditions énoncées précédemment.

#### *4.27.2.6. Etat sanitaire*

Les arbres proposés doivent être vigoureux, exempts de tous défaut de végétation, de toute anomalie provoquée par des maladies, des parasites, le gel... de toute blessure mécanique ou lésion d'origine biologique, de tout ennemi animal ou végétal faisant l'objet d'une réglementation sanitaire, de tout bois mort. Ils doivent être munis de bourgeons vivants et turgescents.

#### *4.27.2.7. Transplantation*

Les arbres-tiges proposés doivent avoir été transplantés une fois.

#### *4.27.2.8. Racines*

Les racines des éléments proposés doivent présenter un ensemble homogène, ramifié, pourvu d'un abondant chevelu, en rapport avec l'espèce, l'âge et le nombre de transplantations. On ne doit pas trouver de racines principales tordues à proximité du collet.

### **4.27.3. Réception des matériaux et végétaux**

Ces opérations pourront, au gré de la Maîtrise d'œuvre, être faites indépendamment les unes des autres, soit à l'établissement du fournisseur soit sur le chantier.

En cas d'insuffisance quantitative et qualitative, le pourcentage de réduction correspondant sera appliqué à la totalité du lot à réceptionner sans que l'entrepreneur soit admis à justifier que les défauts et malfaçons constatés ne sont pas généraux dans le lot considéré.

La réception des matériaux et végétaux n'empêche pas la Maîtrise d'œuvre de rebuter les matériaux et les végétaux qui, lors de l'emploi et jusqu'à l'expiration du délai de garantie, se révéleraient défectueux et ne rempliraient pas les conditions prescrites.

Les matériaux et végétaux refusés seront isolés et marqués s'il y a lieu et, sauf autorisation, évacués hors du chantier dans un délai de huit jours.

En cas d'inexécution par l'entrepreneur, il sera procédé contre lui comme il est dit aux mesures coercitives.

Les lots de végétaux non conformes seront systématiquement refusés, sans que l'entrepreneur puisse se prévaloir d'une quelconque indemnité. Le non-respect d'un des critères prescrits dans le présent C.C.T.P. justifiera le refus d'un lot de plantes.

La vérification de la conformité spécifique et variétale des plants s'effectue au plus tard au cours de la première période de végétation après la plantation, dans le cas où la plante ne correspondrait pas au descriptif elle serait remplacée à l'automne suivant.

#### **4.27.4. Stockage des matériaux et végétaux**

L'entreprise prendra toutes les dispositions pour bâcher les tas de terre végétale de stockage, en période pluvieuse. A l'emplacement des dépôts, le terrain sera dressé et aménagé par les soins de l'entrepreneur et à ses frais.

Dans l'intervalle compris entre l'arrachage et les plantations, toutes les précautions nécessaires seront prises pour la conservation des végétaux de façon à éviter meurtrissures ou dessèchement et atteintes par le gel.

Le délai maximum toléré entre la date d'arrachage et la plantation n'est que de 72 heures. Les végétaux conditionnés à racines nues, seront placés à l'abri de la lumière et du soleil, bâches ou paillasons, également durant le transport.

Dans le cas d'une mise en jauge sur le chantier, le système racinaire est praliné et la hauteur de terre végétale sur les racines doit être de 0,30m au minimum.

La Maîtrise d'œuvre refusera la plantation de végétaux dont le système racinaire présenterait un début de pourrissement, de séchage ou de gel, ou dont le stockage ou la mise en jauge ne serait pas conforme aux indications ci-dessus. Les mottes et conteneurs restent à protéger du gel et de la dessiccation.

#### **4.27.5. Implantation et piquetage des ouvrages**

Toutes les prestations et frais de piquetage et d'implantation des ouvrages seront à la charge de l'Entrepreneur.

#### **4.27.6. Désherbage**

Avant tout commencement des travaux sur les zones de plantation existante, l'entreprise effectuera un désherbage préalable. Ce désherbage sera en fonction de la nature et de la composition de la végétation existante et du résultat attendu : désherbage mécanique des surfaces enherbées existantes sur les futures zones à décompacter.



#### **4.27.7. Décompactage de la terre végétale**

Après la réalisation des terrassements, un décompactage sera effectué par le présent lot afin d'aérer le substrat, d'augmenter la fertilité physique du sol, de faciliter la circulation de l'eau et de favoriser l'installation des végétaux et leur enracinement profond.

#### **4.27.8. Provenance et qualité des graines**

Le mélange de semences sera de type enherbement rustique de graminées composé de 45% de Ray Grass, 30% de Fétuque élevée et 25% de Fétuque rouge traçante.

L'entrepreneur devra justifier au Maître d'œuvre la provenance des semences par la remise des étiquettes figurant sur le sac des graines utilisées et qui porte le numéro de conditionnement ainsi que le détail des espèces et variétés du mélange.

La densité du semis sera de 30 g/m<sup>2</sup>.

#### **4.27.9. Semis**

Les travaux d'enherbement par semis comprendront obligatoirement dans tous les cas, si l'état du sol l'exige :

- un roulage léger
- un ameublissement superficiel d'une profondeur de 2 à 3cm
- un épierrage manuel des pierres de plus de 30mm
- l'ensemencement uniforme, régulier et croisé, manuel ou mécanique
- un roulage de finition léger avec un rouleau de type adapté

Période d'intervention du semis : printemps / automne.

Tous les espaces semés devront avoir une végétation régulière et ne présenter aucune trace de pelade.

#### 4.27.10. Plannings indicatifs de l'entretien

##### 4.27.10.1. Entretien des arbres

TACHES sur une année MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Arrosage automatique			Suivant programmation adaptée aux végétaux									
Arrosage à la manche			Suivant programmation adaptée aux végétaux									
Vérification du fonctionnement du réseau d'arrosage/réglages			1x par semaine		deux fois par semaine				1x par semaine			
Arrosage manuel			Dès que nécessaire (sécheresse/panne réseau)									
Désherbage manuel (Mécanique interdit)			Dès que nécessaire. En principe réduit avec la méthode culturale retenue									
Binage : Sans objet												
Apport compost vert (sur toute la surface)					5/7 cm d'épaisseur en été							
Apport BRF (sur toute la surface)					15/20 cm d'épaisseur en été						15/20 cm d'épaisseur en hiver	
Taille douce de formation	1											
Ramassage des feuilles									1 x par semaine Mise en compostage			
Ramassage des papiers et détritus	Sans objet (fait par régie de quartier)											

4.27.10.2. *Entretien des massifs arbustifs, grimpantes, couvre-sols, graminées, vivaces, grimpantes*

TACHES / MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Arrosage automatique			Suivant programmation adaptée aux végétaux									
Arrosage manuel			Dès que nécessaire (sécheresse/panne réseau)									
Vérification du fonctionnement du réseau d'arrosage/réglages			1x par semaine	deux fois par semaine					1x par semaine			
Désherbage manuel (Mécanique interdit)			Dès que nécessaire. En principe réduit avec la méthode culturale retenue									
Taille (période appropriée)			1				1					
Binage : Sans objet												
Apport compost vert (sur toute la surface)					5/7 cm d'épaisseur en été							
Apport BRP (sur toute la surface)					15/20 cm d'épaisseur en été						15/20 cm d'épaisseur en hiver	
Ramassage des feuilles										1 x par semaine Mise en compostage		
Ramassage des papiers et détrit	Sans objet (fait par régie de quartier)											

#### 4.27.10.3. Entretien des engazonnements

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TACHES												
Tonte sur gazon arrosé			1 tous les 15 à 20 jours		1 tonte tous les 8 à 10 jours		1 tonte tous les 10 à 15 jours		Tous les 15 jours		1 tonte	
Tonte sur gazon non arrosé			1 tous à 20 jours		1 tonte 10 jours		1 tonte tous les 15 jours		1 tonte		1 tonte	
Traitement mousses												
Roulage												
Apport compost vert (sur toute la surface)						5/7 cm d'épaisseur en été						
Arrosage automatique			Une fois par semaine		Tous les jours					1 x/sem		
Arrosage manuel			Dès que nécessaire (sécheresse/panne réseau)									
Vérification du fonctionnement du réseau d'arrosage/réglages			Une fois par semaine		Deux fois par semaine					1 x/sem		
Ramassage feuilles et produits de taille	Dès que nécessaire avec mise en compostage *											

#### 4.28. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES ARROSAGE

Le titulaire du présent marché a à sa charge la vérification de la viabilité du réseau en place avant mise en place des revêtements définitifs ; le réseau goutte à goutte et piquage sur la canalisation principale ; les électrovannes, la programmation, l'entretien sur 1 année du réseau d'arrosage.

Lors de la vérification, l'entreprise du présent lot pourra être amenée à des reprises ponctuelles sur le réseau mis en place.

##### 4.28.1. Tranchées et tranchées ponctuelles

Les terrassements et mise en place des canalisations primaires d'arrosage sont réalisés par lot Terrassement

##### 4.28.1.1. *Qualité et normes*

D'une façon générale, l'exécution des travaux et les conditions de réception seront conformes aux règlements officiels, textes, décrets et lois en vigueur un mois avant soumission et en particulier :

- aux documents techniques unifiés.
- au code du travail (titre IV : travaux de terrassement à ciel ouvert),
- aux normes françaises,
- aux recommandations professionnelles,
- au cahier des prescriptions communes applicables aux marchés des travaux publics de l'Etat relatifs aux ouvrages du présent lot fascicules N°2 : terrassements généraux. Nc 68 : travaux de fondation d'ouvrages).
- décrets

Le matériau utilisé pour les remblais et le comblement des fouilles sera constitué par une grave 0/31,5 exempte de matières organiques, qui devra être expurgée de tout élément corrosif vis à vis du béton. Ce matériau proviendra, si ces caractéristiques le permettent, du concassage des matériaux de déblais.

- indice de plasticité IP non mesurable,
- équivalent de sable ES > 25,
- coefficient de LOS ANGELES LA < 25,
- coefficient DEVAL humide DH > 3,5.

La courbe granulométrique du matériau devra être soumise à l'agrément du maître d'œuvre, sachant que la granulométrie devra être continue, 100% passant au tamis de 31,5 mm. Dans certains cas, la grave utilisée pour les remblais et le comblement des fouilles pourra être éventuellement stabilisée à raison de 3% de ciment.

##### 4.28.1.2. *Mise en œuvre, Précautions*

Les fouilles en tranchée seront exécutées en terrain de toute nature. Le fond des tranchées sera arasé au-dessous du tuyau. Lorsque des maçonneries seront rencontrées dans le terrain, elles seront démolies et arasées à 0,20m du fond de fouille ; lorsqu'il s'agira de terrain rocheux, cet approfondissement pourra être réduit à 0,10m. Dans tous les cas, le vide existant entre le tuyau et le fond de fouille sera remblayé avec du sable gros 4/6 pilonné.

Les déblais extraits seront triés. Les produits de démolition seront évacués à la décharge. Il en est de même pour les câbles et canalisations. L'ouverture des tranchées commencera aux points de jonction avec les ouvrages existants et progressera vers l'amont. Les fonds de tranchées seront soigneusement réglés transversalement suivant une horizontale, longitudinalement suivant les pentes nécessaires aux raccordements : Profondeur 0,80m hors circulation et 1,10m en traversée de chaussée.

L'entrepreneur prendra toutes mesures de sécurité nécessaires pour la protection des tiers, celle des terrains riverains et éventuellement des murs de clôture. Il devra, conformément aux règlements de police, assurer l'éclairage des points dangereux en cours de travaux et mettre en place des garde-corps de protection au droit des tranchées ouvertes. Il sera responsable civilement et pénalement de tous les dommages résultant d'une insuffisance de mesure de sécurité

L'entrepreneur sera responsable de tous les éboulements et de leurs conséquences et fera son affaire de toutes les sujétions normalement prévisibles. Les blindages de tranchées seront effectués conformément aux lois et décrets en vigueur en fonction de la profondeur et du terrain rencontré.

Il devra soumettre et préciser au visa préalable du maître d'œuvre, les dispositions qu'il compte prendre pour le soutènement et le blindage de ces fouilles. Il est dû, tous les passages et ouvrages nécessaires à la protection des canalisations rencontrées.

En complément des dispositions de l'article 7 du titre Ier du fascicule 68 du C.C.T.G. l'entrepreneur devra évacuer les eaux contenues dans les fouilles, soit par gravité, soit par pompage et rejet vers un exutoire. Le matériel de pompage devra être tel qu'il puisse parer sur le champ à toute éventualité, le débit des pompes mises en fonctionnement devant correspondre aux arrivées d'eau, afin que l'assèchement des fouilles soit effectivement réalisé.

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre les marques types, caractéristiques, âge et nombre des matériels qu'il se propose d'utiliser et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la vidange des fouilles, l'étanchement de leurs parois et le complet épuisement des eaux souterraines, ainsi que leur évacuation jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues.

Les frais d'épuisement des fouilles seront à la charge de l'entrepreneur, quel que soit le débit.

L'entrepreneur prendra ses dispositions pour assurer à ses frais, en permanence, tant en ce qui concerne la puissance électrique nécessaire, que le nombre de pompes en état de marche, une marge de sécurité de 100% par rapport aux besoins réels constatés.

Il est enfin précisé que les eaux pompées devront, avant rejet en égouts, être soigneusement décantées, les frais correspondants d'installation ou de construction de bacs de décantation et d'entretien étant à la charge de l'entrepreneur.

De plus, l'entrepreneur devra prendre, sous sa responsabilité, les précautions les plus sévères pour préserver les fouilles des eaux de surface, notamment lors des orages ; il devra prévoir en conséquence, le renforcement éventuel de ses installations de pompage.

Il est formellement spécifié que les travaux d'assainissement au sol ou à l'intérieur des fouilles, pour l'évacuation des eaux jusqu'aux exutoires locaux, font partie des faux frais de l'entrepreneur quelle que soit l'importance des travaux et des épuisements : les frais d'installation et d'entretien des puisards et des drains provisoires nécessités par l'exécution des travaux, seront également entièrement à sa charge. Il devra conduire et régler constamment le fond de la fouille de façon que toutes les eaux se réunissent en un point bas d'où elles seront extraites par gravité ou par pompage.

Les bétons ne devront en aucun cas être coulés avec de l'eau dans les fouilles.

#### *4.28.1.3. Prescriptions diverses*

L'usage des explosifs (même en faible quantité) est rigoureusement interdit pour l'exécution des terrassements (déblais et fouilles) dans le cadre du présent marché.

La présence de dalles de protection sur les réseaux existants (TIGF, FT, HTA) nécessite des précautions particulières dans la réalisation des tranchées sur dalle : engins adaptés à la portance de la dalle.

#### **4.28.2. Lit de sable**

##### *4.28.2.1. Qualité et normes*

Les matériaux et produits normalisés doivent être titulaires de la marque NF de l'agrément S P ou d'un certificat de qualité attribué par un organisme agréé par le Ministère de l'industrie.

Les matériaux non normalisés, ne faisant pas l'objet d'un 'Avis technique favorable' délivré par la commission interministérielle ou d'un certificat de qualité attribué par un organisme agréé par le Ministère de l'industrie, sont soumis au préalable à l'approbation du maître d'œuvre qui peut effectuer une réception des lots concernés sur la base d'un échantillonnage conforme aux prescriptions de la norme et des critères d'aptitude à la fonction dans la norme NF.

##### *4.28.2.2. Fourniture, Provenance, Transport*

Le granulats pour enrobage des câbles et canalisations sera un sable de carrière ou de ballastière de granulométrie 0/4. Son équivalent de sable sera supérieur ou égal à 30 (ES > 30) Dans le cas où la nature du fond de fouille entraînerait l'obligation de réaliser un lit de pose en gravillon, le granulats moyen utilisé sera de la classe 6/14.

##### *4.28.2.3. Mise en œuvre, Précautions*

Le fond des fouilles sera compacté de façon que sa densité sèche atteigne sur trente centimètres (30 cm) de profondeur au moins, quatre-vingt-dix pour cent (90 %) de la densité sèche à l'optimum Proctor normal.

#### **4.28.3. Remblayage de tranchées en GNT d'apport**

##### *4.28.3.1. Qualité et normes*

Les remblais d'apport seront constitués par des matériaux sains non argileux. L'entrepreneur pourra proposer l'utilisation des matériaux selon les contraintes de l'ouvrage et en faisant référence à la classification établie dans le GTR annexée au fascicule 2 du C.C.T.G., tout autre matériau étant exclu.

Les remblais compactés seront exécutés conformément au chapitre V du DTU N° 12 et à l'article 12 du CPC relatif aux 'remblais méthodiques compactés'.

Les exigences de compactage pour les formes de terrassement, pour les différentes couches de forme, et les couches de fondation, se trouvent indiquées clairement sur le C.C.T.G. Fascicule N° 2 - n° 79 - 15 bis et suivant la partie descriptive. Les contrôles nécessaires laissés à l'appréciation du maître d'œuvre seront exécutés aux frais de l'entreprise jusqu'à l'obtention de résultats positifs.

Le matériau utilisé pour les remblais et le comblement des fouilles sera exempté de matières organiques, qui devra être expurgée de tout élément corrosif vis à vis du béton. Ce matériau proviendra, si ses caractéristiques le permettent, des matériaux issus des déblais.

- indice de plasticité IP non mesurable,
- équivalent de sable ES > 25,
- coefficient de LOS ANGELES LA < 25,
- coefficient DEVAL humide DH > 3,5.

La courbe granulométrique du matériau devra être soumise à l'agrément du maître d'œuvre, sachant que la granulométrie devra être continue, 100% passant au tamis de 31,5 mm. Dans certains cas, la grave utilisée pour les remblais et le comblement des fouilles pourra être éventuellement stabilisée à raison de 3% de ciment.

#### *4.28.3.2. Mise en œuvre, Précautions*

Le remblayage des tranchées ne se fera qu'après les essais d'étanchéité. Le remblayage autour des ouvrages se fera par couches pilonnées de 0,20 m avec toutes les précautions utiles pour éviter les détériorations des parois et des joints et pour n'engendrer aucune dissymétrie dans la poussée des terres.

Le fond des fouilles sera compacté de façon que sa densité sèche atteigne sur trente centimètres (30 cm) de profondeur au moins, quatre-vingt-dix pour cent (90%) de la densité sèche à l'optimum Proctor normal. Les matériaux pour remblayage seront méthodiquement compactés, dans un ordre compatible avec les hypothèses de calcul des ouvrages.

Au cours des remblais, tous les fourreaux en attente devront être soigneusement bouchonnés et repérés. Les matériaux issus des fouilles seront évacués à la décharge.

#### *4.28.3.3. Tolérances, Contrôles, Essais*

Après remblayage des tranchées, des essais de pénétromètre seront demandés tous les 30m de tranchée minéralisée (à la charge de l'entrepreneur). Leur intensité et leur répartition seront laissées à l'appréciation du maître d'œuvre. Le laboratoire retenu devra avoir l'agrément du maître d'œuvre. L'essai sera effectué au moyen du pénéto densitographe LPC conformément aux prescriptions de la note technique pour le compactage des remblais de tranchées du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées SETRA 1981. Un rapport d'analyse du laboratoire agréé, donnant les éventuelles mesures correctives à apporter pour la reprise des tranchées sera joint aux résultats.

### **4.28.4. Grillage avertisseur plastique**

#### *4.28.4.1. Qualité et normes*

Devra correspondre aux normes NF

#### *4.28.4.2. Fourniture, Provenance, Transport*

Grillage plastique de couleur bleue détectable pour les réseaux adduction et arrosage, et de couleur rouge détectable pour les réseaux programmation, largeur minimum de 0,40 m,

#### *4.28.4.3. Mise en œuvre, Précautions*

Il sera placé au moins à 0,20 m au-dessus de la conduite pour l'arrosage et 0,20 m au-dessus du fourreau pour le câblage.

### **4.28.5. Canalisations en PEHD série 10 et 16 bars**



#### 4.28.5.1. *Qualité et normes*

Les tuyaux en "polyéthylène" noirs à bandes blanches, haute densité, seront utilisés pour la réalisation des branchements.

Les canalisations PEHD série 16 bars de diamètres 75, 63 extérieurs seront utilisés pour les canalisations du réseau primaire (sans objet).

Les canalisations PEHD série 16 bars de diamètres 50, 40 et 32 extérieurs seront utilisées pour les canalisations des réseaux secondaires d'arrosage par aspersion, après les électrovannes.

Les canalisations PEHD série 10 bars de diamètres 16, 25, 32 et 40, 50 extérieurs seront utilisées pour les canalisations du réseau secondaire d'arrosage par goutte à goutte.

Il seront conformes aux normes NF

L'ensemble des raccords moulés en polychrome de vinyle devra être conforme aux normes applicables aux raccords moulés

Les raccords de liaison seront du type à compression en polyéthylène type Plasson, Rexuo, Isiflo ou similaire.

Ils devront assurer la parfaite liaison des tubes entre eux ou la jonction avec les appareils pour les canalisations inférieures au diamètre 40.

Les raccords de liaison pour les canalisations en PEHD seront obligatoirement réalisés en électrosoudé.

L'utilisation de raccords cannelés laiton ou plastique tenus par collier est interdite.

#### 4.28.5.2. *Fourniture, Provenance, Transport*

Les couronnes devront être transportées à plat. Aucun produit lourd ou présentant des angles vifs ne sera posé sur ces couronnes. Elles seront stockées sur un sol plat, exempt de pierres, à l'ombre sous abri ou bâches. Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les couronnes de polyéthylène ayant été manipulées sans précautions, en particulier lors du chargement et du déchargement et présentant des rayures ou entailles.

#### 4.28.5.3. *Mise en œuvre, Précautions*

##### ➤ Mise en œuvre du tube :

Les couronnes devront être dévidées en les faisant rouler, le tube étant toujours déroulé à partir de l'extérieur. Il est impératif d'éviter toute torsion du tube.

##### ➤ Coupes des tubes :

Les coupes devront être perpendiculaires à l'axe du tube et réalisées à la scie à métaux ou à la cisaille, puis ébavurées.

Les points hauts, localisés à l'extrémité des conduites en antenne, seront équipés de mini purge ou mini ventouse suivant les exigences des Maîtres d'Œuvre.

Les courbures ne doivent, en aucun cas, excéder les tolérances admises par les normes en vigueur.

Au-delà de ces courbures admises, les changements de direction se feront à l'aide de raccords compression de type Plasson ou similaire.

Tout défaut constaté sur la canalisation entraînera son remplacement durant l'année d'entretien aux frais de l'entreprise.

#### 4.28.5.4. *Tolérances, Contrôles, Essais*

Uniquement pour les conduites de distribution sous pression permanente.

##### ➤ Essais

Les essais seront effectués conformément aux prescriptions du fascicule 71 du cahier des clauses techniques générales.

##### ➤ Épreuves des conduites

Les tronçons d'essais n'excéderont pas 200 m. Les opérations liées aux épreuves seront faites par l'entrepreneur et à ses frais.

##### ➤ Préparation des épreuves

Celles-ci seront faites dans les conditions qui permettront d'examiner effectivement le tronçon de conduite éprouvé et, en particulier, tous les joints. Ces épreuves auront lieu avant remblayage.

L'entrepreneur aura notamment à sa charge la fourniture et le pose de toutes les plaques plaines, butées, branchements d'alimentation nécessaires, ainsi que toutes les installations accessoires nécessaires à l'exécution des épreuves dans les conditions prescrites ainsi que le matériel nécessaire aux épreuves.

Quand les joints seront d'un type tel qu'ils cesseront d'être visibles sous un revêtement ne permettant plus de voir directement les fuites, un premier essai de vérification préalable sera effectué avant application du revêtement. Il peut être effectué à l'air, à la pression d'épreuve.

Il sera suivi obligatoirement de l'épreuve prévue ci-dessous à laquelle il ne saurait en aucun cas se substituer.

Des 'Cavaliers' de terre seront disposés au milieu de chacun des tuyaux des canalisations.

A noter, que les canalisations en polychlorure de vinyle ne pourront être mises en eau qu'en respectant un délai de 48 heures après le dernier assemblage dans le cas de collage.

##### ➤ Mise en pression / Pressions d'épreuves

- Avant toute mise en eau, il faudra purger les canalisations des diverses impuretés ayant pu pénétrer pendant leur pose.
- Lors de la mise en eau il faut impérativement purger l'air contenu dans les canalisations.
- L'épreuve doit être réalisée sur des tronçons de réseau de 200 m maximum.
- Les conduites doivent être préalablement remblayées à l'exception des joints et pièces de raccordement et de dérivation qui seront laissées dégagées pour permettre de contrôler la présence de fuites.
- La pression d'épreuve sera égale à la PMS (Pression Maximale en Service) augmentée de 50 % quand le PMS  $\geq$  ou 10 bars.

- Elle sera appliquée pendant le temps nécessaire à la vérification des tuyaux et joints sans que la durée puisse être inférieure à 30 minutes, ni la diminution de pression supérieure à 0,2 bar.

D'autre part, au cours des essais, la pression ne devra pas être augmentée inutilement au-dessus de la pression d'épreuve imposée et elle ne devra pas dépasser la valeur limite indiquée par le fabricant pour la série de tuyaux et de pièces prévus.

Pour les canalisations en matière plastique, l'épreuve sera effectuée à la pression de service majorée de 2 bars - sauf dans le cas de refoulement où la majoration sera de 50%.

La pression d'épreuve sera appliquée, pendant tout le temps nécessaire à la vérification des tuyaux et des joints, sans que la durée de l'épreuve puisse être inférieure à 30 mm ni diminution de pression supérieure à 0,3 bar.

➤ Mise en conformité et épreuves supplémentaires

L'entrepreneur devra remédier à tout défaut d'étanchéité constaté à l'épreuve en exécutant immédiatement à ses frais les réparations quelles qu'elles soient dont l'épreuve aura fait reconnaître la nécessité, ne sera toutefois pas à sa charge le remplacement, fourniture et pose des pièces non fournies par lui et dont le défaut de résistance sera dû à la mauvaise qualité du matériau ou à un vice de construction.

Ces réparations effectuées, il sera procédé à une nouvelle épreuve dans les mêmes conditions précisées ci-dessus.

➤ Procès-verbal

Un procès-verbal sera dressé à chaque essai, contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

Ce procès-verbal préparé par l'entrepreneur sur un carnet à folios numérotés portera les indications suivantes :

- numéro d'ordre et date de l'essai,
- désignation exacte du tronçon essayé de la canalisation (par exemple : repérage par rapport aux bâtiments riverains, etc.), repérage des extrémités du tronçon,
- croquis indiquant, suivant l'ordre de pose, le nombre et les caractéristiques des tuyaux, des raccords ou pièces spéciales et des appareils entrant dans la constitution du tronçon,
- durée de l'essai, pression d'épreuve, résultats obtenus,
- décisions relatives à toutes réfections éventuelles et conclusions.

#### *4.28.5.5. Prescriptions diverses*

Lavage- rinçage du réseau d'eau

Le matériel nécessaire à ces opérations devra être adapté au type de la conduite (diamètre et types des tuyaux pour le rinçage etc.).

Avant la mise en service des conduites, il doit être procédé à leur rinçage.

La fourniture de l'eau nécessaire aux rinçages sera à la charge de l'entreprise titulaire.

L'entrepreneur devra la fourniture et pose des pièces spéciales (disconnecteur, réducteur de pression et vidange) à chaque raccordement de conduite à l'intérieur du regard pour compteur d'eau.

#### **4.28.6. Vanne d'isolement sous bouche à clé (sans objet)**

Vannes manuelles 1 " ½, dimension adaptée aux canalisations et au matériel raccordé.

De type laiton chromé. Boisseau sphérique acier DN 50, DN 32 ou DN 25 inox sur siège téflon avec manœuvre par levier quart de tour et seront montées avec des raccords union à joints plats, en amont de chaque vanne électrique ou groupe de vannes électrique.

#### **4.28.7. Fourreaux sous voirie**

##### **4.28.7.1. Qualité et normes**

Les fourreaux sont en polyéthylène basse densité de première fusion, conformes à la norme NF. Les fourreaux sont en janolène bleu pour les traversées de chaussée.

##### **4.28.7.2. Fourniture, Provenance, Transport**

Les fourreaux devant servir au passage des canalisations PEHD et câbles électriques n'auront aucune aspérité intérieure

##### **4.28.7.3. Mise en œuvre, Précautions**

Mise en œuvre sur fond de fouille dressé, pose aussi rectiligne que possible, rayon de courbure mini : 15 fois le Ø extérieur du conduit TPC ; ramené à 6 fois pour le TPC annelé.

##### **4.28.7.4. Prescriptions diverses**

On utilise un fourreau janolène bleu Ø 90 en traversée de chaussée pour les canalisations arrosage Dans les traversées de chaussée, il est placé au minimum 2 fourreaux Ø 90.

Dans tous les cas, le diamètre de ces fourreaux doit être choisi pour que la section occupée par les canalisations ne dépasse pas 1/3 de la section intérieure du conduit.

Dans les espaces publics le fourreautage doit être réalisé en bouclage. Sur les voiries le réseau ira jusqu'à la traversée de rue existante ou à créer.

Ils devront faire l'objet d'une réception particulière en présence du Maître d'œuvre.

Les fourreaux devront être enterrés à une profondeur de 0,40 m sous les espaces libres et 0,80 sous chaussée.

Ils seront calés sur un lit de sable et enrobés du même sable sur une hauteur de 0,15 m au-dessus de la génératrice.

Les fourreaux en gaine annelée devront remonter de 0,30 m au-dessus du sol et seront bouchonnés en attendant de recevoir les canalisations ou câbles électriques.

Les fourreaux en P.V.C. s'ils n'arrivent pas dans un regard, seront suffisamment terrassés à leurs extrémités pour ne pas être obstrués par les gravats. Ils devront être obligatoirement bouchonnés en attendant le passage des conduites.

D'une manière générale, tous les fourreaux devront être repérés à la peinture rouge ou piquetés et maintenus en état.

Un plan de triangulation devra être fourni au Maître d'œuvre pour un éventuel repérage. Aucune plus-value ne sera accordée pour recherche de fourreaux si ces prescriptions ne sont pas appliquées

#### **4.28.8. Goutte à goutte aérien**

##### ***4.28.8.1. Fourniture, Provenance, Transport***

Goutte à goutte auto régulant en ligne Ø 16 mm.

Débit 4 l/h à régime turbulent (autorégulant) écartement 30 à 45 cm pour les arbustes

Débit 8 l/h à régime turbulent (autorégulant) écartement 30 à 45 cm pour les arbres

Filtration à l'entrée du goutteur. 2 sorties d'eau à chaque goutteur.

Collier de serrage double fil en acier inoxydable, bouchon cannelé en fin de ligne.

Toutes les pièces nécessaires aux raccordements quelle que soit la longueur.

##### ***4.28.8.2. Mise en œuvre, Précautions***

Le déroulement de la couronne devra se faire en prenant soin de ne pas plier le goutte à goutte, y compris colliers de serrage métalliques à vis à chaque raccordement. Une fois déroulé au sol, celui-ci devra être positionné de manière à ce que les goutteurs tombent approximativement au pied des végétaux.

Le goutte à goutte sera alors fixé au sol à l'aide de fiches réalisées en fer de forme U, longueur 0,30 m – 0,05 m – 0,30 m. Ces cavaliers de fixations seront posés tous les 1 m pour blocage des lignes de goutteurs.

Le goutte à goutte avec goutteurs en ligne sera placé sous le paillage et le mulch.

*Couronnes goutte à goutte pour tour d'arbre :*

La pose de couronnes de goutte à goutte au tuyau PEHD Ø 16 monté de 5 goutteurs et toutes pièces nécessaires au montage pour une longueur de 1,50 m minimum.

Même type de fixation 4 fers U par couronne

##### ***4.28.8.3. Tolérances, Contrôles, Essais***

###### ***➤ Réglages - Essais***

L'installation sera livrée en parfait état de marche. Les essais se feront en présence du Maître d'œuvre et des services espaces verts de la Ville et comprendront les vérifications suivantes :

- l'implantation des goutteurs et leur bon fonctionnement.

➤ Conformité du réseau d'arrosage

Le matériel et l'installation proprement dite devront correspondre aux plans et aux devis descriptifs ainsi qu'aux réglementations faisant l'objet du marché.

**4.28.9. Electrovannes**

**4.28.9.1. Qualité et normes**

Les vannes électriques doivent correspondre aux normes NF et seront montées avec des raccords union à joints plats et être compatibles avec les électrovannes déjà utilisées par le service gestionnaire de la ville.

**4.28.9.2. Fourniture, Provenance, Transport**

Leurs caractéristiques seront les suivantes :

- calibres 1"1/2 corps en fibre de verre et matériaux anticorrosion pour le 150 PGA,
- calibres 1" corps en fibre de verre et matériaux anticorrosion pour le 100 PGA,
- ouverture et fermeture lente,
- filtre nylon autonettoyant dans la membrane,
- filtre anti-débris dans le solénoïde,
- solénoïde avec plongeur captif,
- tige de réglage du débit,
- bouchon de purge à ouverture manuelle,
- pression de fonctionnement de 1 à 14 bars,
- vanne normalement fermée
- Montage en ligne ou en angle

**4.28.9.3. Mise en œuvre, Précautions**

La tension d'alimentation des vannes électriques ne sera pas inférieure à 24 volts. Le raccordement du solénoïde sur le câble se fera dans des boîtes de connexions étanches ou par gaine thermo-rétractable.

Les vannes seront positionnées dans un regard, à une profondeur maximum de 40 cm. Leur raccordement sur conduite devra autoriser un démontage rapide et facile en cas d'intervention. Elles seront précédées de vannes manuelles type 1/4 de tour incluses dans le prix de l'électrovanne.

**4.28.9.4. Prescriptions diverses**

Pour l'installation de l'ensemble des matériels : aucunes pièces métalliques pour les montages et raccordements. Uniquement du polypropylène, aucun PVC à coller

**4.28.10. Régulateur de pression**

1 - Mise en œuvre, Précautions

Mise en œuvre suivant les prescriptions du fournisseur, dimension adaptée aux canalisations et au matériel raccordé.

**4.28.11. Filtre à lamelles**

Mise en œuvre suivant les prescriptions du fournisseur, dimension adaptée aux canalisations et au matériel raccordé.

#### **4.28.12. Regard d'électrovanne, regard en attente**

##### **4.28.12.1. Fourniture**

Il sera établi en fonction des directives des services techniques gestionnaires

- la construction en béton armé préfabriqué ou coulé en place, ou parpaings épaisseur 20 cm, ou plastique type JUMBO ou similaire selon modèle demandé par le service espaces verts de la Ville, de regards :
- dimensionnés pour le logement d'électrovannes et accessoires : dimensions intérieures minimales L = 0,80 m ; l = 0,80 m ; P = 0,80 m ; couverture par tampons fonte 80 x 80 cm série lourde D400 (sous voirie), série légère sous espaces piétons C250, verrouillables avec système anti vandale à 5 ou 6 pans creux
- dimensionnés pour regard d'attente ou de changement de direction : dimensions intérieures minimales L = 0,60 m ; l = 0,60 m ; P = 0,80 m ; couverture par tampons fonte 60 x 60 cm série lourde D400 (sous voirie), série légère sous espaces piétons C250, verrouillables, avec système anti vandale à 5 ou 6 pans creux
- fond des regards remplis de gravette sur une épaisseur de 0,15 m minimum :

##### **4.28.12.2. Mise en œuvre, Précautions**

Il sera établi en fonction des directives des services techniques gestionnaires

- raccordement sur réseau EP le plus proche
- réservations pour passage canalisations

#### **4.28.13. Programmation**

##### **4.28.13.1. Console de programmation**

###### **4.28.13.1.1. Qualité et normes**

Modèle agréé par les services techniques de la Ville.

##### **4.28.13.2. Fourniture, Provenance, Transport**

Console de programmation radio type T BOS ou similaire.

Modèle compatible avec les électrovannes et l'ensemble de l'installation d'arrosage.

##### **4.28.13.3. Mise en œuvre, Précautions**

Mise en œuvre suivant les prescriptions du fournisseur

##### **4.28.13.4. Prescriptions diverses**

Les interventions doivent se faire en accord avec le chargé d'exploitation où s'effectue l'intervention.

##### **4.28.13.5. Boîtier de commande**

###### **4.28.13.5.1. Qualité et normes**

Modèle agréé par les services techniques de la Ville type T.Bos ou similaire, avec 4 voies.

#### 4.28.13.6. *Fourniture, Provenance, Transport*

Modèle compatible T.Bos ou similaire avec les électrovannes et l'ensemble de l'installation d'arrosage.  
Pour pilotage au moins de 4 stations minimum.

#### 4.28.13.7. *Mise en œuvre, Précautions*

Mise en œuvre suivant les prescriptions du fournisseur

#### 4.28.13.8. *Solénoïde à impulsion*

Idem article précédent - modèle T.Bos ou similaire

### 4.28.14. Raccordements aux canalisations du réseau primaire

#### 4.28.14.1. *Qualité et normes*

Il seront conformes aux normes en vigueur ou feront l'objet d'un "avis technique favorable" délivré par la commission instituée à cet effet par l'arrêté en vigueur soit conformes aux prescriptions du "cahier des charges des éléments fabriqués en usine" pour regards en béton sur canalisation d'assainissement.

Le calcul, la fourniture et la mise en œuvre des mortiers et bétons non armés, l'exécution des ouvrages en béton armé sont réalisés suivant les dispositions des fascicules du C.C.T.G relatifs à ces travaux.

N° 62 : Conception et calcul des ouvrages et constructions en béton armé ou précontraint.

N° 63 : Confection et mise en œuvre des bétons non armés - Confection des mortiers.

N° 65 : Exécution des ouvrages de Génie civil en béton armé ou précontraint.

#### 4.28.14.2. *Mise en œuvre, Précautions*

Raccordement du réseau sur le compteur mis en place par le concessionnaire ou aux canalisations existantes déjà posées.

#### 4.28.14.3. *Prescriptions diverses*

L'entrepreneur devra prévoir toutes les pièces spéciales nécessaires au bon fonctionnement de l'alimentation du réseau d'arrosage : régulateur de pression, robinet d'arrêt, purge, etc...

Il sera prévu la reprise du raccordement existant.

### 4.28.15. Entretien du réseau d'arrosage sur 1 an

#### 4.28.15.1. *Entretien courant*

- L'entreprise a à sa charge l'entretien et la surveillance du réseau d'arrosage,
- Elle doit les réglages (buses, programmation) pour adaptation à la pluviométrie d'une part et aux dérèglements d'autre part,
- En cas de vandalisme, l'entreprise doit en avertir immédiatement les services espaces verts de la Ville, pour constat, et le maître d'œuvre,
- Après constat par les services, l'entreprise assurera le remplacement du matériel défectueux,
- La maintenance du matériel de programmation :
  - Période de couverture : Du lundi au vendredi, de 8 h à 18 h,
  - Mode de déclaration de l'incident matériel : dès constatation de tout dysfonctionnement du programmeur, la personne correspondante du service « entretien des espaces verts » enverra par écrit



(Fax ou mail), un descriptif de l'incident. Cet écrit sera le point de départ des délais de réponse décrits ci-après dans le cadre de la maintenance ou garantie. Le numéro du service de maintenance sera fourni par le prestataire.

Ces déclarations doivent préciser notamment la date et l'heure de la demande d'intervention.

- Assistance téléphonique matériels : Cette prestation concerne une aide à la résolution d'éventuels incidents d'utilisation, disponible durant les jours et heures décrits dans la période de couverture.

#### **4.28.16. Conditions de maintenance et garantie des matériels sur site**

Les conditions de maintenance applicables au matériel sur site sont les suivantes :

Sont concernés par ces modalités de couverture minimale, tous les matériels fournis au titre du marché, permettant la gestion de l'arrosage.

La garantie de 1 an sur site est demandée, ainsi qu'une prestation de couverture (dite de maintenance) prenant le relais, en complément, sur la durée du marché. Le total des durées de garantie ajoutées à la durée de maintenance sera de 1 ans

Délai d'intervention, 4 heures ouvrés :

- Périodes d'arrosage : remise en état de fonctionnement 8 heures ouvrées,
- Période hors arrosage en 24 heures ouvrées.

Le prestataire devra fournir tout matériel de substitution de l'élément défaillant au titre d'une remise en état provisoire de la solution centralisée d'arrosage.

La remise en état du matériel défaillant, acquis au titre du marché, ainsi que sa remise en place dans la solution définitive, ne pourra être supérieure à 5 jours ouvrés.

## 5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

---

L'ensemble des réseaux devra être conforme aux cahiers des charges établis par le CHU. En l'absence de cahier des charges fourni, l'entrepreneur est tenu d'en faire la demande auprès du service compétent et ne pourra en aucun cas se prévaloir de son ignorance.

### 5.1. INSTALLATION DE CHANTIER

#### 100. RECONNAISSANCE DES LIEUX, PRISE POSSESSION ET CONSTAT D'HUISSIER

Ce prix rémunère forfaitairement et globalement les frais de prise de possession du terrain dans l'état où il se trouve, étant entendu que l'entrepreneur l'a examiné avant de remettre sa soumission et fait toutes les réserves qu'il juge utiles à ce moment.

Ce prix comprend pour l'ensemble des zones de travaux :

- le constat par huissier de l'état des constructions riveraines, à savoir le déplacement de l'huissier sur place, la description de l'état des constructions, les photos des imperfections et la fourniture du dossier en triple exemplaires.
- le maintien en permanence et en sécurité de la circulation et l'accès aux habitations pour les piétons.
- la mise en sécurité de la zone des travaux en dehors des heures de travail (nuit et week-end) avec tranchées rebouchées, zone de différences de niveau signalées, etc...
- la limitation des stocks sur chantier au strict nécessaire pour la journée de travail et en un lieu à l'intérieur de la zone des travaux.
- les consignes strictes du responsable du chantier aux conducteurs d'engin (notamment transport de matériaux) pour la conduite à tenir sur et à proximité du chantier.

#### 101. INSTALLATION DE CHANTIER

Ce prix rémunère forfaitairement les frais d'installation de chantier, l'amenée et le repliement du matériel.

Ce prix comprend :

- La fourniture, l'installation et l'enlèvement après travaux de baraques de chantier comprenant sanitaires, réfectoire, vestiaires équipés de tables et chaises en nombre suffisant, d'un chauffage et d'un éclairage.
- Sont compris les branchements provisoires aux différents réseaux ainsi que l'évacuation aux eaux usées.
- La préparation de la zone de travaux par le déplacement de tous les obstacles gênant les travaux (blocs, gravas...) et leur mise en dépôt provisoire ou définitive en site en accord avec le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.
- L'apport et la mise en œuvre et l'enlèvement en fin de chantier des clôtures de chantier. On évitera les clôtures mobiles type Heras (GBA ou bardage métallique recommandé).
- Les frais d'établissement du plan d'hygiène et de sécurité et de tous les documents demandés par le coordonnateur S.P.S.
- Les protections nécessaires de la circulation et des riverains.
- L'apport du matériel au chantier et son repliement, l'enlèvement en fin de chantier de tous les matériels, des matériaux en excédent et la remise en états des lieux.
- La maintenance des panneaux de signalisation ainsi que la signalisation immédiate inhérente aux besoins du chantier conforme à la législation pour assurer en permanence la sécurité des usagers et le cheminement des piétons pendant son intervention, des clôtures ou barrières de chantier et des séparateurs mobile de protection des chantiers en béton type DBA ou type mur d'eau en polyéthylène haute densité pendant ses périodes d'intervention.

- Les déplacements de la signalisation ou des déviations en fonction des phases du chantier ou au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
- Les palissades bois de protection des arbres conservés comprenant 4 montants bois sur socle béton et bardage planches bois pour confection d'un caisson espacé de 50 cm environ du tronc.
- L'intégralité des frais liés à la mise en œuvre de toutes les mesures et de toutes les recommandations du guide COVID-19 de l'OPPBTP en concertation avec le référent COVID désigné par le Maître d'Ouvrage que ce soit dans ses bureaux, ses dépôts, ses ateliers, ses véhicules et engins, la base de vie du chantier, les bungalows de chantier et la zone de travaux.
- L'enlèvement de celle-ci au moment du repliement du chantier et toutes sujétions.

**Nota :** l'entreprise désignera un responsable du chantier qui sera chargé de la mise en sécurité du chantier les nuits, WE et jours fériés pendant la durée des travaux. Cette personne sera joignable et en mesure d'intervenir en cas d'accident. Le paiement de l'installation du chantier sera porté sur le premier décompte et correspondra à 2/3 du forfait. Le solde correspondant au repliement sera versé après remise en état des lieux et présentation des plans de récolement.

## **102. SONDAGE COMPLEMENTAIRE POUR RECHERCHE DE RESEAUX - OPERATIONS DE LOCALISATION**

Ce prix rémunère au forfait la recherche de câbles, canalisations et ouvrages souterrains sur l'ensemble de la zone de travaux augmentée de 2 mètres suite aux retours des DT.

Il comprend :

- la protection du public (barrières, murs d'eau, clôtures amovibles),
- la réalisation d'un relevé géoradar conforme au CCTP pour obtention des réseaux existants en classe de précision A. Il comprend l'amenée du matériel, les fournitures diverses, le transport, le chargement, le déchargement, le traçage et la main d'œuvre.
- le terrassement à l'aspiratrice, ou pioche à air et à la main dans l'embarras des réseaux existants non détectables par géoradar
- l'éclairage et la signalisation, la démolition de la chaussée et du trottoir le cas échéant,
- le blindage des fouilles et le soutènement des réseaux si nécessaire,
- le chargement et l'évacuation à la décharge de l'entrepreneur,
- le remblaiement en matériau d'apport (grave de 0/20) soigneusement compacté,
- le levé et le report géoréférencé (RGF 93 et IGN 1969) en (x, y et z) des canalisations sur plan, la transmission aux concessionnaires et toutes sujétions d'exécution.

## **103. IMPLANTATION - MARQUAGE PIQUETAGE**

Ce prix rémunère forfaitairement et globalement l'implantation des ouvrages.

Ce prix comprend pour l'ensemble de la zone de travaux :

- les frais d'implantation des fouilles générales et des réseaux existants, en plan et en altitude, compte tenu de toutes les sujétions prévisibles (sur-largeurs, mitoyenneté, etc...) à partir des points fournis,
- l'établissement d'un compte rendu du marquage piquetage des réseaux existants signés par l'entreprise
- les frais de toutes opérations topographiques complémentaires pour l'implantation de ses ouvrages. L'approbation de l'implantation par le Maître d'œuvre n'engage en rien la responsabilité de celui-ci, ni celle du Maître d'ouvrage.

## **104. ETUDES D'EXECUTION**

Ce prix rémunère forfaitairement et globalement la réalisation de l'ensemble du dossier d'exécution.

Ce prix comprend pour l'ensemble de la zone de travaux :

- les plans d'exécution,

- les notes de calcul
- les études de laboratoire et de mission géotechnique G3
- les évolutions et mise à jour des plans durant le chantier et remise des plans conformes à l'exécution en fin de chantier,
- la confection des plans d'ouvrages particuliers avec fournitures des notices techniques des appareils installés,
- les métrés conformes aux plans d'exécution,
- les frais liés à l'édition (format normaux, réduits, reproductibles, ...) des plans, aux réunions provoquées par le Maître d'œuvre et à l'assistance technique du chantier,
- la transmission des fiches techniques produit, notes de calcul,
- les frais liés aux essais réalisés pendant le déroulement du chantier, notamment essais de plaque sur couche de forme en 0/80 sur voirie avec EV2>50 MPa et K<2
- la réalisation d'un PAQ conformément CCTP.
- Les plans devront être validés (tamponnés et signés) par les concessionnaires réseaux avant le démarrage des travaux.

## **105. DOSSIER DE RECOLEMENT**

Ce prix rémunère, au forfait la fourniture de plan de récolement comprenant :

Lot terrassements – voirie :

- Les côtes voiries,
- Les bordures, caniveaux, murs de soutènements, ouvrages béton,
- L'ensemble des ouvrages réalisés et les détails éventuels
- Les fiches techniques validée par le MOE,
- Les PV des essais.

Lot réseaux humides :

- Le réseau eaux pluviales,
- Les regards, avaloirs, les ouvrages de rétention et d'infiltration,
- Les branchements,
- L'ensemble des ouvrages réalisés et les détails éventuels,
- Les fiches techniques validée par le MOE,
- Les PV des essais.

Lot réseaux secs et AEP :

- Les réseaux réalisés,
- Le réseau eau potable,
- Les branchements,
- L'ensemble des ouvrages réalisés et les détails éventuels,
- Les fiches techniques validée par le MOE,
- Les PV des essais.

Lot espaces verts - arrosage :

- Le réseau arrosage,
- Les plantations,
- L'ensemble des ouvrages réalisés et les détails éventuels,
- Les fiches techniques validée par le MOE,
- Les PV des essais.

Le dossier de recollement devra être conforme au cahier des charges du CHU joint en annexe.

## 5.2. TRAVAUX PREPARATOIRES

### 200. INSPECTION TELEVISEES RESEAU EU/EP EXISTANT AVANT DEMARRAGE DE CHANTIER ET APRES CHANTIER – AMORCE PORTION CONSERVEE

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la réalisation de l'inspection télévisée du réseau d'eaux pluviales et d'eaux usées sur les portions conservées à proximité immédiate du chantier, avant obturation du tronçon initial en début de travaux et après travaux, par un organisme accrédité COFRAC, indépendant de l'entreprise réalisant les travaux et du maître d'œuvre.

Ce prix comprend :

- l'amenée et le repliement de tous les matériels nécessaires à l'exécution de l'inspection télévisée
- le passage caméra sur la portion de réseau conservée
- l'élaboration du rapport d'inspection détaillé (en 5 exemplaires + version numérique)

### 201. SCIAGE DE CHAUSSEE ET/OU TROTTOIR

Ce prix rémunère au mètre linéaire le sciage de chaussée et/ou trottoir à la scie hydraulique, il comprend la location du matériel de sciage, les fournitures diverses, le transport, le chargement, le déchargement, le traçage et la main d'œuvre.

### 202. DEMOLITION DE BORDURES DE TROTTOIRS ET/OU DE CANIVEAUX

Ce prix rémunère au mètre linéaire les travaux de démolition aux engins mécaniques de bordures de trottoirs et/ou de caniveaux de tous types :

- Soit de bordures en place seules,
- Soit de caniveau en place seuls,
- Soit de l'ensemble bordure et caniveau si ceux sont accolés.

Ce prix comprend également le chargement et l'évacuation des produits en dépôt définitif après agrément du maître d'œuvre.

### 203. DEPOSE D'OUVRAGES DIVERS ET DE PANNEAUX EXISTANTS

Ce prix rémunère au forfait, la dépose d'ouvrages divers (enrochements, mobiliers, glissières, portail, clôtures...) et des panneaux de police existants dans la zone des travaux.

Ce prix comprend pour l'ensemble de la zone de travaux :

- Démolitions de petits ouvrages en élévation
- Dépose de mobiliers urbains (bancs, jardinières ...)
- La dépose soignée des panneaux y compris descellement du poteau, des glissières, mise en dépôt provisoire, soit sur le chantier ou à proximité, soit en un lieu agréé mis à disposition par l'entrepreneur pour son réemploi
- La repose si nécessaire des panneaux avec mise en œuvre d'un massif béton 50x50x50 cm mini adapté avec réservation
- L'évacuation
- Toutes sujétions de réalisation.

### 204. DEMOLITION DE CHAUSSEE ET/OU TROTTOIR

Ce prix rémunère au mètre carré les travaux de démolition de trottoirs sur une épaisseur de 20 cm et/ ou de chaussée sur une épaisseur de 20 cm et de toutes natures, aux engins mécaniques, quels que soient les

matériaux rencontrés et les moyens mis en œuvre, y compris la découpe à la scie hydraulique si nécessaire. Ce prix comprend le chargement des matériaux et l'évacuation des déblais en dépôt définitif après agrément du maître d'œuvre.

Ce prix comprend également les sondages de chaussée et les analyses au microscope électronique à transmission analytique ou équivalente pour détecter et quantifier la présence d'amiante et d'HAP dans des matériaux de type enrobés routiers.

La technique de prélèvement sera celle du carottage par voie humide. La profondeur sera celle de l'épaisseur d'enrobés limitée à 15 cm, un sondage sera fait à minima tous les 200 m.

Ce prix comprend :

- la préparation des éprouvettes (mise à la forme nécessaire),
- la rédaction de la partie concernée du rapport d'analyse,
- l'évacuation
- le stockage provisoire sur une durée d'un an et la mise en décharge agréée des déchets résultants
- la fourniture des accréditations COFRAC pour les analyses normalisées pratiquées
- Norme NF "Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais".
- Norme NF "Détermination de la concentration en fibres d'amiante par microscopie électronique à transmission".

## **205. DEMOLITION DE BETON**

Ce prix rémunère au mètre cube la démolition des ouvrages en béton armé.

Il comprend :

- La démolition mécanique ou manuelle proprement dite et le découpage des armatures,
- Le chargement, le transport (évacuation) et le déchargement des produits au lieu du réemploi éventuel ou de dépôt agréé par le maître d'œuvre.

## **206. DEMOLITION DE RESEAUX EXISTANTS**

Ce prix comprend au mètre linéaire la dépose et l'évacuation des ouvrages d'eaux pluviales, canalisations diverses quel que soit leur nature, regards et ouvrages dans l'emprise des travaux qui ne seront plus utilisés. Il comprend les travaux de démolition au BRH ou à la main à proximité de réseaux ou en zone de confinement, le chargement à la pelle ou à la main et l'évacuation en centre de déconstruction et frais éventuels de mise en décharge.

Le prix comprend également le bouchonnage des antennes conservées, la purge des cavités en graves 0/315.

## **207. DEBROUSSAILLAGE COMPRIS ABATTAGE ARBRES DANS L'EMPRISE ET ENLEVEMENT DES SOUCHES (HORS EMPRISE PHYTOSANITAIRE)**

Ce prix comprend au m<sup>2</sup> d'emprise au sol dans la zone des travaux :

- l'arrachage ou l'élagage et l'enlèvement des taillis, haies, broussailles,
- l'arrachage des arbres ou leur abattage et l'extraction de leur souche,
- la fourniture, le transport, la mise en œuvre de matériaux issue de déblais pour comblement des excavations,
- le compactage jusqu'à la côte de terrassement ou du fond de forme,
- le chargement dans l'engin de transport et l'évacuation à la décharge de l'entrepreneur à ses frais et toutes sujétions d'exécution.

## **208. DEPOSE DES MATS DES CANDELABRES EXISTANTS ET STOCKAGE POUR REEMPLOI**

Ce prix rémunère la dépose des mâts des candélabres existants et leur stockage en vue de réemploi, à chiffrer à l'unité, pour des candélabres.

Ce prix comprend :

- la coupure et sécurisation du réseau électrique associé aux candélabres
- la dépose complète des mâts et des têtes, avec manutention soigneuse afin de ne pas endommager les éléments
- le conditionnement, le transport et le stockage temporaire sur site ou en dépôt hors emprise EBC, dans des conditions garantissant la conservation des matériaux, soumis à l'agrément du maître d'œuvre (MOE) et du maître d'ouvrage (MOA)
- le réemploi prévu des mâts et des têtes fonctionnelles, de modèle AXIA 2.1 de chez Schröder, selon les prescriptions techniques définies dans l'étude d'éclairage

### 5.3. TERRASSEMENT

#### **300. TERRASSEMENTS MECANQUES POUR PLATEFORMES BATIMENTS, FOND DE FORME VOIRIE ET ESPACES VERTS A EVACUER**

Ce prix rémunère, au mètre cube en place, mesuré contradictoirement avant et après, les travaux de terrassements en déblais, réalisés en grande masse et sur de petits espaces, pour les plateformes bâtiments, fonds de forme voirie et espaces verts, quels que soient les matériaux rencontrés et les moyens utilisés mais agréés par le maître d'œuvre y compris l'évacuation à la décharge de l'entrepreneur.

Il comprend suivant le plan de mouvement des terres préalable proposé par l'entrepreneur et accepté par le maître d'œuvre :

- l'exécution des déblais et le tri effectif des matériaux
- l'utilisation éventuelle d'un BRH pour démolition
- l'utilisation éventuelle d'une aspiratrice dans le périmètre de protection de réseaux existants
- le réglage de la plateforme, le compactage et l'arrosage éventuel
- l'exécution des ouvrages provisoires destinés à assurer l'écoulement des eaux et la protection de la plateforme
- l'évacuation des déblais à la décharge agréée au frais de l'entrepreneur
- le nettoyage des voies de circulations empruntées
- Ces travaux seront menés suivant les prescriptions du Guide Technique relatif à la réalisation des remblais et des couches de forme et du fascicule 2 du CCTG afin d'en obtenir des résultats conformes

Dans le cadre des terrassements en déblai ou remblai, des talus provisoires secs et non surchargés en tête, d'une hauteur maximale de 2,0 m, pourront être exécutés avec une pente de 2H/1V dans les remblais argilo-graveleux et les graves argileuses.

Si les conditions de site ne permettent pas la mise en œuvre de ce talutage au large, ou si des ouvrages se trouvent dans la zone d'influence du talus, un dispositif de soutènement adapté (type blindage) devra être prévu.

À ce stade du projet, aucun talus en phase définitive n'est envisagé.

#### **301. TERRASSEMENTS A L'ASPIRATRICE POUR FOND DE FORME VOIRIE ET ESPACES VERTS A EVACUER - ABORDS DE RESEAUX EXISTANTS A CONSERVER**

Ce prix rémunère, au mètre cube en place, mesuré contradictoirement avant et après, les terrassements réalisés à l'aspiratrice dans les zones d'emprise des réseaux existants conservés, afin d'assurer leur protection et leur maintien en service.

Ce prix comprend :

- la mise en œuvre de l'aspiratrice dans le périmètre de sécurité des réseaux conservés
- le terrassement et le dégagement soigné des conduites et câbles existants
- les sujétions particulières liées aux contraintes d'accès, de gabarit et de profondeur
- le maintien en état et la protection des réseaux conservés pendant toute la durée des travaux
- le réglage, le compactage et l'arrosage éventuel des fonds de fouilles
- l'évacuation des matériaux extraits vers une décharge agréée, aux frais de l'entrepreneur
- l'ensemble des sujétions de sécurité et de signalisation nécessaires à la bonne exécution des travaux

Ces terrassements devront être réalisés conformément aux prescriptions du maître d'œuvre et dans le respect des règles de l'art, notamment le Guide Technique relatif à la réalisation des remblais et des couches de forme ainsi que le fascicule 2 du CCTG.



### **302. REGLAGE ET COMPACTAGE DU FOND DE FORME**

Ce prix rémunère au mètre carré, le réglage et le compactage du fond de forme à réaliser sous chaussée.

Ce prix comprend :

- le réglage y compris évacuation éventuelle des matériaux en excédent
- le compactage
- l'arrosage éventuel
- toutes sujétions de mise en œuvre pour obtention de la portance EV2 > 35 Mpa et d'essais de plaque pour vérification de cette portance.

## 5.4. VOIRIE

### 400. COUCHE DE FONDATION EN 0/80 SUR CHAUSSEE EP. 0.50M

Ce prix rémunère au mètre cube mesuré en place, la fourniture et la mise en œuvre de 0/80 ou 0/63 recyclé pour réalisation d'une couche de fondation chaussée.

Il comprend la fourniture des matériaux, leur chargement, leur transport, la mise en œuvre, le réglage, le compactage, la fourniture et le transport de l'eau d'arrosage, et l'arrosage. Les matériaux, proposés à l'agrément du maître d'œuvre, seront conformes à la norme et la mise en œuvre, proposée également à l'agrément du maître d'œuvre, conforme aux dispositions de la norme NF. Toutes sujétions de réalisation comprises. Ce prix comprend également la protection des talus et de la plate-forme contre les eaux de ruissellement et toutes sujétions d'exécution.

Tout ré emploi de fraisât ou 0/20 existant sur site sera proscrit.

Au droit de l'ancienne crèche, le lot démolition livrera la plateforme à la côté 137.60 NGF avec une portance PST2/AR1 (20MPa).

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre pour obtention de la portance EV2 > 50 MPa et d'essais de plaque pour vérification de cette portance.

### 401. COUCHE DE BASE EN 0/20 SUR CHAUSSEE EP. VARIABLE (MINI EP. 0.25M)

Ce prix rémunère au mètre cube mesuré en place, la fourniture et la mise en œuvre de GNT 0/20 pour réalisation d'une couche de base chaussée.

Il comprend la fourniture des matériaux, leur chargement, leur transport, la mise en œuvre, le réglage, le compactage, la fourniture et le transport de l'eau d'arrosage, et l'arrosage. Les matériaux, proposés à l'agrément du maître d'œuvre, seront conformes à la norme et la mise en œuvre, proposée également à l'agrément du maître d'œuvre, conforme aux dispositions de la norme NF. Toutes sujétions de réalisation comprises.

Tout ré emploi de fraisât ou 0/20 existant sur site sera proscrit.

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre pour obtention de la portance EV2 > 50 MPa et d'essais de plaque pour vérification de cette portance.

### 402. COUCHE D'ACCROCHAGE

Ce prix rémunère au mètre carré mesuré en place la mise en œuvre d'une imprégnation à l'émulsion cationique de bitume à raison de 2 kg pour 10 l de gravillon 6/10.

### 403. COUCHE DE ROULEMENT EN BBSG 0/10 EP. 0,06M SUR CHAUSSEE

Ce prix rémunère au mètre carré mesuré en place, la réalisation d'une couche de roulement sur 0,06 m d'épaisseur.

Ce prix comprend :

- le nettoyage du support
- la réalisation d'un enduit de scellement ou d'une couche d'accrochage
- la fourniture, le transport par camions bâchés et la mise en œuvre pour une épaisseur compactée de 5 cm de Béton Bitumineux Semi Grenu 0/10 de classe 3 conformément aux prescriptions du CCTP

- le réglage, le compactage et les essais de l'atelier de compactage tels que définis au C.C.T.P. et toutes sujétions d'exécution.

#### **404. MÉLANGE TERRE/PIERRE POUR FOSSE D'ARBRE – ÉP. 0,65 M COMPRIS PARE-RACINE**

Ce prix rémunère au mètre cube mesuré en place, la fourniture et la mise en œuvre de mélange terre-pierre destiné aux fosses d'arbres, avec une épaisseur de 0,65 m y compris pare racine et déblais. Le mélange est composé d'environ 60 % de graves concassées 20/40 et 40 % de terre végétale.

Il comprend la fourniture des matériaux, leur chargement, transport et mise en œuvre selon les dimensions précisées au plan de masse, le réglage, le compactage progressif, la fourniture. Le mélange doit être homogène et préparé antérieurement à sa mise en œuvre.

Les matériaux sont proposés à l'agrément du maître d'œuvre et conformes aux normes applicables. La mise en œuvre, également proposée à l'agrément du maître d'œuvre.

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre pour obtention de la portance EV2 > 50 MPa et d'essais de plaque pour vérification de cette portance.

#### **405. FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE POUR FOSSE D'ARBRE SUR 0.3M**

Ce prix rémunère au mètre cube mesuré en place, la fourniture et la mise en œuvre de terre végétale destinée aux zones d'espaces verts, y compris mise en profil paysager suivant instructions du maître d'œuvre.

Sont compris la réalisation des talus, des noues en fond de parcelle et en pied de talus.

La terre végétale devra être issue d'un apport extérieur, conforme aux prescriptions de qualité définies par le maître d'œuvre (structure, granulométrie, taux de matière organique, absence de déchets ou polluants).

L'opération de mise en place de terre végétale doit être menée avec le plus grand soin pour ne pas altérer définitivement la structure aérée de la terre, gage d'une bonne croissance des végétaux.

L'entreprise du présent lot devra veiller aux bonnes conditions de mise en œuvre de la terre végétale.

- La terre végétale sera apportée par couches, excepté pour les fosses de plantation. Aucun engin ne devra rouler sur celles-ci pendant et après la mise en place. Les engins devront être adaptés à la configuration du chantier et ne pas compacter la terre.
- Le degré d'humidité de la terre à la livraison sera le plus faible possible, en aucun cas supérieur à 75 % de l'humidité équivalente à PF3.
- L'opération se fera en période sèche, au moins une semaine après la dernière pluie. Les travaux seront interrompus en cas de conditions météorologiques défavorables et ne reprendront qu'après ressuyage du sol.

Avant la mise en œuvre, l'entrepreneur s'assurera que le fond de forme est correctement dressé et non compacté. Si nécessaire, il rectifiera le nivellement et décompactera le sol. Ce poste inclut le réglage fin, l'émiettage et l'épierrage.

#### **406. COUCHE DE BASE EN GRAVE 0/20 SOUS TROTTOIR EP. 0.25M**

Ce prix rémunère au mètre cube, la fourniture et la mise en œuvre de graves concassées 0/20 pour couche de réglage de trottoir

Il comprend la fourniture des matériaux, leur chargement, leur transport, la mise en œuvre, le réglage, le compactage, les essais de l'atelier de compactage, la fourniture et le transport de l'eau d'arrosage, et l'arrosage. Les matériaux, proposés à l'agrément du maître d'œuvre, seront conformes à la norme et la mise en œuvre, proposée également à l'agrément du maître d'œuvre, conforme aux dispositions de la norme.

Tout ré emploi de fraisât ou 0/20 existant sur site sera pros crit.

#### **407. TROTTOIR EN ENROBE BB 0/6 (ép 0.04M)**

Ce prix rémunère au mètre carré, la réalisation de trottoir en enrobé constitué d'un tapis en enrobés à chaud 0/6 sur 0.04m d'épaisseur.

Il comprend le réglage et compactage du fond de forme, la fourniture, le transport et la mise en œuvre des matériaux qui seront proposés à l'agrément du maître d'œuvre.

#### **408. TROTTOIR EN BETON BALAYE C25/30 (ép 0.12M)**

Ce prix rémunère au mètre carré mesuré en place, la confection d'un piétonnier constitué d'une couche de surface de 0,12m d'épaisseur en béton balayé C25/30, penté en travers à moins de 2 % y compris application d'un enduit de protection de type minéralisant.

Il comprend les planches d'essai, la fourniture, le transport et la mise en œuvre des matériaux qui seront proposés à l'agrément du maître d'œuvre, la confection des joints plastiques de dilatation ou par sciage tous les 20 m<sup>2</sup> minimum, y compris coffrages longitudinaux et réservation de plantations éventuels, la finition balayée, les bûches à l'interface du sous-sol et toutes sujétions de mise en œuvre et de finition.

#### **409. TROTTOIR EN STABILISE OCRE (ép 0.05M)**

Ce prix rémunère au mètre carré mesuré en place, la confection d'un trottoir constitué d'une couche de surface de 0,05 m d'épaisseur en sable stabilisé calcaire ocre, traité en centrale au liant type STABIPAQ ou similaire dosé à 7% de ciment de verre, penté à 2% minimum vers la chaussée

Il comprend la fourniture, le transport, la mise en œuvre des matériaux qui seront proposés à l'agrément du maître d'œuvre, la confection des joints de dilatation par sciage tous les 20 m<sup>2</sup> minimum y compris toutes sujétions de parfaites finitions.

#### **410. LONGRINE BÉTON D'ADOSSEMENT DE BORDURE**

Ce prix rémunère la réalisation d'une longrine en béton d'adossement, exécutée à l'arrière des bordures situées en limite de noue, afin de constituer un épaulement assurant leur stabilité.

La prestation comprend :

- le terrassement et la préparation du fond de forme,
- la fourniture, la mise en œuvre et le réglage du béton,
- la réalisation de la longrine en béton de largeur 30 cm, sur la hauteur adaptée à la bordure mise en œuvre,
- le compactage des sols de support et le calage des bordures existantes,
- toutes sujétions de mise en œuvre, y compris les joints, le dressage et le nettoyage en fin de travaux.

Remarques :

- Le béton sera dosé conformément au CCTG et aux prescriptions du maître d'œuvre.
- Les dimensions et tracés de la longrine seront définis selon les plans d'exécution.

#### **411. BORDURE TROTTOIR T2**

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture et la pose de bordures de trottoir en béton de type T2 classe U, B.

Il comprend :

- La fouille et l'évacuation des déblais excédentaires au dépôt définitif agréé,
- L'implantation en plan et en altimétrie,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton de fondation,

- La fourniture et pose des bordures à joints réguliers. Dans les courbes la pose sera réalisée en bordures de longueur 0.50 ml (grand rayon) ou 0.30 ml (petit rayon) voire inférieur à 0,30ml pour des courbes d'un très petit rayon,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton de calage à l'arrière des bordures,
- La fourniture et la mise en œuvre du mortier pour la réalisation des joints.
- Et toutes sujétions.

Elles devront satisfaire à la norme, réalisés conformément aux dispositions du fascicule 31 du CCTG. Les caractéristiques et l'exécution seront proposées par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre.

#### **412. BORDURE TROTTOIR P1**

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose de bordures de trottoir en béton de type P1.

Il comprend :

- La fouille et l'évacuation des déblais excédentaires au dépôt définitif agréé,
- L'implantation en plan et en altimétrie,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton de fondation,
- La fourniture et pose des bordures à joints réguliers. Dans les courbes la pose sera réalisée en bordures de longueur 0.50 ml (grand rayon) ou 0.30 ml (petit rayon) voire inférieur à 0,30ml pour des courbes d'un très petit rayon,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton de calage à l'arrière des bordures,
- La fourniture et la mise en œuvre du mortier pour la réalisation des joints.
- Et toutes sujétions.

Elles devront satisfaire à la norme, réalisés conformément aux dispositions du fascicule 31 du CCTG. Les caractéristiques et l'exécution seront proposées par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre.

#### **413. BORDURE DE DEFENSE**

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose de bordures de trottoir en béton de défense classe U, B.

Il comprend :

- La fouille et l'évacuation des déblais excédentaires au dépôt définitif agréé,
- L'implantation en plan et en altimétrie,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton de fondation,
- La fourniture et pose des bordures à joints réguliers,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton de calage à l'arrière des bordures,
- La fourniture et la mise en œuvre du mortier pour la réalisation des joints.
- Et toutes sujétions.

Elles devront satisfaire à la norme, réalisés conformément aux dispositions du fascicule 31 du CCTG. Les caractéristiques et l'exécution seront proposées par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre.

Elles devront satisfaire à la norme, réalisés conformément aux dispositions du fascicule 31 du CCTG.

Elles seront interposées avec les bordures T2 à zéro tous les mettre afin de représenter un système de sécurité efficace et anti-stationnement.

#### **414. BORDURE D'ILOT I1**

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose de bordures d'ilots en béton de type I1 classe U, B.

Il comprend :

- La fouille et l'évacuation des déblais excédentaires au dépôt définitif agréé,
- L'implantation en plan et en altimétrie,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton de fondation,

- La fourniture et pose des bordures à joints réguliers,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton de calage à l'arrière des bordures,
- La fourniture et la mise en œuvre du mortier pour la réalisation des joints.
- Et toutes sujétions.

Elles devront satisfaire à la norme, réalisés conformément aux dispositions du fascicule 31 du CCTG. Les caractéristiques et l'exécution seront proposées par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre. Elles devront satisfaire à la norme, réalisés conformément aux dispositions du fascicule 31 du CCTG.

#### **415. FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE TERRE VEGETALE**

Ce prix rémunère au mètre cube mesuré en place, la fourniture et la mise en œuvre de terre végétale pour les zones d'espaces verts, au droit des noues, y compris mise en profil paysager suivant instructions du maître d'œuvre. Y compris la réalisation des talus ainsi que des noues en fond de parcelle et en pied des talus.

L'opération de mise en place de terre végétale doit être menée avec le plus grand soin pour ne pas casser définitivement la structure aérée de la terre, gage d'une bonne croissance des végétaux.

L'entreprise du présent lot devra veiller aux bonnes conditions de mise en œuvre de la terre végétale.

- La terre végétale sera apportée par couches excepté pour les fosses de plantations. Aucun engin ne devra rouler sur celles-ci pendant et après la mise en place. Les engins devront être adaptés à la configuration du chantier et ne doivent pas mettre en péril la structure de la terre, ni la compacter.
- Le degré d'humidité de la terre à la livraison sera le plus faible possible, en aucun cas supérieur à 75% de l'humidité équivalente à PF3.
- L'opération se fera en période sèche, au moins une semaine après de dernière pluie. Les travaux seront impérativement interrompus en cas de pluie ne permettant pas de réaliser les travaux dans les règles de l'art et ne reprendront qu'après ressuyage du sol.

Avant la mise en œuvre, l'entrepreneur s'assurera que le fond de forme est correctement dressé et non compacté. Si tel était le cas, il rectifiera le nivellement et décompactera le sol. Ce poste inclut le règlement fin, l'émiettage et l'épierrage.

#### **416. MISE A LA COTE DES OUVRAGES EXISTANTS CONSERVES**

Ce prix rémunère au forfait, la remise à la cote d'ouvrages divers existants conservés dans l'emprise des travaux.

Ce prix comprend :

- les travaux de terrassement nécessaires
- toutes sujétions de maçonnerie nécessaire pour remise à la cote de la voirie et des trottoirs neufs
- toutes sujétions de joints et d'étanchéité des éléments
- la remise en état des abords

#### **417. FOURREAUX TPC 110 POUR ARROSAGE**

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la mise en œuvre de tuyaux eaux potable PVC Ø110 série 16 bars, conforme au cahier des charges du concessionnaire.

Ce prix comprend :

- La fourniture et pose canalisation PVC Ø110 série 16 Bars y compris pièces spéciales (té, réduction, bride, ...) de raccordement, calage en béton et toutes sujétions pour fouilles complémentaires.

Les canalisations proviendront d'usines agréées par le Ministère de l'Équipement et devront satisfaire aux conditions du fascicule 71 du CCTG, de même que la mise en œuvre.

L'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre, l'origine des matériaux et les moyens de mise en œuvre.

Les conduites devront avoir une charge de 1,00m par rapport au niveau fini.

#### **418. MUR DE SOUTÈNEMENT A CREER Y COMPRIS CHAPERON ET ENDUIT**

Ce prix rémunère au mètre carré, la construction d'un mur de soutènement, préfabriqué ou coulé en place, la surface prise en compte étant la surface vue. Il comprend les études préalables d'exécution, la fourniture et la mise en place de béton armé (C25/30) pour voile vertical y compris le ferrailage nécessaire, la coaltarisation des surfaces au contact des terres, tous les dispositifs d'évacuation des eaux (gargouilles, fourreaux, drains, nappe géotextile ou massif drainant) les terrassements en pleine masse à l'arrière du voile y compris évacuation des matériaux excédentaires et l'exécution d'un remblai de qualité avec compactage soigné, le talutage éventuel de la parcelle contiguë, le revêtement du parement en enduit coloré y compris sous enduit, le chaperon et toutes sujétions de fournitures et de réalisation.

Ce prix rémunère également la réalisation de la fondation du mur de soutènement en zone hors gel, l'agrément du maître d'œuvre, les notes de calculs et les plans d'exécution ainsi que les matériaux qu'il envisage d'utiliser.

#### **419. MARCHES BETON ESCALIER**

Ce prix rémunère au mètre linéaire, la fourniture et la mise en œuvre de béton pour la réalisation de marches d'escalier coffrées et coulées sur place et toutes sujétions de raccordement, d'ancrage, et de parfaites finitions.

Il comprend le terrassement, l'évacuation des déblais, les coffrages nécessaires, et la mise en œuvre des matériaux.

- Giron : 28 cm minimum
- Les nez de marches seront lissés au fer
- Finition : ciment taloché

Cela comprend :

- Le tracé
- Les joints de dilatation
- Les coffrages
- Le béton coulé
- Les armatures
- Le drainage et toute protection contre les infiltrations qui pourraient provenir de la position en pleine terre
- Les nez de marche contrastés conformément à la réglementation
- La bande podotactile en haut d'escalier

## 5.5. SIGNALISATION – MOBILIER

### 500. BANDE PODOTACTILE

Ce prix rémunère au mètre linéaire mesuré en place, la fourniture et pose de bandes podotactiles conformes à la réglementation.

Il comprend :

- La fourniture et pose de la dalle. Une palette d'échantillon sera présentée au maître d'ouvrage pour le choix de la couleur.
- la fourniture et le transfert à pied d'œuvre des produits et matériels nécessaires,
- la signalisation temporaire,
- le balayage, le nettoyage et le séchage du support avant réalisation, le support devra être exempt de poussière.
- Le lit de colle sera constitué d'une résine méthacrylate à deux composants, identique à celle ayant servi à la fabrication des pavés. Le dosage sera de l'ordre de 5 à 10 kg/m<sup>2</sup>,
- La résine sera posée un mois après que la couche finale en enrobé ait été mise en œuvre afin que la pellicule de bitume soit éliminée.
- La pose des dalles sur colle se fera obligatoirement sur support sec avec une température extérieure positive,
- Après la mise en œuvre, on attendra 2 heures avant la mise en service de l'ouvrage

### 501. MARQUAGE PLACE HANDICAPE AVEC PANNEAU

Ce prix rémunère, à l'unité, la réalisation du marquage d'une place handicapé en peinture conformément aux normes en vigueur, y compris panneau de signalisation.

Il comprend :

- la fourniture et mise en œuvre de peinture y compris la signalisation de chantier, la protection des peintures, le pré marquage et divers.
- la fourniture et la pose de panneaux de police de dimensions petite y compris massif béton, toutes sujétions de fournitures, de pose et de remise en état des abords.

### 502. MARQUAGE PLACE DE PARKING

Ce prix rémunère, à l'unité, la réalisation du marquage d'une place de parkings conformément aux normes en vigueur.

Il comprend la fourniture et mise en œuvre de peinture y compris la signalisation de chantier, la protection des peintures, le pré marquage et divers.

### 503. PASSAGE PIETON

Ce prix rémunère à l'unité la réalisation d'un passage piéton en enduit thermoplastique blanc conforme à la réglementation d'une longueur inférieure à 11 m et de largeur 3m.

Il comprend la fourniture et mise en œuvre de l'enduit y compris la signalisation de chantier, la protection des peintures, le prémarquage et divers.

### 504. ENDUIT POUR TRAVAUX SPECIAUX

Ce prix rémunère au mètre carré mesuré en place la réalisation d'un enduit thermoplastique blanc pour travaux spéciaux (zébra, flèche,...).

Il comprend la fourniture et mise en œuvre de l'enduit y compris la signalisation de chantier, la protection des peintures, le prémarquage et divers.



#### **505. ENDUIT COLORE POUR TRAVAUX SPECIAUX**

Ce prix rémunère au mètre carré mesuré en place la réalisation d'un enduit thermoplastique coloré pour travaux spéciaux (zébra, flèche,...).

Il comprend la fourniture et mise en œuvre de l'enduit y compris la signalisation de chantier, la protection des peintures, le prémarquage et divers.

#### **506. MARQUAGE AU SOL POUR LIGNE STOP ou CEDEZ LE PASSAGE**

Ce prix rémunère au mètre linéaire, la réalisation de ligne de cédez le passage ou STOP en enduit thermoplastique blanc.

Il comprend la fourniture et mise en œuvre d'enduit thermoplastique blanc pour cédez le passage ou STOP de largeur 0.50m y compris la signalisation de chantier, la protection des peintures, le prémarquage et divers.

#### **507. PANNEAU DE POLICE**

Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et la pose de panneaux de police de dimensions petites avec réflectorisation haute intensité de type A-B-C-M-J

Il comprend :

- le support en alu rond de hauteur normalisée, boulonnerie, bouchons et fixations nécessaires, couleur sable doré (champagne)
- à la demande du maître d'ouvrage les panneaux pourront être rétro-réfléchissant neufs constitués d'un bord profil couleur sur mât alu diam 76 laqués RAL au choix.
- les déblais nécessaires, la réalisation d'un massif béton de 0,60 x 0,60, 0,60, y compris toutes sujétions de pose et de remise en état des abords.
- l'ajout éventuel de panonceau de type A, B ou M, à la demande selon législation.
- hauteur sous panonceau ou panneau: 2.30m sauf B21 et J5.

#### **508. FOURNITURE ET POSE DE POTELET**

Ce prix rémunère à l'unité :

- La fourniture et la pose de potelets métalliques conformes à réglementation PMR de type au choix du maître d'ouvrage de hauteur 1m et de section Ø90 cm. Finition par peinture poudre polyester selon référencier RAL au choix du Maître d'ouvrage.
- Le transport, la mise en place, le calage provisoire, l'alignement, la vérification de l'altimétrie et de la verticalité, le calage définitif, le scellement à l'aide de produit de scellement à retrait compensé (produit prévu à cet effet) et toute sujétions d'exécution.

#### **509. FOURNITURE ET POSE DE PANONCEAU DIRECTIONNEL**

Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et la pose d'un panneau directionnel d'itinéraire piéton vers un ou plusieurs bâtiments, lieux divers...

Il comprend :

- le support en alu rond de hauteur normalisée, boulonnerie, bouchons et fixations nécessaires, couleur sable doré (champagne)
- à la demande du maître d'ouvrage les panneaux pourront être rétro-réfléchissant neufs constitués d'un bord profil couleur sur mât alu diam 76 laqués RAL au choix.

- La hauteur des lettres sera conforme à la réglementation en vigueur
- les déblais nécessaires, la réalisation d'un massif béton de 0,60 x 0,60, 0,60, y compris toutes sujétions de pose et de remise en état des abords.
- l'ajout éventuel de panonceau de type M, à la demande du MOA.
- hauteur sous panonceau ou panneau: 2.30m sauf spécification particulière.
- L'utilisation éventuelle de pictogrammes normalisés

#### **510. DEPOSE ET RE-POSE DE PANONCEAU DIRECTIONNEL**

Ce prix rémunère à l'unité la dépose et la repose d'un panneau directionnel d'itinéraire piéton vers un ou plusieurs bâtiments, lieux divers, sortie, ...

Il comprend :

- la manutention du support en alu rond de hauteur normalisée, boulonnerie, bouchons et fixations nécessaires, couleur sable doré (champagne)
- les déblais nécessaires, la réalisation d'un massif béton de 0,60 x 0,60, 0,60, y compris toutes sujétions de pose et de remise en état des abords.
- la fixation du panonceau
- y compris tout sujétions d'exécution ou de fourniture

#### **511. REMISE EN ÉTAT POSTE DE BOCAGE – PEINTURE**

Ce prix rémunère forfaitairement la remise en état du poste de transformation électrique type Bocage, actuellement dégradé par des tags, par application d'une peinture de protection adaptée aux supports extérieurs (enduit/granitex crépi).

La prestation comprend :

- le nettoyage, le décapage et la préparation complète des surfaces,
- la fourniture et l'application d'une peinture extérieure de teinte conforme à la couleur d'origine du poste (nuancier validé par la maîtrise d'œuvre),
- l'application de plusieurs couches si nécessaire afin d'obtenir un rendu uniforme et durable,
- la protection des abords et le nettoyage complet du chantier après travaux,
- toutes sujétions de mise en œuvre, y compris échafaudage ou moyens d'accès adaptés.

Remarques :

- La peinture appliquée devra être compatible avec le support (crépi ou équivalent) et résistante aux intempéries, aux UV et au vandalisme.
- L'entreprise proposera, à l'agrément du maître d'œuvre, la nature exacte du produit retenu (peinture, lasure ou traitement anti-graffiti).



Figure : Poste de Bocage – état existant

## **512. FOURNITURE ET POSE DE ROCHERS SCELLÉS – ESPACEMENT 1,50 m**

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture et la pose de rochers scellés, destinés à constituer un dispositif anti-intrusion, espacés d'environ 1,50 m.

La prestation comprend :

- la fourniture de rochers de dimensions et qualité adaptées,
- la réalisation d'une dalle en béton 2 m x 2 m, d'une épaisseur de 30 cm, pour l'ancrage des rochers,
- la pose et le scellement des rochers dans le béton frais, avec toutes sujétions d'ajustement et de calage,
- toutes sujétions liées à la mise en œuvre des pierres, incluant la protection, le coffrage, le vibrage et le décoffrage de la dalle,
- toutes dispositions pour assurer la stabilité, la durabilité et la résistance aux tentatives de déplacement ou d'intrusion.

Remarques :

- les rochers devront être choisis pour leur masse et leur forme afin d'empêcher tout franchissement, tout en restant esthétiques et intégrés au site,
- les matériaux et leur mise en œuvre seront proposés à l'agrément du maître d'œuvre.
- au droit des cheminements, les rochers ne devront pas être une contrainte pour le caractère PMR de la voie

## 5.6. RESEAUX HUMIDES EAUX USEES ET EAUX PLUVIALES

### 600. FOURNITURE ET POSE DE CANALISATIONS EN BETON 135A Ø300 (EAUX PLUVIALES)

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture et la pose en tranchée de canalisation en béton, Ø 300 mm, série 135A, et ce quelle que soit la profondeur et les réseaux rencontrés.

Il comprend :

- le terrassement en terrain de toute nature et par tout moyen y compris l'utilisation éventuelle d'un BRH, nécessaire à la pose de la conduite, conformément au fascicule 70
- évacuation des déblais excédentaires
- étalement et pompage éventuel
- réglage du fond de fouille
- confection de niche pour joints
- fourniture et mise en œuvre en enrobage de grave 6/10 de 10 cm d'épaisseur sous le tuyau jusqu'à 10 cm d'épaisseur au-dessus du tuyau
- grillage avertisseur
- graves 0/80 compactées pour remblaiement de la tranchée sous voirie ou en remblais issus des déblais sous espaces verts
- y compris façon de joints mécaniques en élastomère ou d'un type agréé jusqu'à étanchéité complète, calage des tuyaux, raccordement des tuyaux aux regards.

Ce prix comprend également la réalisation d'essais tous les 50 m de réseaux posés au pénétromètre densitographe par un organisme indépendant avec un objectif de densification conforme au guide de Remblayage des tranchées. En cas d'objectif non atteint la reprise du remblai de tranchée et les nouveaux essais pour vérification sont à la charge de l'entreprise.

Les canalisations proviendront d'usines agréées par le Ministère de l'Équipement et devront satisfaire aux conditions du fascicule 70 du CCTG, de même que la mise en œuvre.

L'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre, l'origine des matériaux et les moyens de mise en œuvre.

Contractuellement, le remblaiement de la tranchée, compris dans ce prix, sera mené jusqu'au niveau fini.

### 601. REGARD DE VISITE EAUX PLUVIALES PREFABRIQUE Ø1000

Ce prix rémunère à l'unité la construction d'un regard de visite quelle que soit la profondeur, comprenant notamment :

- terrassements et évacuation des déblais excédentaires
- les étalements, épuisements ou détournements des eaux éventuelles y compris celles en provenance de la nappe phréatique,
- la fourniture, la mise en œuvre et le réglage d'un béton conforme aux spécifications du CCTP pour le radier du regard y compris coffrages, armatures et vibration
- la fourniture et mise en place des éléments du regard circulaire de 1,00 m de diamètre intérieur pour égout circulaire, à une ou plusieurs arrivées, avec partie tronconique à l'entrée ou d'une dalle de réduction surmontée d'une rehausse sous cadre
- la confection des cunettes en revêtement résistant, enduit, granit ou fonte, le fond incliné à 45° minimum pour les cas de regards en chute,
- le percement et le raccordement du ou des collecteurs sur le regard
- la fourniture et pose d'un cadre et d'un tampon de regard de visite fonte double articulation siglé « Eaux Pluviales » série D400 sous voirie et C250 sous espaces verts, agréé par le concessionnaire et le Maître d'Ouvrage, y compris mise à la côte provisoire et définitive.
- la fourniture et pose de rehausse sous cadre de 0,10 m de hauteur (max 0.30m de hauteur)

- le remblai en grave 10/14 autour de l'ouvrage sur la largeur de la tranchée et jusqu'au niveau de l'arase d'enrobage des canalisations
- le remblai en grave 0/20
- l'étanchéité des ouvrages
- les mises à la cote successives liées au phasage pendant toute la durée du chantier,
- et toutes sujétions d'exécution, notamment de raccordement des canalisations.

## **602. REGARD A GRILLE 0.50 X 0.50 M**

Ce prix rémunère la fourniture et la pose de regard à grille de dimensions 0,50 x 0,50m verrouillable, préfabriqué ou coulé en place, suivant les hauteurs définies sur les pièces contractuelles,

Il comprend :

- la fouille et l'évacuation des déblais excédentaires au dépôt définitif agréé,
- le boisage ou étalement éventuellement nécessaires,
- les épuisements ou détournements des eaux éventuelles y compris celles en provenance de la nappe phréatique,
- le béton de propreté,
- l'exécution du radier, de la cheminée (les constructions en blocs étant interdites),
- la fourniture et la mise en œuvre de dispositifs de fermetures en fonte ductile, classe D400 sous voirie ou C250 sous espaces verts, conforme PMR, suivant norme EN et NF, plat ou concave, scellé au mortier de type « LANKO 712 » ou équivalent ainsi que leur calage, les sujétions de perçage et de raccordement aux collecteurs et autres ouvrages, de réglages de fil d'eau,
- les mises à la cote successives liées au phasage pendant toute la durée du chantier,
- la fourniture et la mise en œuvre des matériaux de remblaiement ainsi que la remise en état des abords.

Les matériaux et leurs mises en œuvre devront satisfaire aux spécifications du fascicule 70 du CCTG, et être proposés par l'entrepreneur, à l'agrément du maître d'œuvre.

## **603. REGARD AVALOIR LARGEUR 750**

Ce prix rémunère la fourniture et la pose d'avaloir type TGAL 750 motif éclats et verrouillable ou similaire adapté aux bordures et caniveau adjacents, avec tampon hydraulique visitable, préfabriquées ou coulées en place suivant les hauteurs définies sur les pièces contractuelles,

Il comprend :

- la fouille et l'évacuation des déblais excédentaires au dépôt définitif agréé,
- le boisage ou étalement éventuellement nécessaires,
- les épuisements ou détournements des eaux éventuelles y compris celles en provenance de la nappe phréatique,
- le béton de propreté,
- l'exécution du radier, de la cheminée (les constructions en blocs étant interdites),
- la fourniture et la mise en œuvre de dispositifs de fermetures en fonte ductile, classe D400, suivant norme NF, PMR, ainsi que leur calage,
- les sujétions de perçage et de raccordement (manchettes à joints souples, tuyaux courts...) aux collecteurs et autres ouvrages, de réglage de fil d'eau,
- la fourniture et la mise en œuvre des matériaux de remblaiement et de reprise éventuelle du corps de chaussée ainsi que la remise en état des abords.
- Les matériaux et leurs mises en œuvre devront satisfaire aux spécifications du fascicule 70 du CCTG, et être proposés par l'entrepreneur, à l'agrément du maître d'œuvre.

#### **604. FOURNITURE ET POSE DE MÉLANGE TERRE VÉGÉTALE + SABLE POUR FILTRE À SABLE**

Ce prix rémunère au mètre cube mesuré en place la fourniture et la mise en œuvre d'un mélange terre végétale + sable, destiné à constituer la couche filtrante dans le haut de la tranchée drainante, en fond de noue.

La prestation comprend :

- la fourniture de terre végétale et sable lavé 0/4 mm
- le mélange à dosage volumique 55 % terre végétale / 45 % sable, assurant à la fois un bon drainage et un support nutritif adapté aux graminées et aux plantes hyperaccumulatrices
- le transport, la mise en œuvre et le nivellement du mélange sur la tranchée drainante
- le respect d'une structure aérée, sans compaction, pour permettre un enracinement optimal
- toutes sujétions de mise en œuvre pour assurer la continuité et l'efficacité du filtre à sable.

Remarques :

- L'opération sera réalisée en période sèche, après ressuyage du fond de noue.
- Le mélange devra être homogène et légèrement humide pour faciliter la pose, sans excès d'eau.

#### **605. FOURNITURE ET POSE DE SABLE POUR FILTRE À SABLE**

Ce prix rémunère au mètre cube mesuré en place la fourniture et la mise en œuvre de sable 0/4mm, destiné au filtre dans le haut de la tranchée drainante, en fond de noue.

La prestation comprend :

- la fourniture de sable lavé, calibré
- le transport, la mise en œuvre et le nivellement du sable dans la tranchée,
- toutes sujétions pour obtenir une épaisseur et un nivellement conforme aux plans,

Remarques :

- Les opérations seront réalisées avec soin pour éviter toute contamination par de la terre ou des gravats,
- Les travaux seront interrompus en cas de pluie empêchant la bonne mise en œuvre.

#### **606. TRANCHEE DRAINANTE - INFILTRANTE + DRAIN DN400 SN8**

Ce prix rémunère au mètre cube la réalisation d'une tranchée drainante - infiltrante en matériaux drainants 20/40 avec un indice de vide de 30% minimum, quelle que soit la profondeur

Ce prix comprend :

- L'exécution des terrassements aux engins mécaniques et manuels avec fragmentation préalable éventuelle, mise en berge des terres. Le fond de la rétention sera bien dressé, la largeur sera uniforme et régulière
- Le blindage des fouilles suivant la réglementation en vigueur
- Le pompage nécessaire y compris toutes sujétions de mise en œuvre et d'évacuation des eaux pompées
- L'évacuation de la totalité des déblais à la décharge de l'entrepreneur
- La réalisation d'une rétention en matériaux drainants 20/40 avec un indice de vide de 30% minimum, y compris géotextile entourant l'ensemble des matériaux drainants avec un recouvrement de 0,50 m minimum
- La fourniture et la pose de drains Ø400 mm SN8 en fond de rétention, toutes sujétions comprises
- Le remblaiement en GNT 0/20 sous voirie ou avec les déblais sous espaces verts
- Toutes sujétions de réalisations, raccordement aux ouvrages projetés

## **607. GEOTEXTILE POUR DE POLLUTION DES HYDROCARBURES**

Ce prix comprend :

- le nettoyage du support,
- la fourniture et pose d'un aquatextile dépolluant de type Indigreen ou similaire. L'aquatextile imputrescible (durabilité >50 ans) bicouche bicolore sera constitué d'une structure permettant de retenir et de biodégrader naturellement les hydrocarbures de l'eau de ruissellement pour infiltrer une eau propre dans le sol. Le taux de rétention des hydrocarbures devra être supérieur à 99%. La capacité maximale de rétention en hydrocarbure sera supérieure à 0,15 l/m<sup>2</sup>. La teneur résiduelle en hydrocarbures dans l'eau après la traversée de la structure sera inférieure à 1 mg/l. La vitesse de biodégradation optimale mesurée dans l'aquatextile seul sera supérieure ou égale à 60ml/m<sup>2</sup>/an.
- recouvrements de 10 à 20 cm entre bandes et aux zones de joints, de fissures et de charge de roues

Il s'applique au m<sup>2</sup> de surface couverte, recouvrements inclus et toutes sujétions d'exécution.

## **608. CREATION DE NOUE**

Ce prix comprend au mètre :

- le creusement et le réglage des noues suivant les plans,
- le réglage des talus en pente douce
- les matériaux extraits seront chargés, transportés à la décharge aux frais l'entrepreneur

## **609. GEONATTE BIODEGRADABLE**

Ce prix s'applique au Mètre carré (m<sup>2</sup>) mesuré en plan. La géo natte biodégradable sera utilisée sur les couvre-sols plantés

- Fourniture :

Les géotextiles biodégradables employés seront en 100% fibres végétale de 900 g/ m<sup>2</sup>.

Les fiches techniques produits seront à remettre dans le cadre du P.A.Q.

- Mise en œuvre :

Les lés seront inscrits dans une fouille d'environ 0,50 m de profondeur en bordure.

Lors de leur mise en place, les lés de géo natte doivent être bien tendus, déroulés parallèlement aux plus grandes longueurs et se chevaucher d'une largeur minimum de 20 centimètres sur les zones de recouvrement. Sur cette bande de chevauchement, les lés sont cousus à gros points, à l'aide de ficelle de chanvre ou de sisal.

Des agrafes en forme de U et en fer béton seront également disposées pour assurer la fixation et le plaquage du géotextile au sol.

Les caractéristiques des agrafes sont les suivantes :

Diamètre : 6 mm

Largeur : 20 cm

Longueur des 2 extrémités : 20 cm

Nature : Métal

Les agrafes seront mises à 1 u/ m<sup>2</sup> ; des agrafes à 1 u/0,5 ml seront également mises en place sur les zones de recouvrement des lés.

L'entreprise devra prévoir tout dispositif nécessaire pour la fixation et l'ancrage de la géo natte autour des arbres qui seront plantés une fois celui-ci mis en œuvre. Des agrafes seront mises en place à une densité plus importante.

N.B. : la surface de géo natte correspond à la surface visible, et n'inclus donc pas les zones de recouvrement, d'ancrage dans les fouilles et de recouvrement des fascines

## **610. PUISARD A GRILLE**

Ce prix rémunère à l'unité, l'exécution d'un puits d'infiltration Ø 1000mm et comprend :

- l'exécution des terrassements, l'évacuation des déblais,
- la fourniture et pose des éléments Ø 1000 perforé, d'une dalle intermédiaire de raccordement Ø 1200, l'élément -conique,
- la fourniture et la pose de panier dégrilleur Ø 500, hauteur 750 cm, en acier galvanisé ou Inox,
- la fourniture et pose d'une réhausse sous cadre,
- la fourniture et la pose d'un tampon fonte à grille PMR D400 double articulation, fermeture hydraulique avec marquage Eaux Pluviales y compris scellement sur cadre au mortier,
- les mises à la côte provisoires et définitives
- le dispositif de raccordement de la cunette au collecteur (joint souple),
- les remblaiements extérieurs en granulats 20/40 roulés, les raccordements et les finitions,
- les mises à la cote successives liées au phasage pendant toute la durée du chantier,
- toutes fournitures complémentaires,
- la fourniture et la mise en œuvre de matériau roulé en fond d'ouvrage sur une épaisseur de 0.30m mini conformément aux plans
- la fourniture et mise en œuvre d'un geotextile contre les hydrocarbures en fond d'ouvrage autour du roulé conformément aux plans
- les matériaux et leur mise en œuvre devront répondre aux spécifications du fascicule 70, du CCTG et être proposés par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre.

Les puits d'infiltration répondront aux caractéristiques du Grand Toulouse.

Ils seront de 1000 mm de diamètre minimum.

La partie supérieure des puits d'infiltration sera identique aux caractéristiques des regards de visite.

En complément, les puits comprendront :

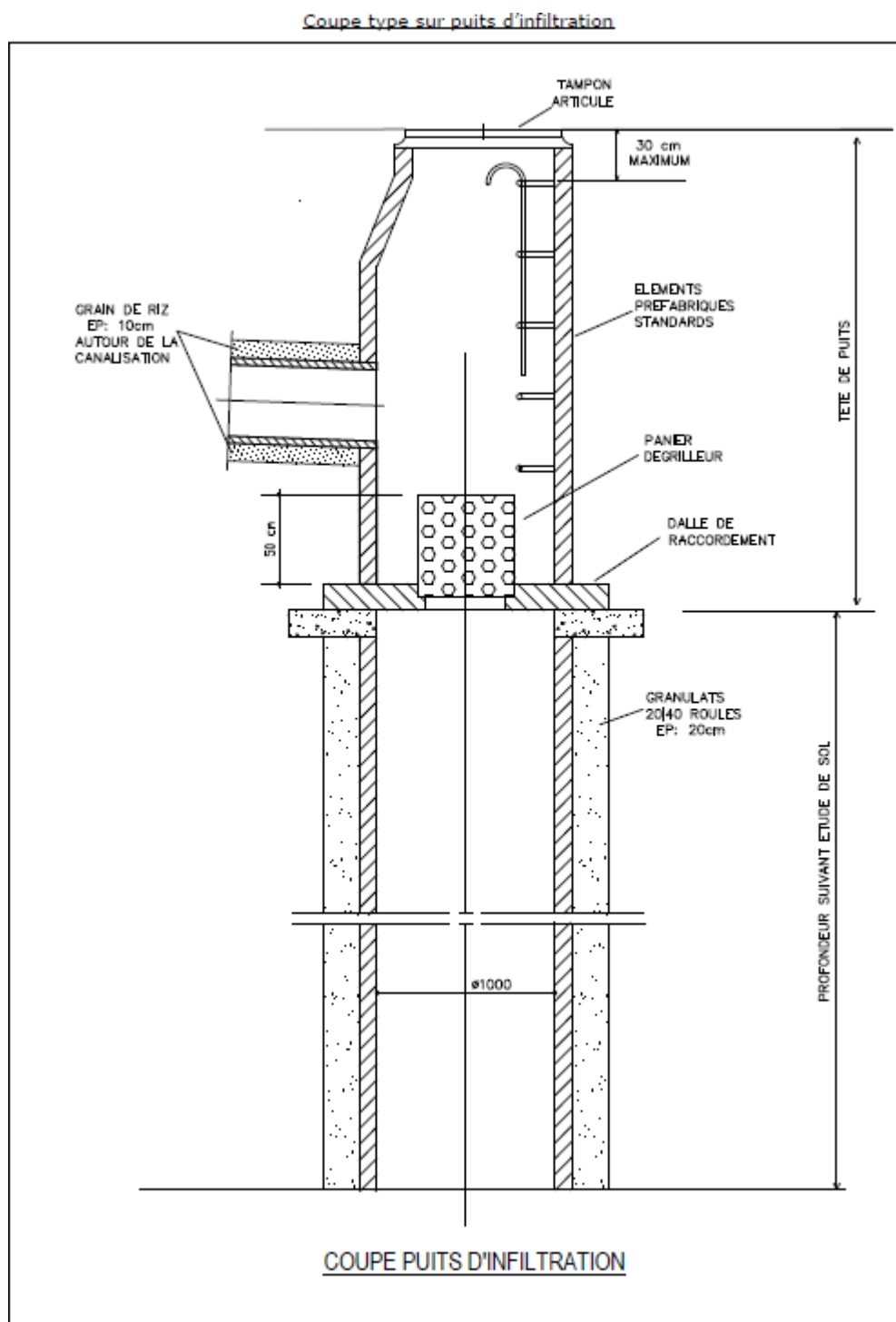
- Une dalle de raccordement diamètre 1200 mm – épaisseur 100 mm, située entre l'élément préfabrique et la buse percée. La dalle présentera une réservation de 550mm de diamètre (panier) et sera ancrée sur une fondation béton (ep 15 cm).
- Un panier dégrilleur inox de 50 cm de diamètre et 75 cm de hauteur. Le maillage sera de 43 x 25 x 1.5 (ht) mm. Le panier sera équipé d'un couvercle en inox de 3 mm d'épaisseur.
- Une buse béton, percée au sein de l'horizon perméable. Dans le cas de puits circulaires (sous voirie), la buse est impérativement descendue de 1 m dans le substratum molassique.
- Une épaisseur de 20 cm minimum de graves 20/40 roulées, lavées, placées en périphérie du puits.

Les puits sont ancrés :

- Impérativement dans le substratum molassique (1 m d'ancrage) lorsqu'ils sont circulaires,
- Dans l'horizon graveleux lorsqu'ils sont implantés sur espaces verts et lorsque les caractéristiques d'infiltration le permettent.

Un schéma de principe est proposé ci-dessous :





#### 611. RACCORDEMENT DU RESEAU PROJETE SUR REGARD EXISTANT EP

Ce prix rémunère, à l'unité, le raccordement du réseau projeté sur regard EP existant. Ce prix comprend :

- les terrassements supplémentaires pour la mise en place de l'ensemble des éléments, ainsi que l'évacuation à la décharge de l'entrepreneur des matériaux excédentaires
- le carottage du réseau existant pour percement de l'ouvrage hydraulique
- la fourniture et mise en œuvre de béton de propreté sous l'ouvrage
- l'ajustage et le colmatage
- toutes sujétions de maçonnerie nécessaire

- toutes sujétions de joints, d'étanchéité des éléments et de fournitures complémentaires (tés, manchons, coudes...)

#### **612. HYDROCURAGE ET INSPECTION TELEVISEE DU RESEAU EAUX PLUVIALES PROJETE**

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, l'hydrocurage et la réalisation de l'inspection télévisée du nouveau réseau, y compris les antennes de branchement, par un organisme accrédité COFRAC indépendant de l'entreprise ayant réalisé les travaux et du maître d'œuvre.

Ce prix comprend :

- l'amenée et le repliement de tous les matériels nécessaires à l'exécution du curage
- l'évacuation des boues d'hydrocurage en site agréé
- le passage caméra
- l'élaboration du rapport d'inspection (en 5 exemplaires + CD-Rom)

## 5.7. RESEAU EAU POTABLE

### 700. TRANCHEE ET REMBLAIS 0/20

Ce prix rémunère au mètre linéaire l'ouverture de tranchées pour une pose de réseau avec 1m de couverture par rapport au niveau fini, comprenant :

- La découpe de la chaussée existante, sa démolition et sa reconstitution après travaux
- Fouilles en terrain de toute nature y compris l'utilisation éventuelle d'un BRH, et mise en berge des terres, le fond de la tranchée sera bien dressé, la largeur sera uniforme et régulière, les parois comporteront le fruit nécessaire à leur bonne tenue en fonction de la nature du terrain.
- Exécution d'un lit de pose en sable ou grain de riz suivant concessionnaire de 0.10 m d'épaisseur et d'un enrobage des réseaux après leur pose de 0.20m.
- Sous voirie et trottoir : remblais en matériaux de type GNT 0/20 y compris essais de compactage tous les 50 mètres au pénétromètre
- Sous espace vert : remblais avec les matériaux issus des déblais,
- Le grillage avertisseur détectable bleu
- L'évacuation des terres excédentaires à la décharge agréée
- Sur les voiries existantes, l'entreprise réalisera une réfection provisoire de chaussée (enrobé à froid) si nécessaire pour assurer la circulation.

### 701. FOURNITURE ET POSE DE CANALISATIONS EN FONTE A REVETEMENT INTERIEUR CIMENT Ø100

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la mise en œuvre de tuyaux eaux potable FONTE Ø100 série 16 bars, conforme au cahier des charges du concessionnaire.

Ce prix comprend :

- La fourniture et pose canalisation FONTE Ø100 série 16 Bars y compris pièces spéciales (té, réduction, bride, ...) de raccordement, calage en béton et toutes sujétions pour fouilles complémentaires.

Les canalisations proviendront d'usines agréées par le Ministère de l'Equipeement et devront satisfaire aux conditions du fascicule 71 du CCTG, de même que la mise en œuvre.

L'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre, l'origine des matériaux et les moyens de mise en œuvre.

Les conduites devront avoir une charge de 1,00m par rapport au niveau fini.

### 702. FOURNITURE ET POSE DE CANALISATIONS EN PEHD Ø40

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la mise en œuvre de tuyaux eaux potable PEHD Ø40 PE100 bande bleue série 16 bars, conforme au cahier des charges du concessionnaire.

Ce prix comprend :

- La fourniture et pose canalisation PEHD Ø40 série 16 Bars y compris pièces spéciales (té, réduction, bride, ...) de raccordement, calage en béton et toutes sujétions pour fouilles complémentaires.

Les canalisations proviendront d'usines agréées par le Ministère de l'Equipeement et devront satisfaire aux conditions du fascicule 71 du CCTG, de même que la mise en œuvre.

L'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre, l'origine des matériaux et les moyens de mise en œuvre.

Les conduites devront avoir une charge de 1,00m par rapport au niveau fini.

### **703. NICHE COMPTEUR ARROSAGE AVEC BRANCHEMENT**

Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et pose d'une niche compteur horizontale pour départ arrosage, de dimensions adaptées, y compris branchement, disconnecteur, vannes, purge et régulateur de pression le tout conforme au cahier des charges du concessionnaire.

Il comprend :

- les terrassements, l'implantation, calage,...
- la réalisation d'un lit de sable de 0.10m ép avec géotextile
- La fourniture et pose de la niche compteur conforme concessionnaire avec couverture fonte C250 et rail compteur,
- L'obturation des canalisations de branchements.
- La fourniture et pose du compteur sur rail avec vannes amont et aval conforme concessionnaire
- Le départ vers le réseau arrosage individuel en Ø40 PEHD PE100 PN10
- Les réservations de tuyau de branchement seront pourvues de gaine de passage en PVC.
- La réalisation du dispositif de branchement DN40 comprenant :
  - o La fourniture et pose de collier de prise en charge sur conduite, de robinet de prise en charge bronze (manœuvre 1/4 de tour), fermeture sens antihoraire sur collier de prise en charge, de tabernacle avec socle de type ""cloche"" en fonte ou PVC, de tube allonge en PVC, de bouche à clé ronde en fonte de type ""chaussée"" et toutes sujétions fournitures et de pose comprises.
  - o Les mises à la côte successives de la bouche à clé.
  - o La remise en état des abords

### **704. POTEAU INCENDIE**

Ce prix rémunère à l'unité :

- la fourniture et pose d'un poteau incendie Ø 100, de type Saphir Bayard version Choc ou similaire conforme aux prescriptions du concessionnaire
- la fourniture et pose de l'esse de réglage,
- la confection du massif en béton C 25/30,
- les terrassements nécessaires et évacuation des excédents à la décharge de l'entrepreneur.
- La fourniture et pose d'arceaux métalliques de protection conformes au concessionnaire
- La numérotation du PI selon directive du SDIS

Les éléments enterrés seront revêtus de peinture époxy polymérisée, les boulons et accessoires seront également traités contre la corrosion, le coude à patin reposera sur un massif en béton C16/20, le socle sera fixé et boulonné sur des goujons scellés, les dessus du massif seront soignés.

Y compris toutes sujétions de fournitures et de réalisation.

Les poteaux seront soumis à avis du service incendie CHU et SDIS.

### **705. RACCORDEMENT SUR RESEAU EXISTANT**

Ce prix rémunère à l'unité le raccordement à une conduite existante jusqu'au DN 200.

Le prix comprend la recherche de la conduite et des vannes, les terrassements, les coupes de la conduite et toutes les sujétions de fournitures et de parfaite finitions (collier de prise en charge, cône...).

## **706. DESINFECTION DE RESEAU AEP ET TEST ETANCHEITE**

Ce prix rémunère au mètre linéaire, la désinfection du réseau Adduction Eau Potable et le test d'étanchéité selon les prescriptions du concessionnaire et par un organisme indépendant accrédité COFRAC.

Il comprend :

Les essais d'étanchéité du réseau y compris les branchements seront réalisés par tronçon de 500ml maximum, sous une pression égale à 1.5 fois la pression de service avec un minimum de 10 bars pendant 30 minutes. Cette pression ne pourra baisser de plus de 0.2 bar. L'eau nécessaire à ces essais sera facturée à l'entrepreneur au tarif domestique en vigueur au moment des travaux

La conduite sera progressivement mise en eau en utilisant une eau non susceptible de contaminer la conduite, en évitant les coups de bélier et après avoir purgé soigneusement l'air de la canalisation.

- Les robinets vannes seront également essayés, vanne ouverte et vanne fermée.
- La désinfection du réseau y compris remise du rapport de l'analyse de l'eau. Cette désinfection sera effectuée dans les conditions fixées par les instructions techniques du ministère chargé de la santé (circulaire du 15 mars 1962).
- Les poteaux incendie seront testés par l'entreprise en présence du SDIS et devra recevoir la conformité du concessionnaire et du SDIS

## 5.8. RESEAU ELECTRICITE

### Signalétique

Les fourreaux électriques seront repérés sur le site :

- Au droit des cheminement enterrés sous voirie ou sous espaces verts ;
- Au droit des pénétration de bâtiment ;
- Au droit des chambres de tirage

Ces prestations de signalétique sont réputées incluses aux prestations de fourniture et mise en oeuvre de fourreaux, chambre de tirage, pénétration dans bâtiment.

### Cheminement enterré

Tous les 50 ml de réseau, les fourreaux électriques seront repérés en surface :

- Sur la voirie par un clou d'arpentage (type clou topo) en acier galvanisé (tête clou Ø25mm, Ø10mm, ht 65mm). En surface, une rondelle PVC rouge, Ø65mm, ep 3mm permet le repérage des fourreaux ;
- Sur espaces verts par un clou en acier galvanisé (tête clou Ø100mm, Ø25mm, ht 200mm) avec système anti-arrachement. En surface, une rondelle PVC Ø100mm ep 5mm de couleur rouge permet le repérage des fourreaux.

### Repérage pénétration bâtiment

A la pénétration d'un bâtiment, une plaque en acier galvanisé (dimensions minimales 10 cm x 15 cm) permet le repérage des fourneaux. Sur cette plaque, sont indiquées les informations suivantes (texte blanc sur fond rouge) :

- Nature du réseau ;
- Nombre de fourreaux et dimensions ;
- Profondeur de pénétration

La fixation de la plaque est incluse à la prestation de pénétration.

### Repérage chambre de tirage

Pour chaque chambre de tirage, une plaque en acier galvanisé (dimensions minimales 10 cm x 15 cm) permet le repérage des fourneaux. Sur cette plaque, sont indiquées les informations suivantes (texte blanc sur fond rouge) :

- Nature du réseau ;
- Depuis XXX vers XXX
- Numéro GMAO

En fond de chambre, un forage est réalisé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement dans la chambre (le puisard est comblé de matériaux roulés, exempt de fines, type 6/15).

## **800. TRANCHEE ET REMBLAIS 0/20**

Ce prix rémunère au mètre linéaire l'ouverture de tranchées pour une pose de réseau avec 1m de couverture par rapport au niveau fini, comprenant :

- La découpe de la chaussée existante, sa démolition et sa reconstitution après travaux
- Fouilles en terrain de toute nature y compris l'utilisation éventuelle d'un BRH, et mise en berge des terres, le fond de la tranchée sera bien dressé, la largeur sera uniforme et régulière, les parois comporteront le fruit nécessaire à leur bonne tenue en fonction de la nature du terrain.
- Exécution d'un lit de pose en sable suivant concessionnaire de 0.10 m d'épaisseur et d'un enrobage des réseaux après leur pose de 0.20m.
- Sous voirie et trottoir : remblais en matériaux de type GNT 0/20 y compris essais de compactage tous les 50 mètres au pénétromètre
- Sous espace vert : remblais avec les matériaux issus des déblais,
- Le grillage avertisseur rouge
- L'évacuation des terres excédentaires à la décharge agréée
- Sur les voiries existantes, l'entreprise réalisera une réfection provisoire de chaussée (enrobé à froid) si nécessaire pour assurer la circulation.

## **801. REALISATION DE LA PLATE-FORME DU POSTE TRANSFORMATEUR**

Ce prix rémunère à l'unité la réalisation de la plateforme du poste transformateur de type Schneider Mistral. Il comprend :

- Le terrassement, l'implantation
- La réalisation de la dalle support (dimension 6mx4mx0.20m ép) en béton C30/37 sur hérisson en concassé 0/20 sur 0.10 m ép à -0.80m du niveau fini
- La fourniture et pose de prise de terre équipotentielle en fond de fouille et ceinturage (conforme aux prescriptions constructeur)
- La remise en état des abords du poste
- y compris toutes sujétions de mise en œuvre et de parfaite finition

### Prise de terre :

Elle est constituée d'un conducteur de terre en cuivre nu de 50 mm<sup>2</sup> de section minimale en formant une boucle à l'aplomb de la structure du poste.

Cette boucle constitue la prise de terre principale des masses du poste dont l'une des extrémités sera raccordée à la borne principale de terre du poste.

Afin d'atteindre la valeur ohmique imposée par l'arrête technique, une prise de terre additionnelle en forme de serpent, disposée sous l'emprise de la structure est adjointe à la boucle fond de fouille.

La prise de terre sera réalisée par un maillage métallique noyé dans le radier du poste et interconnecte avec le ceinturage en fond de fouille du bâtiment.

La valeur de la résistance de terre sera < 1 ohm.

La terre sera sortie à l'intérieur du local sur une barrette en cuivre pre-percée recevant les connexions boulonnées suivantes :

- Boucle fond de fouille,
- Mise à la terre du radier du poste, câble cuivre nu,
- Mise à la terre des masses du tableau HTA, câble cuivre nu 25 mm<sup>2</sup> mini,
- Equipotentialité générale du poste, mise à la terre de la masse du transfo, câble cuivre nu 25 mm<sup>2</sup>,
- Mise à la terre du neutre basse tension des transformateurs HT/BT par câbles U1000 R2V,
- Equipotentielle interconnexion des postes

Chaque circuit de terre devra être repéré clairement de façon durable et indélébile.

## **802. MANUTENTION DU POSTE DE BOCAGE DEPUIS LIEU DE STOCKAGE CHU (PROXIMITÉ DIRECTE AVEC POSTE DE LIVRAISON HTB PURPAN)**

Ce prix rémunère forfaitairement l'ensemble des opérations de manutention et de transfert du poste de transformation électrique modèle MISTRAL – marque BOCAGE, actuellement stocké dans l'enceinte du CHU, à proximité directe d'un poste de livraison HTB 63 000 V.

La prestation comprend :

- la préparation et l'organisation du levage du poste depuis son emplacement de stockage à ciel ouvert dans l'emprise du poste de livraison (sans anneaux de levage),
- la mise en œuvre de moyens de levage adaptés aux dimensions et au poids du poste (cf. fiche technique jointe en annexe 4),
- le respect de toutes les mesures de sécurité spécifiques liées à l'intervention en zone sous emprise électrique,
- la mobilisation de personnel formé et habilité pour intervenir à proximité de lignes haute tension, conformément à la réglementation en vigueur,
- le transport et la livraison du poste de l'autre côté du site, jusqu'à l'emplacement défini sur le chantier,
- toutes sujétions de levage, manutention, calage et dépose en sécurité.

Remarques :

- L'entreprise devra prévoir les moyens de protection collective et individuelle nécessaires à l'intervention.
- Le maître d'œuvre, le concessionnaire et le CHU devront donner leur accord sur le mode opératoire de levage avant toute opération.
- Les coûts comprennent l'ensemble des assurances, autorisations et sujétions liées à l'exécution dans une emprise électrique sensible.

Y compris demande d'intervention à DGAC.



Figure : localisation du poste de Bocage stocké en attente sur le site du CHU



### **803. CHAMBRE L3T (VERROUILLABLE POUR RÉSEAU ÉLECTRIQUE)**

Ce prix rémunère la fourniture et la pose d'une chambre de tirage modèle L3T, de type agréé par les services techniques Orange ou équivalent, adaptée au réseau électrique et équipée d'un dispositif de verrouillage par couvercle fonte verrouillable à l'aide d'une clé spéciale normalisée.

Il comprend :

- la fourniture et la pose de la chambre de tirage préfabriquée ou l'exécution sur place,
- le dispositif de verrouillage sécurisé, avec clé spécifique,
- la remise à la maîtrise d'ouvrage de la(les) clé(s) spéciale(s) permettant l'ouverture de la chambre,
- toutes sujétions de terrassements supplémentaires,
- la fourniture, la mise en place et le scellement des cadres (modèle trottoirs ou chaussée, suivant localisation).

Remarque : La chambre et son couvercle devront être conformes aux normes applicables (NF EN 124 – classe de résistance adaptée à l'emprise). Le système de verrouillage devra empêcher tout accès non autorisé et être agréé par le maître d'œuvre.

### **804. FOURREAU TPC Ø 160**

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et pose de fourreau TPC Ø 160 double paroi aiguillé en tranchée y compris obturation par mousse expansive en bout de fourreau.

### **805. FOURREAU TPC Ø 110**

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et pose de fourreau TPC Ø 110 double paroi aiguillé en tranchée y compris obturation par mousse expansive en bout de fourreau.

### **806. FOURREAU TPC Ø 63**

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et pose de fourreau TPC Ø 63 double paroi aiguillé en tranchée y compris obturation par mousse expansive en bout de fourreau.

### **807. DÉVOIEMENT DU CÂBLE BT 3x1x50 MM<sup>2</sup> ALU VERS LE POSTE DE BOCAGE**

Ce prix rémunère forfaitairement le dévoiement du câble basse tension repéré sur les plans de réseaux du CHU, de type 3x1x50 mm<sup>2</sup> Alu, 13500V, à destination du poste de transformation BOCAGE.

La prestation comprend :

- la consignation préalable du réseau par le CHU pendant toute la durée de l'intervention,
- le repérage, la dépose partielle et le dévoiement du câble existant selon le nouveau tracé,
- les terrassements, réfections et toutes sujétions de pose nécessaires,
- la protection mécanique du câble lors de sa mise en œuvre (fourreau, sable, grillage avertisseur, etc.),
- le raccordement et la mise en attente du câble à l'intérieur du poste BOCAGE,
- toutes sujétions de sécurité, de manutention et de remise en état.

Remarques :

- Les travaux devront être réalisés conformément aux normes en vigueur (NF C 15-100, prescriptions Enedis et DTU applicables).
- Les plans de récolement précisant le tracé du câble dévoyé seront remis à la maîtrise d'œuvre.

#### **808. FOURNITURE ET POSE DE CÂBLE BTA — SECTION À DÉTERMINER**

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture et la pose d'un câble Basse Tension A (BTA) dont la section exacte sera définie par une note de calcul à établir à partir du départ 4x40 A du TGBT du poste Bocage jusqu'au TTE, afin d'alimenter le switch et le convertisseur conformément au descriptif joint (devis à intégrer au CDPGF).

La prestation comprend :

- la fourniture et le déroulage d'un câble BTA conforme aux prescriptions du concessionnaire, de type équivalent C33-226, avec une section déterminée par calcul
- le raccordement du câble au coffret concerné.

Toutes sujétions de mise en œuvre, y compris accessoires, matériels et moyens nécessaires à la pose réglementaire du câble.

## 5.9. RESEAU ECLAIRAGE

### 900. TRANCHEE ET REMBLAIS 0/20

Ce prix rémunère au mètre linéaire l'ouverture de tranchées pour une pose de réseau avec 1m de couverture par rapport au niveau fini, comprenant :

- La découpe de la chaussée existante, sa démolition et sa reconstitution après travaux
- Fouilles en terrain de toute nature y compris l'utilisation éventuelle d'un BRH, et mise en berge des terres, le fond de la tranchée sera bien dressé, la largeur sera uniforme et régulière, les parois comporteront le fruit nécessaire à leur bonne tenue en fonction de la nature du terrain.
- Exécution d'un lit de pose en sable suivant concessionnaire de 0.10 m d'épaisseur et d'un enrobage des réseaux après leur pose de 0.20m.
- Sous voirie et trottoir : remblais en matériaux de type GNT 0/20 y compris essais de compactage tous les 50 mètres au pénétromètre
- Sous espace vert : remblais avec les matériaux issus des déblais,
- Le grillage avertisseur rouge
- L'évacuation des terres excédentaires à la décharge agréée
- Sur les voiries existantes, l'entreprise réalisera une réfection provisoire de chaussée (enrobé à froid) si nécessaire pour assurer la circulation.

### 901. FOURNITURE ET POSE DE FOURREAU TPC Ø75

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose de fourreau TPC Ø75 double paroi.

Il comprend :

- La fourniture et déroulage de fourreau TPC Ø75,
- y compris toutes sujétions de mise en œuvre, de matériel nécessaires et de protections sur les dalles de sous-sol.

### 902. FOURNITURE ET POSE DE CABLETTE DE TERRE

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose de câblette de terre.

Il comprend :

- La fourniture et déroulage d'une câblette de terre 25mm<sup>2</sup> en cuivre
- Le raccordement aux coffrets et/ou candélabres
- y compris toutes sujétions de mise en œuvre, de matériel nécessaires et de protections sur les dalles de sous-sol.

### 903. FOURNITURE ET POSE DE CABLE 5G10 MM<sup>2</sup> (DALI 2)

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et le déroulage de câble 5G10 mm<sup>2</sup>.

Il comprend :

- La fourniture et déroulage de câble type U 1000 R2V 5G10 mm<sup>2</sup>,
- Compis Dali 2 à minima
- Le raccordement aux coffrets et/ou candélabres
- y compris toutes sujétions de mise en œuvre, de matériel nécessaires.

### 904. CANDELABRE SIMPLE FEU H : 5.00M

Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et pose de candélabre complet, h = 5,00 m, mât cylindro-conique acier galvanisé sans soudure visible, AXIA 2.1 38W 3000K de chez SCHREDER avec simple crosse conforme arrêté et norme.

Driver intégré.

Ce prix comprend :

- La fourniture et pose du candélabre, conforme aux candélabres existants en place sur le parking,
- Objectif 20 lux moyen
- Indice protection minimum IK 0.8 et IP 0.66.
- Bi-puissance
- Le terrassement, l'implantation des massifs, la réalisation du massif coulé ou préfabriqué ainsi que la finition en pointe de diamant au pied du fut,
- Le raccordement des câbles,
- y compris toutes sujétions de fournitures et de pose.

#### **905. CANDELABRE DOUBLE FEU H : 5.00M**

Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et pose de candélabre complet, h = 5,00 m, mât cylindro-conique acier galvanisé sans soudure visible, AXIA 2.1 38W 3000K de chez SCHREDER avec double crosse conforme arrêté et norme.

Driver intégré.

Ce prix comprend :

- La fourniture et pose du candélabre, conforme aux candélabres existants en place sur le parking,
- Objectif 20 lux moyen
- Indice protection minimum IK 0.8 et IP 0.66.
- Bi-puissance
- Le terrassement, l'implantation des massifs, la réalisation du massif coulé ou préfabriqué ainsi que la finition en pointe de diamant au pied du fut,
- Le raccordement des câbles,
- y compris toutes sujétions de fournitures et de pose.

#### **906. FOURNITURE ET POSE D'ARCEAU DE SECURITE**

Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et la pose d'un arceau de sécurité pour protection de candélabre sur voirie, toutes sujétions de fournitures et de réalisations comprises.

#### **907. ESSAIS ET MISE EN SERVICE RESEAU ECLAIRAGE**

Ce prix rémunère au forfait de la mise en service du réseau éclairage public.

Il comprend :

- Les réglages
- Les vérifications par examens
- Les vérifications par mesures
- La mise en service avec le gestionnaire du réseau

## 5.10. RESEAUX TELECOMMUNICATIONS

### 1000. TRANCHEE ET REMBLAIS 0/20

Ce prix rémunère au mètre linéaire l'ouverture de tranchées pour une pose de réseau avec 1m de couverture par rapport au niveau fini, comprenant :

- La découpe de la chaussée existante, sa démolition et sa reconstitution après travaux
- Fouilles en terrain de toute nature y compris l'utilisation éventuelle d'un BRH, et mise en berge des terres, le fond de la tranchée sera bien dressé, la largeur sera uniforme et régulière, les parois comporteront le fruit nécessaire à leur bonne tenue en fonction de la nature du terrain.
- Exécution d'un lit de pose en sable suivant concessionnaire de 0.10 m d'épaisseur et d'un enrobage des réseaux après leur pose de 0.20m.
- Sous voirie et trottoir : remblais en matériaux de type GNT 0/20 y compris essais de compactage tous les 50 mètres au pénétromètre
- Sous espace vert : remblais avec les matériaux issus des déblais,
- Le grillage avertisseur vert
- L'évacuation des terres excédentaires à la décharge agréée
- Sur les voiries existantes, l'entreprise réalisera une réfection provisoire de chaussée (enrobé à froid) si nécessaire pour assurer la circulation.

### 1001. CABLE TELECOM VDI TYPE MONOMODE

Le présent prix rémunère au mètre linéaire la fourniture, le déroulage et la pose d'un câble télécom VDI type mono, comprenant notamment :

- La fourniture du câble VDI type monomode, conforme aux normes en vigueur (NF C 15-100, guides UTE et prescriptions des opérateurs), livré sur chantier avec ses protections et accessoires nécessaires.
- Le déroulage du câble depuis la réserve ou chambre de tirage, y compris toutes manutentions, mise en place sur tourets, dévidoirs, galets de guidage et protection contre les risques de pliure ou de traction excessive.
- La pose en tranchée, dans le lit de pose en sable réalisé préalablement par l'entreprise de terrassement, en respectant les rayons de courbure, tensions admissibles et profondeurs imposées par les concessionnaires.
- La protection mécanique du câble, incluant l'enrobage en sable de 0,20 m ainsi que la mise en place d'un grillage avertisseur vert situé à la hauteur réglementaire.
- La pose éventuelle du câble en fourreau, lorsque prescrit, avec tirage assisté, lubrification si nécessaire, mise en réserve en tête de chambre et obturation des fourreaux.
- La réalisation des repérages, étiquetages et marquages de conformité sur l'ensemble du linéaire et en tête de chaque chambre ou regard.
- La mise en œuvre des accessoires : manchons, embouts, colliers, fixations, réserves techniques, ainsi que la mise en attente pour raccordement ultérieur.
- Les essais et contrôles de conformité, comprenant les mesures de continuité, d'isolement, contrôles visuels du cheminement et de la conformité des protections.
- La remise en état des abords et le nettoyage complet de la zone de travail après pose.

Ce prix comprend également toutes sujétions d'exécution, de sécurité et de manutention nécessaires à la réalisation complète et conforme du câble télécom VDI type mono.

### 1002. DÉVOIEMENT CÂBLE GTIE VERS POSTE DE BOCAGE

Ce prix rémunère le dévoiement du câble fibre optique GTIE, identifié sur les plans de réseau du CHU, à destination du poste de transformation BOCAGE.

La prestation comprend :

- La consignation préalable du réseau par le CHU pendant toute la durée de l'intervention,
- Le repérage, la dépose partielle, et le dévoiement du câble fibre optique selon le tracé prévu,
- Les terrassements, réfections, et toutes sujétions de pose nécessaires,
- La protection mécanique du câble (fourreau, sable, grillage avertisseur, etc.) pendant et après le dévoiement, si nécessaire,
- Le raccordement et la mise en attente du câble à l'intérieur du poste BOCAGE, en cassette optique, avec brins repérés conformément aux règles de l'art,
- La réalisation d'une réflectométrie (OTDR) après intervention, pour vérification de la continuité et de la conformité du lien optique dévoyé,
- L'enlèvement et la mise en décharge du surplus de câble et/ou de fourreau,
- Toutes sujétions de sécurité, de manutention, et de remise en état des zones impactées.

Remarques :

- Les travaux devront être réalisés conformément aux normes et prescriptions en vigueur : norme en vigueur, DTU applicables, et règles spécifiques à la pose et au test des fibres optiques,
- Les plans de récolement précisant le nouveau tracé du câble fibre optique seront remis à la maîtrise d'œuvre au format PDF et DWG,
- Le dévoiement devra permettre un passage sécurisé, accessible, et faciliter les interventions ultérieures sur le poste,
- Le raccordement en cassette optique devra être soigné, avec repérage clair et durable des brins conformément au plan de câblage.

### **1003. RACCORDEMENT FIBRE VDI DEPUIS TTE N°13 VERS TTE CREE**

Ce prix rémunère forfaitairement la fourniture et la pose d'une fibre optique monomode VDI, entre le TTE n°13 existant et le TTE nouvellement créé, conformément aux prescriptions du cahier des charges électrique du CHU.

La prestation comprend :

- Le tirage de la fibre optique monomode dans le fourreau adapté prévu pour le passage,
- Le raccordement de la fibre aux TTE n°13 et TTE créé, avec tous les accessoires nécessaires (tiroirs optiques, jarretières, connecteurs, etc.),
- Le cheminement de la fibre dans le respect des rayons de courbure, des contraintes mécaniques, et des normes VDI en vigueur,
- La mise en cassette optique dans chaque TTE, avec brins soigneusement repérés, clairs et durables,
- La protection de la fibre pendant le tirage et en attente dans les TTE (futures interventions),
- La réalisation d'un test de réflectométrie (OTDR) pour vérifier la continuité, l'atténuation et la conformité du lien optique, avec remise des rapports de test à la maîtrise d'œuvre,
- La remise en service de la fibre, prête pour exploitation immédiate,
- Toutes sujétions de sécurité, de manutention et de remise en état.

#### **RECETTE CABLE OPTIQUE**

La recette a pour but de contrôler que les liaisons fibres optiques répondent après pose et raccordements aux spécifications techniques nécessaires à une transmission normale.

Les tests seront réalisés avec un équipement adapté

Les résultats des mesures sont remis sous forme de document papier et sur support informatique au format EXCEL (doc ADN)

Deux types de mesure sont réalisés :

- une mesure d'atténuation globale engendrée par la liaison et les connecteurs.
- une mesure de réflectométrie permettant de quantifier les pertes, la longueur de la liaison et localiser les défauts.

**Nota** :

La longueur déduite de la mesure est à comparer avec le marquage annulaire métrique des câbles optiques.

Remarques :

- Les fourreaux et TTE doivent être conformes aux prescriptions de l'annexe électrique du cahier des charges CHU,
- La fibre sera posée proprement, sans contrainte excessive, sans risque d'endommagement,
- Les travaux seront réalisés conformément aux normes VDI et aux recommandations fabricants pour les fibres monomodes (OMx),
- Les plans de récolement devront intégrer le tracé, les noms des TTE, et la topologie des brins.

## 5.11. COURANTS FORTS – COURANT FAIBLES

### RACCORDEMENT MAISON DES FEMMES-LOGISUD

#### 1100. FOURNITURE ET POSE LIAISON 1P 9/10

Ce prix rémunère au mètre linéaire, la fourniture et la pose d'une liaison électrique 1P 9/10, dans une gaine inter-bâtiment existante destinée à assurer la connexion entre équipements définis sur les plans.

La prestation comprend :

- la fourniture du câble ou de la liaison 1P 9/10 conforme aux normes applicables et aux spécifications du maître d'œuvre,
- la recherche conjointe avec le CHU des fourreaux déjà en place et libres,
- la pose complète de la liaison, y compris tout passage en fourreau, TTE ou cheminement existant, entre les équipements définis de la Morgue et Logisud
- les raccordements aux équipements désignées, avec tous accessoires nécessaires (connecteurs, serre-câbles, gaines, protections, ...),
- le contrôle de continuité et la vérification de bon fonctionnement après pose,
- toutes sujétions de sécurité et de manutention liées à la mise en œuvre, y compris protection temporaire du câble lors du chantier.

Remarques :

- La liaison devra être posée en respectant les prescriptions techniques et les normes électriques en vigueur,
- Les câbles devront être CR1
- L'entreprise assurera que la liaison est immédiatement opérationnelle après raccordement et mise en service.
- Le plan de repérage fourni par SIEMENS est disponible en annexe n°5 du présent CCTP
- Le poste 1100 comprend une intervention dans deux bâtiments en activité

#### 1101. FORFAIT RACCORDEMENT SIEMENS + DÉPROGRAMMATION FDCI222

Ce prix rémunère au forfait la sous-traitance à Siemens pour le raccordement de la liaison électrique 1P 9/10 sur les équipements désignés et la déprogrammation du FDCI222, selon les spécifications du CHU.

La prestation comprend :

- la coordination avec le maître d'œuvre et le CHU pour l'accès aux équipements et consignes de sécurité,
- l'organisation de la sous-traitance auprès de Siemens pour la réalisation des opérations de raccordement,
- la déprogrammation complète du FDCI222 par Siemens conformément au cahier des charges du CHU,
- le contrôle de continuité et la vérification de bon fonctionnement de la liaison après intervention,
- toutes sujétions de sécurité, manutention et protection des installations pendant l'opération.

Remarques :

- L'entreprise du présent lot reste responsable de la bonne exécution et de la coordination avec Siemens.
- Toutes les interventions devront respecter les prescriptions techniques et normes électriques en vigueur.



## CFO/CFA PARKING P1

### 1102. TRANCHEE ET REMBLAIS 0/20

Ce prix rémunère au mètre linéaire l'ouverture de tranchées pour une pose de réseau avec 1m de couverture par rapport au niveau fini, comprenant :

- La découpe de la chaussée existante, sa démolition et sa reconstitution après travaux
- Fouilles en terrain de toute nature y compris l'utilisation éventuelle d'un BRH, et mise en berge des terres, le fond de la tranchée sera bien dressé, la largeur sera uniforme et régulière, les parois comporteront le fruit nécessaire à leur bonne tenue en fonction de la nature du terrain.
- Exécution d'un lit de pose en sable suivant concessionnaire de 0.10 m d'épaisseur et d'un enrobage des réseaux après leur pose de 0.20m.
- Sous voirie et trottoir : remblais en matériaux de type GNT 0/20 y compris essais de compactage tous les 50 mètres au pénétromètre
- Sous espace vert : remblais avec les matériaux issus des déblais,
- Le grillage avertisseur rouge
- L'évacuation des terres excédentaires à la décharge agréée
- Sur les voiries existantes, l'entreprise réalisera une réfection provisoire de chaussée (enrobé à froid) si nécessaire pour assurer la circulation.

### 1103. FOURREAU TPC Ø 90

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et pose de fourreau TPC Ø 90 double paroi aiguillé en tranchée y compris obturation par mousse expansive en bout de fourreau.

### 1104. CHAMBRE L1T

Ce prix rémunère la fourniture et pose de chambre de tirage modèle L1T comprenant :

- fourniture et pose de la chambre de tirage ou exécution sur place
- y compris toutes sujétions de terrassements supplémentaires
- compris fournitures et scellement des cadres (modèle trottoirs)

### 1105. CHAMBRE L2T

Ce prix rémunère la fourniture et pose de chambre de tirage modèle L2T comprenant :

- fourniture et pose de la chambre de tirage ou exécution sur place
- y compris toutes sujétions de terrassements supplémentaires
- compris fournitures et scellement des cadres (modèle trottoirs)

### 1106. CHAMBRE L1C

Ce prix rémunère la fourniture et pose de chambre de tirage modèle L1C comprenant :

- fourniture et pose de la chambre de tirage ou exécution sur place
- y compris toutes sujétions de terrassements supplémentaires
- compris fournitures et scellement des cadres (modèle chaussées)

### 1107. CHAMBRE L2C

Ce prix rémunère la fourniture et pose de chambre de tirage modèle L1C comprenant :

- fourniture et pose de la chambre de tirage ou exécution sur place
- y compris toutes sujétions de terrassements supplémentaires

- compris fournitures et scellement des cadres (modèle chaussées)

#### **1108. FOURNITURE ET POSE D'UN TTE TYPE 1 COMPRIS ÉQUIPEMENT INTERNE POUR GESTION DES BORNES DE RECHARGE ÉLECTRIQUE DES VÉHICULES**

Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et la pose d'un TTE type 1, conforme aux prescriptions du CHU jointes en annexe, incluant l'ensemble des équipements internes nécessaires à la gestion des bornes de recharge pour véhicules électriques.

La prestation comprend :

- la fourniture complète du TTE type 1 et des équipements électriques de gestion des bornes IRVE (contrôleurs, protections, appareillages modulaires, borniers, etc.) ;
- la fixation, le scellement, le calage et la mise à niveau de l'armoire ;
- le contrôle préalable du TTE et de son emplacement avec le service technique du CHU concerné ;
- le câblage interne, les raccordements et la mise en place des protections électriques ;
- la vérification de la conformité aux plans et au cahier des charges du CHU ;
- la mise en service, les tests fonctionnels et la garantie d'un fonctionnement conforme ;
- toutes sujétions de sécurité, de manutention et de protection des équipements pendant les travaux.

#### **1109. FOURNITURE ET POSE LIAISON 1P 9/10 SYT1**

Ce prix rémunère au mètre linéaire, la fourniture et la pose d'une liaison électrique 1P 9/10, destinée à assurer la connexion entre équipements définis.

La prestation comprend :

- la fourniture du câble ou de la liaison 1P 9/10 conforme aux normes applicables et aux spécifications du maître d'œuvre,
- la pose complète de la liaison, y compris tout passage en fourreau, TTE ou cheminement existant,
- les raccordements aux équipements désignées, avec tous accessoires nécessaires (connecteurs, serre-câbles, gaines, protections, ...),
- le contrôle de continuité et la vérification de bon fonctionnement après pose,
- toutes sujétions de sécurité et de manutention liées à la mise en œuvre, y compris protection temporaire du câble lors du chantier.

Remarques :

- La liaison devra être posée en respectant les prescriptions techniques et les normes électriques en vigueur,
- L'entreprise assurera que la liaison est immédiatement opérationnelle après raccordement et mise en service.

#### **1110. FOURNITURE ET POSE LIAISON 4P 9/10 SYT1**

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose d'une liaison électrique triphasée 4P 9/10 pour le réseau SYT1.

La prestation comprend :

- la fourniture du câble 4P 9/10 conforme aux normes applicables et aux prescriptions du maître d'œuvre,
- la pose complète de la liaison dans fourreau, TTE ou conduit existant,
- les raccordements aux équipements définis, avec tous accessoires nécessaires,
- le contrôle de continuité et vérification du bon fonctionnement après pose,
- toutes sujétions de sécurité et manutention, y compris protection temporaire du câble sur chantier.

#### **1111. FOURNITURE ET POSE LIAISON 1x4P CAT.6A**

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose d'une liaison cuivre 1x4 paires Cat.6A destinée au réseau VDI, y compris les liaisons intérieures au bâtiment et les raccordements vers les équipements extérieurs du parking.

La prestation comprend :

- la fourniture de câble Cat.6A certifié, conforme aux normes VDI et aux prescriptions du maître d'œuvre,
- la pose dans fourreau, TTE, chemin de câbles intérieur bâtiment ou conduit adapté, avec protections mécaniques,
- les liaisons depuis le local VDI du bâtiment (Hôpital Psychiatrie) vers les équipements extérieurs, dans la limite de 90 m par liaison,
- le câblage et raccordement des bornes d'appel d'urgence du parking, y compris cheminements, protections et intégration dans les massifs béton (borne fixée dans béton),
- le câblage et raccordement des caméras du parking, y compris la fixation murale des caméras (chevillage, platines, accessoires),
- les raccordements aux équipements réseau (panneaux, prises, TTE) avec accessoires nécessaires,
- le test de continuité et de performance selon les normes VDI,
- toutes sujétions de sécurité, de manutention et de mise en œuvre.

#### **1112. FOURNITURE ET POSE LIAISON 12V CC**

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose d'une liaison basse tension 12 V CC.

La prestation comprend :

- la fourniture du câble 12 V CC conforme aux normes et prescriptions du maître d'œuvre,
- la pose dans fourreau, TTE ou conduit adapté, avec protections mécaniques,
- les raccordements aux équipements basse tension 12 V CC,
- le contrôle de continuité et tests de fonctionnement après pose,
- toutes sujétions de sécurité et manutention sur chantier.

#### **1113. FOURNITURE ET POSE LIAISON 24V CC**

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose d'une liaison basse tension 24 V CC.

La prestation comprend :

- la fourniture du câble 24 V CC conforme aux normes et prescriptions du maître d'œuvre,
- la pose dans fourreau, TTE ou conduit adapté, avec protections mécaniques,
- les raccordements aux équipements basse tension 24 V CC,
- le contrôle de continuité et tests de fonctionnement après pose,
- toutes sujétions de sécurité et manutention sur chantier.

#### **1114. BOUCLE DE PRESENCE : FOURNITURE ET POSE CÂBLE SPÉCIAL BOUCLE INDUCTIVE SOUS GAINÉ PE OU PVC**

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose de câble spécial pour boucle inductive sous gaine PE ou PVC.

La prestation comprend :

- la fourniture du câble conforme aux normes et prescriptions du maître d'œuvre,
- la pose dans tranchée ou fourreau adapté avec protection mécanique et calage,
- les raccordements aux équipements de détection,

- le contrôle de continuité et tests de fonctionnement de la boucle inductive,
- toutes sujétions particulières.

#### **1115. BOUCLE DE SECURITE**

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose de câble spécial destiné à la réalisation d'une boucle de sécurité sous barrière, sous gaine PE ou PVC, conforme aux normes en vigueur.

La prestation comprend :

- la fourniture du câble spécial boucle de sécurité conforme aux normes en vigueur et aux prescriptions techniques du projet ;
- la pose en tranchée, en réservation ou en fourreau adapté, avec sa protection mécanique, son calage et le respect du schéma d'implantation de la boucle (géométrie, nombre de spires, profondeur) ;
- les raccordements aux équipements de commande, de sécurité, de coupure ou d'arrêt d'urgence associés à la boucle de sécurité de la barrière ;
- le contrôle de continuité, les tests de fonctionnement, les réglages de détection et la vérification de la bonne transmission du signal de sécurité vers l'automatisme de barrière ;
- toutes sujétions particulières liées à la sécurité, la manutention, la protection du câble, ainsi qu'au maintien de la configuration imposée pour la boucle de sécurité.

#### **1116. FOURNITURE ET POSE D'UNE BARRIÈRE LOURDE MODÈLE BL43**

Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et pose d'une barrière lourde BL43, conforme au cahier des charges du CHU fourni en annexe incluant :

- fondations, scellements et ancrages ;
- alimentation électrique et câblage de commande ;
- le raccords aux autres équipements liés
- toutes sujétions de particulières.

La mise en services des équipements de contrôle d'accès sera à la charge du CHU.

#### **1117. FOURNITURE ET POSE D'UNE BARRIÈRE LÉGÈRE MODÈLE BL227**

Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et pose d'une barrière lourde BL227, conforme au cahier des charges du CHU fourni en annexe incluant :

- fondations, scellements et ancrages ;
- alimentation électrique et câblage de commande ;
- le raccords aux autres équipements liés
- toutes sujétions de particulières.

La mise en services des équipements de contrôle d'accès sera à la charge du CHU.

L'entreprise devra prévoir dans le cadre du présent marché les fournitures et les mises en place des barrières y compris les alimentations en énergie ondulée et convertisseurs en 12Vcc/24Vcc/48Vcc pour chaque accès à équiper en contrôle d'accès dans le cadre du présent projet.

#### **1118. OUVRAGE MÉTALLIQUE DE PROTECTION DES ÉQUIPEMENTS DE BARRIÈRE ANTI-CHOC VÉHICULES**

Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et pose d'un ouvrage métallique de protection anti-chocs adaptés pour les équipements de contrôle d'accès véhicules, incluant :

- scellements et fixation au sol ;
- fourniture et pose des protections mécaniques et finitions ;
- toutes sujétions particulières.

#### **1119. FOURNITURE ET POSE DE CÂBLE RJ45 COMPRIS RACCORDEMENT EQUIPEMENT**

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose d'un câble RJ45 pour réseau VDI.  
La prestation comprend :

- la fourniture du câble RJ45 conforme aux normes et prescriptions du maître d'œuvre,
- la pose dans fourreau, TTE ou conduit adapté avec protections mécaniques,
- le raccordement aux panneaux, équipements associés (caméras/bornes/...) TTE et prises réseau,
- les tests de continuité et performance selon normes VDI,
- toutes sujétions particulières.

Remarques :

- Plusieurs équipements sont concernés par un raccord en interne bâtiment.
- L'entreprise devra également dans le cadre du prix 1120, le raccord en chemin de câble intérieur, conformément au repérage sur plan, depuis le local VDI associé.
- Les travaux réalisés devront être conformes aux prescriptions du CHU.

#### **1120. FOURNITURE ET POSE MAT 3.5M POUR SUPPORT CAMERA ET BORNES**

Ce prix rémunère à l'unité, selon les résultats de l'étude de couverture menée par AXIANS qui sera fournie par le CHU, la fourniture et pose d'un mât 3.5 m pour support caméra, incluant scellement, fixation, mise à niveau et protection contre vandalisme et toutes sujétions particulières.

#### **1121. RACCORDEMENT SUR RESEAU EXISTANT**

Ce prix rémunère au forfait la réalisation de raccordement sur poteau existant, y compris toutes sujétions de remontée aéro souterraine, de fournitures et de parfaite réalisation.

## 5.12. RESEAU IRVE

### 1200. TRANCHEE ET REMBLAIS 0/20

Ce prix rémunère au mètre linéaire l'ouverture de tranchées pour une pose de réseau avec 1m de couverture par rapport au niveau fini, comprenant :

- La découpe de la chaussée existante, sa démolition et sa reconstitution après travaux
- Fouilles en terrain de toute nature y compris l'utilisation éventuelle d'un BRH, et mise en berge des terres, le fond de la tranchée sera bien dressé, la largeur sera uniforme et régulière, les parois comporteront le fruit nécessaire à leur bonne tenue en fonction de la nature du terrain.
- Exécution d'un lit de pose en sable suivant concessionnaire de 0.10 m d'épaisseur et d'un enrobage des réseaux après leur pose de 0.20m.
- Sous voirie et trottoir : remblais en matériaux de type GNT 0/20 y compris essais de compactage tous les 50 mètres au pénétromètre
- Sous espace vert : remblais avec les matériaux issus des déblais,
- Le grillage avertisseur rouge
- L'évacuation des terres excédentaires à la décharge agréée
- Sur les voiries existantes, l'entreprise réalisera une réfection provisoire de chaussée (enrobé à froid) si nécessaire pour assurer la circulation.

### 1201. CHAMBRE L2T

Ce prix rémunère la fourniture et pose de chambre de tirage modèle L2T de type agréé par les services techniques Orange comprenant :

- fourniture et pose de la chambre de tirage ou exécution sur place
- y compris toutes sujétions de terrassements supplémentaires
- compris fournitures et scellement des cadres (modèle trottoirs)

### 1202. CHAMBRE L2C

Ce prix rémunère la fourniture et pose de chambre de tirage modèle L2C de type agréé par les services techniques Orange comprenant :

- fourniture et pose de la chambre de tirage ou exécution sur place
- y compris toutes sujétions de terrassements supplémentaires
- compris fournitures et scellement des cadres (modèle trottoirs)

### 1203. FOURREAU TPC Ø 90

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et pose de fourreau TPC Ø 90 double paroi aiguillé en tranchée y compris obturation par mousse expansive en bout de fourreau.

### 1204. FOURREAU PVC Ø 160 RIGIDE

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et pose de fourreau rigide PVC Ø 160 double paroi aiguillé en tranchée y compris obturation par mousse expansive en bout de fourreau.

### 1205. FOURREAU TPC Ø 63

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et pose de fourreau TPC Ø 63 double paroi aiguillé en tranchée y compris obturation par mousse expansive en bout de fourreau.

**1206. REGARD PARCELLAIRE 0,50X0,50 M TAMPON BETON**

Ce prix rémunère la fourniture et pose de regard de branchement en béton avec couverture béton de type agréé par les services techniques d'Orange comprenant :

- fourniture et pose du regard de branchement ou exécution sur place
- y compris toutes sujétions de terrassements supplémentaires

### 5.13. ESPACES VERTS – ARROSAGE

#### 1300. AMENDEMENT DES ESPACES VERTS

Les travaux sont réalisés hors période de pluie avec une température supérieure à 8°C et comprennent au mètre carré :

- Un griffage au motoculteur et décapage des pelouses sur les 5 premiers cm, avec évacuation des touffes et débris végétaux à la déchetterie,
- Passage croisé du rouleau aérateur avec des dents d'au moins 17 cm de longueur,
- Mise en œuvre de l'amendement TILCO granulés de sol : 100gr/m<sup>2</sup> et régalinge fin au râteau ;
- Les engins et notamment celui pour le passage du rouleau aérateur devront être adaptés aux espaces à traiter (angles droits, arbres existants, petites surfaces).
- Après le passage du rouleau aérateur, toutes les opérations sont réalisées manuellement au râteau, en ayant soin de ne pas compacter le sol.
- apport de 2-4 cm de compost vert.

#### 1301. ENGAZONNEMENT Y COMPRIS PREPARATION DE LA TERRE

Ce prix s'applique au Mètre carré (m<sup>2</sup>) mesuré en plan de surface engazonnée. Il comprend, conformément au CCTP :

- La préparation du lit de pose avec :
- nettoyage général de l'ensemble des zones à planter, désherbage manuel ou mécanique et évacuation en décharge des mauvaises herbes et débris de toutes natures ;
- épandage et incorporation à la terre végétale en place du terreau de reprise et de l'engrais ;
- fourniture et mise en œuvre de compost vert sur 5/7 cm d'épaisseur ;
- les façons culturales superficielles pour réaliser un lit de semence suffisamment profond, émietté et épierré pour assurer une bonne germination du semis.
- la fourniture et la mise en place des graines de gazon, mélange à soumettre au MOE, semé à raison de 30 g/m<sup>2</sup> ;
- le roulage général,
- le grattage du sol au râteau dans les deux sens sans descendre en profondeur,
- le ratissage léger sur un 1/2 centimètres (0,005 m) d'épaisseur dans les deux sens,
- le roulage léger au rouleau de soixante (60) à quatre-vingt (80) kilogrammes.
- les tontes et l'entretien jusqu'à la réception ;
- tous les aléas et sujétions de fourniture et de mise en œuvre.

#### 1302. PLANTATION DE PLANTES VIVACES

Ces prix rémunèrent au m<sup>2</sup>, la fourniture et la plantation de plantes vivaces en godet ou conteneur.

Ces prix comprennent :

- le transport des plantes, le déchargement et les soins éventuels (contrôle qualité, arrosages, création d'une jauge...),
- le tracé et le piquetage des emplacements des plantations,
- la plantation,
- l'arrosage à l'eau immédiatement après les plantations.

Le fond de plantation et l'entourage du plant est complété avec de la terre végétale reprise sur les stocks, soigneusement affinée et mélangée avec l'amendement.



### **1302.1 Groupe 1 – Dominante de graminées**

Ce prix comprend au m<sup>2</sup> :

- 10% Festuca glauca 'Elijah Blue', 9u/m<sup>2</sup>, C2I
- 10% Stipa tenuifolia, 6u/m<sup>2</sup>, godet
- 15% Calamagrostis acutiflora 'Karl Foerster', 4u/m<sup>2</sup>, godet
- 5% Helictotrichon sempervirens, 5u/m<sup>2</sup>, godet
- 20% Perovskia atriplicifolia 'Blue Spire', 3u/m<sup>2</sup>, godet
- 40% Cistus x purpureus 'Alan Fradd', 2u/m<sup>2</sup>, C 3I 20/40 cm

### **1302.2 Plantes reconnues pour leur propriétés hyper accumulatrices**

Ce prix comprend au m<sup>2</sup> :

- 40 % Brassica juncea, 6 u/m<sup>2</sup>
- 30 % Helianthus annuus 'Sunspot', 4 u/m<sup>2</sup>
- 30 % Lonicera nitida (fusain japonais nain), 3 u/m<sup>2</sup>

### **1303. PLANTATION D'ARBRE**

Ce prix rémunère à l'unité, la réalisation de fouilles pour la plantation d'arbuste, dimension 2x2 m, profondeur 1,50 m.

Ce prix comprend :

- la réalisation de fouilles aux dimensions requises pour chaque plantation
- le décompactage du fond de forme
- l'évacuation des terres excédentaires et toutes sujétions d'exécution
- en cas de terre très argileuse la fourniture et mise en œuvre d'un lit de gravier 0/20, ep. 20 cm pour faciliter le drainage
- les amendements organiques
- le remplissage de la fosse en terre végétale amendée
- le transport de l'arbre, le déchargement et les soins éventuels (contrôle qualité, arrosages, création d'une jauge...),
- le tracé et le piquetage des emplacements des plantations,
- la plantation,
- la mise en place d'un drain d'arrosage et bouchonné,
- la mise en place en attente d'un réseau goutte à goutte,
- la fourniture et pose d'un tuteur quadripode en châtaigner ou équivalent,
- la fixation par un lien souple,
- la réalisation d'un bourrelet de 20 cm de hauteur afin de créer une cuvette pour l'arrosage.
- le plombage à l'eau immédiatement après les plantations
- toutes sujétions de parfaite reprise de l'arbre.

#### **1303.1 CHENE PEDONCULE, QUERCUS ROBUR, T12/14**

#### **1303.2 CHENE PYRAMIDAL, QUERCUS ROBUR FASTIGIATA KOSTER T12/14**

#### **1303.3 FRENE A FLEUR, FRAXINUS ORNUS T12/14**

#### **1303.4 CERISIER PRUNUS SPT12/14 SANS FRUITS CHARNUS**

#### **1304. MISE EN PLACE DE BARRIÈRE ANTIRACINAIRE POUR PLANTATION D'ARBRE**

Ce prix rémunère notamment à l'unité :

- L'ouverture de la fosse.
- La fourniture et pose d'un film de polypropylène 1000 g/m<sup>2</sup> sur une profondeur d'1 mètre autour de l'arbre pour un diamètre de 1.5m.
- la pose du film en recouvrant les parois verticales et les éventuels réseaux à proximité
- Le remblaiement de la fosse par un mélange terre-pierre
- La plantation de l'arbre ne fait pas partie de la prestation
- Toutes sujétions.

#### **1305. GARANTIE DE REPRISE 2 ANS**

Ce prix rémunère au forfait, la garantie des plantations situées dans les emprises publiques pour une durée de 2 ans

Ce prix comprend notamment :

- la reprise des parties de pelouses malvenues,
- le remplacement des plantations de plantes vivaces malvenues,
- le remplacement à taille similaire des végétaux morts durant le délai de garantie de 2 ans.

#### **1306. ENTRETIEN 2 ANS**

Ce prix rémunère au forfait, l'entretien des plantations et pelouses pour une durée de 2 ans suivant les prescriptions du CCTP.

Ce prix comprend notamment :

- l'entretien des espaces verts publics, durant le délai de garantie de 2 ans, avec un minimum de 2 passages sur site par mois et 8 mois par an, l'entretien comprend :
  - o la taille des arbustes à 1,20 m de hauteur (2 fois par an),
  - o la taille de formation des arbres éventuelles,
  - o l'entretien et le compléments de paillage,
  - o l'arrachage des mauvaises herbes à proximité des arbres, arbustes et massifs vivaces,
  - o la tonte des pelouses publiques.
- l'arrosage manuel des plantations si nécessaire y compris la fourniture de l'eau
- Chaque passage devra faire l'objet d'un PV justifiant le passage et les prestations réalisées

#### **1307. FOURNITURE ET POSE DE CANALISATIONS D'ARROSAGE EN PEHD Ø32 SOUS TPC DN90**

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la mise en œuvre de tuyaux d'arrosage bande blanche PEHD Ø32 série 10 bars sous TPC DN90 bleu.

Ce prix comprend :

- La fourniture et pose canalisation PEHD Ø32 série 10 Bars sous fourreau DN90 bleu y compris pièces spéciales (té, réduction, raccords, ...) de raccordement, grillage avertisseur bleu, calage en béton et toutes sujétions pour fouilles complémentaires.

Les canalisations proviendront d'usines agréées par le Ministère de l'Équipement et devront satisfaire aux conditions du fascicule 71 du CTG, de même que la mise en œuvre.

L'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre, l'origine des matériaux et les moyens de mise en œuvre.

Les conduites devront avoir une charge de 1,00m par rapport au niveau fini.

### **1308. NICHE D'ARROSAGE TYPE JUMBO OU SIMILAIRE Y COMPRIS ELECTROVANNE, DISCONNECTEUR ET PROGRAMMATEUR A PILE**

Ce prix rémunère au forfait, la fourniture et pose d'une niche type Jumbo ou similaire y compris un programmeur à pile type TBOS ou similaire, un disconnecteur, une électrovanne par départ, une purge.

NOTA : Le lot Réseau sec - AEP réalise la niche avec compteur pour arrosage avec branchement au réseau AEP.

Ce prix comprend :

- Niche d'arrosage type Jumbo ou similaire comprenant l'électrovanne, deux vannes de sectionnement, un clapet antipollution, un manomètre, un régulateur de pression
- Programmeur : La fourniture du programmeur étanche à pile à 4 stations minimum de type TBOS ou similaire, les piles pour l'alimentation du programmeur,
- La réalisation de nourrices suivant le nombre de départs demandés,
- Le raccordement au réseau d'eau mis à disposition,
- Les essais, la mise à disposition d'une notice d'entretien
- Y compris toutes sujétions de parfaite réalisation.

### **1309. BOUCHE INCONGELABLE PVC Y COMPRIS VANNE DEPART**

Ce prix rémunère au forfait, la fourniture et pose d'une bouche incongelable PVC y compris robinet vanne pour départ réseau goutte à goutte.

Ce prix comprend :

- Niche d'arrosage PVC comprenant une vanne de sectionnement
- Le raccordement au réseau d'eau mis à disposition,
- Les essais, la mise à disposition d'une notice d'entretien
- Y compris toutes sujétions de parfaite réalisation.

### **1310. ARROSAGE DE TYPE GOUTTE A GOUTTE**

Ce prix rémunère au mètre m<sup>2</sup> à raison d'un réseau tous les 40 cm, la fourniture et création d'un arrosage de type goutte à goutte pour les arbres et arbustes désignés au plan et ce conformément au CCTP.

Ce prix comprend :

- L'étude d'exécution pour la création du réseau goutte à goutte,
- Tuyau pré-percé série XF Dripline ou similaire ø16mm et raccords cannelés pour XF Dripline, dérivations,
- Le raccordement au réseau d'eau mis à disposition,
- La fixation au sol par agrafes métalliques,
- Les essais, la mise à disposition d'une notice d'entretien
- Y compris toutes sujétions de parfaite réalisation.

### **1311. ENTRETIEN DE L'ARROSAGE AUTOMATIQUE 2 ANS**

Ce prix rémunère au forfait, l'entretien de l'arrosage automatique pendant 2 ans et ce conformément au CCTP avec un minimum de 6 visites/an.

Ce prix comprend :

- Les contrôles et diagnostics liés à d'éventuels dysfonctionnement
- Le remplacement des pièces défectueuses

- L'arrosage manuel des plantations en cas de dysfonctionnement
- Les essais et réglages de l'arrosage et la mise à disposition d'une notice d'entretien pour le réseau d'arrosage.
- Chaque passage devra faire l'objet d'un PV justifiant le passage et les prestations réalisées

## ANNEXES

ANNEXE 1 : CCTP CHU BARRIERES

ANNEXE 2 : FICHE TECHNIQUE POSTE BOCAGE

ANNEXE 3 : PRESCRIPTIONS CIRCULATIONS PIETONNES COLOREES

## **ANNEXE 1**

### **CCTP CHU BARRIERES**

## **BARRIERES AUTOMATIQUES**

### **1.1.1 Barrière type logistique**

Les barrières de type logistique sont de caractéristiques suivantes

- Carrosserie en tôles d'acier
- Portes latérale et/ou frontale avec joint d'étanchéité périphérique et serrures à clef, positionné pour permettre les opérations de maintenance en sécurité (hors voiries).
- Capot supérieur amovible, verrouillé par serrure à clef.
- Lisse centrale ovale renforcée de 3 à 6m, en aluminium, laquée blanc, avec bandes réfléchissantes rouges, de longueur adaptée à la voirie et horizontabilité du bras indéréglable.
- Arbre d'entraînement, monté sur deux paliers, lubrifié à vie.
- Variateur de fréquence assurant des accélérations progressives et des décélérations amorties, pour un mouvement sans vibrations, une inversion de sens sans à-coups (réouverture).
- Temps d'ouverture/fermeture réglable (minimum: 3 s)
- Limiteur de couple permettant l'arrêt immédiat de la lisse pendant la fermeture en cas d'obstacle.
- Alimentation électrique: monophasée 230VAC, 50/60Hz.
- Lyre électromagnétique
- Remontée automatique en cas de coupure de courant
- Boucle au sol de sécurité

Ces barrières seront de type BL43 de chez Automatic system ou LBA86 de chez La Barrière Automatique ou techniquement équivalent.

### **1.1.2 Barrière type véhicule léger**

Les barrières de type logistique sont de caractéristiques suivantes

- Carrosserie en tôles d'acier
- Lisse ronde de 3 à 6m, en aluminium, avec bandes réfléchissantes rouges, de longueurs adaptées à la voirie
- Système d'entraînement lubrifié à vie.
- Variateur de fréquence assurant des accélérations progressives et des décélérations amorties, pour un mouvement sans vibrations, une inversion de sens sans à-coups (réouverture).
- Temps d'ouverture/fermeture réglable (minimum: 1.5 s)
- Limiteur de couple permettant l'arrêt immédiat de la lisse pendant la fermeture en cas d'obstacle.
- Alimentation électrique: monophasée 230VAC, 50/60Hz.
- Lyre électromagnétique
- Remontée automatique en cas de coupure de courant
- 2 rails DIN dans les fûts
- RAL aux choix
- Boucle au sol de sécurité

Barrières seront de type LBA6 de chez La Barrière Automatique ou BL227 de AUTOMATIC SYSTEM ou techniquement équivalent.

### **1.1.3 TOTEM**

Les TOTEM d'accès sont de type AUTOMATIC SYSTEM ou équivalent.

La prestation prévoit la mise en œuvre des TOTEM.

La couleur sera au choix du maitre d'ouvrage car celle-ci est différente suivant les sites.



## **SYSTEME DE CONTROLE D'ACCES**

### **1.1.1 Objet**

Il sera prévu le remplacement du système de contrôle d'accès des accès au bâtiment et aux services. Les lecteurs de badges existants de type Mifare seront conservés et reprogrammés sur le protocole de communication adéquat.

Le CHU est équipé du superviseur Amadeus 5, de la société Novadis, qui gère actuellement l'URM sur le site de Purpan. Dans le cadre de ces travaux, il sera prévu l'extension de ce système sur le bâtiment de l'hôpital des enfants ou techniquement équivalent.

La solution devra être de type éditeur/constructeur, c'est-à-dire qu'une entité unique est l'éditeur du logiciel et le fabricant des contrôleurs associés, afin de garantir l'évolutivité et les compatibilités ascendantes entre le matériel terrain et le logiciel.

### **1.1.2 Logiciel d'exploitation / supervision / paramétrage**

#### **- License d'exploitation**

Actuellement la licence Amadeus du CHU permet la gestion de 512 lecteurs de badges. Dans le cadre de ce projet le titulaire prévoira l'extension de licence à 1024 lecteurs de badges par le fabricant, afin de pouvoir intégrer tous les lecteurs de badges de la présente opération en plus de tous les existants sur le site de Purpan.

#### **- Supervision**

Il sera prévu la mise en place de la supervision sur plan, de tous les contrôleurs d'accès et lecteurs de badges mis en place dans le cadre du projet. Cette interface de supervision permettra en temps réel de superviser l'ensemble des informations liées à la sûreté du site

Le client de supervision global de la sûreté devra permettre, au travers d'une interface unique de supervision, les fonctionnalités suivantes :

- La remontée en temps réels des accès sur l'interface client de supervision.
- La représentation graphique de l'état de chaque accès de façon individuel.
- Le pilotage des accès depuis l'interface client de supervision.
- L'administration du système de contrôle d'accès.

#### **- Mise à jour base de données existante**

Dans le cadre de ce projet, il sera également mise en place la supervision sur plan de tous les contrôleurs et lecteur de cartes du bâtiment URM. Le CHU fournira tous les plans d'implantations des contrôleurs existants de ce bâtiment. Ce bâtiment est équipé de 400 contrôleurs d'accès et 550 lecteurs de badges.

Tous les contrôleurs et lecteurs de badges seront renommés en collaboration avec les équipes de direction de sites.

#### **- Paramétrage**

A chaque lecteur de badges, le titulaire prévoira le paramétrage des droits d'accès des unités administratives ayant droits de passage sur l'accès contrôlé. La liste des UA sera communiquée par la direction de site.

Tous les contrôleurs d'accès et lecteurs de badges devront être pré-paramétrés dans le logiciel de gestion, afin de réduire au maximum le temps de basculement vers le nouveau système.

### **1.1.3 Lecteur de carte**

Dans le cadre du projet, il sera récupéré sur le nouveau contrôle d'accès des lecteurs de badges existants fonctionnant sur le système existant Genius IP de chez Aximum.

Les lecteurs en place, qui seront récupérés sont de type RFID Mifare 13.56 MHz « ARC One » de chez Stid.

Dans les cas où les lecteurs en place ne sont pas de ce type, ils seront remplacés par ce modèle. (voir plan)

Le titulaire prévoira le basculement de chaque lecteur de badge, sur le protocole de communication adapté au nouveau contrôle d'accès.

Deux versions de lecteurs sont présentes dans le bâtiment :

- Version A : le lecteur est précablé avec du câble de type « Tranxalarm » 8 x 0.22mm<sup>2</sup>, directement soudés sur le lecteur.
- Version B : le lecteur est fourni avec un connecteur à sertir femelle 28-22 AWG

Dans la mesure du possible, les liaisons câbles entre le lecteur et le nouveau contrôleur d'accès seront conservées. Si la position du nouveau contrôleur ne permet pas le raccordement direct du lecteur sur le contrôleur, les câbles seront remplacés.

Pour les versions précablés, les câbles seront rallongés par l'intermédiaire de boîte de dérivation placées dans le faux plafond, avant pénétration du câble dans le doublage ou la goulotte. Le câble employé sera de type SYT 4 paires torsadé avec blindage général.

Les lecteurs de carte existants sont paramétrés sur un protocole de communication « dataclock ». Le titulaire devra procéder au changement de protocole de communication de type « Wiegand » des lecteurs conservés pour s'adapter au futur système de contrôle d'accès.

### **1.1.4 Contrôleur d'accès**

Les lecteurs de badges seront gérés par des contrôleurs permettant la gestion de 2 ou 4 lecteurs et/ou de 2 à 4 portes.

Le contrôleur permettra la lecture de puce mémoire équipant les badges du CHU. Il se présentera sous forme de coffret fermé à clé avec serrure de type 405 de chez Ronis ou équivalent, installé à proximité de chaque porte contrôlée, dans le faux plafond ou placard technique.

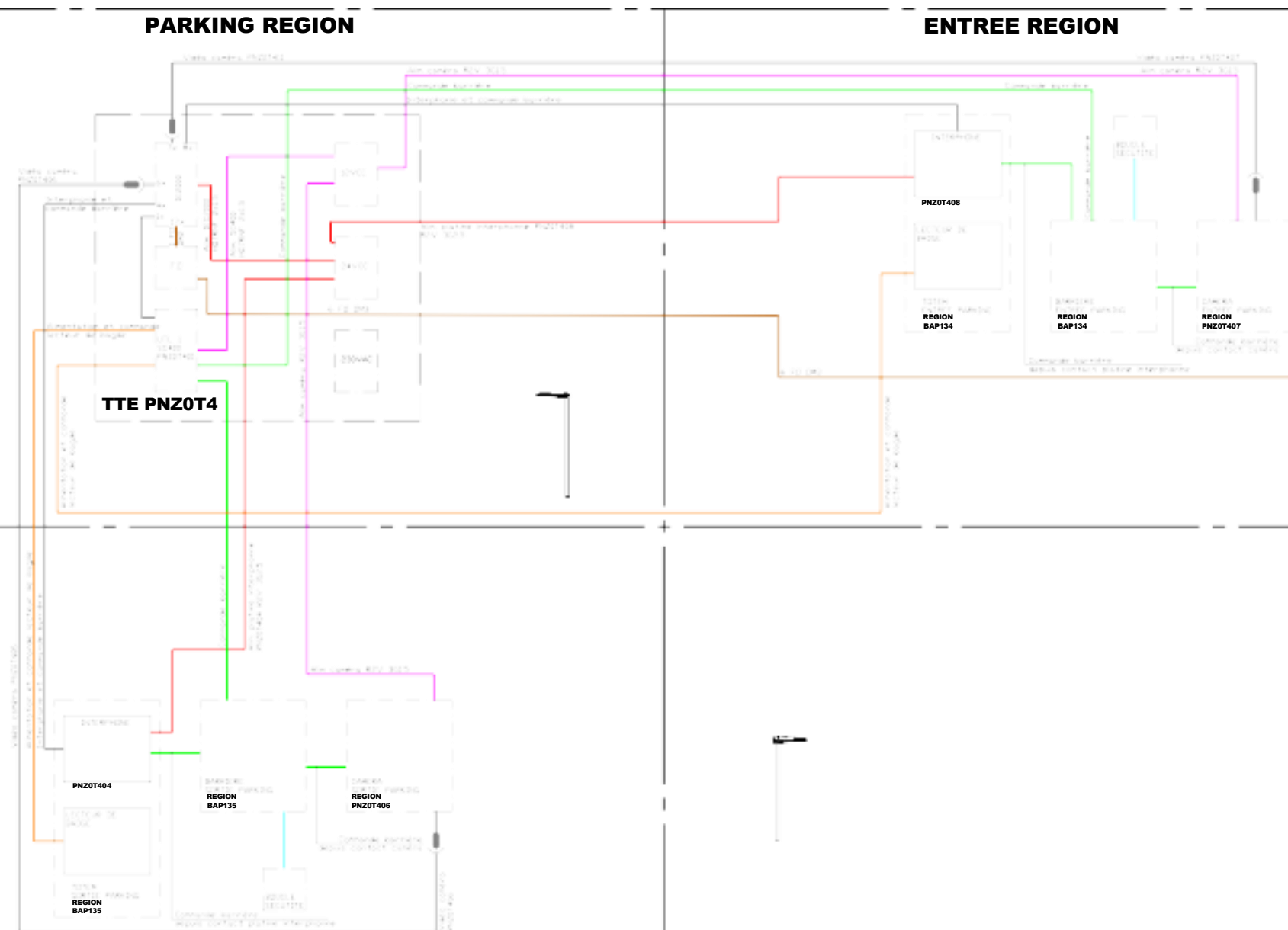
Les contrôleurs de porte de type IP seront raccordés sur le réseau informatique de l'établissement, par liaison précablés de type cat 6A minimum.

Le coffret sera équipé de l'alimentation 12V nécessaire au fonctionnement du contrôleur, sans batterie de secours car l'alimentation 230V sera issue du réseau ondulé du bâtiment.

Chaque contrôleur devra être capable de gérer jusqu'à 20 000 détenteurs de badges en fonctionnement dégradé en cas de perte réseau Ethernet.

Le matériel sera de type Jet4IP de chez NOVADIS ou techniquement équivalent.

# ZONE PNOZT1



## ENTREE / SORTIE PERSONNEL

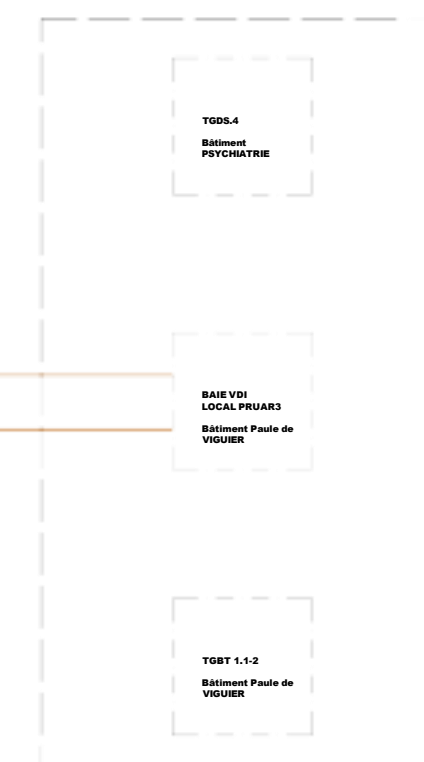


**ENTREE USAGERS - REGION / SORTIE USAGERS**

## ENTREE REGION

## PARKING USAGERS

## PARKING USAGERS



## LEGENDE

- LIAISONS DEVERS OF<sub>0</sub>
- LIAISONS FIBRE OPTIQUE
- LIAISONS 1x4p co16A
- LIAISONS 4p 9/10<sup>th</sup> SYTI
- LIAISONS 1p 9/10<sup>th</sup> SYTI
- LIAISONS 12V CC
- LIAISONS 24V CC



HOTEL DIEU

LA GRAVE

PURPAN

RANGUEIL

LARRY

	SALES
--	-------

CHAPITRE

ANCELY

P1536

PURPAN

PARKING P1

ELECTRICITE

COURANTS FAIBLES

SYNOPTIQUE GENERAL

LIAISONS DIVERSES

ANCELY	PROJET	N° de p. 102
		ANALYSE PROJET P.12 P.13 P.14 P.15 P.16

POLE PATRIMOINE IMMOBILIER ET SERVICES TECHNIQUES

TEL: 0211 4111111 FAX: 0211 4111111

## **ANNEXE 2**

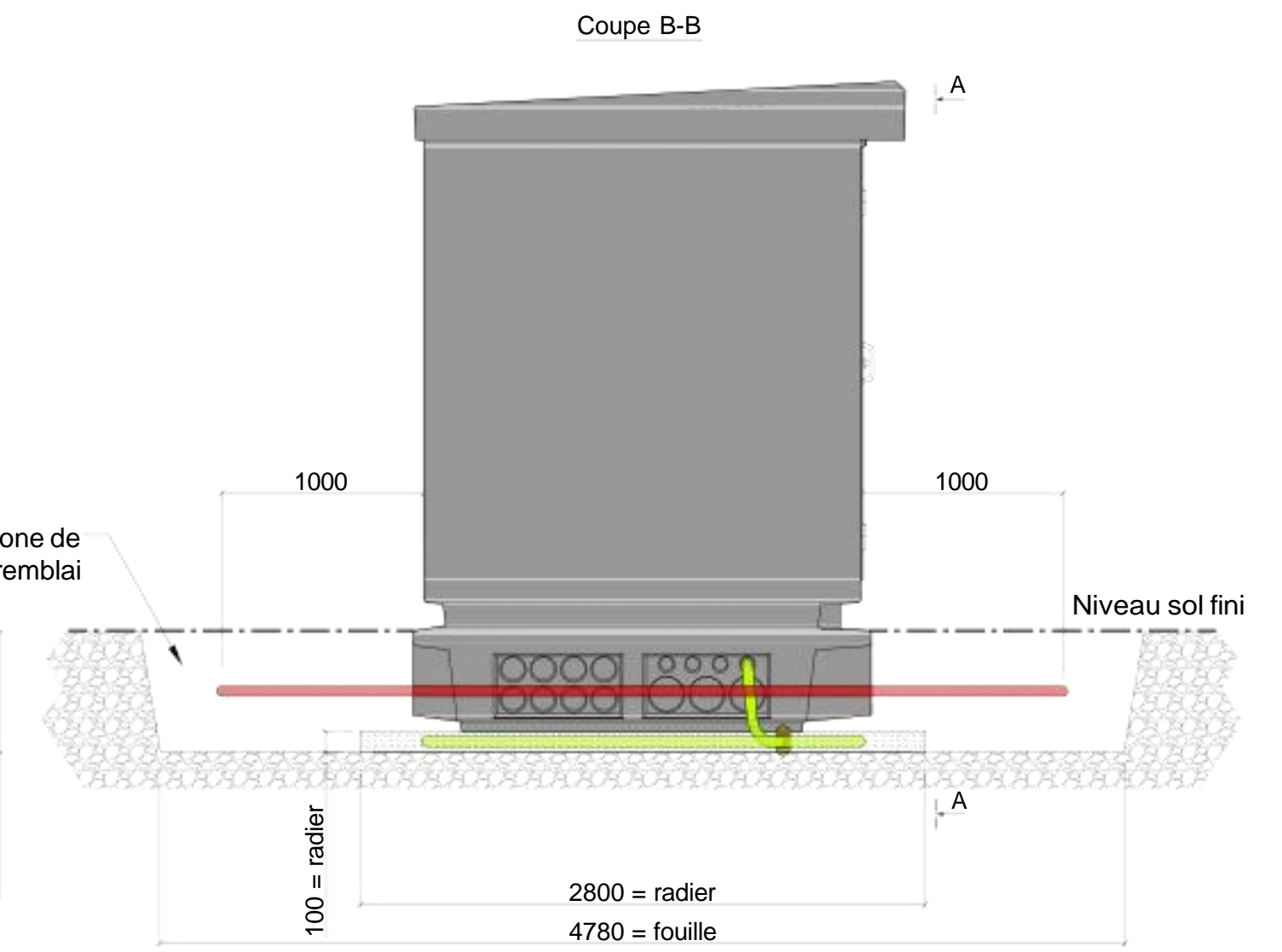
### **FICHE TECHNIQUE POSTE BOCAGE**



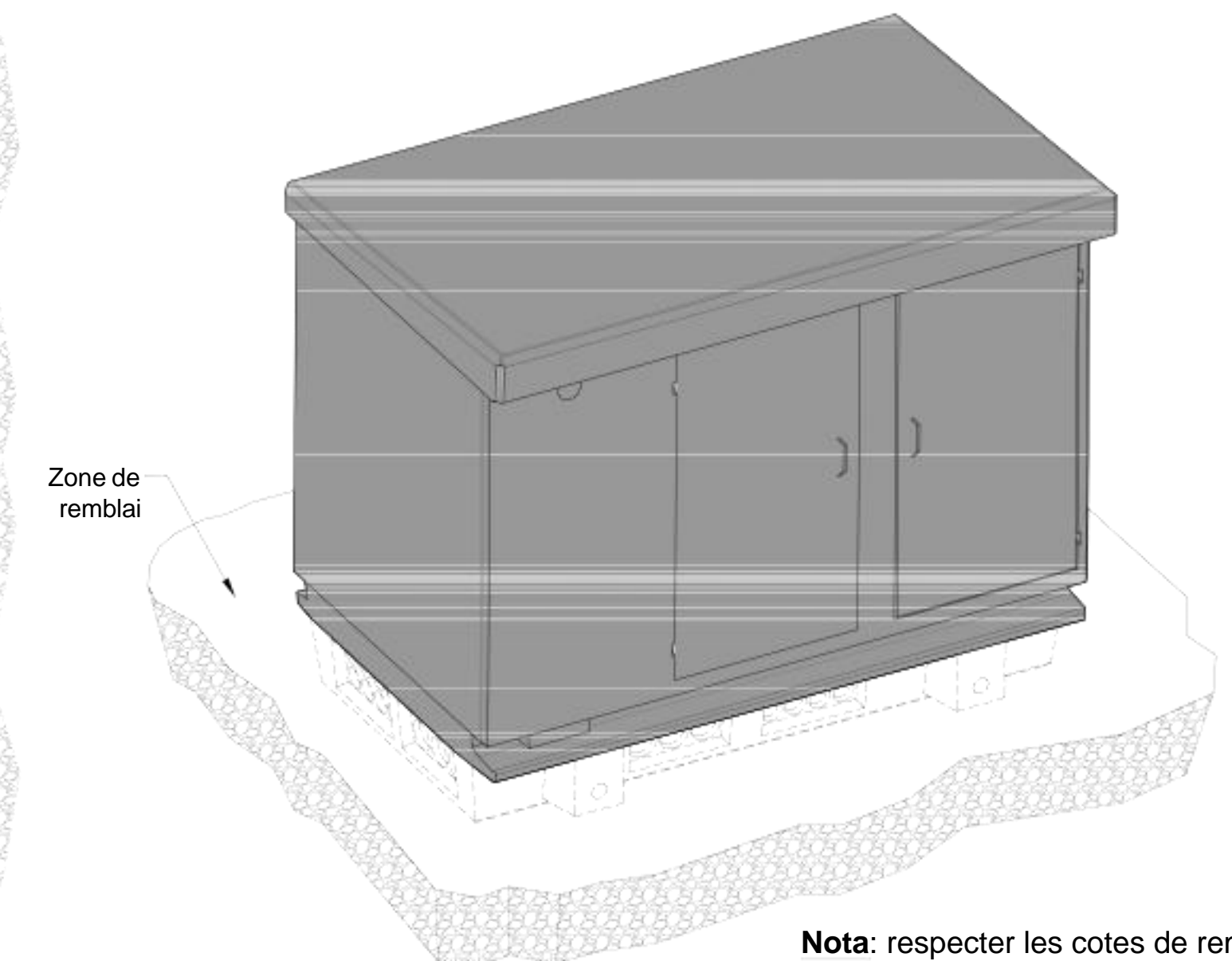
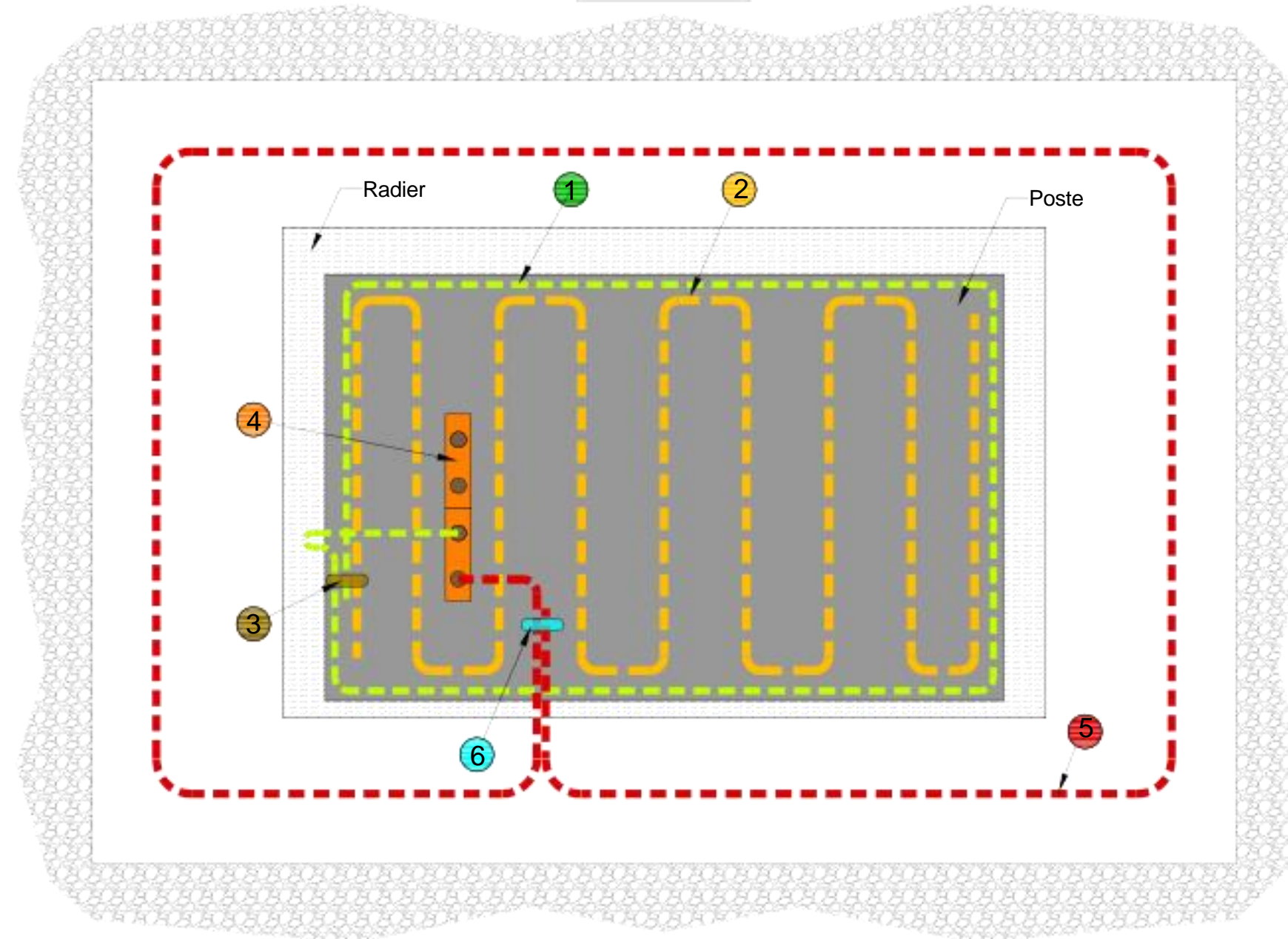
L'installateur devra s'assurer de la qualité du sol d'assise, celui-ci devra pouvoir supporter une pression supérieure à 0,2 MPA avec un tassement différentiel inférieur à 0,5 cm/m.

Le poste doit reposer sur un lit de sable ou de mortier maigre de 10cm d'épaisseur environ, de niveau, répandu sur un fond de fouille stabilisé et exempt de point dur.

Dans le cas contraire (Sols hétérogènes, vaseux, remblais récent, ou à caractéristiques instables) l'installateur doit faire réaliser une étude de fondation adaptée.



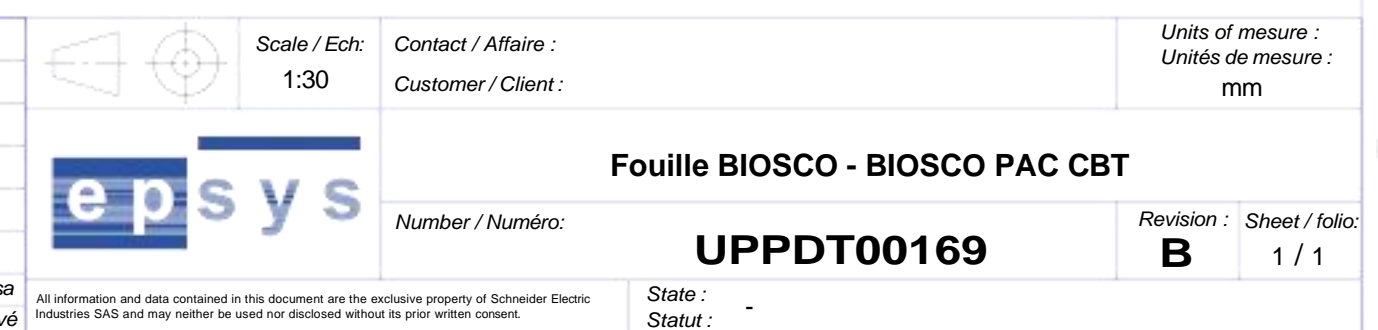
La boucle de fond de fouille doit être réalisée avant la pose du poste et ne doit pas dépasser l'aplomb des faces du bâtis.



**Nota:** respecter les cotes de remblai au niveau du sol fini pour ne pas obturer les ventilations basses.

- 1 Boucle de fond de fouille > 30mm<sup>2</sup> Cu nu (fourniture client)
- 2 Serpentin additionnel > 30mm<sup>2</sup> Cu nu (fourniture client)
- 3 Raccord en C (fourniture client)
- 4 Borne principale de terre (à l'intérieur du poste)
- 5 Ceinture équipotentielle > 30mm<sup>2</sup> Cu nu (fourniture client)
- 6 Raccord en C (fourniture constructeur)

F											
E											
D											
C											
B	19/02/2019	Modification du circuit de terre, logo EPSYS				GCI		NLC			
A	26/01/2016	Creation				AKKA DV		LVV		LVV	
Rev	Date	Modification				Name / Nom	Visa	Name / Nom	Visa	Name / Nom	Visa
						Draw / Dessiné		Checked / Vérifié		Approved / Approuvé	



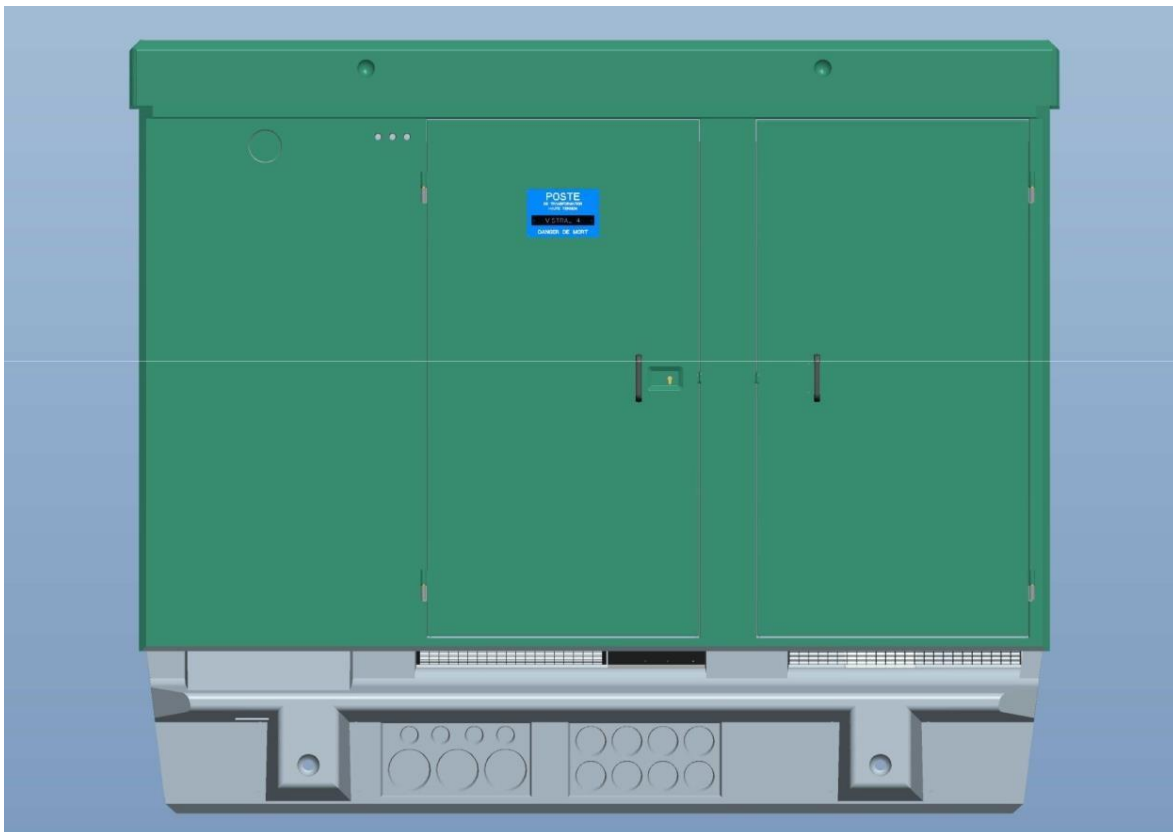
Distribution HTA

# Notice d'utilisation MISTRAL-PAC CBT

Poste HTA/BT.

Poste Abonné préfabriqué en élévation.

Poste A Couloir conforme à la norme NF C13-100 d'Avril 2015.



<b>GENERALITES .....</b>	<b>5</b>
COMPOSITION DU POSTE .....	5
EQUIPEMENT ELECTRIQUE.....	5
<b>DESCRIPTION .....</b>	<b>6</b>
VUE DE FACE.....	6
VUE DE GAUCHE .....	6
SCHEMA UNIFILAIRE HTA .....	7
PHOTOS DE L'ENSEMBLE PORTES FERMEES ET PORTES OUVERTES.....	7
EXEMPLE D'IMPLANTATION .....	7
POSTE, DIMENSIONS ET MASSES.....	8
APPAREILLAGE HTA .....	9
TRANSFORMATEUR HTA/BT .....	9
APPAREILLAGE BT.....	9
INTERCONNEXION HTA.....	10
INTERCONNEXION BT .....	10
CIRCUIT DE PROTECTION ET DE MISE A LA TERRE DES MASSES.....	10
OPTIONS.....	11
ACCESSOIRES .....	11
<b>TRANSPORT, MONTAGE, MISE EN ŒUVRE.....</b>	<b>12</b>
TRANSPORT, LIVRAISON, MANUTENTION .....	12
STOCKAGE .....	12
PREPARATION DU SITE.....	13
ACCES AU POSTE.....	14
ENTREE DES CABLES DANS LE VIDE TECHNIQUE.....	14
<b>EXPLOITATION .....</b>	<b>15</b>
MANŒUVRES DES APPAREILLAGES HTA .....	15
COMMUTATEUR DE PRISE HTA DU TRANSFORMATEUR.....	15
MANŒUVRES DES APPAREILLAGES BT .....	15
MODIFICATION DES VENTILATIONS EN CAS DE CHANGEMENT DE PUISSANCE.....	15
REMPLACEMENT DU TRANSFORMATEUR, DES TABLEAUX HTA ET BT, DU DETECTEUR DE DEFAUT HTA .....	16
PIECES DE RECHANGE.....	17
<b>DEPOSE EN FIN DE VIE.....</b>	<b>18</b>
INSTRUCTION CONCERNANT LA DEPOSE, LE DEMONTAGE DES ELEMENTS .....	18
INSTRUCTIONS CONCERNANT LE TRAITEMENT DES MATERIAUX EN FIN DE VIE.....	19

# Liste récapitulative des modifications

---



Date d'édition de l'indice	N° D'indice	Description et justification de la modification
11/04/2016	A0	Edition originale
04/08/2017	A1	Logo et adresse Epsys remplacent logo et adresse Schneider
04/07/2018	A2	Nom Mistral remplace le nom Biosco



# Symboles et conventions

---

## Attention :

Vous pouvez trouver l'ensemble des symboles ci-dessous dans ce document, ils indiquent les degrés de dangerosité selon les différentes mises en situation.



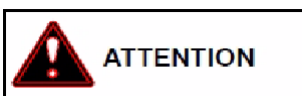
> Suivant ISO 3864-2

**DANGER** : si cette directive n'est pas respectée, cela entraînera la mort ou des blessures graves.



> Suivant ISO 3864-2

**AVERTISSEMENT** : si cette directive n'est pas respectée, cela peut entraîner la mort ou des blessures graves.



> Suivant ISO 3864-2

**ATTENTION** : si cette directive n'est pas respectée, cela peut entraîner des blessures.

Ce signal d'alerte peut également être utilisé pour signaler des pratiques pouvant entraîner des dommages pour le matériel.



## INFORMATION - CONSEIL :

Nous attirons votre attention sur ce point particulier

---

## Règles de diffusion



Le but de cette publication est de permettre l'installation correcte des postes de transformation.

La reproduction totale ou partielle de ce manuel est interdite et seuls les agents de **Epsys** possèdent un droit exclusif d'utilisation.

---

## Composition du poste

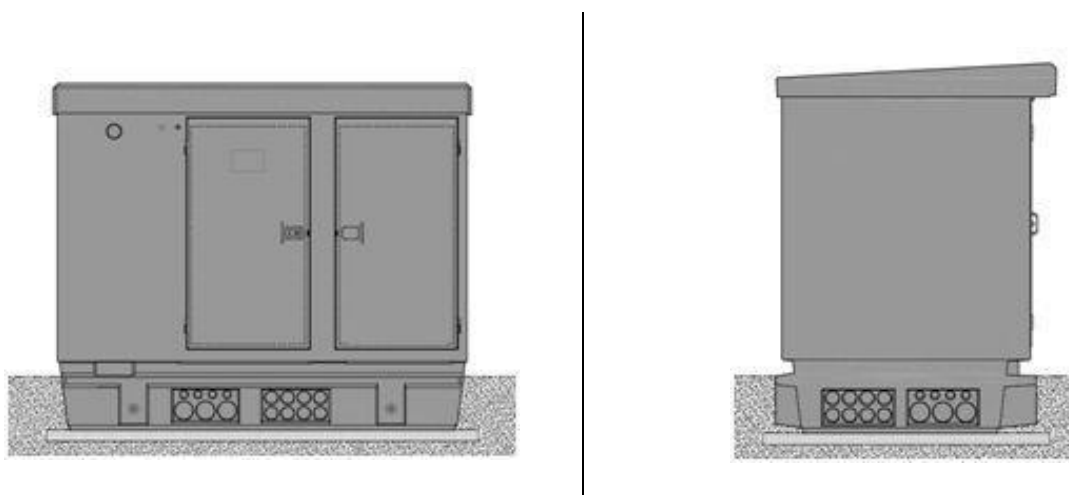
Le poste HTA/BT Biosco PAC – CBT est destiné à l'alimentation d'un client abonné en Basse Tension.

Il est préfabriqué, en élévation, et connecté par câbles.  
Les manœuvres d'exploitation sont réalisables de l'intérieur.

La puissance du transformateur est en général de 400, 630, 1000 ou 1250 kVA.

La tension primaire de service est de 15 ou 20 kV.

La fréquence de service est de 50 Hz.



## Equipement électrique

- Un tableau HTA ;
- Un transformateur HTA / BT conforme à la norme NF EN 50588-1 ;
- Un équipement BT sur châssis ou en armoire ;
- Un panneau de comptage ;
- Un dispositif d'éclairage intérieur ;
- Un circuit de mise à la terre des masses ;
- Un circuit de mise à la terre du neutre.

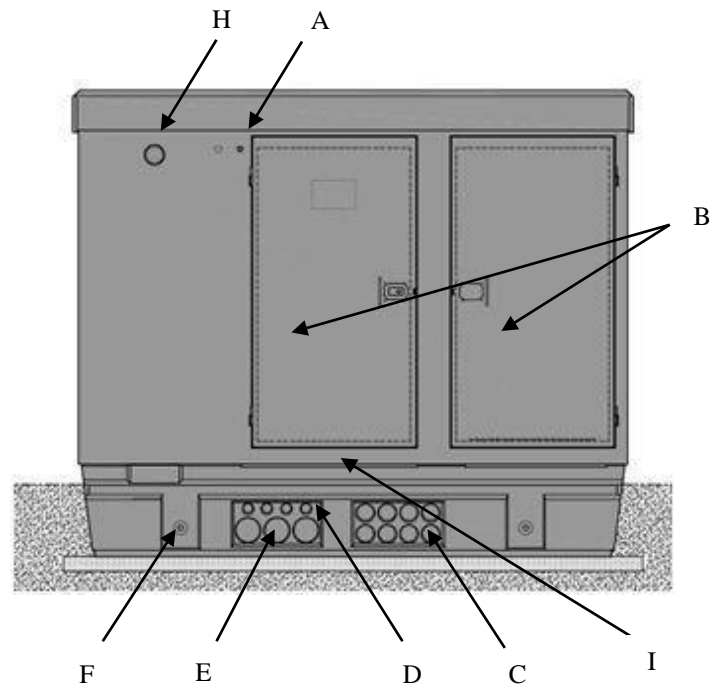
## En Option

- Un coffret d'Interface de Télécommande pour Interrupteur, 4 voies - HN 64 S 44 ;
- 1, 2 ou 3 détecteurs de défauts ampèremétriques ou directionnels avec PPACS conforme à la spécification EDF HN 45-S-51.

# Description

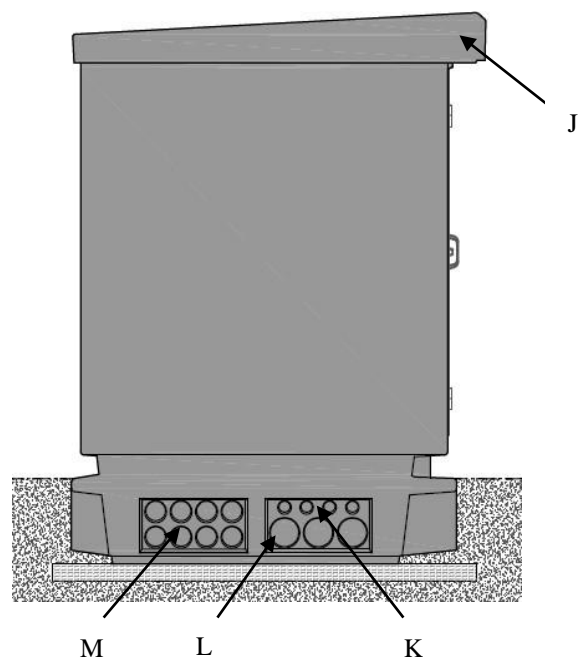
## Vue de face

- A : voyants détecteur de défauts
- B : portes d'accès appareillage et transformateur
- C : 8 entrées défonçables passage des câbles BT
- D : 4 entrées défonçables passage des câbles terres
- E : 3 entrées défonçables passage des câbles HTA
- F : système de levage
- H : passage câble pour départ provisoire.
- I : passage câble pour réalimentation.



## Vue de gauche

- J : toit béton
- K : 4 entrées défonçables passage des câbles terres
- L : 3 entrées défonçables passage des câbles HTA
- M : 8 entrées défonçables passage des câbles BT



# Description

## Schéma unifilaire HTA

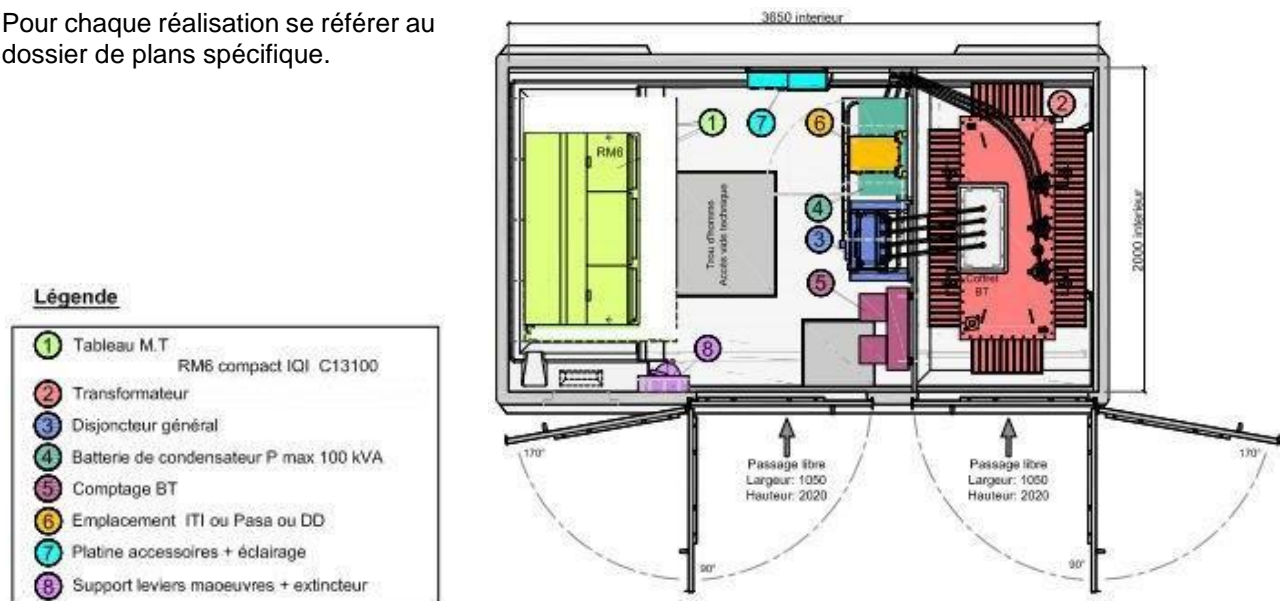
Se référer aux schémas propres à chaque affaire, adaptés en fonction du régime de neutre, du nombre d'Unités Fonctionnelles HTA et de la présence d'éventuels accessoires.

## Photos de l'ensemble portes fermées et portes ouvertes



## Exemple d'implantation

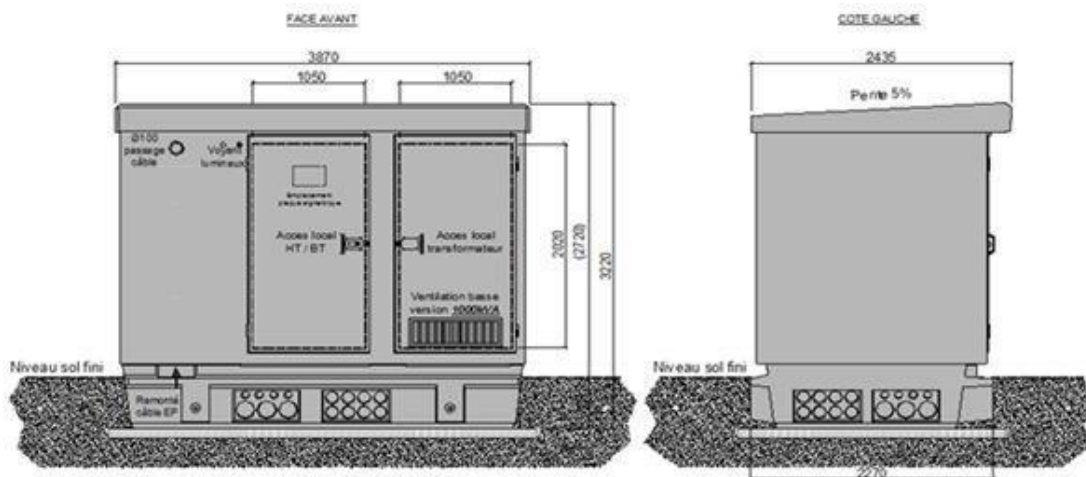
Pour chaque réalisation se référer au dossier de plans spécifique.



# Description

## Poste, dimensions et masses

- 12 Tonnes sans matériel
- 15 Tonnes avec équipement dont un transformateur de 1250 kVA



- Longueur (hors débord de toiture) : 3790 mm
- Largeur (hors débord de toiture) : 2165 mm
- Hauteur totale : 3220 mm
- Hauteur hors sol : 2720 mm
- Hauteur enterrée : 500 mm
- Profondeur (hors débord de toiture) : 2270 mm
- Surface hors œuvre nette : 8.2 m²



## Description

---

### Appareillage HTA

Un tableau HTA compact conforme à la NF EN 62271-200.

**Se reporter à la notice jointe avec le poste.**




---

### Transformateur HTA/BT

De type immergé à remplissage intégral ou de type sec.  
Conforme à la directive 2009/125/EC.  
Equipé du dispositif de verrouillage des bornes HTA.

**Se reporter à la notice jointe avec le poste.**




---

### Appareillage BT

**Un châssis (ou une armoire BT de type Prisma)**  
regroupant le disjoncteur général à coupure visible  
et les auxiliaires.

#### Eclairage interne du poste

Le système d'éclairage du poste se fait au moyen  
d'un hublot commandé par un contact fin de course  
sur la porte d'accès aux équipements.





# Description

## Interconnexion HTA

Les raccordements des câbles de l'interconnexion HTA sur les bornes HTA du transformateur HTA/BT et les bornes de l'unité fonctionnelle protection du tableau HTA se font par l'intermédiaire de connecteurs séparables droits et équerres du type CSD et CSE 250A (ou extrémité type EUIC).



## Interconnexion BT

L'interconnexion BT est réalisée en câbles U1000 AR 2V - 240 mm<sup>2</sup> Alu équipés de cosses bimétalliques C4AU 240, ou en câbles Cuivre 150 ou 240 mm<sup>2</sup>, ou en câbles cuivre souple de section adaptée à la puissance du transformateur équipés de cosses type XCT.



## Circuit de protection et de mise à la terre des masses

Le collecteur principal de terre des masses est réalisé en câble nu 29mm<sup>2</sup> Cu.

Les dérivations se font au moyen de connecteurs en C.

Les dérivations secondaires sont réalisées en câble souple vert / jaune de section 6 ou 10mm<sup>2</sup>.

La liaison de mise à la terre du neutre est réalisée selon le régime de neutre en câble de section appropriée (se référer aux schémas du projet)

Une ceinture équipotentielle doit être ajoutée sur site et raccordée au dispositif de raccordement des masses.

Les platines de terre des masses et terre du neutre sont accessibles sur le châssis BT ou à proximité de l'armoire Prisma, après ouverture des portes d'accès au poste.

## Options

### Détecteur de défaut HTA

1, 2 ou 3 détecteurs de défaut avec voyant extérieur conforme à la spécification ERDF HN 45-S-61.

### Contrôle commande

Un espace libre est réservé dans le poste pour l'installation et l'exploitation d'un contrôle commande à 4 voies conforme à la spécification ERDF HN 64-S-44. La cellule HTA devra dans ce cas comporter une ou plusieurs commandes motorisées.



## Accessoires

- Notice du Poste
- Notices des appareillages
- Fusibles des auxiliaires
- Clef de manœuvre de l'appareillage HTA
- Divers selon équipement

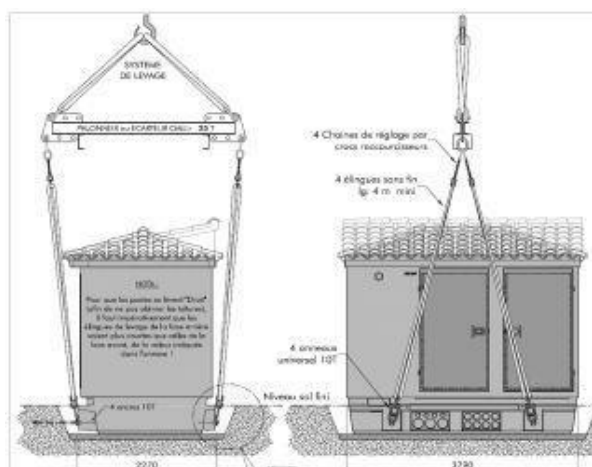
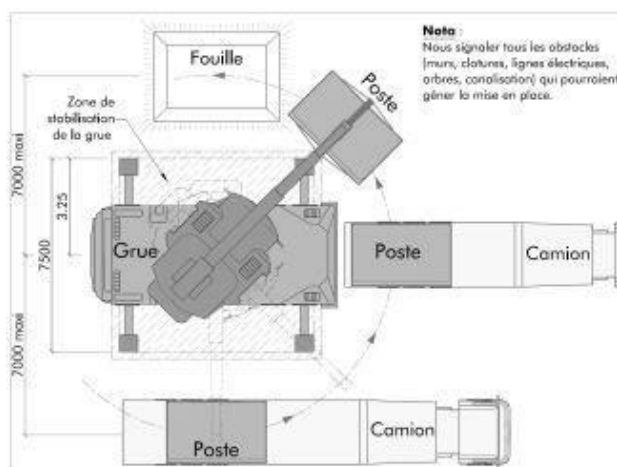




## Transport, livraison, manutention

Le transport est réalisé par nos soins jusqu'au lieu d'utilisation. Le poste est livré en un seul volume insécable.

L'utilisateur devra veiller à ce que les accès soient aménagés pour permettre l'évolution de l'ensemble porteur et à la bonne stabilité du sol à l'emplacement de la grue. Nous consulter si ces conditions ne sont pas remplies.



La manutention du poste s'effectue à l'aide d'un palonnier (25T) et de 4 élingues sans fin CMU 8T longueur utile 4m équipées de 4 manilles lyre HR CMU 8T GS-209 et de 4 anneaux de levage universels 10T (non fournis avec le poste)

*Si le poste doit être manutentionné ultérieurement nous consulter.*

Les différents outils de levage devront avoir une Charge Maximale Utile de 8 tonnes. Le poids maximum de la charge à manutentionner est de 16 tonnes.

**Ne jamais manutentionner le poste par les ancrs destinées à la toiture.**

Utiliser une procédure de levage équilibré.

## Stockage

### Règles de stockage :

1 : Positionner une cale de longueur 500mm mini sous chaque angle, à la périphérie du volume (cales positionnées à 45° aux 4 coins du poste).

2 : Le stockage se fera sur une surface horizontale d'une assise admettant un taux de travail supérieur à 0.1 MPa (100kg/cm²).



## Préparation du site

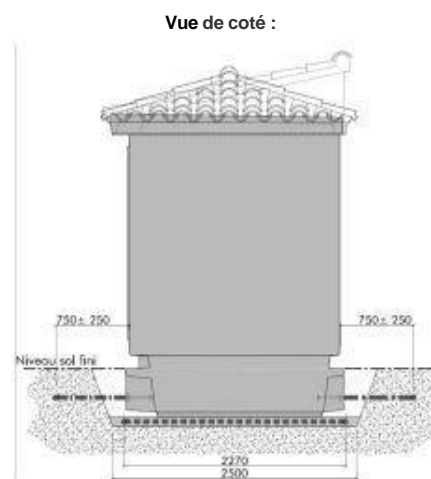
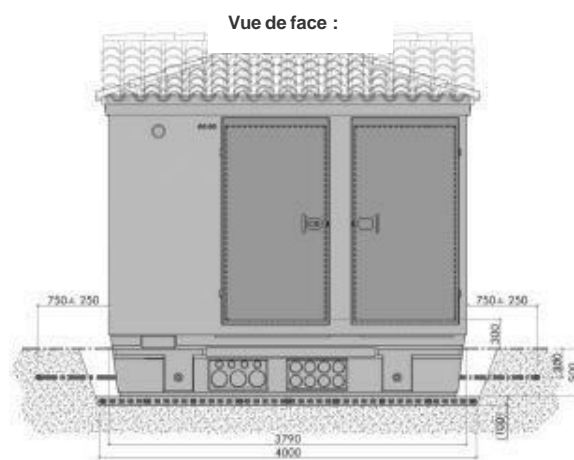
### Fouille et remblais

L'installateur devra s'assurer de la qualité du sol d'assise, celui-ci devra pouvoir supporter une pression supérieure à 0,1 MPa avec un tassement différentiel inférieur à 1 cm sur la longueur de l'ouvrage.

Le poste doit reposer sur un lit de sablons ou de béton maigre de 10cm d'épaisseur environ, de niveau, répandu sur un fond de fouille stabilisé exempt de point dur.

### En cas de fouille non stabilisée :

Sols hétérogènes, vaseux, remblais récent, ou à caractéristiques instables : l'installateur doit faire réaliser une étude de fondation adaptée.



## Terre des masses fond de fouille

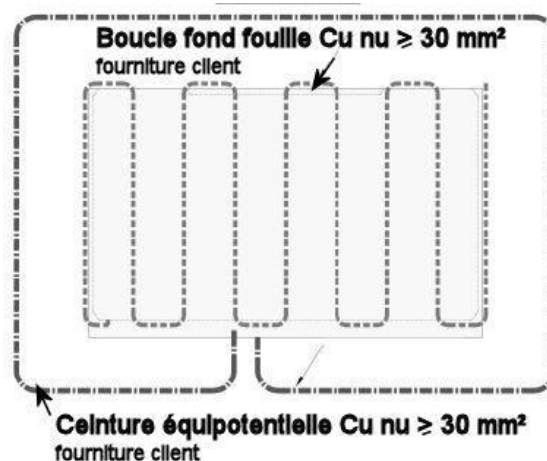
L'installateur doit fournir et installer la boucle fond de fouille en 29 mm<sup>2</sup> Cu mini.

La ceinture équipotentielle en 29 mm<sup>2</sup> Cu doit être déployée au moment du remblai de la fouille, à une profondeur d'au moins 0.4 m à une distance d'environ 0.5 m à 1 m autour du poste.



**ATTENTION**

La boucle de fond de fouille est à poser par l'installateur avant la pose du poste.



## Accès au poste

L'accès au local HT / BT se fait en face avant par la porte principale (passage libre 1050 x 2020 mm) après ouverture de la serrure 1 point et ou du cadenas (fourni et monté par l'utilisateur et dont l'anse à un diamètre compris entre 6 et 8 mm).

L'accès au local transformateur se fait par la porte secondaire (passage libre 1050 x 2020 mm) après déverrouillage intérieur, accessible une fois la porte principale ouverte.

Immobilisation en position ouverte à 90° ou 170° à l'aide d'un compas situé à l'intérieur des portes, en partie haute.

---

## Entrée des câbles dans le vide technique

Les arrivées et départs des câbles HTA et BT se font dans le vide technique par des réservations prédéfinies sur 3 faces.

Attention aux fibres métalliques dépassant de la surface du béton.

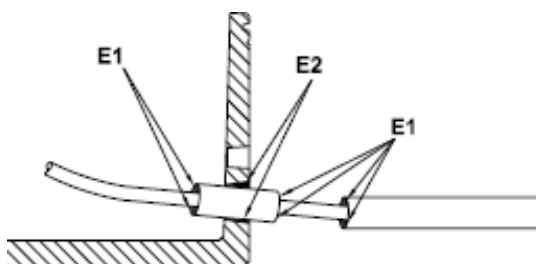


### Remarque :

Le fourreau des câbles doit être arrêté 20cm environ avant l'enveloppe Béton.

Le câble est protégé par un morceau de fourreau au niveau de la pénétration dans l'enveloppe béton.

Réaliser les étanchéités E1 et E2 entre le fourreau et les câbles ainsi qu'entre le fourreau et l'enveloppe béton.



## Manœuvres des appareillages HTA

### Avant la mise en tension :

Oter les protections auto collantes sur les entrées des appareils et vérifier que les interrupteurs sont en position **sectionneur de terre fermé**.

Vérifier que les traversées sont munies de connecteurs séparables ou de bouchons isolants.

### Vérification de la présence tension :

A la mise sous tension du poste, vérifier la présence de tension sur les boîtiers indicateurs de présence de tension 1, 2 et 3.

Se reporter à la notice jointe dans le poste.



## Commutateur de prise HTA du transformateur

Accessibilité par la porte côté transformateur.

## Manœuvres des appareillages BT

Se référer aux documentations livrées avec le poste.

## Modification des ventilations en cas de changement de puissance

Le poste standard est prévu pour être équipé d'un transformateur de 630kVA. Pour passer à 1000 kVA il faut équiper le poste d'une porte transformateur avec une grille de ventilation basse (voir photo 1). En version 1250 kVA la porte transformateur est équipée de deux grilles de ventilation.

Pour une puissance inférieure à 400kVA, l'ouverture centrale de la dalle sous le transformateur est obturée à l'aide d'un couvercle amovible, se trouvant sur la dalle (voir photo 2). Pour passer de 250 à 400 ou 630 kVA il faut enlever le couvercle amovible.



Photo 1

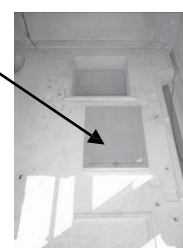


Photo 2

## Remplacement du transformateur, des tableaux HTA et BT, du détecteur de défaut HTA

Effectuer toutes les manœuvres de coupure HTA/BT de mise à la terre et de consignation suivant les procédures en vigueur.

### Remplacement d'un transformateur HTA/BT

(Se référer aux règles en vigueur pour les consignations HTA et BT)

- Préparer un chemin de roulement à l'extérieur, devant le seuil de la porte à hauteur de ce dernier.
- Enlever les équerres de fixation du transformateur sur la dalle et les 4 vis de bridage de rotation des galets du transformateur.
- Déconnecter les câbles HTA, BT et câbles de mise à la terre. (Transformateur et liaison HTA)
- Extraire le transformateur par traction manuelle, par tire fort ou bras hydraulique.
- Remettre le transformateur en suivant les mêmes opérations en sens inverse.
- Une fois le transformateur à sa place définitive orienter les roues en quinconce et les bloquer afin de l'immobiliser.

### Préambule



Pour accéder aux divers organes :

- ouvrir les interrupteurs
- fermer les sectionneurs de mise à la terre
- couper l'alimentation des circuits BT

### Remplacement du tableau HTA

Suivre les instructions sur la notice d'installation, d'utilisation et de maintenance qui est fournie par le constructeur avec chaque tableau HTA et les procédures en vigueur.

- Procéder à la déconnexion de toutes les connexions du tableau HTA.
- Enlever les fixations du tableau HTA.
- Manutention par rouleaux ou bras articulé.
- Remettre le tableau HTA en suivant les mêmes opérations en sens inverse et en respectant les instructions de montage de la notice du constructeur.

### Remplacement du tableau BT

- Procéder à la déconnexion de tous les câbles arrivant et partant du tableau BT (châssis ou armoire).
- Démonter les points de fixation du tableau BT.
- Remettre le tableau en suivant les mêmes opérations en sens inverse.

### Remplacement du détecteur de défauts HTA

Suivre les instructions sur la notice d'installation, d'utilisation et de maintenance qui est fournie par le constructeur avec chaque détecteur de défaut HTA, ainsi que les procédures en vigueur.

## Déplacement du poste



Cette opération demande l'utilisation d'un palonnier et des mains de levage, nous vous demandons de prendre contact avec notre service commercial pour tout déplacement de poste.

## Modification de l'installation



Le poste livré est conforme aux spécifications ou aux normes en vigueur. Toute modification interne ou externe, ne saurait engager notre responsabilité.

## Pièces de rechange

- Tableau HTA
- Transformateur HTA/BT
- Motorisation tableau HTA
- Disjoncteur sectionneur BT
- ITI selon HN64-S44.
- Détecteurs de défaut

Contacter le SAV Epsys

NB : Dans tous les cas veuillez SVP noter les numéros de séries des plaques de firme des produits.

## Instruction concernant la dépose, le démontage des éléments

Tous les matériaux du poste peuvent être orientés vers des filières de recyclage permettant leurs réutilisations.



**Avant tout démontage s'assurer que le poste est hors tension.**

Le démontage des différents appareils se fait à l'aide d'outils standards : clés, tournevis, etc.

La chronologie de démontage n'a pas d'importance.

Les différents constituants du poste (tableau BT, transformateur, tableau HTA...) peuvent être démontés séparément.



**Des travaux de terrassement sont nécessaires pour enlever le poste complet.**

Penser à la préparation du chantier :

Autorisations et balisage du chantier ;

Déblaiement autour du poste ;

Travaux au voisinage de la tension (ligne aérienne).



**Vérifier la fixation du transformateur avant de manutentionner le poste complet.**

Si le poste est enlevé complet s'assurer que le transformateur est bien fixé à l'enveloppe béton.

Sinon, le rendre solidaire ou le démonter avant le transport.

Démonter ou couper les câbles "arrivées/départs".

Utiliser les pièces de manutention spécifiques (voir constructeur).

## Instructions concernant le traitement des matériaux en fin de vie

Enveloppe	Béton armé/fibré Acier	11500 Kg 290 Kg	Concassage et recyclage Recyclage des métaux
Transformateur	Le transformateur est rempli d'huile « minérale isolante non inhibée » considérée comme un déchet non toxique. Produit exempt de PCB et d'amiante.  Se référer à la notice du constructeur		
Tableau HTA	Le tableau HTA contient du gaz SF6 qui nécessite un traitement dans une filière spécifique. Gaz SF6 Acier Cuivre Polyéthylène, PA6.6, époxy...	200 l 200 Kg 35 Kg 45 Kg	Filière spécifique Recyclage des métaux Recyclage des métaux Incinération
Tableau BT	Acier Cuivre Laiton Plastique	Poids selon équipement	Recyclage des métaux Recyclage des métaux Recyclage des métaux Broyage/Recyclage

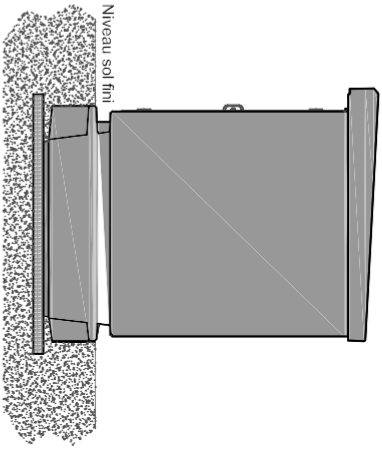
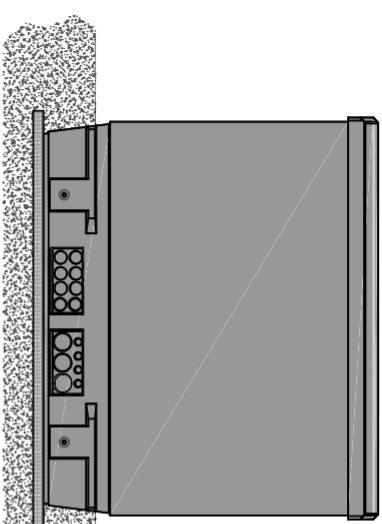
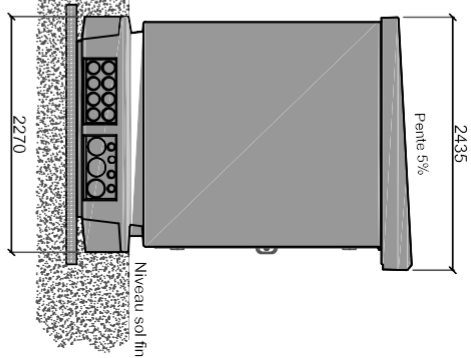
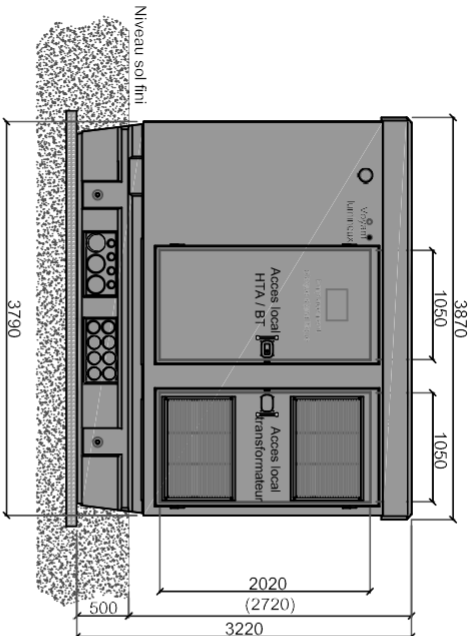


Epsys  
S.A.S. au capital social de 657 135 Euros  
RCS : Chambéry B 316 343 441  
Siret n° : 316 343 441 000 36 - APE : 2712Z  
N° identification TVA : FR 86 316343441  
<http://www.epsys.fr>

En raison de l'évolution des normes et du matériel, les caractéristiques indiquées par les textes et les images de ce document ne nous engagent qu'après confirmation par nos services.

*Ce document a été imprimé sur du papier écologique*

Publication : Epsys  
Réalisation : Epsys



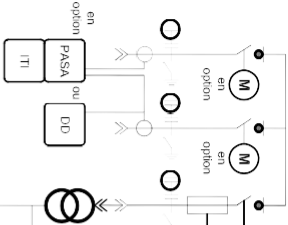
### Caractéristiques Techniques de l'enveloppe

Indice de protection : IP25D  
Masse approximative sans matériel : 11,6 T  
Emprise au sol : 8,6 m²

### Entrées de câbles préédéroutables sur 3 des 4 faces

3 Ø 166 entrées HTA  
8 Ø 116 entrées BT  
1 Ø 66 entrées ligne RTC  
2 Ø 66 circuit de terre  
1 Ø 66 ceinture équipotentielle

### Schéma unifilaire de principe avec options



### Légende

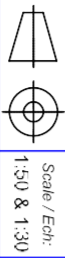
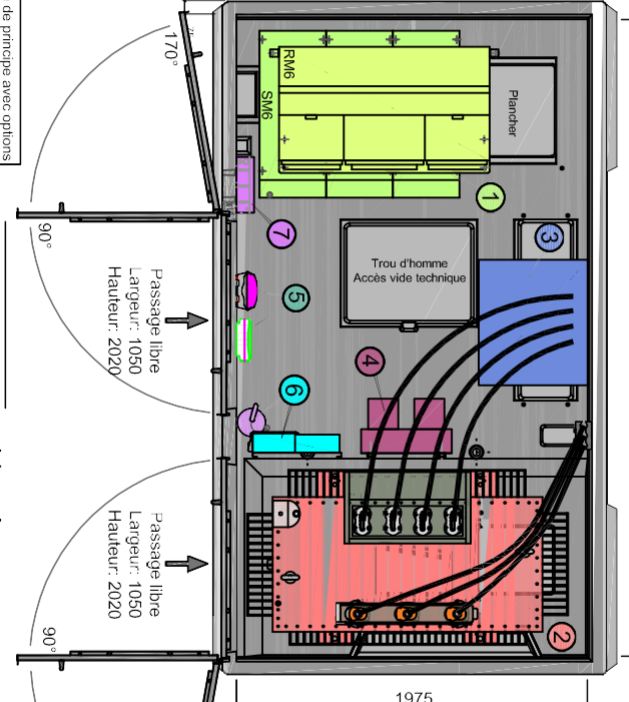
- 1 Tableau HTA SM6 3UF maxi ou RM6 compact ICI
- 2 Transformateur P : 1250kVA 20kV AOBK
- 3 TGBI 706x612x2006 maxi
- 4 Comptage BT
- 5 Eclairage + bloc de secours
- 6 Plaque accessoires + extincteur
- 7 Support évier manoeuvre

### Caractéristiques maximales du transformateur

Longueur : 1806 Poids : 3,61 T  
Largeur : 988 Puissance max : 1250kVA  
Hauteur : 1915

### Informations complémentaires

Hauteur sous platond : 2220 mm  
Surface intérieure : 7,3 m²



Scale / Ech: 1:50 & 1:30

Contact / Affaire :  
Customer / Client :

Units of measure :  
Unités de mesure : mm



Number / Numéro:

MISTRAL - PAC CBT Puissance 1250kVA  
version TGBT

UPPDT00268

Revision : C

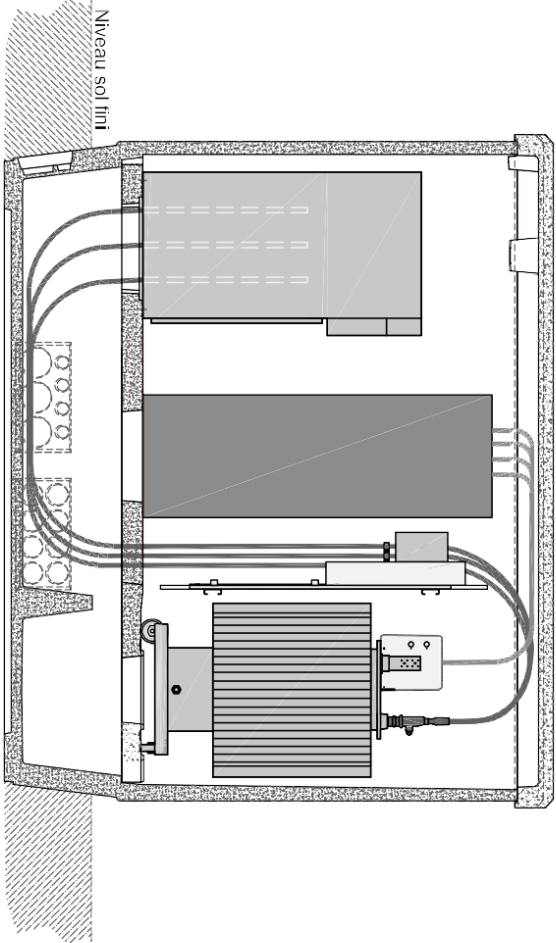
Sheet / folio: 1 / 2

All information and data contained in this document are the exclusive property of EPSYS and may be used or disclosed without its prior written consent.

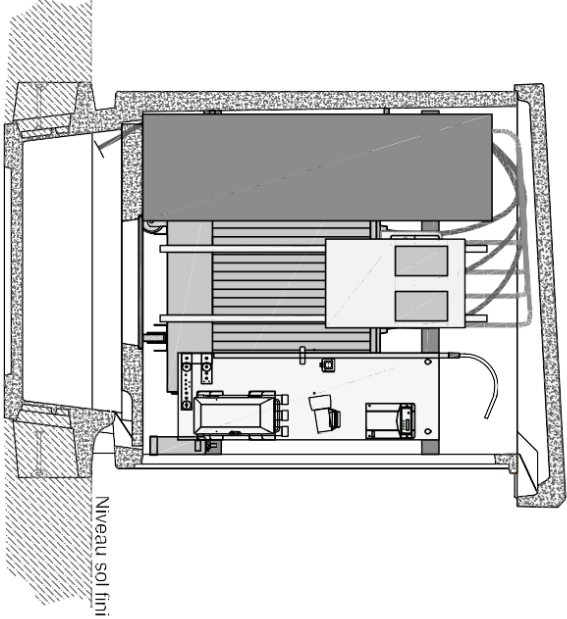
State : -

Statut :

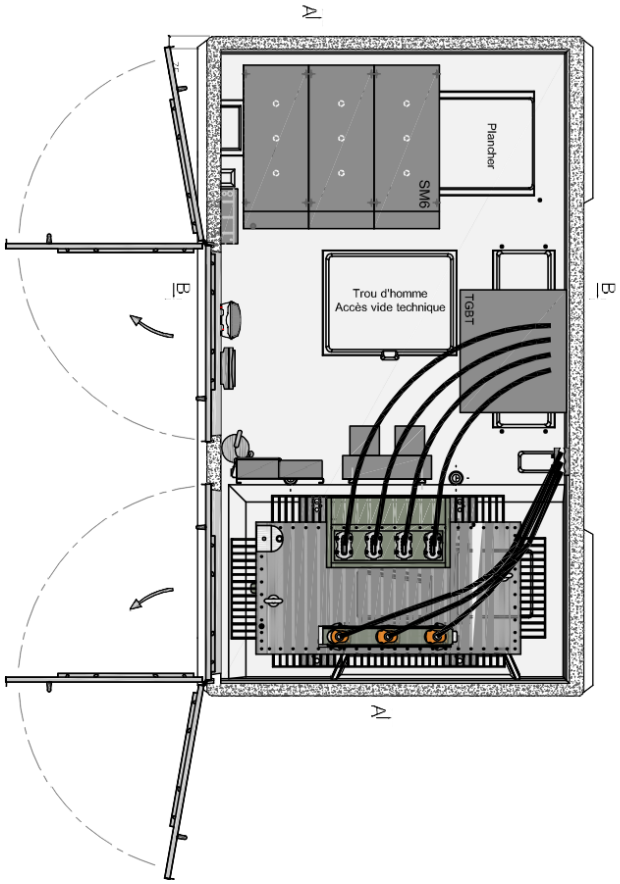
COUPE A-A



COUPE B-B



VUE EN PLAN (implantation SM6)



Mistral - PAC CBT puissance 1250kVA version TGBT

Number / Numéro:		Scale / Ech:		Units of measure :	
UPPDT00268		1:30		Unités de mesure :	
State :		Revision :		Sheet / Folio:	
Statut :		C		2 / 2	

## **ANNEXE 3**

### **PRESCRIPTIONS CIRCULATIONS PIETONNES COLOREES**

#### 1.1.1.1 Circulation piétonne

Les circulations piétonnes seront marquées au sol par un « code barre » continu, de 80 cm de large et de couleur rouge.

