

# ***Base Aérienne 120 Cazaux***

## ***33 – La Teste – Rénovation de chaussées aéronautiques et de balisage***

***(AST B/ AST E/ Seuil06)***

**TRANCHE FERME ET TRANCHE OPTIONNELLE N°1  
CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES  
FASCICULE RESEAU HUMIDE ASSAINISSEMENT ET  
DRAINAGE  
(RHAD)**



Maîtrise d'ouvrage : CTAAE, DGA  
Maîtrise d'ouvrage déléguée : SID\_SO  
Maîtrise d'œuvre : SNIA INFRA

## HISTORIQUE DES VERSIONS DU DOCUMENT

Version	Date	Commentaire
V0	17/02/2025	Version initiale générée par INFRA-GPT
V0.1	10/03/2025	Version BET SOCAMA
V0.2	03/04/2025	Relecture équipe MOE
V1	23/05/25	Intégration remarques vérificateur
V2	18/06/2025	Reprises et précisions

## REDACTEUR(S)

Isabelle LEFORT - SNIA / Ingénierie Infrastructures

Pauline PALMIERI - SNIA / Ingénierie Infrastructures

Anicet YANOGO – BET Assainissement – SOCAMA Ingénierie

## VERIFICATEUR

Jérôme ROSSI - SNIA / Ingénierie Infrastructure

## APPROBATEUR

Hassen BEN GUIRAT - SNIA / Ingénierie Infrastructures

## EQUIPE RESSOURCE

Stéphane CHEMINAN – SNIA / Ingénierie Infrastructures / Aix-en-Provence

Ludovic BARBE – SNIA / Ingénierie Infrastructures / Mérignac

Laurent BOUCHET – SNIA / Ingénierie Infrastructures / Mérignac

Mathieu -Pierre SCHAAB – SNIA / Ingénierie Infrastructures / Mérignac

Jean FAUQUE – SNIA / Ingénierie Infrastructures / Mérignac

Jessica CLAVEL – SNIA / Ingénierie Infrastructures / Mérignac

Laurence DEGERT – BET Assainissement – SOCAMA Ingénierie

# TABLE DES MATIERES

<b>1. GENERALITES</b>	<b>9</b>
<b>1.1. Description des travaux</b>	<b>9</b>
1.1.1. Généralités	9
1.1.2. Description des installations existantes	9
1.1.3. Description de l'exécution des travaux	9
1.1.3.1. Description des travaux de dépose	9
1.1.3.2. Description des travaux d'assainissement – tranche ferme	10
1.1.3.3. Description des travaux d'assainissement – tranche optionnelle n°1	12
1.1.3.4. Prestations annexes comprises dans le marché	13
<b>1.2. Références</b>	<b>13</b>
1.2.1. Fascicules du C.C.T.G	13
1.2.2. Normes	14
1.2.3. Guides techniques	14
<b>1.3. Assurance de la qualité</b>	<b>16</b>
1.3.1. Plan d'assurance qualité volet génie civil	16
1.3.1.1. Béton coulé en place	16
1.3.1.2. Armatures	16
1.3.1.3. Produits préfabriqués	17
1.3.2. Plan d'assurance qualité volet assainissement	17
<b>2. TRAVAUX PREPARATOIRES</b>	<b>18</b>
<b>2.1. Démolition de caniveaux à fente et à grille et des regards associés</b>	<b>18</b>
<b>2.2. Dépose de sections de réseaux de collecteurs et regards associés non utilisés</b>	<b>18</b>
2.2.1. Généralités	18
2.2.2. Exécution des travaux	18
2.2.2.1. Remblayage des tranchées	19
2.2.2.2. Compactage et mode de retrait des blindages	19
2.2.2.3. Mise en dépôt des déblais excédentaires	19
<b>2.3. Collecteurs d'assainissement pluviaux non utilisés</b>	<b>19</b>
2.3.1. Obturation de collecteurs	19
2.3.2. Comblement de collecteurs	19
<b>3. OUVRAGES EN BETONS COULES EN PLACE</b>	<b>20</b>
<b>3.1. Généralités</b>	<b>20</b>
<b>3.2. Caractéristiques</b>	<b>20</b>
<b>3.3. Classe d'exposition des ouvrages d'assainissement</b>	<b>22</b>
<b>3.4. Transport des bétons</b>	<b>22</b>
<b>3.5. Exécution des divers ouvrages en béton</b>	<b>23</b>
3.5.1. Mise en œuvre des bétons	23
3.5.1.1. Mise en œuvre et vibration des bétons	23
3.5.1.2. Reprise de bétonnage	23
3.5.1.3. Bétonnage par temps chaud	23

3.5.1.4.	Bétonnage par temps froid	24
3.5.1.5.	Cure du béton	24
3.5.1.6.	Coffrage et décoffrage	24
3.5.2.	Mise en œuvre des aciers	24
<b>3.6.</b>	<b>Contrôle des bétons</b>	<b>24</b>
3.6.1.	Contrôle intérieur effectué par le titulaire	24
3.6.1.1.	Bordereaux de livraison	24
3.6.1.2.	Contrôles en cours de production	25
3.6.1.3.	Bon de pesées	25
3.6.1.4.	Essais de réception	25
3.6.2.	Contrôle extérieur à la charge du Maître d'ouvrage	26
<b>4.</b>	<b>RESEAUX HUMIDES</b>	<b>27</b>
<b>4.1.</b>	<b>Généralités</b>	<b>27</b>
<b>4.2.</b>	<b>Spécifications des matériaux et produits</b>	<b>27</b>
4.2.1.	Classe d'exposition des ouvrages en béton préfabriqués	27
4.2.2.	Caniveaux à grilles	27
4.2.3.	Caniveaux à fente	29
4.2.4.	Matériaux destinés au remblaiement de tranchées	30
4.2.4.1.	Généralités	30
4.2.4.2.	Matériaux destinés au lit de pose et assise	31
4.2.4.3.	Matériaux destinés à la zone d'enrobage	31
4.2.4.4.	Matériaux destinés à la zone de remblai proprement dit	32
4.2.5.	Collecteurs en béton armé	32
4.2.6.	Collecteurs en PEHD	32
4.2.7.	Conduites en PVC	32
4.2.8.	Fossés revêtus préfabriqués	33
4.2.9.	Dalots	33
4.2.10.	Regards de visite	33
4.2.10.1.	Généralités	33
4.2.10.2.	Equipements	33
4.2.10.3.	Sécurisation des abords des regards	34
4.2.10.4.	Remplacement de regards	35
4.2.10.5.	Mise à la côte de regards existants	36
4.2.10.6.	Raccordement sur regards existants	36
<b>4.3.</b>	<b>Spécifications de mise en œuvre</b>	<b>36</b>
4.3.1.	Généralités	36
4.3.1.1.	Piquetage	36
4.3.1.2.	Exécution des travaux	36
4.3.1.3.	Exécution des fouilles	37
4.3.1.4.	Terrassements	38
4.3.2.	Travaux en présence d'eau	38
4.3.2.1.	Cas ne nécessitant pas de rabattement de nappe	38
4.3.2.2.	Rabattement de nappe phréatique	38
4.3.3.	Démolition de caniveaux à fente et à grille et des regards associés	38
4.3.4.	Dépose de sections de réseaux de collecteurs et regards associés non utilisés	39
4.3.4.1.	Généralités	39
4.3.4.2.	Exécution des travaux	39
4.3.4.3.	Dépose des collecteurs	39
4.3.4.4.	Remblayage des tranchées	39
4.3.4.5.	Compactage et mode de retrait des blindages	39

4.3.4.6.	Mise en dépôt définitif et déblais excédentaires	40
4.3.5.	Collecteurs d'assainissement pluviaux non réutilisés	40
4.3.5.1.	Obturation de collecteurs	40
4.3.5.2.	Comblement de collecteurs	40
4.3.6.	Pose de caniveaux à grille	40
4.3.6.1.	Pose de caniveaux	40
4.3.7.	Pose des regards à grille et à tampon	40
4.3.8.	Pose de collecteurs et de dalots	41
4.3.8.1.	Généralités	41
4.3.8.2.	Tracé et profil en long	41
4.3.8.3.	Remblayage des tranchées	42
4.3.8.4.	Compactage et mode de retrait des blindages	42
4.3.8.5.	Mise en dépôt définitif et déblais excédentaires	42
<b>4.4.</b>	<b>Contrôles de conformités et tolérances</b>	<b>42</b>
<b>4.5.</b>	<b>Epreuves de conformités et tolérances</b>	<b>43</b>
4.5.1.	Epreuves de contrôle de la géométrie du fond de fouille des tranchées	43
4.5.1.1.	Epreuves de contrôle du fond de fouille	43
4.5.1.2.	Tolérances altimétriques du fond de fouille	43
4.5.2.	Epreuves de contrôle du compactage des tranchées	43
4.5.2.1.	Epreuves de contrôle avec pénétromètre	43
4.5.3.	Inspections télévisées et visuelles des canalisations	44
4.5.4.	Epreuves d'étanchéité des canalisations	45
4.5.5.	Vérification de la conformité topographique	45
4.5.5.1.	Tolérances topographiques des réseaux humides	45
4.5.5.2.	Tolérances altimétriques des dispositifs de fermetures	46
<b>5.</b>	<b>TRAITEMENT DES EFFLUENTS</b>	<b>47</b>
<b>5.1.</b>	<b>Généralités</b>	<b>47</b>
<b>5.2.</b>	<b>Spécifications des matériaux et produits</b>	<b>47</b>
5.2.1.	Ouvrage de surverse	47
5.2.2.	Séparateur à hydrocarbures	48
<b>5.3.</b>	<b>Epreuves de conformités et tolérances</b>	<b>50</b>
<b>6.</b>	<b>AUTRES EQUIPEMENTS ASSAINISSEMENT</b>	<b>51</b>
<b>6.1.</b>	<b>Généralités</b>	<b>51</b>
<b>6.2.</b>	<b>Spécifications des matériaux et produits</b>	<b>51</b>
6.2.1.	Poste de relevage du parking BRAVO	51
6.2.2.	Poste de relevage du SEUIL 06 et amorces	51
6.2.3.	Origines et caractéristiques des eaux	52
6.2.4.	Situation générale de l'ouvrage et accès	52
6.2.5.	Source d'énergie	52
6.2.5.1.	Génie civil	53
6.2.5.2.	Métallerie	53
6.2.5.3.	Trappes d'accès	54
6.2.5.4.	Equipement hydraulique – Robinetterie	54
6.2.5.5.	Pompes	54
6.2.5.6.	Autres équipements requis	55
<b>6.3.</b>	<b>Epreuves de conformités et tolérances</b>	<b>56</b>

## LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1 - Coupe de principe d'un remblaiement de réseau humide</i>	31
<i>Figure 2 - Schéma de principe du remblaiement d'un réseau sec</i>	31
<i>Figure 3 - Delethalisation : Coupe de principe (principe identique pour un regard)</i>	34

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Exigences minimale NF EN 206-CN .....	21
Tableau 2 - Caractéristiques minimales des GNT utilisées pour la delethalisation.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Tableau 3 - Conformité de la GNT à la NF EN 13 242 .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Tableau 4 - Tolérances topographiques des réseaux humides .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>



# 1. GENERALITES

## 1.1. Description des travaux

### 1.1.1. Généralités

Le présent fascicule Réseaux Humides Assainissement et Drainage (abréviation RHAD) du Cahier des Clauses Techniques Particulières définit les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre des matériaux destinés à la réalisation des ouvrages de génie civil et de l'assainissement des chaussées aéronautiques et routières prévues dans le cadre du présent marché.

L'alimentation et le raccordement électrique de certains équipements peut le cas échéant être décrite dans le fascicule Equipements et électricité (EQU) du présent du Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Le déroulement des travaux s'effectue selon les modalités et les références générales décrites dans le fascicule « Clauses Générales et Communes » (CGC) du Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Le présent document s'applique à l'ensemble des tranches et phases de cette opération désignées dans le fascicule CGC et rappelé ci-dessous :

- Tranche ferme - rénovation du parking Bravo et du seuil 06 :
  - Phase n°1 : rénovation du parking Bravo et de ses amorces ;
  - Phase n°2 : rénovation du seuil 06 et de ses amorces ;
- Tranche optionnelle n°1 - rénovation du parking Echo

Les zones de travaux sont explicitées dans le fascicule CGC.

Pour chaque tranche, l'entrepreneur doit compléter le détail quantitatif et estimatif (DQE) ainsi que le Bordereau des Prix Unitaires (BPU) affectés à chacune des tranches.

### 1.1.2. Description des installations existantes

A titre indicatif une description des installations existantes est fournie dans le dossier de plan. Il est également fourni une fiche descriptive des regards pour chaque zone de travaux.

### 1.1.3. Description de l'exécution des travaux

#### 1.1.3.1. Description des travaux de dépose

Les travaux de dépose concerneront toutes les canalisations et caniveaux mentionnés en dépose sur les plans joints au dossier à savoir :

Zone de travaux	Canalisation	Caniveau à grille	Caniveau à fente
<b>Tranche ferme : Parking BRAVO</b>	176 ml de canalisation Φ400 en béton et 6 regards associés  33 ml de canalisation Φ200 en PVC	66 ml de caniveau à grille	83 ml de caniveau à fente et 1 regard associé

<b>Tranche ferme : SEUIL 06 et amorces</b>	120 ml de canalisation de forme ovoïde 900 sur 600 en béton et 2 regards associés  330 ml de canalisation Ø800 en béton  39 ml de canalisation Ø600 en béton et 2 regards associés  115 ml de canalisation Ø400 en béton et 3 regards associés  72 ml de canalisation Ø300 en béton et 3 regards associés	-	160 ml de caniveau à fente
<b>Tranche optionnelle n°1 : Parking ECHO</b>	44 ml de canalisation Ø500 en béton et 1 regard associé  72 ml de canalisation Ø400 en béton et 3 regards associés  55 ml de canalisation Ø200 en béton et 1 regard associé  27 ml de canalisation Ø200 en PVC et 1 regard associé sur l'aire de lavage	-	759 ml de caniveau à fente et 8 regards associés  Dont 77 ml sur la bretelle du parking PAA et 68 ml hors emprise des travaux de réfection de structure

#### 1.1.3.2. Description des travaux d'assainissement – tranche ferme

Les travaux objet du marché détaillés dans le présent article concernent spécifiquement les travaux de réalisation de l'assainissement des eaux pluviales et les ouvrages de génie civil et équipements associés de la tranche ferme : rénovation du parking Bravo, seuil 06 et ses amorces

La mise en œuvre de l'assainissement comprend la réalisation du réseau de collecte et de traitement des eaux de ruissellement pluviales et autres effluents aux abords de voies aéronautiques (réalisation de noues, caniveaux, collecteurs et regards, station de relevage) et routières.

Le présent CCTP ne concerne pas la démolition des structures de parking. Cette prestation est prise en compte dans le fascicule VMT.

La réalisation des réseaux d'assainissement inclut :

- Parking BRAVO :
  - Fourniture et pose de canalisations béton de classe 135A :
    - 230 ml de DN1500 dont 80 ml sous futur parking et 132 ml sous terrain naturel et 5 regards associés
    - 10 ml de DN500 avec 1 clapet de nez
    - 20 ml de DN300 et 1 regard associé
  - Fourniture et pose de 406 ml de caniveaux à grille de classe D400 de profondeur et largeur intérieures 650 et 300 mm.
  - Fourniture et la pose d'un poste de relevage d'une profondeur de 5.65 m et d'un diamètre de 3000 mm, équipée de deux pompes de débit 170 l/s chacune y compris armoire de commande et raccordement électrique de l'armoire de commande au point de livraison indiqué sur le plan des travaux sur un linéaire de 190 m.
  - La fourniture et la pose d'un séparateur à hydrocarbure d'une capacité de stockage de 4000 l de boues et de liquides légers y compris alarme visuelle et raccordement électrique de l'alarme visuelle à l'armoire de commande du poste de relevage de BRAVO.
- SEUIL 06 et amorces (cf plan associé) :
  - Fourniture et pose de canalisations béton de classe 135A :
    - 140 ml de DN2500 dont 60 ml sous VC ECHO 3 et VC GEP et 80 ml sous terrain naturel, 3 regards associés et 1 regard de surverse ;
    - 105 ml de DN700 dont 33 ml sous le SEUIL 06 et 72 ml sous terrain naturel et 2 regards associés ;
    - 95 ml de DN600 dont 35 ml sous le VC FOX, 40 ml sous terrain naturel et 20 ml sous VC ECHO 3 et 3 regards associés avec un clapet de nez ;
    - 20 ml de DN300 et 1 regard associé ;
  - Fourniture et pose de 140 ml de caniveaux à grille de classe D400 de profondeur et largeur intérieures 1000 et 400 mm ;
  - Réalisation de 50 ml de caniveau trapézoïdal de 0.5 m de largeur au fond et 1 m de largeur au miroir et 0.3 m de profondeur sur le terrain naturel ;
  - Fourniture et la pose d'un poste de relevage d'une profondeur de 6.10 m et d'un diamètre de 3000 mm, équipée de deux pompes de débit 170 l/s chacune y compris armoire de commande et raccordement électrique de l'armoire de commande au point de livraison indiqué sur le plan des travaux sur 400 ml.
  - La fourniture et la pose d'un séparateur à hydrocarbure d'une capacité de stockage de 4000 l de boues et de liquides légers y compris alarme visuelle et raccordement électrique de l'alarme visuelle à l'armoire électrique du poste de relevage précédemment défini.

Les travaux d'assainissement seront réalisés conformément aux plans d'exécution réalisés en phase préparatoire du chantier par l'entreprise et visés sans observation par le Maître d'Œuvre :

- Plan d'implantation des réseaux d'assainissement,
  - Profils en long des ouvrages,
- Plans de détails.

#### 1.1.3.3. Description des travaux d'assainissement – tranche optionnelle n°1

Les travaux objet du marché détaillés dans le présent article concernent spécifiquement les travaux de réalisation de l'assainissement des eaux pluviales et les ouvrages de génie civil et équipements associés la tranche optionnelle n°1 – rénovation du parking Echo.

La mise en œuvre de l'assainissement comprend la réalisation du réseau de collecte et de traitement des eaux de ruissellement pluviales et autres effluents aux abords de voies aéronautiques (réalisation de noues, caniveaux, collecteurs et regards, station de relevage) et routières.

- La réalisation des réseaux d'assainissement inclut : fourniture et pose de canalisations béton de classe 135A :
  - 205 ml de DN600 dont 55 ml sous le parking ECHO et 150 ml sous terrain naturel et 4 regards associés
  - 60 ml de DN500 sous le parking ECHO et 1 regard associé
  - 57 ml de DN300 dont 22 sous le parking ECHO et 35 sous le parking PAA et 1 regard associé
- Fourniture et pose de 25 ml de conduite PVC 184.6/200 mm - 10 bars
- Fourniture et pose de 260 ml de caniveaux à fente de classe D400 de diamètre intérieur  $\Phi 400$
- Fourniture et pose de 185 ml de caniveaux à fente de classe D400 de diamètre intérieur  $\Phi 300$
- Fourniture et pose de 406 ml de caniveaux à grille de classe D400 de profondeur et largeur intérieures 650 et 300 mm.
- Fourniture et pose de 50 ml de caniveaux à grille de classe D400 de profondeur et largeur intérieures 350 et 200 mm.
- Fourniture et pose de 155 ml de caniveaux à grille de classe D400 de profondeur et largeur intérieures 250 et 200 mm.
- La fourniture et la pose d'un séparateur à hydrocarbure d'une capacité de stockage de 4000 l de boues et de liquides légers y compris alarme visuelle et raccordement électrique de l'alarme visuelle au point de livraison indiqué sur le plan des travaux.

Les travaux d'assainissement seront réalisés conformément aux plans d'exécution réalisés en phase préparatoire du chantier par l'entreprise et visés sans observation par le Maître d'Œuvre :

- Plan d'implantation des réseaux d'assainissement,
- Profils en long des ouvrages,

- Plans de détails.

#### 1.1.3.4. *Prestations annexes comprises dans le marché*

Les prestations désignées ci-après sont, notamment, à réaliser au titre du présent marché :

- La signalisation du chantier,
- Mise en sécurité des ouvrages,
- Le respect des directives du bureau de prévention.
- La mise en œuvre continue de mesures provisoires destinées à garantir l'assainissement des ouvrages tout au long du chantier jusqu'à sa réception
- La réalisation des notes de calcul nécessaire au dimensionnement des ouvrages de collecte et de traitement
- La réalisation des études de dimensionnement des ouvrages en béton
- La réalisation des études de formulation des bétons hydrauliques pour la construction des ouvrages coulés en place
- La réalisation des études de valorisation des matériaux issus de la déconstruction des ouvrages
- Les études d'exécution, les plans et dessins d'exécution, le suivi de chantier, les études de synthèse et le dossier des ouvrages exécutés
- Les contrôles, interne et externe, effectués par le titulaire qui résultent de l'application des dispositions relatives au Plan d'Assurance Qualité du titulaire,
- La mission G3 - Étude et suivi géotechnique d'exécution, en phase études et suivi ;
- Le dossier réglementaire de déclaration relatif au rabattement de nappe (Rubriques 1.1.1.0, 1.1.2.0, 2.2.1.0, 2.2.3.0 du code de l'environnement)
- Les prestations à prendre en compte liées au maintien du service pendant les travaux (collecte et évacuation des eaux pluviales).

## 1.2. Références

Sauf dérogations apportées par le Cahier des Clauses Techniques particulières (C.C.T.P.), la qualité des matériaux et des produits et leur mise en œuvre doivent être conformes aux stipulations des normes, des fascicules de CCTG correspondants ou des documents qui les ont remplacés totalement ou partiellement, dont on retiendra la dernière édition datant d'au plus un mois avant la remise des offres.

Liste non exhaustive des documents qui s'appliquent (en sus de ceux décrits au fascicule « Clauses Générales et Communes » du Cahier des Clauses Techniques Particulières).

#### 1.2.1. Fascicules du C.C.T.G

- Fascicule 4 : fourniture d'acier pour les armatures pour béton armé
- Fascicule 62 titre V : Règles Techniques de conception et de calculs des fondations des ouvrages de génie civil
- Fascicule 65 : exécution des ouvrages en béton armé ou en béton précontraint

- Fascicule 70-I et 70-II : concernant l'exécution des ouvrages d'assainissement
- Fascicule 74 : construction des réservoirs en béton et la réhabilitation des ouvrages en béton ou en maçonnerie
- Fascicule 81 : Conception et exécution d'installations d'épuration d'eaux usées

#### 1.2.2. Normes

- NF P 11-301 : Exécution des terrassements. Terminologie.
- NF EN 13 249 pour les caractéristiques des géotextiles et produits apparentés
- NF EN 13383-1 : Enrochements Partie 1 : Spécifications.
- NF EN 13383-2 : Enrochements Partie 2 : Méthodes d'essai.
- NF P16 345-2 : Tuyaux et pièces complémentaires en béton non armé, béton fibré acier et béton armé - Partie 2 : complément à NF EN 1916 (P16-345-1)
- NF P 98 331 : Chaussées et dépendances —Tranchées : ouverture, remblayage, réfection
- NF EN 12 613 : Dispositifs avertisseurs à caractéristiques visuelles, en matière plastique, pour câble et canalisations enterrées
- NF EN 1610 : Mise en oeuvre et essai des branchements et canalisations d'assainissement
- NF EN 197-1 : ciments courants ;
- NF EN 1008 : eau de gâchage pour béton de construction ;
- XP P 18 330 : adjuvants ;
- XP P 18 503 : surfaces et parement béton ;
- NF EN 206-1 : bétons (spécification, performances, production et conformité)
- NF EN 13 242 et NF EN 13 285 : graves naturelles non traitées
- NF EN 124 : dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules ;
- XP P 18 545 : granulats (éléments de définition, conformité et codification) ;
- NFX 46-102 : Norme sur le repérage amiante avant travaux sur les ouvrages de génie civil.

#### 1.2.3. Guides techniques

Les guides mentionnés dans le présent fascicule complètent ceux indiqués dans le fascicule CGC et s'applique à la thématique du présent document.

- Guides du STAC / STBA en particulier : Le guide Eau et aéroport - Conception et dimensionnement des réseaux de drainage des aéroports - Guide technique, Fiches d'ouvrages (2000)
- Memento technique ASTEE : Conception et dimensionnement de systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées (2017)
- Guide technique Sétra/LCPC : Remblayage et réfections des tranchées (1994, mise à jour janvier 1998).

- Guide technique Sétra : Etudes et réalisations de tranchées (2001)
- Note de veille normative CNIDEP : Règlementation et dimensionnement des séparateurs à hydrocarbures

### 1.3. Assurance de la qualité

Les éléments généraux de l'assurance de la qualité sont définis dans le fascicule « Clauses Générales et Communes » du Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Ce chapitre précise certains points spécifiques du Plan d'assurance Qualité, relatifs à la thématique assainissement abordée dans le présent fascicule du Cahier des Clauses Techniques Particulières.

#### 1.3.1. Plan d'assurance qualité volet génie civil

##### 1.3.1.1. Béton coulé en place

Le plan qualité :

- présente 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 m<sup>3</sup> de béton compacté ;
- présente les résultats des épreuves d'étude ou des références probantes pour les bétons dont la résistance caractéristique est supérieure à 25 MPa ;
- propose les compositions de certains bétons, tels que bétons de propreté ou de remplissage, et des mortiers de calage, lorsqu'elles ne sont pas fixées par le marché ;
- mentionne, s'il y a lieu, les dispositions justifiant l'utilisation de granulats récupérés ;
- fixe le délai de préavis pour commencer le bétonnage après les résultats de l'épreuve de convenance ;
- décrit les dispositions particulières adoptées pour les reprises de bétonnage ;
- présente le programme de bétonnage.
- S'il y a lieu, il comprend le dossier technique des Bétons autoportants

##### 1.3.1.2. Armatures

Le plan qualité présente les catégories, nuances et provenances des aciers pour béton armé ; toute modification est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Si le titulaire fait appel à un armaturier, pour des opérations de coupe, dressage, façonnage ou assemblage, il soumet son choix à l'acceptation du maître d'œuvre.

Si le titulaire fait appel à une entreprise de pose, pour les opérations de pose des armatures, il soumet son choix à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le titulaire précise avant exécution le processus de soudage avec toutes les modalités d'exécution correspondantes ; des essais de convenance sont effectués dans les conditions réelles d'exécution.

Le contrôle de la mise en œuvre des armatures pour béton armé est effectué dans le cadre du contrôle intérieur selon les modalités prévues au plan qualité.

Le titulaire met le maître d'œuvre en mesure de s'assurer du bon déroulement du contrôle intérieur du ferrailage, avec un préavis suffisant pour lui permettre d'assurer un contrôle extérieur.

Le plan qualité explicite les dispositions prises pour contrôler l'enrobage des armatures après bétonnage

#### 1.3.1.3. *Produits préfabriqués*

Le plan qualité comporte toutes indications particulières utiles sur les points sensibles de l'exécution, notamment sur la réalisation des assemblages provisoires ou définitifs.

Il comprend une procédure précisant les consignes, d'ordre géométrique et mécanique, à respecter s'il y a lieu en fonction des sujétions afférentes à l'élément pendant les manœuvres de manutention et de pose.

#### 1.3.2. Plan d'assurance qualité volet assainissement

Le plan qualité présentera spécifiquement sur le volet assainissement :

- les procédures liées à la démolition des ouvrages d'assainissement existants
- les études de conception des ouvrages de collecte et de traitement
- les études de dimensionnement mécanique des ouvrages
- les procédures éventuelles liées à la mise en place de pentes maçonnées dans les caniveaux
- les dispositions particulières adoptées pour les reprises et raccordement des ouvrages existants

## 2. TRAVAUX PREPARATOIRES

Sauf dérogations apportées par le présent fascicule, les travaux préparatoires à exécuter sont ceux définis à l'article 6.3 du fascicule 2 du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG).

Ces travaux s'appliquent aux 2 tranches :

- Tranche ferme : rénovation du parking Bravo, seuil 06 et ses amorces ;
- Tranche optionnelle n°1 : rénovation du parking Echo.

### 2.1. Démolition de caniveaux à fente et à grille et des regards associés

Le titulaire aura en charge la démolition des caniveaux et regards identifiés dans le dossier de plans pour chaque tranche.

**Toutefois, en particulier pour les travaux de la tranche optionnelle n°1 – rénovation du parking Echo**, de travaux d'assainissement sont prévus hors des emprises de la rénovation des structures de chaussée.

Aussi, pour les linéaires de réseaux situés hors emprise de la rénovation des structures de chaussées, le titulaire aura aussi en plus la charge de la démolition et de la réfection de la structure à l'identique dans le cadre de ces travaux d'assainissement. Il s'agit de :

- 27 ml de PVC200 près de l'aire de lavage
- 77 ml de caniveau à fente sur la bretelle du parking PAA
- 68 ml de caniveau à fente au Nord de l'aire de lavage.

Les gravats issus de la démolition seront évacués ou valorisés conformément aux dispositions du SOSED.

### 2.2. Dépose de sections de réseaux de collecteurs et regards associés non utilisés

#### 2.2.1. Généralités

Le schéma d'assainissement tel qu'il est défini dans le présent marché modifie l'implantation de certaines canalisations et les sens d'évacuation des eaux pluviales. Il entraîne nécessairement l'abandon de certaines sections de réseaux d'eau pluviale existants conformément aux plans joints au présent dossier. Sur ces sections, les collecteurs et regards seront déposés.

#### 2.2.2. Exécution des travaux

Le titulaire devra prendre toutes les dispositions utiles pour éviter les éboulements et assurer la protection du personnel, conformément au fascicule 70, notamment en confortant, le cas échéant, la fouille par tous moyens adaptés à la nature du sol (blindage, talutage, étayage).

Le profil des tranchées à ouvrir est laissé au choix du titulaire cependant il devra être suffisant pour que l'exécution des travaux soit conforme aux prescriptions imposées.

En cas de blindage des fouilles, la largeur entre les blindages au niveau du fond de tranchée ne pourra être inférieure au diamètre extérieur du tuyau majoré de 0,30 m de part et d'autre. Le fond des tranchées est arasé à 0.10 m au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure du tuyau.

#### *2.2.2.1. Remblayage des tranchées*

Le remblayage des tranchées sera assuré avec les matériaux du site ou des matériaux d'apport.

Le remblayage des tranchées sera exécuté jusqu'au niveau inférieur de la couche de terre végétale.

L'épaisseur de compactage des couches de remblai sera déterminée conjointement par le maître d'œuvre et le titulaire en début des travaux, en fonction de la nature des sols rencontrés, du matériel de compactage utilisé et du nombre de passes du compacteur.

#### *2.2.2.2. Compactage et mode de retrait des blindages*

Le compactage des tranchées sera exécuté conformément aux dispositions des guides techniques du SETRA et du LCPC relatifs au compactage des remblais de tranchées.

Les moyens de compactage mis en œuvre par le titulaire feront l'objet d'un contrôle et d'une vérification. Le mode d'exécution ainsi que les justificatifs des dispositifs prévus pour le compactage seront soumis pour avis au maître d'œuvre.

Les résultats du compactage sont vérifiés et doivent atteindre :

- hors chaussées : 90 % de l'Optimum Proctor Normal,
- sous chaussées : 95 % de l'Optimum Proctor Normal.

Les coffrages ou panneaux seront retirés par couche de remblai avant leur compactage.

Le titulaire sera tenu responsable de tous les désordres résultant d'un compactage insuffisant ou réalisé dans de mauvaises conditions.

#### *2.2.2.3. Mise en dépôt des déblais excédentaires*

Tous les matériaux excédentaires ou non réutilisables, provenant de l'excavation des fouilles, les collecteurs et gravats seront évacués ou recyclés conformément aux dispositions du SOSED.

### **2.3. Collecteurs d'assainissement pluviaux non utilisés**

#### **2.3.1. Obturation de collecteurs**

Les collecteurs non réutilisés (mais conservés en place, seront obturés à chaque extrémité par la mise en place d'un voile en béton adapté au diamètre du collecteur, scellé au mortier de ciment. De même, les tampons de fermeture des regards seront remplacés par des tampons borgnes (sans ouverture).

#### **2.3.2. Comblement de collecteurs**

Les collecteurs non réutilisés mais conservés en place, se trouvant sous des chaussées non démolies seront comblés à l'aide d'un coulis de ciment injecté après carottage de la structure. Cette prestation s'applique sous la chaussée de la VC Echo 3 au niveau du seuil 06.

### **3. OUVRAGES EN BETONS COULES EN PLACE**

#### **3.1. Généralités**

Ces travaux s'appliquent aux 2 tranches :

- Tranche ferme : rénovation du parking Bravo, seuil 06 et ses amorces ;
- Tranche optionnelle n°1 : rénovation du parking Echo.

Ce chapitre s'applique à tous les bétons coulés en place dans le cadre des travaux d'assainissement du présent marché.

Pour chaque ouvrage la classe d'exposition des bétons sera conforme à la classification de l'ouvrage et aux exigences énoncées dans le fascicule clauses générales et communes du présent C.C.T.P.

La nature et la qualité des bétons seront conformes aux prescriptions du présent CCTP. Elles devront être conformes au fascicule 65 du CCTG et à la norme NF EN 206/CN.

Les centrales bétons seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre. Ce dernier s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées précisées dans l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

La composition des bétons sera conforme à la norme NF EN 206/CN et sera définie à partir des résultats d'une étude de formulation ou à partir de références prises sur un chantier antérieur équivalent.

Le titulaire proposera à l'approbation du maître d'œuvre, une composition du béton résultant d'une étude ayant permis de vérifier que les maniabilités et les résistances obtenues sont optimales et que les tolérances de fabrication sont suffisantes.

Cette étude devra être entreprise au moins 2 mois avant le début du chantier de bétonnage.

En cours de travaux, la composition des bétons est vérifiée par les épreuves de contrôle.

#### **3.2. Caractéristiques**

Les bétons sont des bétons à propriétés spécifiées, conformes à la norme NF EN 206-CN, dont les exigences sont les suivantes :

	Dalles, Massifs, Longrines, Plots d'arrimage	Autres ouvrages (reprises sur existant : couronnement...)	Béton de propreté
<b>Exigences de base</b>			
Classe de résistance minimale (b)	C30/37	C30/37 C35/45 (d)	C20/25
Classe d'exposition (c)	SE REFERER AU FASCICULE CLAUSES GENERALES ET COMMUNES POUR LE DETAIL DES CLASSES D'EXPOSITION DES DIVERS BETONS		
Teneur minimale en liant équivalent (kg/m <sup>3</sup> ) (a,b)	330 kg/m <sup>3</sup>	330 kg/m <sup>3</sup>	250 kg/m <sup>3</sup>
Teneur minimale en air (%)	4	4	-
Dimension nominale des granulats	D <sub>max</sub> = 22,4 mm	D <sub>max</sub> = 22,4 mm	D <sub>max</sub> = 22,4 mm
Classe de teneur en chlorures	C1 0.40	C1 0.40	C1 0.40
Rapport Eeff/Leq maximal (b)	0,45	0,45	-
Classe structurale (avant minorations éventuelles)	S4 (50ans)	S4 (50ans)	-
Cmin. dur mm d'après calcul	30	30	-
<b>Exigences complémentaires</b>			
Caractéristiques complémentaires	RAG B RSI Bs	RAG B RSI As	-
Type et classe de ciment	CEM II 42,5 N	-	-

Tableau 1 - Exigences minimale NF EN 206-CN

La résistance mécanique est requise pour tous les bétons.

(a) Ces valeurs sont définies pour D<sub>max</sub> = 20 mm. La quantité de liant équivalent à ajouter (+) ou à déduire (-) en pourcentage de la valeur indiquée, en fonction de la dimension nominale supérieure du plus gros granulat, exprimée en millimètre est D ≤ 12,5 : + 10 % ; D = 14 : + 7,5 % ; D = 16 : + 5 % ; D = 22,4 : - 2,5 % ; D ≥ 31,5 : - 10 %

(b) Exigence applicable à la charge

(c) Pour les classes XF2 (lorsque le béton présente une teneur en air supérieure ou égale à 4 %) et XF3, l'utilisation de cendres volantes jusqu'à un taux de 30 % en cas de combinaison avec un CEM I et 20 % en cas de combinaison avec un CEM II est possible si la durabilité au gel et aux sels est démontrée par des essais performanciels probants.

(d) La classe de résistance des bétons des dispositifs de couronnement et de fermeture fabriqués en béton armé d'acier avec une cote de passage inférieure ou égale à 1 000 mm pour la couverture des avaloirs, des regards de visite et des boîtes de branchement ou d'inspection ne doit pas être inférieure à C35/45 conformément à l'EN 13369.

Le choix et le dosage des différents constituants doivent conférer aux bétons une compacité convenable et leur permettre :

- d'être durables ;
- d'atteindre les niveaux de performances requis, soit au titre des spécifications, soit au titre des conditions particulières résultant notamment des choix relatifs aux conditions de transport et de mise en œuvre ;
- de respecter les exigences relatives aux parements ;
- de satisfaire aux conditions liées à l'environnement et au type du béton.

Les ciments sont conformes aux normes en vigueur et bénéficient de la marque NF – Liants Hydrauliques ou équivalent. Le choix du ciment doit être adapté aux classes d'exposition. Ce point doit être justifié dans le dossier d'étude. Il tient compte en particulier de l'agressivité chimique du milieu selon les dispositions des normes en vigueur.

La consistance de tous les bétons est proposée par le titulaire et soumise au visa du maître d'œuvre. Elle est déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12350-2 pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12350-5 pour la classe de consistance S5. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués. Les spécifications relatives à la consistance et à la teneur en air sont définies en termes de valeurs cibles. La valeur cible de consistance doit tenir compte des conditions particulières de bétonnage telles que le temps de trajet entre le point de fabrication et le point de livraison ou le temps de bétonnage.

Les valeurs d'enrobage sont conformes aux normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-2 et à leurs annexes nationales qui prévoient notamment que tous les éléments très exposés ont un enrobage calculé à partir de la classe XD3. En complément, les éléments peu exposés en gel modéré soumis à salage très fréquent ont un enrobage calculé à partir de la classe XD2. Il est précisé que lors de la mise en œuvre, le parement du coffrage et la génératrice extérieure de toute armature devra respecter la valeur minimale d'enrobage, sans toutefois pouvoir être inférieure à 3 cm.

### **3.3. Classe d'exposition des ouvrages d'assainissement**

Cf fascicule CGC, chapitre 9

### **3.4. Transport des bétons**

La fabrication, le transport et la manutention des bétons sont conformes aux exigences générales de la norme NF EN 13670/CN, du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

Le transport des bétons fabriqués en centrale est réalisé dans des conditions telles qu'à l'arrivée sur le lieu de mise en œuvre, le béton réponde aux caractéristiques exigées. Le mode de transport des bétons et les cheminements utilisés seront soumis à l'agrément préalable du maître d'œuvre. Le nombre de camions sera déterminé par le titulaire en fonction du type de matériel et des conditions météorologiques. Il devra être suffisant pour respecter les cadences de mise en œuvre. Sauf dispositions particulières, la durée du transport ne doit pas être supérieure à 1h 30 et la durée totale (transport + vidange) ne doit pas excéder 2h00.

Le titulaire soumettra au visa du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour transporter le béton en cas de risque de dessiccation.

Il ne sera employé aucun procédé de transport susceptible de donner lieu à :

- une ségrégation des constituants du béton,

- un commencement de prise avant la mise en œuvre,
- une altération des qualités du béton par les conditions atmosphériques (notamment par évaporation excessive).

Aucun ajout d'eau ou d'autres ingrédients ne pourra intervenir, sur le chantier, sans l'accord du producteur de béton et du maître d'œuvre.

### **3.5. Exécution des divers ouvrages en béton**

#### **3.5.1. Mise en œuvre des bétons**

##### **3.5.1.1. *Mise en œuvre et vibration des bétons***

Les bétons doivent être fabriqués dans une centrale de fabrication de béton prêt à l'emploi, conformément aux prescriptions de la norme NF EN 206-1.

Le béton doit être exempt de ségrégation au moment de la mise en œuvre qui doit intervenir avant le début de la prise ou de la dessiccation.

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 1,50 m. La chute est guidée par des goulottes souples et des fenêtres qui sont éventuellement réservées dans les coffrages ou dans le ferrailage. Dans le cas d'un bétonnage à la benne, pour faciliter la descente du béton dans les goulottes, la benne pourra être équipée d'un dispositif de vibration.

Lors de leur mise en œuvre dans les fouilles ou dans les coffrages, les bétons sont soigneusement vibrés au pervibrateur à aiguille.

La fréquence de vibration est déterminée par le titulaire et soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Tout arrachage ou toute autre imperfection, après décoffrage, doit faire l'objet d'un repiquage et d'un ragréage soigné à l'aide d'un mortier aux frais du titulaire.

##### **3.5.1.2. *Reprise de bétonnage***

Au moment de la prise, la surface du béton est complètement purgée de la laitance à l'aide d'un jet d'air et d'eau sous pression (tout en veillant à ne pas déchausser les granulats) de façon à aviver cette surface et à la débarrasser de toutes les parties friables ou grasses. Dans le cas où le résultat ne serait pas atteint, le titulaire procédera avant le bétonnage à un avivage de la surface, soit à l'aide d'un jet d'eau à haute pression (supérieure à 100 bars), ou soit par un léger repiquage suivi à nouveau d'un nettoyage et d'un lavage.

A chaque reprise sur béton durci, la surface à bétonner doit être parfaitement nettoyée, puis humidifiée jusqu'à saturation du béton. Avant bétonnage, la surface doit être exempte d'huile, et l'eau en excès doit être éliminée à l'air comprimé.

##### **3.5.1.3. *Bétonnage par temps chaud***

Durant les périodes où la température est élevée, surtout si elle s'accompagne d'un air sec, le titulaire prendra toutes les dispositions pour éviter des conséquences fâcheuses sur le béton frais (forte accélération de la prise, évaporation rapide de l'eau, diminution rapide de la plasticité, fissuration après mise en œuvre) ou sur le béton durci (élévation de la température du béton entraînant une diminution de la résistance finale et une fissuration). La température du béton frais mis en œuvre ne doit pas dépasser 30 °C.

Le titulaire établira des procédures qu'il soumettra au maître d'œuvre après avoir effectué, si nécessaire, des essais de convenance.

#### **3.5.1.4. Bétonnage par temps froid**

Durant la période où la température ambiante est supérieure 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 seront mises en place.

Ces protections devront être suffisamment efficaces pour éviter le gel du béton et être maintenues en place jusqu'à ce que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment, soit suffisant pour maintenir la température du béton supérieure à 0° C.

Le bétonnage en dessous d'une température de 5° C est strictement interdit.

La température du béton frais avant mise en œuvre doit être supérieure à 5 °C.

#### **3.5.1.5. Cure du béton**

Le maître d'œuvre pourra prescrire l'emploi d'un produit de cure, si les conditions atmosphériques (atmosphère sèche en toute saison, vent, ensoleillement) peuvent compromettre l'hydratation normale du ciment et la bonne tenue du béton.

Quelles que soient les conditions climatiques, la cure est exigée pour les ouvrages dont le décoffrage interviendra moins de 3 jours après la fin du bétonnage.

#### **3.5.1.6. Coffrage et décoffrage**

Les opérations de coffrage et de décoffrage s'effectueront conformément au fascicule 65-A du C.C.T.G.

#### **3.5.2. Mise en œuvre des aciers**

Les armatures, au moment de leur mise en œuvre et du bétonnage, devront être exemptes de trace de rouille non adhérente, de peinture, de graisse et de boue.

Les armatures en attente devront être positionnées avec soin et conservées rectilignes, avec les longueurs nécessaires pour assurer le recouvrement avec les armatures posées ultérieurement. Dans le cas où les armatures en attente nécessiteraient un pliage et un dépliage, l'acier utilisé serait obligatoirement de nuance Fe E 235. Les armatures qui présenteraient une forme de baïonnette entraîneraient le refus de l'ouvrage qui les comporterait, donc sa démolition sur ordre du maître d'œuvre.

Les aciers en attente, exposés aux intempéries seront protégés par une barbotine de ciment.

L'enrobage mesure entre le parement du coffrage et la génératrice extérieure de toute armature sera au moins égale à 3 cm.

L'enrobage des armatures sera obtenu par des dispositifs efficaces de calage en béton.

Toute partie bétonnée laissant apparaître les armatures sera soit démolie, soit repiquée et reconstituée aux frais du titulaire sur ordre du maître d'œuvre.

La surface ainsi repiquée sera badigeonnée d'un primaire d'accrochage soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

### **3.6. Contrôle des bétons**

#### **3.6.1. Contrôle intérieur effectué par le titulaire**

##### **3.6.1.1. Bordereaux de livraison**

Le titulaire assurera la traçabilité des bétons employés et vérifiera avant coulage tous les bordereaux de livraison à chaque livraison de béton Prêt à l'Emploi.

Pour chaque livraison, le fabricant établira un bordereau de livraison, indiquant :

- les coordonnées de l'usine productrice de béton,
- les références de la livraison ou de la production : n° du bon, du camion, volume livré, date,
- les heures précises de : 1<sup>ère</sup> gâchée, arrivée du chantier (convenue et réelle), début et fin de déchargement,
- la désignation du chantier destinataire,
- la marque de certification de la centrale (le cas échéant),
- la classe d'exposition,
- la classe de chlorures,
- la résistance caractéristique du béton,
- le type et la classe du ciment,
- le dosage minimal en liant équivalent,
- la consistance, le Dmax et type d'adjuvant.

Les bordereaux de livraison seront tenus à la disposition du maître d'œuvre.

#### *3.6.1.2. Contrôles en cours de production*

Le fabricant procèdera aux contrôles décrits dans son Plan d'Assurance Qualité (PAQ), notamment les essais sur béton frais et durci, permettant de contrôler la conformité du béton par rapport aux spécifications du marché

#### *3.6.1.3. Bon de pesées*

Le titulaire fournira un bon de pesées indiquant les masses des différents constituants effectivement pesés pour la gâchée.

#### *3.6.1.4. Essais de réception*

- Dans le cas où la centrale est certifiée NF (titulaire du droit d'usage de la marque NF) : le titulaire est dispensé de l'obligation d'exécuter des essais de réception : Dans le cadre de la Marque NF-BPE, le producteur de béton dispose d'un Plan d'Assurance de la Qualité conforme aux dispositions du règlement particulier de la marque. Ce PAQ est approuvé par l'AFNOR et la bonne application des procédures qu'il contient est périodiquement vérifiée par cet organisme. Les autocontrôles du producteur, certifiés par tierce partie, apportent la garantie de conformité des produits.

- Dans le cas où la centrale n'est pas certifiée NF : Les essais de réception permettront de contrôler la conformité du béton par rapport aux spécifications du marché. Ils sont réalisés par prélèvements de béton frais effectués au moment de l'utilisation, au point le plus proche possible de son lieu de mise en œuvre.

La confection et la conservation des éprouvettes sont conformes à la norme NF EN 12 390-2.

Il est effectué au minimum un prélèvement par 50 mètres cube (m³) de béton ou type d'ouvrage.

A partir de ces prélèvements, sont réalisés :

- une mesure de consistance (essai d'affaissement selon la norme NF EN 12 350-2),

- un essai de détermination de la résistance à la compression à 28 jours. Le résultat est pris égal à la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur trois éprouvettes,
- une mesure de la teneur en air pour les bétons formulés avec entraîneur d'air.

#### 3.6.2. Contrôle extérieur à la charge du Maître d'ouvrage

Un contrôle extérieur sera mis en place par le Maître d'Ouvrage pour vérifier que les ouvrages coulés en place dans le cadre du marché sont conformes au CCTP et aux PAQ remis par le titulaire.

Il se réserve la possibilité de faire effectuer par le contrôle extérieur, des prélèvements contradictoires pour vérifier que le béton employé dans la réalisation de ces ouvrages dans le cadre du marché est conforme au CCTP et aux PAQ remis par le titulaire.

## **4. RESEAUX HUMIDES**

### **4.1. Généralités**

Ces travaux s'appliquent aux 2 tranches :

- Tranche ferme : rénovation du parking Bravo, seuil 06 et ses amorces ;
- Tranche optionnelle n°1 : rénovation du parking Echo.

Tout ouvrage ou élément d'ouvrage préfabriqué endommagé entraînera le refus de l'ouvrage par le maître d'œuvre. L'évacuation et le remplacement s'effectueront à la charge de l'entreprise.

### **4.2. Spécifications des matériaux et produits**

#### **4.2.1. Classe d'exposition des ouvrages en béton préfabriqués**

- Cf fascicule CGC, chapitre 9

#### **4.2.2. Caniveaux à grilles**

Les éléments constituant les caniveaux à grille mis en œuvre seront de type préfabriqué.

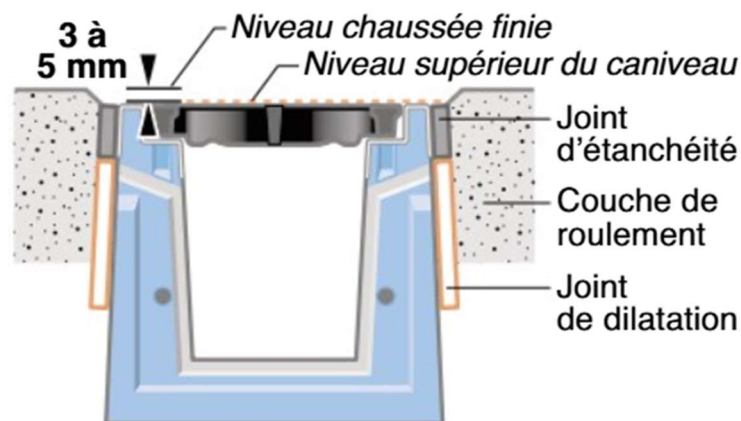
Il s'agira de caniveaux hydrauliques à grille monoblocs à haute résistance intégrée (HRI) en béton Haute Performance armé bas carbone, résistant aux agressions climatiques, réalisé en démoulage différé et béton autoplaçant C55/67 avec profilés en acier galvanisé solidaire de l'armature et des douilles de boulonnage des grilles.

L'emboîtement mâle / femelle se fera sur 3 côtés et goujons de centrage. La gorge sera intégrée dans l'emboîtement pour l'application d'un joint d'étanchéité. La manutention se fera par selon les prescriptions du fabricant.

Le lit de pose des caniveaux sera un béton de propreté frais 25/30 ou supérieur d'une épaisseur moyenne de 10 cm. Le lit de pose devra être régulier et homogène afin de ne pas créer des désordres comme le pianotage.

La mise en place de la GNT 0/31.5 se fait de part et d'autre du caniveau directement contre les parois. La circulation sur les caniveaux n'est possible qu'après achèvement de la mise en œuvre de la chaussée et avec du matériel roulant comparable à ceux que verront les caniveaux en phase d'exploitation d'éviter tout risque de génération de fissures qui aboutiront après un ou plusieurs cycles de gel/dégel à des éclatements de béton.

Afin de préserver la fondation des effets du gel, un joint d'étanchéité devra être appliqué entre les revêtements de sol et le caniveau. Pour les chaussées béton, le caniveau doit être désolidarisé de ces derniers par un joint de dilatation. Il faudra prévoir 3 à 5 mm entre le niveau de chaussée et le niveau supérieur du caniveau.

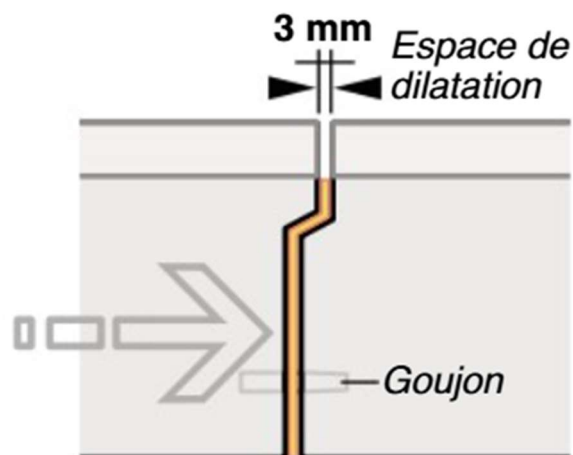


Les caniveaux seront de type I à Haute Résistance Intégrée (HRI).

La classe de résistance sera de type D400. Le coefficient de rugosité Manning Stricker du caniveau sera devra supérieur à 90. Toutefois les études de dimensionnement réalisées par le titulaire ne pourront prendre un coefficient de MS supérieur à 80 (du fait de la détérioration du coefficient MS au fil du temps).

Ils devront provenir d'usines titulaires du droit d'usage de la marque CE. Ils seront choisis conformément à la norme DIN 19580.

Le jointoiment entre chaque élément comportera un joint d'étanchéité de 3 mm qui devra résister aux hydrocarbures et aux rayons ultra-violets du soleil. Les goujons illustrés dans le schéma ci-dessous ne sont pas attendus.



Les caniveaux seront posés conformément aux prescriptions du fournisseur et aux plans de détails fournis dans le présent dossier.

Les systèmes de fermeture seront fixés par boulonnage ou clippage sur le cadre. Les vis des caniveaux seront systématiquement graissées avec une graisse pyrocuivre.

Les grilles seront de couleur noire, en fonte ductile FGS 500-7 et certifiées NF EN 1433. La surface d'absorption des grilles sera supérieure à 800 cm²/ml.

La largeur des ouvertures des grilles sera de 18 mm.

Des plaques d'about seront placées aux extrémités des caniveaux non connectées à un collecteur. La partie supérieure de ces plaques d'about sera protégée par une cornière en acier galvanisé.

Les sections hydrauliques sous grille seront au minimum de :

#### **Pour la tranche ferme – rénovation du parking Bravo et du seuil 06**

- 1950 cm<sup>2</sup> pour les caniveaux de profondeur intérieure 650 mm et de largeur intérieure 300 mm (Parking BRAVO)
- 4000 cm<sup>2</sup> pour les caniveaux de profondeur intérieure 1000 mm et de largeur intérieure 400 mm (VC ECHO 3)

#### **Pour la tranche optionnelle n°1 – rénovation du parking Echo**

- 450 cm<sup>2</sup> pour les caniveaux de profondeur intérieure 250 mm et de largeur intérieure 220 mm (Parking ECHO)
- 800 cm<sup>2</sup> pour les caniveaux de profondeur intérieure 420 mm et de largeur intérieure 220 mm (Parking ECHO)

#### **4.2.3. Caniveaux à fente**

Ces travaux concernent uniquement la tranche optionnelle n° 1 – rénovation du parking Echo.

Les éléments constituant les caniveaux à fente mis en œuvre seront de type préfabriqué.

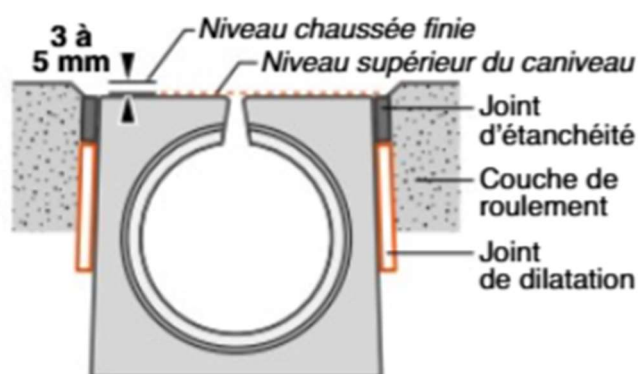
Il s'agira de caniveaux hydrauliques à fente monoblocs à haute résistance intégrée (HRI) en béton Haute Performance armé bas carbone, résistant aux agressions climatiques, réalisé en démoulage différé et béton autoplaçant C55/67.

Le lit de pose des caniveaux sera un béton de propreté frais 25/30 ou supérieur d'une épaisseur maximale de 10 cm. Le lit de pose devra être régulier et homogène afin de ne pas créer des désordres de type pianotage.

La manutention se fera par selon les prescriptions du fabricant.

La mise en place de la GNT 0/31.5 se fait de part et d'autre du caniveau directement contre les parois. Pour rappel, la circulation sur les caniveaux n'est possible qu'après achèvement de la mise en œuvre de la chaussée et avec du matériel roulant comparable à ceux que verront les caniveaux en phase d'exploitation afin d'éviter tout risque de génération de fissures qui aboutiront après un ou plusieurs cycles de gel/dégel à des éclatements de béton.

Afin de préserver la fondation des effets du gel, un joint d'étanchéité devra être appliqué entre les revêtements de sol et le caniveau. Pour les chaussées béton, le caniveau doit être désolidarisé de ces dernières par un joint de dilatation. Il faudra prévoir 3 à 5 mm entre le niveau de chaussée et le niveau supérieur du caniveau.

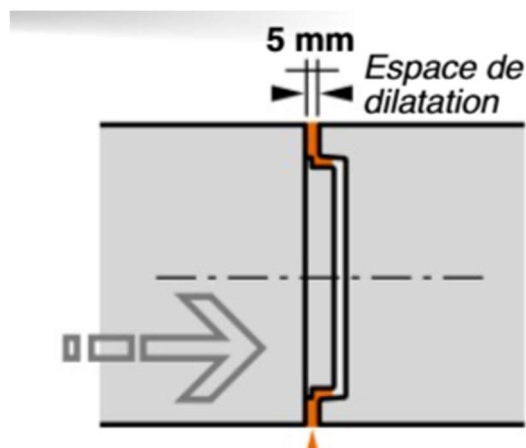


. Les caniveaux seront de type I à Haute Résistance Intégrée (HRI).

La classe de résistance sera de type D400. Le coefficient de rugosité Manning Stricker du caniveau sera devra supérieur à 90.

Ils devront provenir d'usines titulaires du droit d'usage de la marque CE. Ils seront choisis conformément à la norme DIN 19580.

Le jointoiement entre chaque élément comportera un joint d'étanchéité de 5 mm qui devra résister aux hydrocarbures et aux rayons ultra-violets du soleil. L'espace de dilatation entre chaque caniveau sera garanti par des écarteurs.



Les caniveaux seront posés conformément aux prescriptions du fournisseur et aux plans de détails fournis dans le présent dossier.

La fente des caniveaux à fente est interrompue avec une largeur de 30 mm.

Des plaques d'about seront placées aux extrémités des caniveaux non connectées à un collecteur. La partie supérieure de ces plaques d'about sera protégée par une cornière en acier galvanisé.

Pour les caniveaux à fente supérieurs à 100 ml, des éléments de nettoyage sont prévus aux emplacements figurants sur le plan des travaux. Ces éléments de nettoyage qui permettent l'accès pour le nettoyage des caniveaux à fente seront des éléments monobloc de type préfabriqué avec emboîtement mâle/femelle et joint. Les éléments de nettoyage seront livrés avec des grilles en fonte ductile FGS 500-7 et certifiées NF EN 1433. La manutention se fera par selon les prescriptions du fabricant.

**Pour la tranche optionnelle n°1 – rénovation du parking Echo, les sections hydrauliques seront au minimum de :**

- 700 cm<sup>2</sup> pour les caniveaux à fente  $\Phi 300$  (parking ECHO)
- 1250 cm<sup>2</sup> pour les caniveaux à fente  $\Phi 400$  (parking ECHO)

#### 4.2.4. Matériaux destinés au remblaiement de tranchées

Les dispositions de la norme NF P 98 331 s'appliquent.

##### 4.2.4.1. Généralités

Les éléments constitutifs d'une tranchée sont rappelés sur les schémas de principe qui suivent.

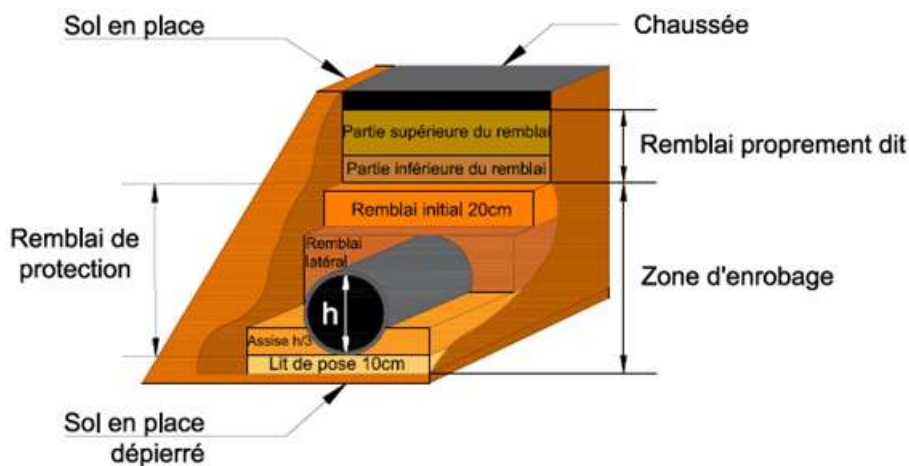


Figure 1 - Coupe de principe d'un remblaiement de réseau humide

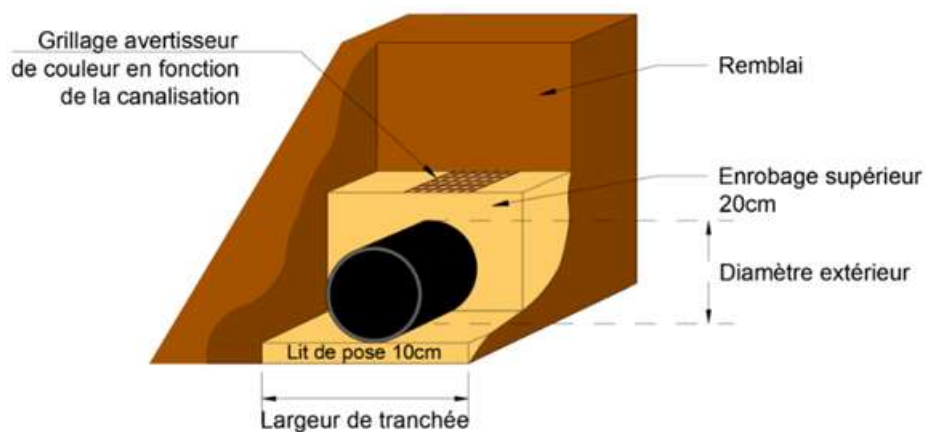


Figure 2 - Schéma de principe du remblaiement d'un réseau sec

#### 4.2.4.2. Matériaux destinés au lit de pose et assise

Le lit de pose et l'assise seront constitués en gravier roulé de type 5/15.

#### 4.2.4.3. Matériaux destinés à la zone d'enrobage

La zone d'enrobage sera constituée du même matériau que le lit de pose.

Afin d'éviter l'entraînement des fines du terrain environnant, un géotextile anti contaminant de type « non-tissé » sera disposé préalablement en fond de fouille afin d'envelopper totalement le matériau constitutif du lit de pose spécial, de l'assise et de l'enrobage.

Après la pose de la canalisation, le matériau d'enrobage est « poussé » sous les flancs de la canalisation et compacté manuellement de façon à constituer une assise isotrope.

Par dérogation au CCTG, l'enrobage dispose d'une hauteur minimale de 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation.

#### 4.2.4.4. Matériaux destinés à la zone de remblai proprement dit

Les matériaux extraits du site, après criblage concassage seront utilisés lors de l'exécution de remblai proprement dit.

La dimension maximale D des matériaux doit respecter les conditions suivantes :

- $D < 1/10$  de la largeur de la tranchée ;
- $D < 1/5$  de l'épaisseur de la couche compactée.

En terrain naturel, les matériaux extraits du site seront utilisés lors de l'exécution du remblai. Sous les aires aéronautiques, la GNT 0/31.5 sera utilisée pour l'exécution du remblai.

#### 4.2.5. Collecteurs en béton armé

Les collecteurs proviennent d'usines agréées (marquage CE) et seront conformes aux normes NF EN 1916 et son complément NF P 16 345-2.

Les collecteurs en béton armé sont du type à collet avec joints de caoutchouc. Ils sont choisis dans la série 135A selon les spécifications du fascicule 70 du CCTG.

Les collecteurs devront supporter des charges d'exploitation et le respect de ces contraintes, le domaine d'application et les prescriptions de mise en œuvre du fournisseur, peuvent conduire le titulaire, sur la base d'une note de calcul, à fournir des tuyaux de classe supérieure ou à un enrobage en béton sans élever de réclamation financière.

Pour les collecteurs posés à 5 m de profondeur ou plus, le titulaire justifiera la classe du collecteur par une note de calcul et en supportera les conséquences financières.

#### 4.2.6. Collecteurs en PEHD

Sans objet.

#### 4.2.7. Conduites en PVC

Les conduites PVC proviennent d'usines agréées (marquage CE) et seront conformes aux normes en vigueur (NF EN ISO 9969, NF EN 744, notamment)

Les collecteurs et raccords PVC sont conformes à NF EN 13476-2 (spécification pour les tubes et raccords avec une surface interne et externe lisse », à la NF EN1401 (systèmes de canalisation en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression PVC-U.

Spécifications pour tubes, raccords et le système) et aux spécifications du fascicule 70 du CCTG.

La rigidité annulaire du tube, au sens de la norme NF EN ISO 9969, devra être supérieure ou égale à 16 KN/m<sup>2</sup> sur les zones revêtues (SN16) et à 8KN/m<sup>2</sup> sur les zones non revêtues (SN8).

La classe de raccord sera SDR34. La pression nominale de la conduite sera de 10 bars.

Les collecteurs devront supporter des charges d'exploitation et le respect de ces contraintes, le domaine d'application et les prescriptions de mise en œuvre du fournisseur, peuvent conduire le titulaire, sur la base d'une note de calcul, à fournir des tuyaux de classe supérieure ou à un enrobage en béton sans élever de réclamation financière.

#### 4.2.8. Fossés revêtus préfabriqués

Les fossés en béton préfabriqués (sans dispositif de fermeture) disposeront d'emboîtement mâle-femelle sur 3 côtés ainsi que d'un dispositif de manutention.

Le coefficient de Manning Strickler sera supérieur à 85.

#### 4.2.9. Dalots

Les dalots seront préfabriqués de type cadre à cunette.

Les cadres préfabriqués sont réalisés selon les règles du B.A.E.L du fascicule 61-Titre II, du fascicule 65A.

La classe d'exposition des bétons utilisés devra être conforme à la classe des « Collecteurs et autres dispositifs de collecte enterrés des eaux pluviales et raccordements » décrite au fascicule « Clauses Générales et Communes » du Cahier des Clauses Techniques Particulières.

La classe structurale avant minoration est S4.

Tout ouvrage devra faire l'objet de notes de calculs dans le cadre des études d'exécution.

A chaque changement de direction ou de pente, des ouvrages coulés en place seront réalisés pour assurer l'étanchéité du réseau ; ces ouvrages seront réalisés aux endroits spécifiés dans les plans du projet

#### 4.2.10. Regards de visite

##### 4.2.10.1. Généralités

Les regards sont constitués d'éléments préfabriqués provenant d'usines titulaires du droit d'usage de la marque CE et seront conformes aux normes NF EN 1917 et son complément NF P 16 346-2.

Les dispositifs de fermeture seront en acier moulé nuance 280 MG (norme NF A 32 054) ou en fonte ductile GS 500-7 (norme ISO 1083) et choisis dans les classes définies par le fascicule 70 du CCTG et par la norme NF EN 124.

Les classes de résistance des regards, en fonction de leurs implantations, seront conformes aux dispositions de l'article « Dispositif de couronnement et de fermeture pour les zones utilisées par les Aéronefs » du fascicule « Clauses Générales et Communes » du Cahier des Clauses Techniques Particulières.

La distance maximale entre deux regards de visite pour nettoyage ou inspection ( $DN/ID \geq 1000$ ) consécutifs est fixée à 80 mètres.

Les changements de direction, de pente ou de diamètre sont réalisés à l'intérieur même d'un regard de visite.

Ils seront posés conformément aux prescriptions du fournisseur et aux plans de détails fournis dans le présent dossier.

##### 4.2.10.2. Equipements

Les échelons, échelles de descente dans les regards et crosses mobiles seront en acier de nuance S235JO, forgés et galvanisés à chaud et devront répondre aux spécifications de la norme NF EN 10 025.

Le choix entre échelles et échelons sera fonction de la profondeur de l'ouvrage :

- Entre 1,30m et 2,00 m : échelons avec crosse,
- supérieure à 2,00 m : échelle avec crosse.

Les crosses seront constituées d'une barre pleine galvanisée de 20 mm de diamètre.

#### 4.2.10.3. Sécurisation des abords des regards

Conformément à l'EASA - CS ADR-DSN.B165 et la GM associée, tous les massifs enterrés dans la bande nivelée de piste (dalles bétons, chambres de tirage, regards...) doivent faire l'objet de travaux de sécurisation pour ainsi être « déléthalisés ».

La déléthalisation s'effectue sur les trois côtés de la chambre ou regard concerné : coté piste ou côté voie de circulation aéronautique, côté sud et côté Nord, et selon la géométrie indiquée dans le schéma suivant (dont les principes s'appliquent également aux regards hydrauliques) :

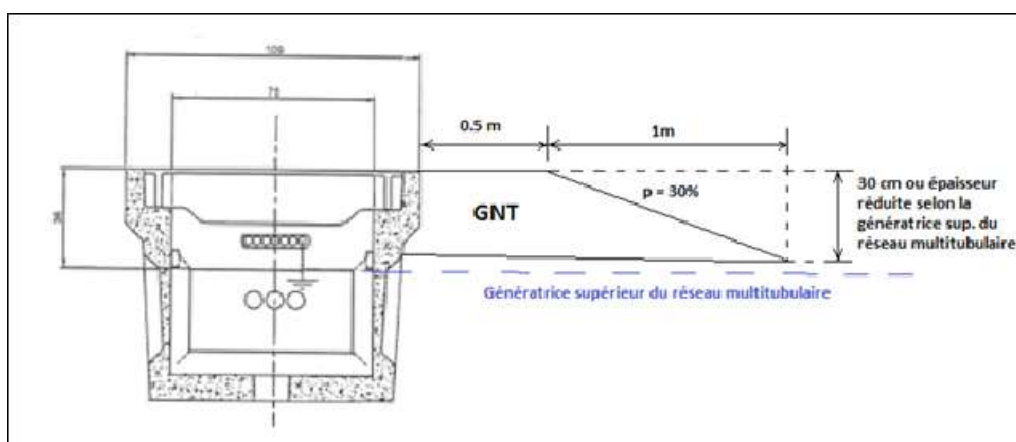


Figure 3 - Delethalisation : Coupe de principe (principe identique pour un regard)

L'épaisseur de GNT à mettre en œuvre doit être de 30 cm sauf présence de réseaux.

Les matériaux constitutifs de la couche correspondent à des granulats pour grave non traitée GNT 1,2 ou 3 (0/63, 0/31.5 et 0/20).

Les matériaux constituant la couche à compléter devront être conformes à la norme NF EN 13285.

Les granulats devront répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

	Catégories EN 12620
- Résistance à la fragmentation	LA30
- Résistance à l'usure	MDE 25

Tableau 2 - Caractéristiques minimales des GNT utilisées pour la delethalisation

Une compensation maximale de 5 points entre les caractéristiques LA et MDE sera acceptée, conformément à la NF EN 18 545.

La GNT devra répondre aux catégories définies dans le tableau de la norme NF EN 13285 Graves non traitées – Spécifications.

En conformité à la norme NF EN 13242

		Catégories EN 13 242
- Qualité des fines	EN 933.9	MB2,5
- Forme des gravillons	EN 933.3	FI35
- Pourcentage de grains semi-concassés <u>dans</u> les gravillons	EN 933.5	C 90/3
- Sensibilité au gel-dégel	EN 1097-6 <u>ou</u> EN 1367-1	WA24 <u>≤</u> 1 ou F2

Tableau 3 - Conformité de la GNT à la NF EN 13 242

L'eau aura au moins les caractéristiques de la catégorie 2 définie par la norme NF P98-100.

La composition et les caractéristiques de la GNT 0/63, 0/31.5, 0/20, sont déterminées selon la méthodologie indiquée dans la norme NF P 98 125.

Le fuseau de spécification de cette GNT 1, GNT 2 ou GNT 3 est défini dans la norme NF EN 13 285.

A l'Optimum Proctor Modifié, la compacité de la couche de fondation en GNT 0/31.5, dans les conditions définies par la norme NF P98-125, sera supérieure ou égale à 82%.

L'entreprise devra prévoir et mettre en œuvre tous les moyens permettant de préserver l'intégrité des réseaux, par exemple :

- Reconnaissances préalables par procédé sans fouilles,
- Mise en place de protections mécaniques provisoires ou définitives,
- Terrassements par procédé sans risque de détérioration des réseaux (manuels ou aspiratrice ou autre).

#### 4.2.10.4. Remplacement de regards

Les regards en mauvais état doivent être remplacés en fonction de leurs implantations, selon les dispositions de l'article « Dispositif de couronnement et de fermeture pour les zones utilisées par les Aéronefs » du fascicule « Clauses Générales et Communes » du Cahier des Clauses Techniques Particulières. Les regards existants non conformes à ces classes de résistance devront être remplacés ou renforcés.

Pour les regards destinés aux réseaux pluviaux, la classe d'exposition des bétons utilisés devra être conforme aux classes des « Regards réseaux eaux pluviales sous chaussées » ou « Regards réseaux

eaux pluviales hors chaussées » (selon les implantations des regards) décrite au fascicule « Clauses Générales et Communes » du Cahier des Clauses Techniques Particulières.

#### **4.2.10.5. Mise à la côte de regards existants**

Les regards saillants ou en creux doivent être mis à la côte par rehausse ou abaissement ; leurs cadres devront être remplacés en fonction de leurs implantations, selon les dispositions de l'article « Dispositif de couronnement et de fermeture pour les zones utilisées par les Aéronefs ».

#### **4.2.10.6. Raccordement sur regards existants**

Le titulaire percera la chambre existante de manière à ne pas endommager sa structure. Il veillera à prendre toutes les précautions et à employer des techniques pour ne pas endommager les réseaux existants.

L'ensemble devra être parfaitement étanche.

Dans le cas d'un projet de dévoiement de réseaux qui nécessite le maintien en service du réseau dévoyé, le titulaire réalisera et positionnera une nouvelle chambre bord à bord de la chambre existante en service.

Le titulaire percera la chambre existante de manière à ne pas endommager sa structure et réalisera un masque de grande dimension pour le passage des collecteurs. Il veillera à prendre toutes les précautions et à employer des techniques pour ne pas endommager les réseaux existants.

Le masque de la nouvelle chambre sera préfabriqué ou pré-percé en usine.

L'ensemble devra être parfaitement étanche

### **4.3. Spécifications de mise en œuvre**

#### **4.3.1. Généralités**

##### **4.3.1.1. Piquetage**

Le piquetage des réseaux existants et à créer sera réalisé par le titulaire contradictoirement avec le maître d'œuvre avant le début des travaux. Il sera dressé, de ces opérations, un procès-verbal que visera le maître d'œuvre.

Le titulaire est tenu d'informer le maître d'œuvre de toute découverte de câbles ou ouvrages qui n'auraient pas fait l'objet d'une reconnaissance préalable.

Le titulaire présentera dans le PAQ l'organisation proposée pour le piquetage des réseaux à créer.

##### **4.3.1.2. Exécution des travaux**

Le titulaire présentera dans le PAQ la composition de l'atelier de pose des ouvrages.

Les travaux seront exécutés conformément aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG et de la norme NF EN 1610.

#### 4.3.1.3. Exécution des fouilles

- Généralités

La protection contre les éboulements est réalisée sous la responsabilité de l'entrepreneur en fonction de la réglementation, de la nature du terrain et des efforts provoqués par les surcharges dues à la circulation et aux constructions voisines.

**Dans tous les cas, le blindage des fouilles est obligatoire à partir d'une profondeur du fond de fouille de 1,30 m.**

La protection des personnels et la tenue des fouilles sont assurées par la mise en place de blindages mécaniques ou de palplanches métalliques, assortie le cas échéant de modalités particulières de terrassement tel que le talutage des fouilles s'il s'avère indispensable. Lorsque le talutage des parois est reconnu nécessaire en cours de travaux, l'entrepreneur soumet le profil en travers de la tranchée à l'agrément préalable du Maître d'œuvre.

Les boisages jointifs peuvent être autorisés dans les mêmes conditions pour la réalisation des ouvrages annexes.



Lorsqu'il ne peut être procédé à la mise en place de blindages ou palplanches, le soutènement des ouvrages souterrains est assuré par tous moyens à la convenance de l'entrepreneur (boisages, étais métalliques etc...) de façon à assurer par ordre de priorité, la sécurité des personnels, la continuité du service public et la pérennité des ouvrages concernés.

- Renforcement du fond de fouille

Sans objet

#### Dimension des tranchées

Les dimensions des tranchées sont conformes aux prescriptions du CCTG :

Largeur minimale de tranchée entre blindages (en mm) = (Dext + L en mm)					Largeur minimale du fond de tranchée non blindée
Diamètre extérieur du fût du tuyau (Dext en mm)	Selon Profondeur du fond de tranchée				(Dext + L' en mm)
	< 1,30m	De 1,3m à <2,5m	De 2,5m à <4m	A partir de 4m	
Jusqu'à 225	Dext+ 500	Dext + 700	Dext + 1000	Dext + 1000	Dext+500
>225 à 350	Dext + 600	Dext + 700	Dext + 1000	Dext + 1200	Dext + 600
> 350 à 600	Dext+ 800	Dext + 800	Dext + 1100	Dext + 1300	Dext+ 800
>600 à 1200		Dext + 900	Dext + 1100	Dext + 1300	Dext + 900
>1200		Dext + 1000	Dext + 1100	Dext + 1400	Dext + 1000

La profondeur de chaque partie de tranchée correspond aux prescriptions des profils en long augmentées des épaisseurs de lit de pose.

#### 4.3.1.4. Terrassements

Lorsque des terrassements sont nécessaires au cours de la pose des caniveaux à grille des collecteurs et des regards, les dispositions du fascicule « Valorisation des matériaux et Terrassements » (VMT) s'appliquent.

#### 4.3.2. Travaux en présence d'eau

Pour tous les travaux en tranchée et sans tranchée, le principe est celui du travail hors d'eau qui peut nécessiter une simple évacuation des venues d'eau, un rabattement de nappe, une suppression des infiltrations d'eaux parasites, ou une protection étanche spécifique pour les travaux sans tranchée.

Les déclarations de pompage sont à la charge de l'entreprise. Il appartient également à l'entreprise de filtrer les eaux pompées avant rejet dans le milieu naturel.

##### 4.3.2.1. Cas ne nécessitant pas de rabattement de nappe

- Généralités

L'entrepreneur doit assurer en tant que sujétion des prix de terrassements, l'épuisement des venues d'eau dans la limite de 30 m<sup>3</sup>/h (débit normal de la pompe).

Au-delà de cette valeur, il appartient à l'entrepreneur de soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre des moyens d'épuisement adaptés :

- Pompage thermique : petite motopompe de puissance limitée ;
- Pompage électrique : pompe de puissance plus conséquente nécessitant l'apport d'un groupe électrogène ou un branchement électrique provisoire (puissance supérieure à 10 kW) ;

Les déversements des eaux d'épuisement pourront se faire directement dans les cours d'eau ou le réseau de collecte des eaux pluviales. L'entreprise prévoira un système de filtrage des eaux d'épuisement afin de ne pas dégrader la qualité du point de rejet (notamment sur les matières en suspension).

- Fond de tranchée

Le drainage temporaire des fonds de fouille peut être autorisé dans le cadre de la réalisation d'un lit de pose spécial en matériau drainant. Il comporte la mise en œuvre de canalisations de drainage ainsi que les regards pour mise en œuvre des pompes d'épuisement.

##### 4.3.2.2. Rabattement de nappe phréatique

Dans le cas où l'épuisement normal par pompage est jugé insuffisant, l'entrepreneur doit en informer le maître d'œuvre et lui soumettre pour approbation les conditions de rabattement de la nappe phréatique qu'il envisage d'adopter (rabattement de nappe par pointes filtrantes à simple rampe).

La cote de rabattement est fixée entre 0.30 et 0.40m au-dessous du fond de fouille.

Un pompage nécessitant l'emploi d'un groupe électropompe d'un débit supérieur à 30 m<sup>3</sup>/h peut venir en complément du rabattement de nappe par rampe simple pour un débit entre 30 m<sup>3</sup>/h et 150 m<sup>3</sup>/h inclus.

#### 4.3.3. Démolition de caniveaux à fente et à grille et des regards associés

Le titulaire aura en charge la démolition des caniveaux désignés aux plans du marchés.

Les gravats issus de la démolition seront évacués conformément aux dispositions du SOSED.

Ces travaux se feront suivant le phasage des travaux et à l'avancement du chantier.

#### 4.3.4. Dépose de sections de réseaux de collecteurs et regards associés non utilisés

##### 4.3.4.1. Généralités

Le schéma d'assainissement tel qu'il est défini dans le présent marché modifie l'implantation de certaines canalisations et les sens d'évacuation des eaux pluviales. Il entraîne nécessairement l'abandon de certaines sections de réseaux d'eau pluviale existants conformément aux plans joints au présent dossier. Sur ces sections, les collecteurs et regards seront déposés.

##### 4.3.4.2. Exécution des travaux

Le titulaire devra prendre toutes les dispositions utiles pour éviter les éboulements et assurer la protection du personnel, conformément au fascicule 70, notamment en confortant, le cas échéant, la fouille par tous moyens adaptés à la nature du sol (blindage, talutage, étagage).

Le profil des tranchées à ouvrir est laissé au choix du titulaire cependant il devra être suffisant pour que l'exécution des travaux soit conforme aux prescriptions imposées.

En cas de blindage des fouilles, la largeur entre les blindages au niveau du fond de tranchée ne pourra être inférieure au diamètre extérieur du tuyau majoré de 0,30 m de part et d'autre. Le fond des tranchées est arasé à 0.10 m au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure du tuyau.

##### 4.3.4.3. Dépose des collecteurs

Le titulaire proposera dans son PAQ, les moyens qu'il compte mettre en œuvre pour assurer les travaux.

##### 4.3.4.4. Remblayage des tranchées

Le remblayage des tranchées sera assuré avec les matériaux du site ou des matériaux d'apport.

Le remblayage des tranchées sera exécuté jusqu'au niveau inférieur de la couche de terre végétale.

L'épaisseur de compactage des couches de remblai sera déterminée conjointement par le maître d'œuvre et le titulaire en début des travaux, en fonction de la nature des sols rencontrés, du matériel de compactage utilisé et du nombre de passes du compacteur.

##### 4.3.4.5. Compactage et mode de retrait des blindages

Le compactage des tranchées sera exécuté conformément aux dispositions de la « Note Technique sur le compactage des remblais de tranchées » du SETRA et du LCPC.

Les moyens de compactage mis en œuvre par le titulaire feront l'objet d'un contrôle et d'une vérification. Le mode d'exécution ainsi que les justificatifs des dispositifs prévus pour le compactage seront soumis pour avis au maître d'œuvre.

Les résultats du compactage sont vérifiés et doivent atteindre :

- hors chaussées : 90 % de l'Optimum Proctor Normal,
- sous chaussées : 95 % de l'Optimum Proctor Normal.

Les coffrages ou panneaux seront retirés par couche de remblai avant leur compactage.

Le titulaire sera tenu responsable de tous les désordres résultant d'un compactage insuffisant ou réalisé dans de mauvaises conditions.

#### 4.3.4.6. *Mise en dépôt définitif et déblais excédentaires*

Tous les matériaux excédentaires ou non réutilisables, provenant de l'excavation des fouilles, les collecteurs et gravats seront évacués conformément aux dispositions du SOSED.

#### 4.3.5. Collecteurs d'assainissement pluviaux non réutilisés

##### 4.3.5.1. *Obturation de collecteurs*

Les collecteurs non réutilisés (cf. plans) mais conservés en place, seront obturés à chaque extrémité par la mise en place d'un voile en béton adapté au diamètre du collecteur, scellé au mortier de ciment. De même, les tampons de fermeture des regards seront remplacés par des tampons borgnes (sans ouverture).

##### 4.3.5.2. *Comblement de collecteurs*

Les collecteurs non réutilisés mais conservés en place, se trouvant sous des chaussées non démolies ou sous des bâtiments (cf. plans), seront comblés à l'aide d'un coulis de ciment injecté après carottage de la structure.

#### 4.3.6. Pose de caniveaux à grille

##### 4.3.6.1. *Pose de caniveaux*

Cette pose se fera conformément aux prescriptions de l'article V.7.3 et suivants du fascicule 70 du CCTG.

Avant leur mise en place, les caniveaux seront examinés et soigneusement débarrassés de tous les corps étrangers qui auront pu s'y introduire.

Les caniveaux seront posés de telle sorte que l'extrémité mâle soit dirigée vers l'aval. Les pièces assemblées seront nettoyées.

Le dépliage des étriers des boîtes pour armature en attente sera effectué avec précaution à l'aide d'un outil adapté.

Les caniveaux seront assemblés par emboîtement, puis serrage des vis le cas échéant.

L'étanchéité du réseau devra être assurée selon les prescriptions du fournisseur.

Le titulaire est tenu de respecter les dispositions de mise en œuvre indiquées dans la fiche produit du fournisseur. Un soin particulier sera apporté au respect de celles-ci notamment, la mise en œuvre de joint de dilatation et/ou d'étanchéité au niveau de la liaison du caniveau avec l'enrobé et/ou béton de surface.

En section courbe, le sciage des caniveaux et de leurs grilles ne sera pas autorisé ; seule la mise en œuvre d'éléments préfabriqués de longueur inférieure à 1,5m sera acceptée en courbe.

#### 4.3.7. Pose des regards à grille et à tampon

L'implantation des regards sur caniveau à grille ou sur collecteur se fera conformément au plan d'exécution d'implantation d'assainissement visé sans observation par le maître d'œuvre.

Les radiers sont exécutés ou mis en œuvre simultanément à la pose des canalisations.

Une semelle en béton de propreté de type béton à caractéristiques normalisées de la catégorie C20/25, de 15 cm d'épaisseur est exécutée avant la construction ou la pose des regards.

Les dispositifs de couronnement des regards à tampon ou à grille doivent être mis en place en observant rigoureusement les prescriptions de pose du fabricant et expliquées dans la procédure spécifique d'exécution proposée par le titulaire et visée sans observation par le maître d'œuvre.

Pour assurer un compactage correct du remblai contigu, les fouilles auront des dimensions supérieures à 40 cm par rapport aux parois extérieures des regards. Les couches compactées auront une épaisseur maximale de 20 cm.

Le matériau réutilisé pour le remblaiement sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre avant sa mise en œuvre.

#### 4.3.8. Pose de collecteurs et de dalots

Cette pose se fera conformément aux prescriptions de l'article V.7.3 et suivants du fascicule 70 du CCTG ainsi qu'aux dispositions de la norme NF EN 1610.

##### 4.3.8.1. Généralités

Il convient que la pose des tuyaux/ Collecteurs commence en aval, les tuyaux étant habituellement posés avec les emboîtures tournées vers l'amont.

Il convient d'obturer provisoirement les extrémités des tuyaux, lorsque l'exécution est interrompue d'une façon significative, afin d'éviter toute pénétration de débris et de nuisibles. Tout débris introduit dans le tuyau doit en être enlevé. Il convient que les protections d'extrémités des tuyaux ne soient enlevées que juste avant la mise à joint.

Lorsqu'une orientation particulière des tuyaux s'avère nécessaire, par exemple, un marquage indiquant la partie supérieure du tuyau, celle-ci doit être respectée.

##### 4.3.8.2. Tracé et profil en long

Les tuyaux doivent être posés suivant le tracé et le profil en long indiqués, dans la limite des tolérances spécifiées par le projet. Les réglages de niveau éventuellement nécessaires doivent être réalisés en relevant ou en baissant le niveau de l'appui, en s'assurant à chaque fois que le tuyau repose sur toute sa longueur. Les réglages de niveau et de position ne doivent pas être réalisés en utilisant un calage ponctuel.

Avant leur mise en place, les tuyaux seront examinés et soigneusement débarrassés de tous les corps étrangers qui auraient pu s'y introduire.

Le calage des collecteurs au moyen de pierres sera rigoureusement interdit.

L'entreprise devra éviter les manutentions brutales, les contacts ou les chocs avec des objets tels que pièces métalliques, pierres... L'utilisation de crochets est prohibée ; lors de l'arrimage ou du déchargement seules les sangles en nylon ou polypropylène sont autorisées. Il est interdit de traîner ou de faire rouler les tubes sur le sol. Les tubes ayant subi une chute lors du déchargement seront refusés.

Les tuyaux seront posés de telle sorte que l'extrémité mâle soit dirigée vers l'aval. Les pièces assemblées seront nettoyées.

Le cas échéant, et compte tenu de la nature des joints, des niches seront aménagées en fond de tranchées pour faciliter la confection des assemblages.

Les collecteurs seront assemblés au moyen de manchons en polyéthylène haute densité (PEHD) et d'un joint d'étanchéité en éthylène-propylène-diène monomère (EPDM) ; le joint, conforme à la norme NF EN 681-1, positionné sur la partie mâle du tube, assurera une étanchéité de la connexion à 0,5 bars en pression et à -0,3 bars en dépression (essais réalisés selon la norme NF EN 1277).

#### **4.3.8.3. Remblayage des tranchées**

Le remblayage des tranchées sera assuré avec les matériaux du site ou des matériaux d'apport.

Le remblayage des tranchées sera exécuté jusqu'au niveau inférieur de la couche de terre végétale.

L'épaisseur de compactage des couches de remblai sera déterminée conjointement par le maître d'œuvre et le titulaire en début des travaux, en fonction de la nature des sols rencontrés, du matériel de compactage utilisé et du nombre de passes du compacteur.

#### **4.3.8.4. Compactage et mode de retrait des blindages**

Le compactage des tranchées sera exécuté conformément aux dispositions de la « Note Technique sur le compactage des remblais de tranchées » du SETRA et du LCPC.

Les moyens de compactage mis en œuvre par le titulaire feront l'objet d'un contrôle et d'une vérification. Le mode d'exécution ainsi que les justificatifs des dispositifs prévus pour le compactage seront soumis pour avis au maître d'œuvre.

Les résultats du compactage de la PIR et de la PSR sont vérifiés et doivent atteindre :

- L'objectif de densité q3 en partie supérieure du remblai (PSR) :

pdm = 98.5% pd OPN

pdfc = 96% pd OPN.

- L'objectif de densité q4 en partie inférieure du remblai (PIR)

pdm = 95% pd OPN

pdfc = 92% pd OPN

Les coffrages ou panneaux seront retirés par couche de remblai avant leur compactage.

Le titulaire sera tenu responsable de tous les désordres résultant d'un compactage insuffisant ou réalisé dans de mauvaises conditions.

#### **4.3.8.5. Mise en dépôt définitif et déblais excédentaires**

Tous les matériaux excédentaires ou non réutilisables, provenant de l'excavation des fouilles, les collecteurs et gravats seront évacués conformément aux dispositions du SOSED.

### **4.4. Contrôles de conformités et tolérances**

Des épreuves de conformités et de tolérances sont prévues tout au long de l'exécution des travaux :

- contrôle de la géométrie et du nivellement du fond de fouilles des tranchées et des regards
- contrôle de la compacité des remblais
- contrôle de la bonne exécution de la pose des ouvrages et de leur étanchéité

## 4.5. Epreuves de conformités et tolérances

### 4.5.1. Epreuves de contrôle de la géométrie du fond de fouille des tranchées

#### 4.5.1.1. Epreuves de contrôle du fond de fouille

Le titulaire contrôlera le nivellement du fond de fouille des tranchées des canalisations et des caniveaux à raison d'un point tous les 10 m.

#### 4.5.1.2. Tolérances altimétriques du fond de fouille

Tolérance altimétrique du fond de fouille des tranchées :  $\pm 1$  cm, aucune contre-pente n'est tolérée ; au-delà de la tolérance, le nivellement devra être repris.

Le maître d'œuvre se réserve, au titre du contrôle extérieur, le droit de vérifier la côte du fond de fouille et l'implantation de la tranchée

### 4.5.2. Epreuves de contrôle du compactage des tranchées

Le titulaire contrôlera la densité sèche en place de chaque couche compactée.

Le contrôle porte sur la totalité des remblaiements ainsi que sur la zone d'enrobage jusqu'au niveau inférieur du lit de pose ou de la substitution éventuelle.

La vérification de la qualité du compactage repose sur une identification préalable de tous les matériaux, prévue dans l'article « Réseau Humide / Spécification des matériaux et produits / Matériaux destinés aux remblaiements de tranchées » du présent fascicule du C.C.T.P.

#### 4.5.2.1. Epreuves de contrôle avec pénétromètre

Lorsque la tranchée est située sous un ouvrage existant ou projeté (chaussée, bassin, réseau, bâtiment) des contrôles au pénétromètre sont effectués par le titulaire sur la base d'un contrôle au minimum tous les 50 m et au moins un par tronçon, et ce, sur l'ensemble du linéaire concerné. En ce qui concerne le contrôle de compactage autour des dispositifs d'accès ou de contrôle, on procède à un essai au moins tous les trois dispositifs.

Nota : tronçon = éléments de canalisation entre deux regards.

L'interprétation est réalisée conformément à la fonction B décrite par les normes XP P 94-063 et XP P 94-105. L'exploitation des résultats est faite à partir des pénétrogrammes et des valeurs limites correspondant aux cas types rencontrés et aux profondeurs contrôlées. Le pénétrogramme est comparé à la position des droites de limite et de référence concernées dans le but de vérifier si le compactage est conforme aux objectifs de densification spécifiés dans le CCTP ; dans le cas contraire, il permet de situer le niveau de gravité de l'anomalie et sa localisation sur l'échelle de hauteur.

Les normes définissent quatre types d'anomalies. Les critères d'acceptation du contrôle sont :

**Zone de remblai proprement dit** : pour l'interprétation, la hauteur à prendre en compte correspond à la hauteur totale de remblai.

- anomalie de type 1 : essai acceptable ;
- anomalie de type 2 : essai acceptable ;
- anomalie de type 3 : essai non acceptable ;
- anomalie de type 4 : essai non acceptable.

**Zone d'enrobage** : pour l'interprétation, la hauteur à considérer correspond à la hauteur uniquement de l'enrobage.

- anomalie de type 1 : essai acceptable ;
- anomalie de type 2 : essai non acceptable ;
- anomalie de type 3 : essai non acceptable ;
- anomalie de type 4 : essai non acceptable.

En cas d'essai non conforme, il est procédé à un contre-essai sur le même tronçon ; si le résultat du premier est confirmé, le tronçon est déclaré non conforme et devant être remis en état ; si le résultat est infirmé, un troisième essai est réalisé dont le résultat déterminera la conformité du tronçon.

Le maître d'œuvre pourra procéder, au titre du contrôle extérieur à un contrôle de la qualité du compactage. En cas de compactage insuffisant le maître d'œuvre pourra exiger la reprise du compactage au frais du titulaire jusqu'à l'obtention des objectifs de densité prévus au contrat.

#### 4.5.3. Inspections télévisées et visuelles des canalisations

Le contrôle de la bonne exécution de la pose des canalisations sera exécuté par le titulaire par inspection télévisée. L'entreprise chargée de l'inspection télévisée sera agréée par le maître d'œuvre.

Avant l'établissement du rapport d'inspection, le titulaire devra avoir l'agrément du maître d'œuvre sur la numérotation des regards. Un plan comportant ces implantations sera établi par l'intermédiaire du géomètre de l'Entreprise chargée de l'établissement des plans de récolement.

Le titulaire devra informer le maître d'œuvre, deux jours ouvrés au moins avant de procéder à une épreuve, de la date et de l'heure à partir desquelles les ouvrages pourront être soumis à vérification.

Les épreuves feront l'objet de procès-verbaux constatant les résultats de ces épreuves. Ils seront dressés contradictoirement entre le maître d'œuvre et le titulaire.

Selon l'importance des défauts signalés, le maître d'œuvre pourra décider de la démolition ou de la reconstruction du tronçon concerné aux frais du titulaire.

Il est procédé à l'inspection visuelle ou télévisuelle de 100 % du réseau (canalisation, regard, branchement, boîtes de branchement). Ces inspections sont réalisées par examen visuel ou par examen à l'aide de systèmes d'inspection vidéo.

Le contrôle d'écoulement et l'observation de la régularité de la pente se font visuellement ou par vidéo après injection d'une quantité d'eau limitée.

Chaque anomalie rencontrée donne lieu à l'établissement d'une photographie repérée longitudinalement (sur le tronçon) et radialement (exemple : sens des aiguilles d'une montre). Les inspections visuelles ou vidéo répondent aux objectifs suivants de détection.

- pour les canalisations et les branchements :

Les anomalies d'assemblage (déboîtement, déviation angulaire, épaufrure, joint visible, bague de burée mal placée), les anomalies de géométrie (changement de section, de pente, d'orientation, contre-pente, coude),

Les anomalies d'étanchéité visibles (infiltration, exfiltration), les anomalies structurelles (fissure, déformation, effondrement, écrasement, affaissement de voûte, éclatement, ovalisation, perforation,

poinçonnement), les obstructions et obstacles (dépôt, élément extérieur, masque et pénétration de branchement), les défauts (défaut d'aspect, armature visible, détérioration des revêtements), les raccords de branchements (en précisant leurs positions, types et défauts, branchement pénétrant).

- Pour les regards de visite, de contrôle et boîtes de branchement :

Les anomalies du tampon (voilé, descellé), les anomalies liées au dispositif descente, les anomalies du dispositif de réduction et de la cheminée (assemblage et fissure), les anomalies de liaisons canalisation/regard, les anomalies de la cunette et des banquettes.

La mesure de la distance est obligatoire ainsi que le repérage précis des branchements.

#### 4.5.4. Epreuves d'étanchéité des canalisations

Le maître d'œuvre pourra procéder, au titre du contrôle extérieur à un contrôle de l'étanchéité des joints des ouvrages. Les épreuves de contrôles pourront être effectués à l'eau ou à l'air.

Les épreuves d'étanchéité sont toujours exécutées après vérification de la conformité topographique et géométrique des ouvrages, après remblai total des fouilles.

Les épreuves d'étanchéité sont réalisées par tronçon de réseau (canalisation, regard, branchement et boîte de branchement), sur la totalité (100 % du réseau) des tronçons pris séparément. Chaque tronçon est obturé à ses extrémités aval et amont.

Par tronçon, on entend :

- la conduite comprise entre deux regards et les branchements qui s'y raccordent hors boîtes de branchement ;
- un regard seul hors branchements qui s'y écoulent ;
- branchement arrivant dans un regard hors boîte de branchement ;
- boîte de branchement.

L'essai d'étanchéité est réalisé soit avec de l'air, soit avec de l'eau conformément à la norme européenne NF EN 1610 comme indiqué dans les chapitres suivants.

Pour une canalisation posée en nappe phréatique : seule l'épreuve à l'eau est réalisée.

#### 4.5.5. Vérification de la conformité topographique

La conformité des ouvrages aux plans d'exécution est vérifiée contradictoirement par le maître d'œuvre et l'entreprise.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de vérifier, au titre du contrôle extérieur, la cote des dispositifs de fermeture, par rapport à la cote du projet.

##### 4.5.5.1. Tolérances topographiques des réseaux humides

Les tolérances altimétriques et planimétriques des fonds de fouille des collecteurs, des caniveaux, des collecteurs et des pentes maçonnées dans les caniveaux sont données dans le tableau ci-après :

Ouvrages	Tolérances Absolues		Tolérances relatives	Pente $t_h > 1\%$	Pente $0.3\% < t_h < 1\%$	Pente $t_h < 0.3\%$
	En Planimétrie	En Altimétrie				
Fond de fouille des buses		+/- 1 cm	-	-		
Buses	+/- 5 cm	+/- 1 cm	-	0.5%	0.25%	0.1%
Cunettes, CAF, CAG	+/- 2 cm	+/- 1 cm	-	0.5%	0.25%	0.1%
Pente maçonnée dans caniveau préfabriqué	-	-	-	Moy : 1 m/m		

Tableau 4 - Tolérances topographiques des réseaux humides

La valeur " $t_h$ " étant la pente théorique de l'ouvrage considéré.

#### 4.5.5.2. Tolérances altimétriques des dispositifs de fermetures

Tolérance des côtes des dispositifs de fermeture (grille, tampon, des regards et caniveaux) : -1 à 0 cm par rapport à la cote du projet.

## **5. TRAITEMENT DES EFFLUENTS**

### **5.1. Généralités**

Ces travaux s'appliquent aux 2 tranches :

- Tranche ferme : rénovation du parking Bravo, seuil 06 et ses amorces ;
- Tranche optionnelle n°1 : rénovation du parking Echo.

Les eaux pluviales et effluents divers (lavage, dégivrage) collectés seront traités dans un séparateur à hydrocarbures de type vortex ou décanteur hydrodynamique. Le séparateur à hydrocarbures devra avoir deux fonctions :

- La captation des matières en suspensions (MES) et polluants associés (HAP, Métaux lourds) d'une granulométrie donnée en fond de cuve
- L'isolement des déchets flottants : hydrocarbures, huiles, feuilles, mégots, plastiques en haut de cuve

### **5.2. Spécifications des matériaux et produits**

#### **5.2.1. Ouvrage de surverse**

Le projet prévoit la réalisation d'un ouvrage de surverse au niveau en amont du poste de relevage du SEUIL 06 et amorces. L'ouvrage de surverse permettra d'orienter le débit excédentaire vers le canal des allemands.

L'ouvrage de surverse sera en béton armé : Les spécifications des bétons et aciers seront conformes aux articles du chapitre « Béton pour ouvrage divers » du présent fascicule.

L'entreprise fournira toutes les notes de calculs (prise en compte poussée des terres, poussées des effluents...) et tous les plans de ferrailage avant début des travaux.

L'utilisation de pré-mur ou de parpaing à bancher est interdite : l'ouvrage devra être ferrailé et coulé en place afin de garantir une bonne étanchéité.

L'ouvrage sera alimenté par une canalisation Ø2500mm : la côte de surverse sera à 21.65 m NGF. Les dimensions de la surverse correspondront au gabarit du caniveau trapézoïdal de dimension LxHxl 1x1x0.5 (voir les plans joints) dont le fond sera à la même côte que la surverse.

Cette ouverture de la surverse sera protégée par des barres pleine galvanisée de 20 mm de diamètre.

A côté de l'ouvrage de surverse sera mis en place un écriteau métallique indiquant : « ouvrage de surverse / danger /accès réservé ».

Les échelles de descente dans le regard et crosses mobiles seront en acier de nuance S235.JO, forgés et galvanisés à chaud et devront répondre aux spécifications de la norme NF EN 10 025.

Ces échelles permettront d'accéder à chacune des parties de l'ouvrage de surverse (côté canalisation d'arrivée et du côté de la canalisation se déversant vers poste de relevage).

Les crosses seront constituées d'une barre pleine galvanisée de 20 mm de diamètre.

Le regard d'accès à l'ouvrage sera conforme aux dispositions de l'article « Dispositif de couronnement et de fermeture pour les zones utilisées par les Aéronefs » du fascicule « Clauses Générales et Communes » du C.C.T.P (et à minima de classe C250 dans les zones non aéronautiques)

### 5.2.2. Séparateur à hydrocarbures

Pour chacune des 3 aires aéronautiques : parking BRAVO, SEUIL 06 et amorces et parking ECHO, un séparateur à hydrocarbures de type vortex sera mis en place à l'emplacement indiqué sur les plans de travaux joints.

Le décanteur hydrodynamique de chaque aire aéronautique devra être conformes aux éléments suivants :

- Assurer le traitement des eaux de ruissellement par séparation vortex (décantation hydrodynamique) dans un ouvrage en béton préfabriqué au format compact (regard).
- Chaque cuve sera enterrée et dotée d'un regard de visite (inspection et pompage périodique), équipée des rehausses nécessaires pour atteindre le niveau du Terrain Naturel (TN).
- Le nombre de déflecteurs entrants et sortants est précisé dans le tableau suivant :

Nombre de déflecteurs	Parking BRAVO	SEUIL 06 et amorces	Parking ECHO
<b>Entrant</b>	2 (DN250 PVC PN10)	2 (DN250 PVC PN10)	1 (DN600 Béton 135 A)
<b>Sortant</b>	1 (DN500 Béton 135 A)	1 (DN600 Béton 135 A)	1 (DN600 Béton 135 A)

- Permettre la gestion interne des pics hydrauliques pour les pluies exceptionnelles sans relargage
- L'efficacité de l'appareil devra être exprimée en pourcentage d'efficacité en fonction du débit par une note de calcul basée sur des essais réels en laboratoire. Les vitesses théoriques de sédimentation en m/s ou une extrapolation de la loi de Hazen ne sont pas acceptées
- Permettre un entretien facilité par simple aspiration curage depuis la surface grâce à l'accès à l'intégralité du volume de l'ouvrage
- L'ensemble sera livré sur le chantier sous forme d'éléments de regards circulaires en béton préfabriqué en démoulage différé, carotté et équipé de joints entrée/sortie type Forsheda triple lèvre pour garantie l'étanchéité.
- Il sera de classe de résistance selon NF P 16-451-1/CN sera :
  - 1a en présence d'un risque de remontée de nappe phréatique
  - 1d en l'absence de risque de remontée de nappe phréatique
- Il sera doté d'un dispositif de prélèvement permettant un échantillonnage aisé.
- Il sera doté d'un regard de visite

Les caractéristiques de chaque séparateur à hydrocarbures sont les suivantes :

Paramètres	Parking BRAVO	SEUIL 06 et amorces	Parking ECHO
Diamètre de la cuve	2 mètres	2 mètres	2 mètres
Capacité minimale hydraulique	350 l/s	350 l/s	350 l/s
Capacité minimale de traitement effectif	145 l/s	145 l/s	145 l/s
Capacité minimale de stockage liquide léger et flottant	2250 l	2250 l	2250 l
Capacité minimale de stockage sédiments dont MES	1880 l	1880 l	1880 l
Diamètre maximal de carottage entrée/sortie	600 mm	600 mm	600 mm
Angulation	90° à 180°	90° à 180°	90° à 180°
Granulométrie moyenne de MES captées	230 µm	230 µm	230 µm

Les séparateurs à hydrocarbures ne devront pas être munis de by-pass. Dans le cas où le séparateur proposé serait équipé d'un by-pass alors que celui-ci ne serait pas autorisé, le titulaire interviendra à ses frais sur la canalisation aval du séparateur qu'il équipera d'un régulateur de débit (ajutage non autorisé) calé de façon à garantir le débit maximal souhaité.

Chaque séparateur à hydrocarbures devra être accompagné d'un système d'alarme formé :

- D'une alarme de niveau de boue
- D'une alarme de niveau d'hydrocarbure
- D'un dispositif d'obturation automatique avec joint à lèvres, taré pour des hydrocarbures de densité 0,85

Ce système d'alarme aura les caractéristiques suivantes :

- Système à ultrason
- Alimentation filaire
- Alarme visuelle

Le raccordement des séparateurs à hydrocarbures est décrit dans le fascicule EQU.

Les contraintes relatives à la qualité des rejets d'apport imposent :

- Une teneur maximale autorisée en MES : 30 mg/l
- Une teneur maximale autorisée en hydrocarbure naturel : 5mg/l,

Les échelons, échelles de descente dans les regards et crosses mobiles seront en acier de nuance S235JO, forgés et galvanisés à chaud et devront répondre aux spécifications de la norme NF EN 10 025.

Le choix entre échelles et échelons sera fonction de la profondeur de l'ouvrage :

- Entre 1,30 m et 2,00 m : échelons avec crosse,
- Supérieure à 2,00 m : échelle avec crosse.

Les crosses seront constituées d'une barre pleine galvanisée de 20 mm de diamètre.

Les regards d'accès au séparateur seront conformes aux dispositions de l'article « Dispositif de couronnement et de fermeture pour les zones utilisées par les Aéronefs » du fascicule « Clauses Générales et Communes » du C.C.T.P (et à minima de classe C250 dans les zones non aéronautiques)

A minima, le dispositif de rehausse sera d'une hauteur fixe et autorisera une hauteur de couverture (Hc) de 1,5 m environ. Dans le cas où le séparateur devrait être enfouis plus profondément, le titulaire fournira et installera les réhausses nécessaires pour atteindre le terrain naturel.

### **5.3. Epreuves de conformités et tolérances**

L'entreprise doit réaliser à sa charge les analyses d'effluents en sortie de séparateur.

## **6. AUTRES EQUIPEMENTS ASSAINISSEMENT**

### **6.1. Généralités**

**Ces travaux concernent la tranche ferme – rénovation du parking Bravo, du seuil 06 et de ses amorces.** Sur chacun des collecteurs du parking BRAVO et du SEUIL 06 et amorces sera posé un poste de relevage des effluents.

### **6.2. Spécifications des matériaux et produits**

#### **6.2.1. Poste de relevage du parking BRAVO**

Un poste de relevage recueillant les effluents du parking BRAVO est à réaliser conformément aux dispositions du fascicule n°81.1 du Cahier des Clauses Techniques Générales Travaux (C.C.T.G.-Travaux).

L'ouvrage de relevage doit permettre de relever les eaux sur 4.60 m et de les envoyer dans le séparateur à hydrocarbures.

Le débit de relevage de pointe à atteindre sur 2 pompes est de 350 l/s donc 175 l/s pour chacune des pompes. Le titulaire devra confirmer la conformité des courbes fournies des groupes électropompes proposés avec la définition normalisée définie à l'article 3.2.22 de la norme ISO 9906.

Le dispositif de relevage sera constitué de 2 pompes qui fonctionneront en permutation. Chacune des pompes sera à vitesse variable dont la gamme couvrira un débit minimal de 9 l/s au débit maximal de 175 l/s.

L'ensemble des équipements sera enterré dans un ouvrage en béton armé étanche lesté et visitable (large regard d'accès, échelle avec crosse, éclairage). Le lestage se fera en partie basse du poste et non pas uniquement par la dalle de répartition du poste et sera dimensionné en fonction des Plus hautes Eaux (PHE) pris au niveau du terrain naturel.

L'ouvrage doit être conçu sans confinement d'atmosphère.

Un schéma de principe ne constituant pas un plan d'exécution figure dans les plans joints au dossier.

#### **6.2.2. Poste de relevage du SEUIL 06 et amorces**

Un poste de relevage recueillant les effluents les amorces du SEUIL 06 et une partie des parkings en amont est à réaliser conformément aux dispositions du fascicule n°81.1 du Cahier des Clauses Techniques Générales Travaux (C.C.T.G.-Travaux).

L'ouvrage de relevage doit permettre de relever les eaux sur 5.20 m et de les envoyer dans le séparateur à hydrocarbures.

Le débit de relevage de pointe à atteindre sur 2 pompes est de 350 l/s donc 175 l/s pour chacune des pompes. Le titulaire devra confirmer la conformité des courbes fournies des groupes électropompes proposés avec la définition normalisée définie à l'article 3.2.22 de la norme ISO 9906.

Le dispositif de relevage sera constitué de 2 pompes qui fonctionneront en permutation. Chacune des pompes sera à vitesse variable dont la gamme couvrira un débit minimal de 72 l/s au débit maximal de 175 l/s.

L'ensemble des équipements sera enterré dans un ouvrage en béton armé étanche lesté et visitable (large regard d'accès, échelle avec crosse, éclairage). Le lestage se fera en partie basse du poste et

non pas uniquement par la dalle de répartition du poste et sera dimensionné en fonction des Plus hautes Eaux (PHE) pris au niveau du terrain naturel.

L'ouvrage doit être conçu sans confinement d'atmosphère.

Un schéma de principe ne constituant pas un plan d'exécution figure dans les plans joints au dossier.

#### 6.2.3. Origines et caractéristiques des eaux

Les eaux proviennent du ruissellement des eaux de pluies recueillies par les caniveaux des voies de circulation des aires aéronautiques.

Ces effluents sont de natures diverses : eaux pluviales, eaux de rinçage, eaux de lavage, poste de ravitaillement...

Type : Eaux pluviales de ruissellement

- Ph : entre 7 et 8
- Viscosité cinématique :
  - à 5 °C :  $1.31 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s
  - à 10 °C :  $1.52 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s
- Température maxi : environ 20 °C
- Concentration en MES des eaux collectées
- 91 (mg/litre) pendant l'épisode pluvieux.
- 11 (mg/litre) abattement de 88 % après la pluie
- Nature des déchets : eaux contenant de la terre

#### 6.2.4. Situation générale de l'ouvrage et accès

L'emplacement de l'ouvrage est défini dans les plans joints au dossier.

L'ouvrage sera accessible aux véhicules légers et poids lourds depuis une desserte identifiée sur le plan. Les accès seront constitués de fraisats d'enrobé, de GNT ou de béton concassé compactés sur une épaisseur minimale de 20 cm.

#### 6.2.5. Source d'énergie

Les spécifications de l'installation électrique de cet équipement sont détaillées dans le fascicule EQU (Equipements et électricité) du cahier des clauses techniques particulières.

Pour chaque poste de relevage (Seuil 06 et Bravo), l'entreprise aura à sa charge la fourniture et la pose des équipements du coffret électrique de la pompe (contacteur, variateur, ...)

La puissance absorbée par le groupe d'électropompe est de 40 kW.

Les caractéristiques du courant sont :

- Triphasé
- Tension alimentation 400 Volt
- Fréquence 50 Hz

**Durant la phase de préparation**, l'entreprise devra fournir :

- Note de calcul de dimensionnement des câbles électriques d'alimentation des postes
- Le bilan de puissance pour chaque poste

Les travaux d'alimentation en énergie électrique comprennent aussi les opérations de contrôle (VIEL) par un organisme agréé et la délivrance de l'attestation à la charge de l'entrepreneur.

#### **6.2.5.1. Génie civil**

Les caractéristiques des ouvrages à construire sont les suivantes :

Les pompes seront placées dans un ouvrage en béton armé de dimensions conformes au dossier de plan. Le titulaire fournira les notes de calculs justifiant les ferraillages et épaisseurs de béton mises en œuvre. L'emploi de butons ne sera pas autorisé sur cet ouvrage

Une dalle en béton sera posée au-dessus du poste avec des accès permettant de sortir les pompes sans déposer la dalle.

Les dimensions de la fosse sont données sur les plans à titre indicatif et devront être optimisées par l'entreprise en fonction des caractéristiques des pompes proposées (encombrement, hauteur de marnage pour refroidissement, nombre de démarrage par heures, ...)

La fosse devra permettre de placer les pompes et les colonnes verticales de telle sorte qu'elles soient au moins distantes de 0,30 m par rapport aux parois.

Le volume de la fosse de pompage se situe sous la côte fil d'eau du collecteur d'arrivée.

Sur son pourtour, la tête de l'ouvrage sera protégée d'une circulation accidentelle par un véhicule de service (protection par bordure, ou dispositif anti-véhicule, ou sur élévation de la tête d'ouvrage par rapport au sol naturel).

#### **6.2.5.2. Métallerie**

Des barrières de protection de chute d'homme en acier galvanisé seront installées en pourtour de l'ouvrage. Elles seront d'une hauteur minimum de 1,10 m, composées d'une main courante, d'une lisse intermédiaire à mi-hauteur et d'une plinthe de 0,15 m, en acier galvanisé à chaud ou matériaux composites (destinés à la prévention des chutes de cailloux et poussières). Un portillon (1.10m de hauteur également) en acier galvanisé sera prévu afin d'accéder au plancher en caillebotis.

L'ouvrage en béton armé sera doté d'échelle de descente. Le cas échéant, si la hauteur de la descente est supérieure à 6 mètres, l'échelle devra être dotée de crinolines et un ou des paliers seront à réaliser. Le ou les paliers seront dotés de garde-corps d'une hauteur minimum de 1,10 m, composé d'une main courante, d'une lisse intermédiaire à mi-hauteur et d'une plinthe de 0,15 m, en acier galvanisé à chaud ou matériaux composites

Le titulaire devra prendre en compte, dans le dimensionnement de l'ouvrage la position et les dimensions des trappes d'accès depuis le plancher de service en caillebotis.

Un pied d'assise/bride et un tube de refoulement adapté à chaque pompe sera fourni et posé pour chaque pompe.

Un panier de dégrillage sera fourni et mis en place. Il sera doté d'un système de levage par chaîne, guidé par un rail en inox. Le panier devra être ouvert sur sa partie supérieure pour permettre un nettoyage par aspiration.

Les accessoires tels que les chaînes de relevage, crochets, platines, fixations, support de tube de relevage, colliers, etc seront en acier inoxydable austénitique de nuance 304L ou 306L.

#### 6.2.5.3. *Trappes d'accès*

Elles permettront l'accès du personnel aux pompes.

Une trappe d'accès au panier sur le plancher de service en caillebotis sera également prévue.

L'accès au personnel pourra également être assuré par un trou d'homme de diamètre 800 mm et équipé d'un dispositif de sécurisation installé à demeure, en dessous du tampon existant de type EGID ou équivalent, constitué :

- D'une grille (type caillebotis) de protection du trou, adaptée au diamètre du tampon, et capable de supporter le poids d'un opérateur
- D'un point d'ancrage, conforme à la norme EN795, où l'opérateur doit accrocher son équipement antichute (harnais + enrouleur stop-chute).

La manutention des pompes et du panier dégrilleur se fera par l'intermédiaire de trappes dont le dimensionnement devra par conséquent être adapté afin de pouvoir les sortir sans difficulté.

Trappes à charnières : classe de résistance minimale : D400

Des points d'ancrage et barres antichute seront prévus sur chaque trappe.

La boulonnerie, les fixations et les échelles : en inox austénitique de nuance AISI 304L ou 306L.

#### 6.2.5.4. *Équipement hydraulique – Robinetterie*

Les tuyaux de relevage qui partiront des pompes seront en inox 316L équipés de plateforme d'ancrage sur le séparateur à hydrocarbures.

Le type de conduites choisies devra supporter la pression générée par la hauteur géométrique, les pertes de charges dans la conduite elle-même et celles dans le poste (coudes, clapet, accessoires...).

Un tube en acier galvanisé à chaud ou PVC Pression de diamètre 100 mm sera fixé le long de la paroi (fixations en inox), du niveau du sol jusqu'à 1,30 m du radier. Il sera muni de raccords "symétriques" de type "pompiers" à chaque extrémité. Un tampon sur dalle permettra l'accès au tube. Un tuyau souple de longueur 4,00 m devra être fourni.

#### 6.2.5.5. *Pompes*

Pour chaque poste de relevage, le fonctionnement prévu est le suivant :

- Fonctionnement en alternance des deux groupes (permutation cyclique)
- En cas de défaillance d'un groupe, secours automatique par l'autre groupe
- Démarrage sur niveau haut (réglable) et arrêt sur niveau bas (réglable) ; permutation de secours sur le niveau du troisième régulateur

- Sur le niveau très haut, démarrage forcé des deux groupes de pompes, alarme visuelle puis retour au programme normal si le problème est réglé. Ce régulateur sera de type grand débattement pour permettre les deux fonctions
- Alarmes visuelles en cas de niveau très haut ou de défauts

Le poste sera dimensionné pour 2 pompes équipées de Roue de type N, roue semi-ouverte à deux aubes, et de chemise de refroidissement.

Les pompes seront installées sur un raccord de refoulement fixe et fonctionneront entièrement immergées dans le liquide à pomper.

L'écartement entre les pompes est déterminé par le constructeur.

La mise en marche des pompes sera automatique par détecteur de niveau et manuelle à partir du tableau de commande.

Le moteur électrique sera du type submersible à induction avec rotor, de protection IP68 (immersion 20 mètres) selon IEC 60034, isolation classe H (180°C).

Des thermocontacts branchés en série incorporés au stator devront déclencher une alarme et arrêter la pompe en cas de surchauffe. Les thermocontacts seront branchés sur le coffret électrique.

Les matériaux des faces de friction devront être en carbure de tungstène (ou en carbure de Silicium) pour assurer la meilleure tenue à l'abrasion.

Le corps de pompe et la roue seront en fonte, permettant la meilleure tenue à l'abrasion. Les surfaces seront protégées par un revêtement à base de résine époxy épaisseur 120 micron

Le dimensionnement du poste devra être précisé par l'entrepreneur à l'aide d'une note de calcul.

Les caractéristiques que l'entrepreneur doit garantir sont :

- Le débit pour une hauteur manométrique totale calculée en fonction des éléments cités et décrits au dossier de plan.
- Le rendement du groupe pour le même débit
- La consommation d'énergie exprimée en watt-heure par mètre cube élevé, mesurée aux bornes du moteur avec une tolérance de 10 %

#### 6.2.5.6. *Autres équipements requis*

Les appareillages d'alimentation électrique des groupes électropompes et des équipements électromécaniques, seront dimensionnés en fonction de la puissance de court-circuit du réseau et des puissances appelées des équipements et comprendront notamment :

- Régulateurs de niveau ou autre équipement de commande pour le démarrage, l'arrêt et le déclenchement d'alarmes ;
- Câbles d'alimentation électrique de la pompe de longueur suffisante et sans raccords jusqu'à l'armoire ;
- Fixe-câbles pour l'accrochage des câbles et le réglage en hauteur des régulateurs de niveau ;
- Raccord de refoulement pour le raccordement de la pompe à la conduite de refoulement ;
- Le raccord de refoulement a une bride correspondante à celle du boîtier de pompe et une patte de fixation des barres de guidage ;
- Fixations pour le raccord de refoulement ;
- Vis d'ancrage ;
- Une batterie de condensateurs, si nécessaire, en cas de facteur de puissance inférieur à la valeur requise par le concessionnaire

- Un parafoudre général triphasé ;
- Une câblette de terre ;
- Un bornier ;
- Une armoire compartimentée selon la norme NF EN 16932-1, ventilée et éclairée de dimensions à adapter par l'entreprise ;
- Un variateur électronique de vitesse par groupe de pompage ;
- Un démarreur-ralentisseur par groupe de pompage ;
- Des disjoncteurs et contacteurs associés aux groupes ;
- Des borniers ;
- Des barrettes de coupure ;
- Les câbles et chemins de câbles nécessaires ;
- Le coffret de commande locale des groupes électropompes est défini dans le fascicule EQU.

L'armoire électrique, de type extérieur, est située à une distance maximale de 3 m du poste de pompage et d'un modèle agréé par le service d'exploitation. Elle est de type double porte avec l'ensemble des commandes, compteurs, voyants et cadrans sur la façade de la porte intérieure. La porte extérieure est munie d'un porte-documents.

L'armoire est fixée sur un socle en béton avec une façade démontable pour les passages des câbles qui se feront par presse étoupe. L'ensemble devra être installé au-dessus de la cote des plus hautes eaux).

Elle comprend en particulier :

- Tous les équipements de fonctionnement, de sécurité, d'automatisme
- Les protections par disjoncteurs magnéto thermiques (pas de fusibles)
- Un voltmètre
- Un ampèremètre par groupe
- Un compteur horaire de fonctionnement par groupe
- Les voyants de marche, défaut et présence tension, regroupés avec des lampes type LED
- Une prise 240 V avec une protection différentielle
- Le raccordement terre
- Une prise d'inverseur de source
- Un voyant général « défaut » extérieur visible depuis la voie publique

### **6.3. Epreuves de conformités et tolérances**

Les opérations préalables à la réception comportent des épreuves et essais qui ont pour but :

- De vérifier les garanties techniques prévues au marché
- De vérifier le fonctionnement des dispositifs d'alimentation, de commande, de contrôle, de protection et de mesure, conformément aux conditions du marché et du programme prévu par celles-ci, en ce qui concerne notamment la mise en marche et l'arrêt des groupes avec et sans automatisme, ainsi que la protection contre les diverses natures d'incidents. Ces essais sont poursuivis pendant deux heures

**Pour ces essais, il s'agit de se référer au 4.2 du fascicule 81-1 du CCTG.**

**Le matériel nécessaire à la réalisation des essais ainsi que sa mise en place et son retrait (manomètre, chronomètre, mesure du niveau d'eau dans la bêche, obturateurs des arrivées) est à la charge du titulaire du marché.**

Tous les essais et épreuves sont assurés par l'entrepreneur et à ses frais, en présence du maître d'œuvre

Si les résultats ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur doit procéder à la mise au point ou au remplacement des parties défectueuses de son installation, en vue de nouveaux essais

\*\*\* Fin de texte \*\*\*