

## **COMMUNE DE VILLEBOUGIS (89)**

### **Marchés publics de travaux**

Procédure adaptée conformément aux articles  
L. 2123-1 et R. 2123-1 1° du Code de la commande publique

**Objet de la consultation :**

**Construction d'une station de traitement des eaux usées  
(460 équivalents-habitants)**

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

Date limite de réception : 23/01/2026

Heure limite de réception : 12h00

**Maîtrise d'œuvre**

**Altéreo - Agence de Montlhéry**  
119 Ter rue Paul Fort  
91310 MONTLHERY  
Tél : 01 69 74 14 00  
Courriel : montlhery@altereo.fr

**Maîtrise d'ouvrage**

**Mairie de VILLEBOUGIS**  
Route de Saint-Georges  
89 150 Villebougis  
Tél : 09 65 19 56 88  
Courriel : mairie.villebougis@wanadoo.fr



## Identification du document

Élément		
Titre du document	CCTP-STEU_VILLEBOUGIS	
Nom du fichier	CCTP_STEU_VILLEBOUGIS.docx	
Version	01/12/2025 15:03:00	
Rédacteur		GD
Vérificateur		SEB

## Sommaire

<b>CHAPITRE 1 - PRESENTATION GENERALE</b>	<b>7</b>
<b>1. Objet des travaux</b>	<b>8</b>
<b>2. Emplacement - Accès</b>	<b>8</b>
2.1. Emplacement	8
2.2. Accès	9
<b>3. Desserte par les réseaux</b>	<b>10</b>
3.1. Réseau d'assainissement	10
3.2. Eau potable	10
3.3. Energie électrique	10
<b>4. Caractéristiques géotechniques du terrain</b>	<b>10</b>
<b>5. Contraintes environnementales</b>	<b>10</b>
5.1. Inondabilité du site	10
5.2. Zone humide	11
5.3. Niveau d'eau à prendre en compte	11
<b>6. Contraintes d'accès</b>	<b>11</b>
6.1. Chemin d'accès	11
<b>7. Contraintes réglementaires</b>	<b>11</b>
7.1. Démarches administratives	11
7.2. Contraintes architecturales et paysagères	11
7.3. Protection du patrimoine naturel	11
7.4. Protection contre le bruit	12
7.4.1. A l'extérieur des installations	12
7.4.2. Moyens à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs	12
<b>8. Descriptions des installations existantes</b>	<b>12</b>
8.1. Principales caractéristiques initiales	12
8.2. Maintien en service de la station d'épuration existante	1
<b>9. Caractéristiques des eaux usées</b>	<b>1</b>
9.1. Charges organiques - spécifications pour les ouvrages dimensionnés sur l'organique	1
9.2. Charges hydrauliques	1
<b>10. Rejet des eaux traitées</b>	<b>2</b>
10.1. Milieu récepteur	2
10.2. Performances épuratoire attendues	2
<b>11. Destination des sous-produits</b>	<b>2</b>
11.1. Boues	2
11.2. Refus de dégrillage	2

<b>CHAPITRE 2 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Indications générales.....</b>	<b>4</b>
1.1. Objet du présent cahier .....	4
1.2. Délai d'exécution des travaux.....	5
1.3. Etat et connaissance des lieux.....	5
1.4. Sécurité sur la station.....	5
1.5. Continuité de fonctionnement.....	5
1.6. Implantation des ouvrages .....	6
<b>2. Consistance des installations à réaliser.....</b>	<b>6</b>
2.1. Fouilles, fondations .....	6
2.2. Caractéristiques des installations.....	7
2.2.1. Préambule .....	7
2.2.2. Arrivée des effluents bruts.....	7
2.2.3. Prétraitement par dégrillage automatique verticale.....	7
2.2.4. Alimentation du 1 <sup>er</sup> étage .....	8
2.2.5. Traitement biologique par lits plantés de roseaux .....	10
2.2.6. Comptage d'eau traitée : canal débitmétrique .....	12
2.2.7. Zone d'infiltration .....	13
2.2.8. Accès aux ouvrages .....	13
2.2.9. Eclairage .....	14
2.2.10. Distribution d'eaux potable.....	14
2.2.11. Formation du Personnel .....	14
2.2.12. Canalisations de liaisons gravitaires .....	14
2.2.13. By-pass des installations .....	15
2.2.14. Peinture et protection des ouvrages .....	15
2.2.15. Local technique et d'exploitation.....	16
2.2.16. Pluviomètre.....	17
2.2.17. Aménagements généraux .....	17
2.2.18. Remise en état du site existant (ancienne station d'épuration) .....	18
<b>3. Provenance, nature, qualité et conditions d'emploi des matériaux et matériels .....</b>	<b>19</b>
3.1. Prescriptions générales .....	19
3.2. Provenance des sables, gravillons, cailloux, ciment, fers, aciers .....	19
3.2.1. Matériaux pour remblaiement des tranchées.....	19
3.2.2. Provenance et qualité des matériaux pour l'exécution des corps de chaussées .....	20
3.2.3. Provenance et qualité des enrobés.....	20
3.2.4. Provenance, qualité et préparation des terres, des matériaux, plants et graines .....	20
3.3. Nature et qualité du ciment .....	20
3.4. Aciers pour béton armé .....	20
3.5. Plomb, cuivre, métaux divers.....	20



3.6. Etablissement des appareils .....	20
3.7. Peinture des appareils et matériels .....	21
3.8. Tuyaux, pièces de raccord et appareils de robinetterie .....	21
<b>4. Exécution des travaux .....</b>	<b>22</b>
4.1. Installations de chantier .....	22
4.1.1. Dispositions générales relatives aux travaux .....	22
4.1.2. Accès au chantier .....	22
4.1.3. Emplacements de chantier .....	23
4.1.4. Informations de chantier .....	23
4.1.5. Voies de circulation sur le chantier .....	24
4.1.6. Aménagements zone chantier .....	25
4.1.7. Aménagement zone cantonnement .....	25
4.1.8. Garde-corps et équipements de sécurité provisoires .....	25
4.1.9. Clôture de chantier .....	25
4.1.10. Viabilisation du site .....	26
4.1.11. Remise en état après chantier .....	27
4.1.12. Propreté du chantier .....	27
4.2. Reconnaissance .....	27
4.3. Calculs de résistance et de stabilité des ouvrages .....	28
4.4. Composition et fabrication des bétons – résistance caractérisés - épreuve .....	28
4.5. Enduits au mortier de ciment .....	29
4.6. Scellements .....	29
4.7. Eau à employer dans la fabrication des mortiers et des bétons .....	29
4.8. Etablissement des canalisations en tranchées – prescriptions diverses – canalisation sous pression .....	29
4.9. Mode d'exécution des travaux de fouilles en tranchée .....	30
4.9.1. Réalisation des fouilles .....	30
4.9.2. Stabilité des parois des fouilles .....	30
4.9.3. Lit de pose des tuyaux ou des canalisations .....	31
4.9.4. Remblaiement des tranchées .....	31
4.9.5. Compactage des remblais de tranchées .....	31
4.9.6. Cas particulier des tranchées pour câbles, fourreaux et conduites de gaz .....	32
4.9.7. Matériau avertisseur .....	32
4.10. Mode d'exécution des travaux de pose de tuyaux d'assainissement, canalisations d'alimentation en eau, de fourreaux et de câbles .....	32
4.10.1. Prescriptions générales .....	32
4.10.2. Pose de tuyaux d'assainissement .....	32
4.10.3. Pose de canalisation d'alimentation en eau potable .....	32
4.10.4. Pose de fourreaux .....	33
4.10.5. Regards, Chambres de tirage et dispositifs de fermeture .....	33

4.10.6. Pose des câbles enterrés.....	34
4.11. Mode d'exécution des travaux de génie civil.....	34
4.11.1. Dossier d'exécution .....	34
4.11.2. Hypothèses de calcul.....	35
4.11.3. Tolérances techniques sur les ouvrages.....	37
4.11.4. Mise en œuvre .....	39
4.11.5. Maçonnerie et divers .....	43
4.11.6. Chapes .....	45
4.12. Emploi d'explosifs .....	45

## ANNEXES

### ANNEXE 1 : LEVE DE LA PARCELLE PAR UN GEOMETRE EXPERT

### ANNEXE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE G2

### ANNEXE 4 : RECEPISSE DE DECLARATION

# CHAPITRE 1

## PRESENTATION GENERALE

# 1. Objet des travaux

---

La commune de **VILLEBOUGIS**, située dans le département de l'Yonne (89) dispose d'une « unité de traitement » de type décanteur primaire et filtres à sable plantés de roseaux, mise en service en 2000, permettant d'assainir les effluents domestiques du bourg. Le rejet des eaux traitées s'effectuant par lit d'infiltration peu fonctionnel (l'aménagement d'un trop-plein, permet eaux traitées non infiltrées de gagner un réseau d'eaux pluviales).

Compte tenu des faibles rendements épuratoires et de la vétusté de la station d'épuration, la commune de **VILLEBOUGIS** a décidé de procéder à la reconstruction d'une station d'épuration disposant d'une capacité de traitement de 460 équivalents-habitants (460 E.H).

Cette nouvelle unité de dépollution permettra de faire face aux évolutions réglementaires.

Le présent marché a pour objet :

- **L'établissement du projet des installations répondant aux prescriptions du Dossier de Consultation des Entreprises.**
- **L'exécution de ce projet.**
- **L'exécution des essais en cours de travaux, la mise en route de l'installation à l'issue de la période d'observation.**
- **La déconstruction de l'ancienne station : Vidange(s), démontage des équipements, comblement des ouvrages existants et renaturation du site.**

**La station d'épuration doit répondre aux performances minimales exigées au travers de l'arrêté interministériel du 15 juillet 2015.**

Ainsi la filière de traitement retenue est de type extensif **par lits plantés de roseaux**.

Les eaux traitées seront dirigées vers **une zone d'infiltration** en absence de milieu récepteur superficiel de proximité.

L'unité de dépollution sera conçue pour traiter une charge de **460 équivalents-habitants (460 E.H)**.

## 2. Emplacement - Accès

---

### 2.1. Emplacement

Le site envisagé afin de recevoir la future station d'épuration communale est situé au nord-ouest du centre bourg en retrait de la D224, il s'agit d'une partie de la parcelle cadastrée ZH n°39 « le Fond des Près », accueillant l'actuelle station d'épuration, d'une superficie d'environ 16 480 m².

L'ensemble de la parcelle ZH n°39 (dont les ouvrages existants) a fait l'objet d'un levé réalisé le 03/08/2023 par un géomètre expert (Azimut Conseils). Le levé est disponible au format Dwg et est reporté en **annexe 1**.

L'actuelle unité devra rester opérationnelle durant toute la durée des travaux de construction de la nouvelle station d'épuration afin d'assurer la continuité du service.

**La réfection des voies existantes éventuellement endommagées par le passage des engins sera à la charge exclusive de l'entreprise titulaire.**

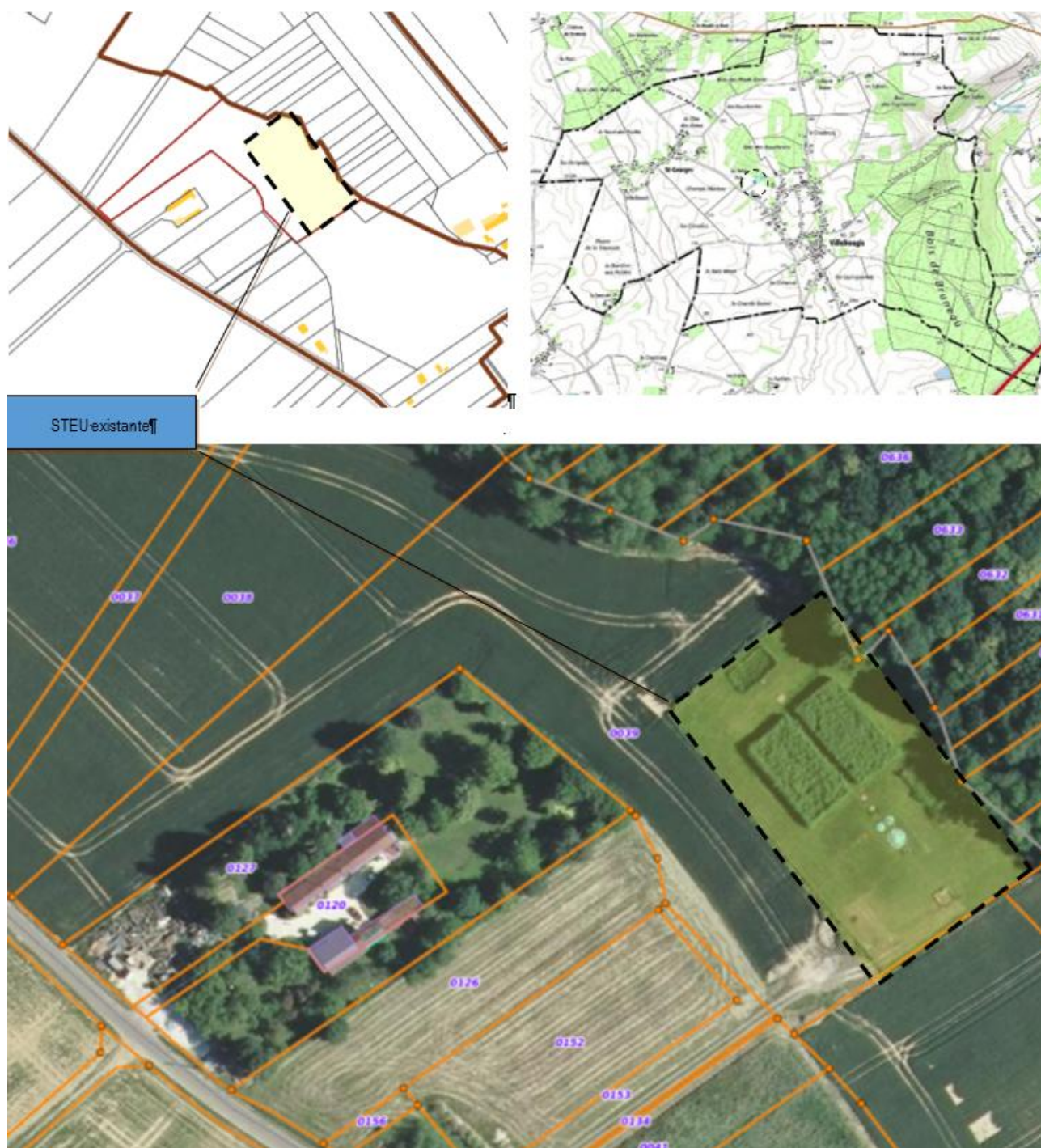


Figure 1 : Extrait cadastral (source cadastre.gouv) et vue aérienne (source Géoportail)

## 2.2. Accès

La parcelle est accessible depuis la D224 via un chemin de service partiellement carrossé.

**La réfection des voies existantes éventuellement endommagées par le passage des engins sera à la charge exclusive de l'entreprise titulaire.**

## 3. Desserte par les réseaux

---

### 3.1. Réseau d'assainissement

Les effluents du bourg sont dirigés vers la station d'épuration actuelle via une conduite de refoulement PE-DN 100, longeant le chemin d'accès et arrivant au niveau du dégrilleur statique.

**La limite physique entre le réseau de refoulement existant et la parcelle ZH n°39 est incertaine.**

### 3.2. Eau potable

Le point de livraison du futur réseau d'eau potable est indiqué sur le plan d'implantation.

L'alimentation pour les besoins du chantier et des installations définitives sera assurée à partir de ce point de livraison et le réseau devra être étendu sur le site jusqu'aux différents ouvrages à desservir. La pression maximale de service sera de 3 bars.

**Les alimentations provisoires, comptages provisoires et consommations durant le chantier, ainsi que les dispositions définitives, sont à la charge de l'entreprise et à prévoir dans son offre.**

Pour les alimentations provisoires, l'entreprise formulera une demande de branchement auprès de la collectivité.

### 3.3. Energie électrique

**La nouvelle station d'épuration sera alimentée depuis la D224 par un point de livraison restant à mettre en œuvre par ENEDIS.**

L'entreprise pourra formuler le cas échéant et à ses frais, une demande provisoire de branchement de chantier auprès du fournisseur d'énergie de la collectivité ou s'alimenter de façon autonome par groupe électrogène.

## 4. Caractéristiques géotechniques du terrain

---

Une étude géotechnique (G2) a été réalisée par la société **ICSEO en novembre 2023** sur le site de construction. Cette étude est à la disposition des concurrents et reportée en **annexe 2**.

Cette étude avait pour objet de préciser les caractéristiques géo-pédologiques et géotechniques des terrains proposés afin de définir l'aptitude du site à la réalisation de ce type d'équipement et les éventuelles précautions à prendre en compte.

**Les concurrents devront tenir compte des prescriptions et conclusions de cette étude dans leur offre, et intégrer à leur offre la réalisation obligatoire d'une étude géotechnique G3 (étude et suivi géotechnique d'exécution). Ils ne pourront prétendre de ce fait à aucun avenant au regard de la nature des sols rencontrés, notamment au droit de la zone d'infiltration.**

## 5. Contraintes environnementales

---

### 5.1. Inondabilité du site

Le site de construction n'est pas situé en zone inondable et ne fait pas l'objet d'une sensibilité particulière aux remontées de nappe.



## 5.2. Zone humide

Le site de construction n'est pas situé en zone humide.

## 5.3. Niveau d'eau à prendre en compte

Le niveau des plus hautes eaux à prendre en considération pour la stabilité des ouvrages sera celui du terrain fini.

# 6. Contraintes d'accès

---

## 6.1. Chemin d'accès

L'accès au site de construction se fera depuis le centre-bourg via le chemin de service existant (chemin rural partiellement carrossé et étroit, L=2,50 à 3,00 mètres).

Le chemin devra être maintenu dans un état carrossable et entretenu régulièrement par l'entreprise titulaire du marché. Les abords du chemin (accotements meubles et parcelles voisines) devront être préservées de toutes circulations et orniérages.

**Un constat d'huissier diligenté par l'entreprise sera établi sur l'ensemble des secteurs impactés (chemin, accotements meubles et bâti,...) par le cheminement des engins du bourg au site de construction.**

# 7. Contraintes réglementaires

---

## 7.1. Démarches administratives

**Déclaration préalable** : La déclaration préalable sera dressée par le constructeur (pièces graphiques, vues,...) sous visa du maître d'œuvre et sera déposée par le maître d'ouvrage au service instructeur.

## 7.2. Contraintes architecturales et paysagères

Les concurrents s'attacheront à insérer au mieux la nouvelle station d'épuration dans son environnement.

Une attention particulière sera portée à la dissimulation des ouvrages de préférence à travers l'utilisation de végétaux et sur les matériaux employés.

## 7.3. Protection du patrimoine naturel

Les concurrents s'attacheront à insérer au mieux le projet afin de préserver le patrimoine naturel.

## 7.4. Protection contre le bruit

### 7.4.1. A l'extérieur des installations

Les dispositions du décret n°1099-2006 du 31 août 2006 seront exigibles, à savoir une émergence inférieure à 5 dB(A) en période diurne (de 7 h à 22 h) et 3 dB(A) en période nocturne (de 22 h à 7 h), corrigé en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

### 7.4.2. Moyens à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs

Un plan d'action et un cahier des charges devront être élaborés méthodiquement à l'occasion de la construction des installations : ils prendront en compte la puissance acoustique des sources de bruit et leur répartition dans l'espace, l'influence des locaux et d'éventuelles cloisons de séparation ainsi que les emplacements de travail du personnel.

Le choix des machines se fera en tenant compte de l'étiquetage informatif sur le bruit qu'est tenu de donner le fournisseur des machines depuis le 1er janvier 1990.

Le choix des matériels les moins bruyants sera privilégié et la mise en œuvre d'un traitement acoustique des machines (dans la mesure du possible bien entendu) pourra être envisagée.

## 8. Descriptions des installations existantes

---

### 8.1. Principales caractéristiques initiales

La station d'épuration (STEU) de **VILLEBOUGIS** a été mise en service en 2000 pour traiter les effluents de 450 EH, soit une charge de 27 kg DBO/j et un débit nominal de 67.50 m<sup>3</sup>/j.

La STEU compose des ouvrages suivants :

- Un dégrilleur statique
- Un décanteur digesteur de 70 m<sup>3</sup>
- Une chasse et un regard de répartition
- Deux files de traitement en parallèle constituées de 4 filtres à sables (4x84.5 m<sup>2</sup>), transformés en 2007 en filtres plantés de roseaux, d'une superficie totale de 676 m<sup>2</sup>
- Un massif planté de 87 m<sup>2</sup> constituant la file boues
- Un massif d'infiltration de 50 m<sup>2</sup> (dont un trop-plein).



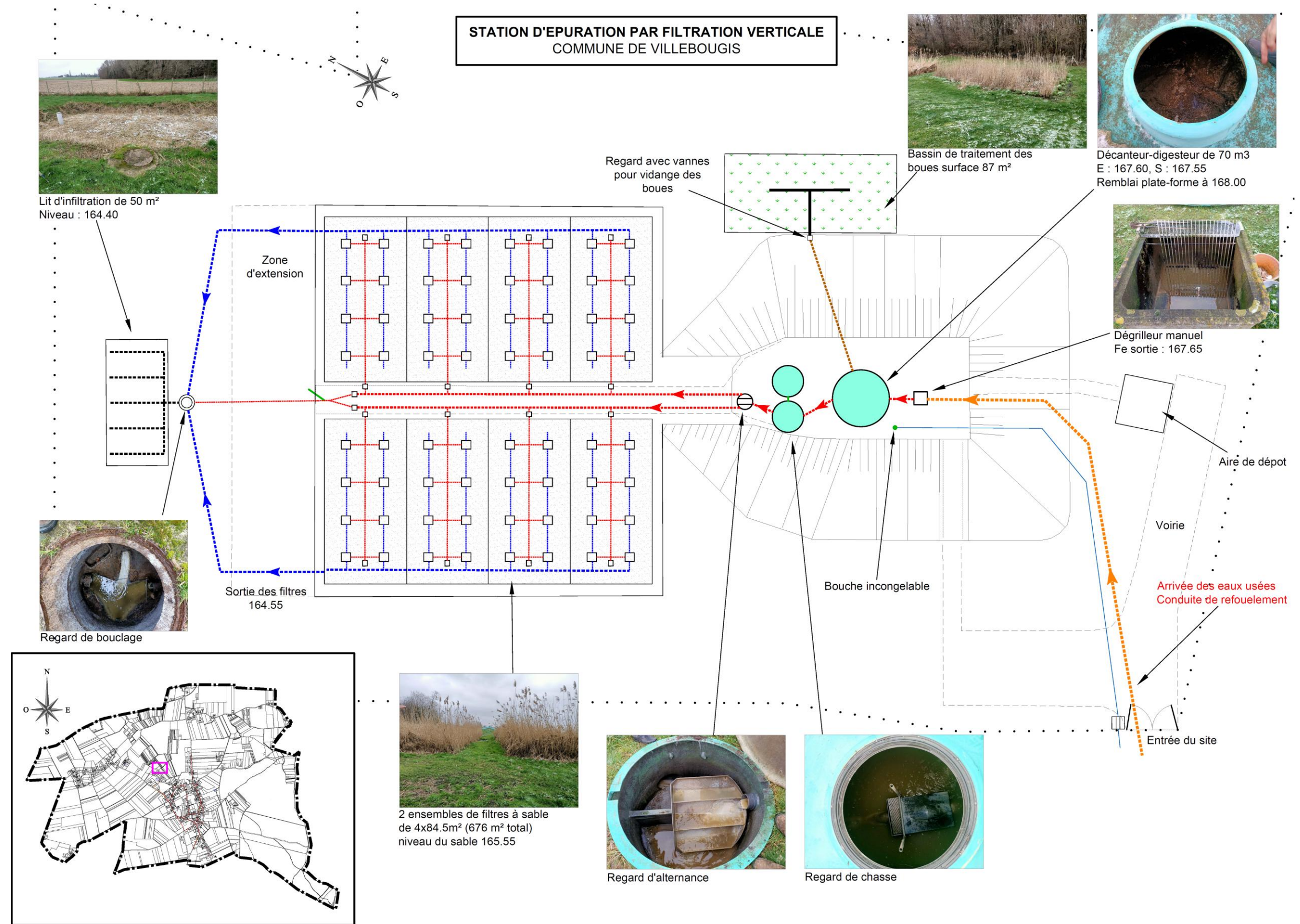


Figure 2 : Schéma fonctionnel de la station d'épuration actuelle

## 8.2. Maintien en service de la station d'épuration existante

Pendant toute la durée des travaux nécessaires à la construction de la nouvelle station d'épuration, le traitement des eaux usées sera assuré par les actuels ouvrages, l'entreprise titulaire doit à ce titre **la continuité du service**.

Le repérage et les déviations éventuelles de câbles et de canalisations existantes, autant qu'ils sont nécessaires pour la bonne marche des travaux, sont à inclure au forfait et dus par l'Entreprise, ainsi que toutes sujétions qui y sont rattachées.

Toute intervention, même de faible importance, sur une installation (ou partie d'installation) existante ou en service, devra faire l'objet d'un accord préalable, du Maître d'œuvre et de l'Exploitant.

## 9. Caractéristiques des eaux usées

### 9.1. Charges organiques - spécifications pour les ouvrages dimensionnés sur l'organique

La capacité de traitement de la future station d'épuration sera de **460 équivalents-habitants** (460 E.H). Les charges à traiter en kg/jour sur la future station d'épuration sont reprises ci-dessous :

PARAMETRES		CAPACITE NOMINALE	
		Valeur	Unité
Population équivalente	E.H	460	E.H
Charge DBO5	0,060	27,60	Kg/jour
Charge DCO	0,157	72,31	Kg/jour
Charge MES	0,072	33,12	Kg/jour

Tableau 1 : Charges théoriques de pollution à traiter

### 9.2. Charges hydrauliques

Les charges admissibles sur la future station d'épuration correspondent au volume théorique rejeté par un équivalent-habitant augmenté d'un apport d'eaux claires parasites de 20%.

Les charges hydrauliques à prendre en compte sur la future station d'épuration sont reprises ci-après :

PARAMETRES		CAPACITE NOMINALE	
		Valeur	Unité
Population équivalente	E.H	460	E.H
Charge hydraulique actuelle	-	32,4 à 47,8	m <sup>3</sup> /jour
Débit sanitaire (CN)	-	54	m <sup>3</sup> /jour
Débit résiduel parasites (ECP)	-	10,8	m <sup>3</sup> /jour
Débit nominal	-	65	m <sup>3</sup> /jour

Tableau 2 : Charges hydrauliques admissibles

## 10. Rejet des eaux traitées

### 10.1. Milieu récepteur

Le **zéro rejet sera de mise**. L'évapotranspiration et l'infiltration des eaux épurées de la future station d'épuration seront recherchées par une zone de dissipation et d'infiltration.

### 10.2. Performances épuratoire attendues

Le rejet de la station d'épuration devra respecter à minima les dispositions de l'arrêté du 30 juillet 2020. **Cependant les performances épuratoires attendues sont les suivantes :**

Paramètres	Concentration à ne pas dépasser		Rendement épuratoire moyen
DBO5	25 mg/l	ou	≥ 90%
DCO	90 mg/l	ou	≥ 90%
MES	30 mg/l	ou	≥ 90%
NTK	15 mg/l	ou	≥ 85%

Tableau 3 : Concentration ou rendement attendus

## 11. Destination des sous-produits

### 11.1. Boues

Les boues minéralisées sur les lits seront évacuées par la collectivité suivant les prescriptions et recommandations du constructeur, et de son exploitant.

### 11.2. Refus de dégrillage

Les produits issus du refus de dégrillage au niveau du prétraitement seront évacués par la collectivité suivant les prescriptions et recommandations du constructeur, et de son exploitant.

Une aire de propreté et de réception des refus sera mise en place à cet effet à proximité immédiate du prétraitement (cf. article 2.2.5), y compris les conteneurs et consommables nécessaires à la réception des dits refus.

# CHAPITRE 2

## PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES



# 1. Indications générales

---

## 1.1. Objet du présent cahier

Le présent cahier des prescriptions techniques particulières concerne les prescriptions techniques relatives à la réalisation d'une nouvelle station d'épuration des eaux usées d'une capacité de **460 équivalents-habitants (460 E.H)** sur la commune de **VILLEBOUGIS** (Yonne – 89).

Il est soumis en particulier aux fascicules suivants du Cahier des Clauses Techniques Générales :

- CCTG Fascicule 2 - Terrassements généraux
- CCTG Fascicule 3 - Fourniture de liants hydrauliques.
- CCTG Fascicule 4, Titre premier - Fournitures d'acier et autres métaux. Armatures pour béton armé.
- CCTG Fascicule 23 - Granulats routiers.
- CCTG Fascicule 24 - Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées.
- CCTG Fascicule 25 - Exécution des corps de chaussées.
- CCTG Fascicule 26 - Exécution des enduits superficiels.
- CCTG Fascicule 27 - Fabrication et mise en œuvre des enrobés.
- CCTG Fascicule 56 - Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion.
- CCTG Fascicule 62, titre premier, section 1 - Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé, suivant la méthode des états limites.
- CPC Fascicule 63 - Exécution et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers.
- CCTG Fascicule 64 - Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil.
- CCTG Fascicule 65 - Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint.
- CPC Fascicule 68, titre premier - Exécution des travaux de fondation d'ouvrages.
- CCTG Fascicule 70 - Canalisation d'assainissement et ouvrages annexes.
- CCTG Fascicule 71 - Fourniture et pose de canalisations d'eau, accessoires et branchements.
- CCTG Fascicule 74 - Construction des réservoirs et châteaux d'eau en béton armé, en béton précontraint ou en maçonnerie et des ouvrages annexes.
- CCTG Fascicule 81, titre premier - Construction d'installations de pompage pour le relèvement ou le refoulement d'eaux usées ; et plus particulièrement au Fascicule 81 - Titre II - Conception et exécution d'installations d'épuration d'eaux usées.

**Cette liste n'est pas limitative et l'entreprise est également tenue de se conformer aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) applicables à la nature des prestations à fournir.**

Le C.C.T.P. fixe les conditions d'exécution des travaux. Les autres prescriptions particulières constituent quant à elles, le « cahier des clauses administratives particulières » (CCAP) du présent dossier.

## 1.2. Délai d'exécution des travaux

Les travaux devront être achevés dans un délai maximum de **vingt (20) semaines**, compté à partir de l'ordre de service (OS) prescrivant de les commencer, hors périodes de préparation de **six (6) semaines**, de mise au point, de mise en régime et d'observation de **seize (16) semaines**.

**Ce délai ne prend pas en compte les arrêts de chantier dus aux cas de force majeure qu'il appartiendra à l'entreprise de justifier (intempéries, pandémie, catastrophes naturelles...).**

## 1.3. Etat et connaissance des lieux

L'Entreprise est réputée avoir vu les lieux et s'être rendu compte de leur situation, de l'importance et de la nature des travaux à effectuer et de toutes les difficultés ou sujétions pouvant résulter de leur exécution.

Les renseignements donnés à ce sujet dans les pièces qui lui sont fournies ne constituent que des éléments d'information qu'il appartiendra éventuellement à l'entreprise de compléter sous sa responsabilité (notamment en ce qui concerne la nature du sous-sol – cf. étude géotechnique ICSEO).

## 1.4. Sécurité sur la station

Les concurrents comprendront dans leur proposition toutes les dépenses afférentes aux dispositifs de sécurité tels qu'ils peuvent les prévoir de manière à respecter les recommandations présentées dans les documents suivants :

- annexe sécurité au Cahier des Clauses Techniques Particulières en date de juin 1994,
- brochure INRS ED 820 - 2002 relative aux Usines de dépollution des eaux résiduaires et ouvrages d'assainissement,
- brochure CRAM et INRS ED 968 - 2006 relative à la conception des usines d'épuration des eaux résiduaires.

L'attention de l'entreprise est attirée sur l'importance qu'il sera accordé, dans le jugement des offres, à la prise en compte de la sécurité d'exploitation dans la conception des ouvrages et des équipements.

Concernant l'aspect chantier, il est rappelé aux entreprises que les mesures à prévoir pour assurer la sécurité et la protection de la Santé devront s'inscrire dans le cadre de la Loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 et du décret n° 94-1953 du 26 décembre 1994 ou autres textes en vigueur le jour de la délivrance de (des) l'ordre(s) de service.

## 1.5. Continuité de fonctionnement

Pendant toute la durée des travaux, l'entreprise devra prendre les dispositions permettant à l'exploitant d'assurer la continuité du fonctionnement des installations existantes.

**Il ne sera pas admis de passages d'effluents bruts non traités au réseau d'eaux pluviales.**

La proposition devra inclure tous les détournements provisoires et définitifs des réseaux existants nécessaires à la réalisation des travaux.

Ces dispositions devront être décrites avec précision dans la proposition de l'entreprise.

En ce qui concerne la vidange, le démontage et le comblement des ouvrages existants, à l'issue des travaux, ceux-ci feront obligatoirement partie des prestations à fournir par l'Entreprise.

## 1.6. Implantation des ouvrages

Les nouveaux ouvrages seront implantés sur la parcelle cadastrée ZH n°39 (cf. **annexe 1 – levé topographique**)

# 2. Consistance des installations à réaliser

---

## 2.1. Fouilles, fondations

Les concurrents intégreront dans leur proposition toutes les dépenses afférentes aux travaux d'infrastructure, y compris les fondations spéciales le cas échéant, tels qu'ils peuvent les prévoir d'après les renseignements communiqués par le présent dossier et complétés par tout autre renseignement recueilli éventuellement par eux-mêmes relativement au terrain mis à leur disposition.

Les concurrents incorporeront aussi toutes les dépenses relatives aux régallages des déblais, terrassements, évacuation éventuelle des déblais excédentaires ou de mauvaise qualité, extractions de rocher, épuisements, quelle qu'en soit l'importance, coffrage et étalements des fouilles, palplanches, même enclenchées s'il y a lieu. Aucune plus-value ne sera accordée pour ces travaux quelles que soient les sujétions correspondantes.

Le mode de fondation des ouvrages sera déterminé par les concurrents en fonction des renseignements qui leur sont donnés au dossier et tous autres recueillis éventuellement par eux-mêmes sur les caractéristiques du sol. Il est rappelé que les concurrents doivent examiner l'agressivité du sol et de l'eau du sol vis-à-vis des bétons de fondation (le cas échéant) et des canalisations.

Dans tous les cas, les bétons enterrés recevront une protection bitumineuse externe.

Le choix du ciment à utiliser étant à définir en fonction de l'agressivité du sol, de l'eau du sol et la qualité de l'effluent contenu. Il est demandé de retenir un ciment assurant un niveau de protections minimales de 2 et un béton de classe d'environnement minimal XA2 pour les ouvrages à capacité liquide.

En ce qui concerne les canalisations enterrées, l'entreprise devra prendre, si la nature du terrain et le type de canalisations l'exigent, les mesures complémentaires permettant d'assurer une bonne résistance à la corrosion de ces conduites.

Avant l'exécution des ouvrages, l'entreprise attributaire des travaux devra s'assurer, à ses frais, que les différentes hypothèses de calculs et de stabilité prises par lui sont bien vérifiées, et, dans le cas contraire, apporter à ses plans et à son programme d'exécution, les modifications nécessaires en accord avec le Maître d'Œuvre.

**Aucune plus-value ne sera accordée pour ces modifications quelle qu'en soit l'importance. La stabilité des ouvrages devra être assurée quel que soit le niveau de l'eau dans le sol et quel que soit le niveau de l'eau dans les ouvrages.**

Nous rappelons que le niveau des plus hautes eaux à prendre en considération sera celui du terrain fini. Les opérations d'épuisements et de rabattements de nappe(s) sont incluses au forfait de l'entreprise.

La stabilité «ouvrages vides» sera assurée par le poids des ouvrages non équipés, convenablement lestés le cas échéant.

Il ne sera pas tenu compte, dans le calcul de stabilité, du frottement latéral des terres sur les parois verticales des ouvrages.

## 2.2. Caractéristiques des installations

### 2.2.1. Préambule

La filière de base retenue pour la future station d'épuration se composera au minimum des ouvrages suivants :

- Poste de relevage/injection (alimentation du 1<sup>er</sup> étage) équipé d'un dégrilleur verticale automatique à décharge latérale
- Traitement biologique par lits plantés de roseaux :
  - Lits verticaux plantés (1<sup>er</sup> étage : 3-6 casiers),
  - Alimentation du 2<sup>ème</sup> étage par poste de relevage,
  - Lits verticaux plantés (2<sup>ème</sup> étage : 2-3 casiers),
  - Local technique et d'exploitation
- Canal de comptage (Venturi),
- Zone de dispersion/infiltration superficielle

**En fonction de sa proposition, l'entreprise justifiera par une note technique, de la substitution, du remplacement (à l'exception de la zone d'infiltration) ou de l'adjonction de certain ouvrage.**

### 2.2.2. Arrivée des effluents bruts

L'arrivée des effluents se fait en limite de parcelle (ZH n°39) via une canalisation de diamètre D100 mm fonctionnant par refoulement.

Cette canalisation alimente l'actuel dégrilleur. Elle devra être déviée vers le poste d'injection du premier étage à l'issue de la construction de la nouvelle station d'épuration.

### 2.2.3. Prétraitement par dégrillage automatique verticale

Les effluents arrivant sur la station d'épuration devront subir un prétraitement destiné à retenir les éléments les plus grossiers, par l'intermédiaire d'un dégrilleur automatique. **Le titulaire justifiera la nature des équipements envisagés et la finesse de la maille par note de calcul.**

Compte tenu de la cote d'arrivée des eaux usées, l'ouvrage de type dégrilleur automatique vertical à déversement latérale sera placé en applique contre la paroi verticale à l'intérieur du poste d'injection du 1<sup>er</sup> étage et face à la conduite d'arrivée des eaux usées dotée d'une grille fixe à entrefers de 6 mm (minimum).

En cas de besoin un by-pass du prétraitement sera mis en place par une conduite assurant la continuité du transit des effluents vers le poste d'injection du 1<sup>er</sup> étage.

Une aire de stockage des refus réalisée en béton armé, adjacentes au prétraitement, dont les dimensions seront justifiées par l'Entreprise, permettra d'assurer la propreté et l'égoutture des refus de dégrillage.

La forme de pente de l'aire de stockage des refus permettra de guider les égouttures vers un siphon de court de type Nicoll. Les égouttures seront évacuées par une canalisation de diamètre D80 mm vers le poste d'injection du 1<sup>er</sup> étage.

Il y aura lieu de prévoir :

- Deux containers de type ordures ménagères de 240 litres,



## 2.2.4. Alimentation du 1<sup>er</sup> étage et du 2<sup>ème</sup> étage.

### 2.2.4.1. Poste d'injection ou de chasse

#### 2.2.4.1.1. Principes généraux

Compte tenu de la planéité de la parcelle, les ouvrages de tête permettant l'alimentation les étages seront des postes d'injection ou de chasse garantissant par bâché un débits moyen suffisant (20-30 m³/h) pour l'alimentation et l'équi-répartition sur les casiers.

Les corps d'ouvrages seront fabriqués dans un matériau garantissant une durabilité optimale des éléments, liée au contact des eaux résiduaires corrosives.

Il y aura lieu de prévoir par ouvrage :

- Deux groupes électropompes à vitesse variable,
- Deux variateurs de vitesse à fréquence variable,
- Un dispositif de mesure de niveau d'effluent en continu par sonde ultra-son,
- L'utilisation du débitmètre évoqué à l'article 2.2.5 pour assurer la régulation et comptabiliser le débit refoulé.

Le débit minimal qu'il est possible d'obtenir avec les variateurs sera précisé. Par ailleurs, il devra également être possible d'effectuer une commande manuelle de la vitesse des groupes.

Les variateurs devront comporter les protections et sécurités suivantes :

- Protection anti-micro-coupures secteur,
- Détection de surintensité et de court-circuit,
- Détection de chute de tension,
- Détection de surtension,
- Seuils de vitesse mini et maxi réglables,
- Visualisation des défauts,
- Protections anti-harmoniques.

Les concurrents devront fournir l'ensemble des caractéristiques de fonctionnement du groupe pompes, avec notamment les courbes des pompes aux différentes fréquences. Ils effectueront également les calculs de H.M.T. (hauteur manométrique totale) suivant les différents cas de figure.

La permutation cyclique des groupes à chaque démarrage ainsi que la reprise en secours d'un groupe par un autre en cas de défaut seront assurés automatiquement avec possibilité de commande manuelle.

#### 2.2.4.1.2. Manutention

Le groupe pompes sera monté sur pied d'assise avec barres de guidage et chaînes de relevage.

Les refoulements individuels des groupes comprendront vanne et clapets placés dans un regard de vannage de 1,20 m minimum de hauteur sous dalle.

La couverture du poste et du regard de vannage sera constituée d'une dalle en béton avec trappes (fonte, acier galvanisé, aluminium gaufré...) empêchant toute chute, fermant au moyen de capots montés sur charnières ou de caillebotis.

L'ouvrage sera par ailleurs équipé :

- D'une potence ou d'un portique avec palan, pour le relèvement des groupes,
- D'une échelle d'accès au regard de vannage,
- D'une conduite de vidange du regard de vannage, avec vannette d'isolement,
- De ventilations Ø 150 mm du type cheminé,
- D'un panier de « pré dégrillage » pour la protection des groupes électropompes. La maille du panier sera inférieure au diamètre de passage de la roue des pompes. Il sera monté sur barres de guidage. Une potence avec treuil permettra le relèvement de celui-ci.
- Une bouche de lavage.

#### 2.2.4.2. Corps de l'ouvrage - Cuverie

Le corps de l'ouvrage sera préfabriqué et réalisé en polyester ou en élément préfabriqué de béton armé industrialisée (diamètre = 1,50 à 2,00 mètres) et comprendra notamment :

- L'étanchéité par double joint bitumeux et joint de mortier de finition à l'intérieur ;
- Un solin pour rassembler les dépôts sous le corps des pompes ;
- Les réservations pour les arrivées, les départs (refoulement, trop-plein) et les retours d'égouttures ;
- Et toutes sujétions pour la bonne mise en œuvre de l'ouvrage et de son exploitation future.

La dalle de couverture sera réalisée en béton armé dosé à 250 kg/m<sup>3</sup> et fer à béton ou treillis de 6 mm de section minimum et comprendra notamment :

- Caillebotis de fermeture antichute ;
- Les réservations d'accueil des potences, alimentations diverses,
- Les réservations le cas échéant pour le relevage des pompes ;
- Et toutes sujétions pour la bonne mise en œuvre de l'ouvrage et de son exploitation future.

#### 2.2.4.3. Comptage effluents bruts

Les concurrents devront prévoir à minima :

- Un débitmètre électromagnétique pour le comptage des eaux brutes, à placer sur la conduite de refoulement. Ce débitmètre devra être du type totalisateur et enregistreur avec vannes d'isolement et sortie impulsionnelle pour l'asservissement éventuel d'un préleveur d'échantillons. Les longueurs droites amont et aval à respecter devront être précisés.

Et toutes suggestions pour la bonne mise en œuvre de l'ouvrage et de son exploitation future.

## 2.2.5. Traitement biologique par lits plantés de roseaux

### 2.2.5.1. Constitution des filtres

Les ouvrages seront dimensionnés **pour 460 équivalents-habitants (460 E.H)** et à minima :

- 1<sup>er</sup> étage : 1,2 m<sup>2</sup>/E.H (FV)
- 2<sup>ème</sup> étage : 0,80 à 1,0 m<sup>2</sup>/E.H (FV)

La superficie minimale des filtres sera de :

- 1<sup>er</sup> étage : 552 m<sup>2</sup> (composé de 3 casiers au minimum)
- 2<sup>ème</sup> étage : 368 à 460 m<sup>2</sup> (composé de 2 casiers au minimum)

**Le titulaire devra justifier le dimensionnement unitaire et global des lits par une note de calcul au travers de son mémoire technique**

### 2.2.5.2. Composition des filtres

Tous les matériaux constitutifs des filtres (graviers ou sables) devront être calibrés et lavés.

Il est préconisé l'utilisation de matériaux roulés, aussi bien pour les sables que les graviers. En particulier pour les sables, l'utilisation de matériaux concassés amène un risque de colmatage par les fines.

La composition minimale des couches sera la suivante (du haut vers le bas) :

#### **Premier étage (FV):**

- couche filtrante de 35 cm minimum de gravier de granulométrie de 6mm
- couche de transition de 20 cm minimum de gravier de granulométrie de 5 à 20 mm
- couche de drainage de 20 cm minimum de gravier de granulométrie de 20 à 40 mm

#### **Second étage (FV) :**

- couche filtrante de 50 cm minimum de sable alluvionnaire siliceux
- de granulométrie telle que  $0,25 \text{ mm} < d_{10} < 0,40 \text{ mm}$
- de teneur en fines ( $\varnothing < 80 \mu\text{m}$ ) inférieure à 3% en masse ( $d_3 > 3 \%$ )
- de teneur en calcaire exprimée en  $\text{CaCO}_3$  inférieure à 20% en masse
- couche de transition de 20 cm minimum de gravier de granulométrie de 3 à 10 mm
- couche de drainage de 20 cm minimum de gravier de granulométrie de 20 à 40 mm

**Il est possible au candidat de proposer des granulométries et des épaisseurs différentes à la condition de justifier son choix dans une note explicative.**

Aucune mise en œuvre ne sera autorisée par le maître d'œuvre avant que l'entrepreneur n'ait fourni des échantillons et toutes les caractéristiques de ces matériaux (courbes granulométriques, composition, provenance etc..).

Une aire de stockage isolée du sol naturel sera réalisée pour chaque nature de matériau pour éviter les mélanges intempestifs et les erreurs de manipulation.

Il faudra disposer les matériaux avec précaution pour ne pas produire de fines, en particulier le sable sera mis en place par couches de 20 cm maximum pour limiter les problèmes de ségrégation.

Toutes précautions seront prises pour que la circulation des engins ne puisse endommager les géo-membranes et drains.

### 2.2.5.3. Bordures

En cas d'utilisation de bordures (internes ou externes), ces dernières seront solidaires entre elles pour assurer une rigidité et une étanchéité d'ensemble, et éviter tout décalage.

### 2.2.5.4. Etanchéité

L'étanchéité des bassins sera réalisée par un système de revêtement synthétique qui doit être opaque, résistant à l'usure par frottement et résistant aux ultraviolets. Ce système devra aussi assurer une résistance suffisante contre le poinçonnement par les rhizomes de roseaux.

**La conception est laissée à l'initiative et à la justification du constructeur (casier en béton armé ou remblais déblais et géo-membranes). Le candidat précisera dans son offre par une note le niveau d'étanchéité garanti.**

L'étanchéité sera assurée soit grâce à du béton hydrofuge soit par l'intermédiaire de géomembranes PEHD 15/10<sup>ème</sup> soudée en place.

Le choix de la membrane devra prendre en compte les risques de poinçonnement par les engins et les granulats pendant la réalisation. Aussi un géotextile protégera la membrane contre ces poinçonnements au-dessous sur toute sa surface y compris les talus et aussi au-dessus sur le fond et les parties de talus couvertes par les granulats.

**Une certification ASQUAL** est exigée pour les produits (géo-membrane et géotextile) mais aussi pour les applicateurs qui doivent avoir une certification responsabilité chantier et une certification responsabilité soudage.

### 2.2.5.5. Alimentation des lits

Le nombre de point d'alimentation des casiers devra permettre une équi-répartition des effluents à leur surface et une lame d'eau suffisante.

Les diffuseurs seront en inox. Sous chaque point d'alimentation un ouvrage (plaque inox ou béton) de dimension appropriée permettra d'éviter les affouillements à la surface des filtres. Les diffuseurs devront être facilement démontables et remontables pour rendre les opérations de curage plus aisées.

Les tuyaux aériens devront être insensibles aux ultra-violets (UV) et leurs supports de fixation non corrodables et réglables.

### 2.2.5.6. Les drains

Au fond des lits, c'est-à-dire dans la couche des galets, un réseau de drainage sera mis en place. Les drains sont reliés perpendiculairement à un collecteur. Pour chaque canalisation d'évacuation, un regard est mis en place en bout de lit, hors emprise des ouvrages.

Les tuyaux de collecte seront reliés à l'atmosphère par des tubes non perforés terminés par des événements couverts de chapeaux (ce qui évitera des chutes d'objets à l'intérieur).

### 2.2.5.7. L'aération

Des cheminées d'aération sont connectées à chaque drain pour une ventilation du massif filtrant. Ces cheminées s'inscrivent dans la continuité des drains et remontent au-dessus du niveau maximum des boues.

### 2.2.5.8. Les roseaux

Les roseaux plantés à la surface des lits sont du type *phragmite Australis/Communis*. Ils sont âgés de six (6) mois au minimum. Ils seront mis en place entre les mois d'avril à juin (Cette période de plantation permet un développement optimal de la rhizosphère), en tout état de cause et dans le meilleur des cas à l'issue de la mise en eau de la station.

Le nombre de roseaux plantés sera de 4 à 6 godets de roseaux/m<sup>2</sup>. Les plantations ne pourront pas avoir lieu en période de gel ni pendant les périodes de forte chaleur.

**La garantie de l'entreprise portera sur la totalité des plants qui doivent reprendre et prospérer jusqu'à la seconde saison de végétation. Pendant ce délai les végétaux morts seront remplacés autant de fois qu'il le faut.**

## 2.2.6. Comptage d'eau traitée : canal débitmétrique

Les effluents traités transiteront par un canal débitmètre, équipé d'un Venturi afin de se prémunir de blocages éventuels de matière organique dans un déversoir calibré. Cet équipement devra répondre à la normalisation des services métrologie de l'Agence de l'Eau du bassin Seine Normandie et de la DDT police de l'Eau de l'Yonne.

- **Canal débitmétrique**

Il sera réalisé en béton armé sur un sol stabilisé (avec feuilure amont et aval, dosé au minimum à 250 kg/m<sup>3</sup> dont fer à béton de 6 mm de diamètre). Ces dimensions devront permettre l'accueil d'un canal Venturi. Les dimensions minimales indicatives sont reprises ci-dessous :

Longueur	2.4 m
Largeur	0.40 m
Hauteur	0.70 m

Un regard amont et un regard aval seront aménagés (en béton préfabriqué et tampon de couverture classe DN 400) de part et d'autre du canal débitmétrique. Le regard amont permettant la tranquillisation des eaux avant comptage.

- **Canal Venturi**

Il sera conforme à la norme NF-ISO 4359 (Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts, canaux jaugeurs à col rectangulaire, à col trapézoïdal et à col en U). Il sera notamment doté d'une double échelle limnigraphique (hauteur d'eau, débit).

Ce canal couvert par caillebotis sera positionné conformément aux prescriptions techniques du fournisseur dans un ouvrage en béton précité.

L'aménagement d'une canalisation de liaison PCV- CR8 D100 mm entre le regard d'entrée et le regard de sortie équipé d'une vanne de type OCA DN 100, permettra l'établissement du point 0 par bypass du venturi.

- **Conduite de rejet**

Le rejet des effluents traités se fera via une canalisation de transfert de diamètre DN 150-200 mm à créer depuis le canal de comptage et gagnant la zone d'infiltration située en partie basse des parcelles ZI n°94/95.

## 2.2.7. Dispositions relatives à la télégestion ou télésurveillance

L'ensemble des équipements et des automates installés devront faire l'objet d'une télégestion. A cet effet le candidat devra prévoir un dispositif de type Sofrel S4W en vue de cette télégestion dans une finalité de contrôle, d'automatisme et de gestion à distance des équipements et des automates.

En communication avec des équipements et des automates installés, le Sofrel S4W installé dans le local technique et intégré dans l'armoire générale de contrôle des équipements électriques, permettra de bancariser l'ensemble des données transmises et être interrogé par l'exploitant à distance ou en monitoring.

## 2.2.8. Zone d'infiltration

La zone d'infiltration sera aménagée en aval du canal de comptage et inclus dans le périmètre de la station conformément à l'arrêté du 21 juillet 2015 modifié par l'arrêté du 30 juillet 2020. **Cet aménagement ne fait pas partie du dispositif de traitement des eaux usées.**

La zone est considérée comme une mesure complémentaire qui a pour but de limiter l'impact du rejet sur le milieu récepteur :

- L'aménagement de l'ouvrage sera réalisé avec les terres du site, les matériaux d'apports devront être limités,
- Les remaniements de sols devront être limités,
- L'aspect prairie en pente douce devra être privilégié

L'alimentation de la zone d'infiltration se fera par un ouvrage de répartition mutli-point de manière à garantir l'équi-répartition des eaux traitées sur la surface totale de chaque file afin d'éviter les colmatages en entrée d'ouvrage.

La zone d'infiltration devra s'appuyer sur les caractéristiques topographiques du terrain pour créer une dynamique hydraulique. La répartition du flux d'eaux traitées en entrée sur les ouvrages, les liaisons entre les différents ouvrages devant être douces :

- Les cascades ou ouvrages de surverse permettent une liaison douce entre les différentes parties de la zone,
- Un merlon en gravier ou un canal de surverse bétonné est particulièrement adapté pour les liaisons entre les ouvrages,
- Des berges douces et asymétriques seront privilégiées afin de limiter les risques d'éboulement et pour diversifier la végétation.
- Favoriser un profil et une géométrie hétérogène,
- Un fonctionnement sur deux files en alternance avec possibilité de by-pass, qui permettent de moduler le fonctionnement de la zone (fonctionnement sur 1 ou 2 files, mise à sec temporaire possible des ouvrages) sera privilégié.

**La zone d'infiltration ne sera pas dotée de trop-plein.** La totalité des eaux traitées et des eaux interceptées (précipitations) par les ouvrages composants la station d'épuration doit être infiltrée et évapo-transpirée par l'ouvrage dans son ensemble, ainsi les études préliminaires et l'étude géotechnique ont mis en évidence :

- Une perméabilité moyenne ( $8.02 \times 10^{-6} \text{ m/s}^{-1}$ ) dans les horizons superficiels au-delà de 0,50 m par rapport au terrain naturel (TN) et une perméabilité faible ( $2.0 \times 10^{-6} < \text{TN} < 1.0 \times 10^{-6} \text{ m/s}^{-1}$ ) dans les horizons plus profonds ( $0.50 < \text{TN} < 1.20 \text{ m}$ ).

Définies une surface de contact minimale de **1800 m<sup>2</sup>, soit environ 3.90 m<sup>2</sup>/EH**, permettant une évapotranspiration et infiltration complète des eaux épurées.

## 2.2.9. Accès aux ouvrages

Les accès seront conformes à la norme NF-E 85-010 de février 1974 relative à l'installation des échelles verticales.

Le titulaire devra également prévoir des échelles d'accès amovibles pour l'ensemble des ouvrages présentant une forte pente avec dispositifs évitant le glissement (guides verticaux, points d'accrochage, etc..).

Les accès aux regards de vannage, extérieurs aux casiers, seront prévus avec des capots montés sur cornières.

## 2.2.10. Eclairage

**Le titulaire justifiera la pertinence d'un éclairage autonome du site dans sa proposition par une note d'éclairage afin de permettre en outre une maintenance sous astreinte la nuit le cas échéant.**

## 2.2.11. Distribution d'eaux potable

La distribution d'eau potable dans l'emprise de la station, faite à partir du point de livraison (situé en limite de parcelle) fait partie de la prestation de l'entreprise.

Ce réseau alimentera au minimum :

- Un évier situé dans le local technique et d'exploitation (cf.2.2.15),
- Des bouches de lavage incongelables convenablement disposées, notamment à proximité du premier ouvrage de chasse et du canal de comptage.

**L'entreprise dans son offre précisera et justifiera les points desservis en fonction des besoins des procédés.**

## 2.2.12. Formation du Personnel

Le titulaire incorporera dans son offre un programme de formation du personnel chargé de l'exploitation des ouvrages et des équipements. Le programme, à décrire et quantifier précisément, devra porter sur :

- L'épuration proprement dite, les tâches d'exploitation des ouvrages et les opérations de surveillances
- Des spécialités complémentaires que l'entreprise pourra juger utiles.

La formation orale devra être accompagnée d'un document simple et compréhensible par un « non-spécialiste » de l'épuration.

## 2.2.13. Canalisations de liaisons gravitaires

La proposition de l'entreprise prend en compte la réalisation de toutes les canalisations gravitaires et conduites de liaison entre les ouvrages.

**La proposition devra en outre inclure tous les détournements (provisoires et définitifs) de réseaux existants nécessaires à la réalisation des travaux.**

Le titulaire devra fournir dans sa proposition une liste complète des diverses canalisations et conduites prévues: Cette liste précisera le diamètre et le matériau de chacune d'entre elles.

Comme indiqué à l'article 2.1, l'entreprise devra prendre, si nécessaire et si le type de canalisation l'exige, les mesures complémentaires permettant d'assurer une bonne résistance à la corrosion des conduites.

L'Entreprise devra se limiter aux matériaux suivants :

- **Réseaux enterrés :**
  - Liaison gravitaire en charge entre les ouvrages de traitement :
    - PVC CR4-CR8 (norme NF 1401-1 - Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression - Polychlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U));
  - Réseaux annexes :

- PVC CR8 (norme NF 1401-1) ou similaire.
- **Réseaux en élévation et conduites intérieures aux ouvrages en contact avec l'effluent**
  - Inox 304-316 L
  - PVC CR4-8 (norme NF 1401-1) ou similaire
- **Réseau de distribution en eau potable**
  - PE 10 bars

Les canalisations seront posées soigneusement sur lit de sable ou de gravier et remblayées selon les règles de l'art. Les couvertures nécessaires au-dessus de la génératrice supérieure seront assurées, faute de quoi, les tronçons insuffisamment protégés seront enrobés de béton.

Pour les réseaux gravitaires (hors réseaux en charge), chaque changement de direction, de pente et chaque jonction se fera dans des regards de visite en béton, facilement accessibles dont les cunettes, les plaques et les parois seront étanches.

Les couvertures des regards seront en fonte :

- série « chaussée DN 400 » sous voirie,
- série « trottoir C250 » hors voirie,

→ **Vannes :**

Type	A passage direct
Jusqu'à DN 100	En cupro-alliage
Au-dessus DN 100	En fonte et bronze
Sous bouche à clé	A opercule caoutchouc type DCA

## 2.2.14. By-pass des installations

Un ensemble de vannes et de conduites de by-pass devra permettre de court-circuiter à volonté tout ou partie des installations pour visite, entretien, ou réparation.

## 2.2.15. Peinture et protection des ouvrages

La proposition de l'Entreprise est réputée comprendre tous les travaux de peinture et de protection du matériel et des ouvrages.

A cet effet:

- la serrurerie en élévation (capots, caillebotis, échelles, escaliers, garde-corps) sera en aluminium,
- les conduites et la robinetterie en élévation seront protégées du gel,
- la boulonnerie sera en A4,
- toute la serrurerie en contact avec l'effluent sera en Inox 304-316 L,
- Les matériels livrés sans protection particulière de surface (aluminium, galvanisation, inox, époxy) recevront, après pose, une couche de peinture antirouille et deux (2) couches de peinture glycérophthalique,
- les canalisations respecteront les prescriptions de l'article 2.2.11,



- les vannes comporteront des opercules inox avec joints élastomères,
- les ouvrages de traitement (hors bâtiment) ne seront pas peints. Les parois extérieures des ouvrages de traitement devront être parfaitement lisses et de couleur homogène. Dans le cas contraire, un enduit sera exigé.

## 2.2.16. Local technique et d'exploitation

Ce local devra accueillir quelques équipements sanitaires (évier, paillasse,...) et les matériels d'exploitation. Sa superficie sera comprise entre 5 et 10 m².

Il sera réalisé sur un radier dont les fondations seront en béton armé : dosé à 250 kg/m³, fer à béton de 6 mm) de quinze (15) cm d'épaisseur, une membrane placée entre le hérisson et le béton empêchera toute remonter d'humidité. Le radier débordera de dix (10) cm du pied des murs du local.

**Le local sera monté en éléments préfabriqués de type parpaing** (les éléments en bois sont proscrits), dont la largeur minimale (épaisseur) sera de 15 cm :

- Le mortier de scellement entre les éléments constitutifs répondra au principe de cohésion et de bonne répartition des charges ;
- Le mortier fermera les joints à fleur sans reflux, assurant une étanchéité optimale et permettant d'obtenir une finition lisse extérieure et intérieure ;
- L'épaisseur des joints entre les éléments constitutifs sera comprise entre 0.5 et 1 cm ;
- Les parois extérieures seront revêtues **d'un revêtement hydrofuge** garantissant une parfaite étanchéité ;
- Les parois intérieures pourront être peintes (1 sous couche et 2 couches de finitions de couleur gris ciment) ou revêtues (laissé à l'appréciation du candidat) ;

**La toiture à double pan** et faîtière, sera réalisée en tôle bac acier (63/100<sup>ème</sup>) pré-laquée dont la couleur verte, solidarisée à la charpente (laissé à l'appréciation du candidat) par des vis auto perceuses et cavaliers étanches (minimum 8 par tôle).

La jonction entre les éléments droits (murs), la charpente et la toiture du local devront garantir une parfaite étanchéité.

**Le bloc porte** d'accès au local d'exploitation aura une largeur minimale de 70 cm pour une hauteur minimale de 200 cm et se composera :

- Huisserie d'angle et enrobant en acier galvanisé (12/10) comprenant 3 paumelles mâles rivetées ;
- Vantail en acier galvanisé (6/10) double paroi à caractère isolant, de couleur blanche.
- Ferrage : 3 paumelles femelles et serrure encastrée de sécurité à 1 point, cylindre DELTA en laiton et têtère nickelée.

**Le revêtement de sol** sera laissé à l'appréciation de l'entreprise, cependant le sol ne devra pas être laissé nu (béton brut) et sera imperméabilisé (résine, carrelage...). L'aménagement d'un siphon de sol permettra le nettoyage du local.

Le local comprendra notamment et à minima les équipements suivants :

- 1 éclairage électrique extérieur par LED (IP 64, classe de protection 3) sur façade avec détecteur de présence;
- 1 éclairage électrique intérieur (puissance minimale 60 W, IP 55, classe de protection 3) : rampe de néon de type industriel gris disposé au plafond ;
- **2 ventilations : hautes et basses avec grille pare-insectes ;**

- 1 évier inox avec égouttoir posé sur un meuble en type formica à deux (2) portes avec étagère, alimentation, et évacuation ;
- 1 bureau avec une chaise.

## 2.2.17. Pluviomètre

La proposition de l'entreprise devra prévoir la mise en œuvre d'un pluviomètre à augets basculant auto-vidant, fixé sur une potence support à environ 1 m du sol. Le matériel devra être en mesure d'enregistrer et de totaliser les cumuls de précipitations avec une précision de 0.2 mm par impulsion (type switch magnétique ILS). Les informations seront relayées vers une centrale d'acquisition déportée dans le local technique.

La surface collectrice ( $200\text{cm}^2 < S < 400\text{cm}^2$ ) doit être exposée à la pluie sans présence d'objets faisant obstacle à la pluie. La proximité d'un arbre ou d'un bâtiment est à proscrire.

L'ensemble sera réalisé en matériaux traités anti-UV.

## 2.2.18. Aménagements généraux

La proposition devra inclure les aménagements généraux et paysagers comprenant :

- les voiries internes de circulation et de desserte des ouvrages depuis le portail d'accès ;
- la clôture et l'accès (portail) ;
- la gestion des eaux pluviales ;
- l'aménagement paysager proprement (espaces engazonnés, haies, arbustes,...)

### 2.2.18.1. Voirie interne de la station d'épuration

La voirie interne à créer sera constituée de :

- un géotextile anti-contaminant,
- une couche de 0.35 m de tout-venant 0/31.5 mm,

**Des aires bétonnées, largement dimensionnées, devront être réalisées sur les aires de stationnement. Ces aires devront permettre un nettoyage plus facile en cas de perte de boues, ...**

La voirie à l'intérieur de la station devra avoir une emprise minimale de 5.00 m comportant une chaussée de 4.00 m et deux accotements de 0.50 m. Les rayons de braquage à l'axe de la voirie seront supérieurs à 15 m dans la mesure du possible avec si nécessaire élargissement de la voirie dans les courbes.

Les emprises de voirie notamment à proximité du 1<sup>er</sup> étage, devront permettre une circulation aisée afin de faciliter les opérations de faucardage et de curage des casiers.

L'évacuation des eaux pluviales de voirie sera réalisée par l'intermédiaire de regards à grille avec conduite d'évacuation.

Les dessertes piétonnières et périphériques des ouvrages (largeur 1,00 m minimum) seront constituées :

- d'un stabilisé sur 15 cm d'épaisseur en 0-31,5 mm ;
- d'une couche de finition de 5 cm de sable 0-4 mm cylindré

## 2.2.18.2. Gestion des eaux pluviales

Les écoulements se feront librement sur les surfaces traitées en veillant toutefois de ne pas entraîner de ravinement, d'affouillement des ouvrages et d'impact sur les fonds en aval.

## 2.2.18.3. Clôture et portail

**L'entreprise devra prévoir la clôture de l'ensemble du site.**

Il y aura lieu de prévoir une clôture constituée par des poteaux de 2,00 m hors sol, dans un matériau durable dans le temps (acacia, châtaignier,...), espacés de 2.50 m. Des massifs de béton ayant pour dimensions 0.30 x 0.30 x 0.50 m seront prévus au pied de chaque poteau, le cas échéant.

Le grillage sera du type treillis soudé en acier galvanisé et plastifié vert, à maille rectangulaire de dimensions 100 x 50 mm environ, diamètre des fils 2.50 mm, avec fil de renfort en lisière haute et basse, hauteur 2.00 m. Une hauteur de 2 à 3 cm devra être laissée entre le terrain naturel et le bas du grillage afin de faciliter l'entretien au pied de la clôture.

Le portail sera en aluminium à deux vantaux de 4.00 m de largeur totale et de 2.00 m de hauteur, à barreaudage vertical et traverse horizontale intermédiaire.

Il comprendra des arrêteurs basculants de blocage des vantaux en position ouverte, et un seuil en béton armé.

Il fermera au moyen d'une serrure de sécurité et posée avec canon et clés.

## 2.2.18.4. Aménagement paysagers

L'aménagement paysager à réaliser devra comprendre :

- L'engazonnement de toutes les zones libres (type Ray Grass),
- Le recouvrement des talus par des dispositifs empêchant la pousse des mauvaises herbes : bâches protection de sol,...
- Des plantations de moyennes futaies et/ou des massifs arbustifs à feuillage semi-caduc ou persistant, faciles d'entretien.

**Le descriptif et le quantitatif détaillés des prestations sont à la charge du titulaire. L'attention du titulaire est attirée sur l'aspect important de l'insertion paysagère de la station.**

## 2.2.19. Remise en état du site existant (ancienne station d'épuration)

La remise en état du site existant fait partie intégrante du marché.

Cette remise en état du site comprendra les travaux suivants :

- **La vidange des ouvrages, le pompage et le retrait des matières (liquide et boues)**
  - Volume estimatif du décanteur digesteur: **70 m<sup>3</sup>**
- Le comblement ou la dépose des ouvrages existants et l'engazonnement ;
- La dépose de toutes les canalisations aériennes existantes (événets) et des affleurants,
- La dépose des clôtures périphériques existantes (poteau en bois et fils de fer barbelés)

- Toutes les mesures et traitement végétalisé permettant la renaturation du site ;
- Toutes suggestions jugées utiles par l'entreprise.

L'entreprise devra préciser dans son offre l'ensemble des étapes de déconstruction et de remise en état du site, y compris toutes les mesures compensatoires envisagées.

**Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre exigeront la remise de l'ensemble des bordereaux de retrait et de mises en décharge des produits, sous-produits et matières, y compris les lieux de décharges.**

## 3. Provenance, nature, qualité et conditions d'emploi des matériaux et matériels

---

### 3.1. Prescriptions générales

La qualité des matériaux et du matériel et les procédés de construction prévus pour l'exécution des installations à établir seront conformes aux stipulations du C.C.T.G. et plus particulièrement au fascicule 81 - titre II, et autres fascicules précisés à l'article 1.1 du CCTP, au décret n°93 - 1164 du 11 octobre 1993 (CCTG applicable aux marchés publics de travaux et approbation de fascicules divers), aux prescriptions du présent cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P) et le cas échéant, aux normes légalement en vigueur au moment de la signature du marché.

En cas de contradiction entre ces documents l'interprétation donnée par le Maître d'Œuvre prévaudra.

D'une manière plus générale, l'ensemble de la nouvelle installation ainsi que les produits qui la composent devront répondre aux règles, règlements et normes en vigueur.

Toutes les précautions seront prises pour que la sécurité soit absolue; les appareils seront accompagnés d'un dispositif protecteur d'une efficacité totale. Ceux destinés à contenir des gaz sous pression devront satisfaire aux prescriptions réglementaires en vigueur.

Les appareils, ouvrages, et canalisations hydrauliques, devront pouvoir résister sans dommages à l'action de l'effluent transporté et du milieu extérieur.

Les canalisations électriques seront sous câbles étanches. Les commutateurs, fusibles, etc... seront établis selon les prescriptions officielles relatives aux locaux humides (boîtiers étanches, prises de courant sous 24 volts, etc...).

L'ensemble des installations électriques sera conforme à la norme C 15-100.

### 3.2. Provenance des sables, gravillons, cailloux, ciment, fers, aciers

- sable pour remblai: sable tout-venant non argileux,
- sable pour béton et mortier: sable de rivière,
- gravillon et cailloux pour béton: carrières de la région agréées par l'Administration,
- ciment, fers, aciers pour béton armé: usines agréées par l'Administration.

#### 3.2.1. Matériaux pour remblaiement des tranchées

Si les déblais de tranchées ne conviennent pas, le matériau d'apport doit provenir de carrières proposées par l'Entreprise en harmonie avec les dispositions de la Norme NF P 98-331 (tranchées dans chaussées et dépendances). Il doit être constitué de tout venant 0/31.5 exempt d'argile et dont les caractéristiques granulométriques et hydriques permettent un bon compactage.

Les niveaux de couches de formes, de fondation et de base doivent être reconstitués à l'identique des couches de terrassements et chaussées adjacentes.

### **3.2.2. Provenance et qualité des matériaux pour l'exécution des corps de chaussées**

Les dispositions du fascicule 23 du CCTG "Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées" sont applicables.

Les caractéristiques des granulats doivent être conformes aux spécifications de la norme XP P 18-540.

L'Entreprise doit proposer des granulats dont les caractéristiques normalisées satisfont aux spécifications des guides et recommandations édités par le SETRA et le LCPC.

### **3.2.3. Provenance et qualité des enrobés**

La composition des enrobés est déterminée par l'Entreprise qui doit fournir une étude de formulation conduite selon les dispositions de l'article 3.4 du fascicule 27 du CCTG et du chapitre 4.7 de la norme NF P 98-150.

### **3.2.4. Provenance, qualité et préparation des terres, des matériaux, plants et graines**

Les terres végétales sont conformes aux dispositions du fascicule 35 du CCTG.

es fertilisants, adjuvants, les mélanges de graines doivent être étudiés par l'Entreprise pour respecter l'objectif de qualité des pelouses et massifs.

La garantie particulière de reprise est indiquée à l'article 9.6.6 du CCAP.

## **3.3. Nature et qualité du ciment**

La nature et les conditions d'emploi des ciments seront précisées au devis particulier de l'entreprise.

Les ciments devront être conformes à la norme N.F.P. 15-301 révisée en 1994 ou équivalente.

## **3.4. Aciers pour béton armé**

La nuance des aciers employés sera précisée dans le devis particulier de l'entreprise.

## **3.5. Plomb, cuivre, métaux divers**

Ils devront satisfaire aux prescriptions définies au C.C.T.G. applicables aux marchés de Travaux Publics passés au nom de l'État.

## **3.6. Etablissement des appareils**

Tous les appareils devront être d'un modèle ayant déjà fait ses preuves et susceptibles d'assurer sans défaillance le service auquel ils sont destinés.

Ils devront être aussi robustes que possible, aptes à résister aux natures de liquide ou de gaz au contact desquels ils se trouveront, d'un entretien et d'une exploitation simples et commodes.

Les appareils seront établis neufs, de la façon la plus parfaite, leurs matériaux constitutifs seront de 1er choix et répondront selon le cas, aux meilleures conditions mécaniques, hydrauliques et électriques. Ils seront protégés contre les incidents de marche susceptibles de se produire.

Les parties mobiles seront parfaitement équilibrées de manière à ne donner aucune vibration ; la marche sera aussi silencieuse que possible. Toutes mesures seront prises pour que le fonctionnement n'entraîne aucune projection d'huile. Aucune précaution ne sera négligée pour que la sécurité soit absolue, en particulier, les engrenages, volants, régulateurs seront accompagnés de dispositifs protecteurs d'une efficacité complète.

### 3.7. Peinture des appareils et matériels

Les appareils et matériels de toute nature seront livrés peints, suivant les règles de la pratique industrielle sauf s'ils sont galvanisés ou exécutés en métal spécial « inox », « aluminium » ou autre.

Pour les appareils et matériels apparents de la station, la tonalité sera étudiée pour réaliser l'homogénéité et l'harmonie de l'ensemble. Dans ce but, les appareils et les matériels déjà livrés peints selon les usages de la pratique industrielle, recevront, après installation, une peinture complémentaire dans la teinte choisie par le Maître d'œuvre ou l'architecte.

Toutes les teintes conventionnelles, notamment pour les matériels et équipements électriques seront soigneusement respectées.  
**L'ensemble de ces peintures est aux frais de l'Entreprise.**

### 3.8. Tuyaux, pièces de raccord et appareils de robinetterie

La nature des tuyaux et pièces de raccord sera limitée aux matériaux définis à l'article 2.2.12. On prévoira les appareils nécessaires aux démontages et remontages aisés des canalisations et appareils.

Tous ces tuyaux et pièces devront satisfaire aux conditions des normes en vigueur et aux prescriptions du C.C.T.G.

Les tuyaux et pièces en fonte ductile, PVC pression seront obligatoirement d'un type à joints caoutchouc.

Les liaisons fonte-acier éventuelles feront l'objet des coupures électriques nécessaires.

Les conduites extérieures et les conduites situées hors sol et restant en charge seront calorifugées.

L'Entreprise devra placer les joints indispensables pour la protection des réseaux installés contre les contraintes liées à la dilatation des tubes.

Toutes les brides seront du type standard. L'Entreprise précisera les modèles de robinets-vannes équipant les canalisations. Ces robinets devront garantir une étanchéité parfaite et permanente.

Des joints souples, judicieusement placés et en nombre suffisant, seront prévus pour permettre le démontage et le remontage aisés des canalisations et des appareils de robinetterie. Les traversées de parois sont systématiquement équipées de manchettes. Toutes les conduites susceptibles de se colmater du fait de la nature du fluide véhiculé (conduites de boues en particulier) sont équipées de prises pour injection d'air ou d'eau sous pression.

Les massifs supports seront prévus avec colliers inox démontables, pour assurer la stabilité et le maintien des conduites et des appareils de robinetterie qu'ils supportent: les fixations seront telles qu'elles s'opposeront à tout déplacement consécutif aux effets statiques et dynamiques dus aux actions isolées et/ou conjuguées des facteurs suivants :

- poids propre,
- poids de l'eau,
- pression intérieure,
- conditions prévisibles d'exploitation (variations de régime, chocs, tourbillon provoqués par les pièces de raccord),
- effort résultant des conditions de mise en service,
- charges du remblai et surcharges roulantes, s'il y a lieu.

Dans les galeries techniques et dans les locaux techniques, les tuyaux d'adduction de réactifs circuleront sur «chemins de câbles» spécifiques et en souterrain, ils seront installés dans des caniveaux visitables.

## 4. Exécution des travaux

---

L'Entreprise établira son offre sur l'ensemble de ces prescriptions.

### 4.1. Installations de chantier

#### 4.1.1. Dispositions générales relatives aux travaux

##### 4.1.1.1. Epuisements – rabattement de nappe

Tous les épuisements et rabattements de nappe quels que soient les débits à mettre en œuvre, sont inclus dans le prix global et forfaitaire.

Sont également incluses toutes sujétions qualitatives et quantitatives liées au matériel ainsi que la désagrégation du sous-sol à la suite de pompages excessifs. Des mesures conservatoires sont prises avant toute intervention. En cas d'incident résultant des travaux, la pleine responsabilité de l'Entreprise est engagée.

##### 4.1.1.2. Lieux habités, fréquentés, protégés

Bien que le chantier se situe à plus de 100 mètres de toutes zones habitées, ce dernier doit être conduit de façon à causer un minimum de gêne aux riverains.

Les engins de chantier sont homologués, en matière d'émissions de bruit en particulier, lorsque cela est réglementaire.

Toutes précautions sont prises pour éviter les nuisances sonores trop importantes de la part des engins de chantier (pompes, compresseurs, etc...).

Toutes précautions sont prises pour limiter l'émission de poussières du fait de la manœuvre des engins de chantier.

**L'activité du chantier en période nocturne est strictement interdite**

#### 4.1.2. Accès au chantier

##### 4.1.2.1. Accès au site

L'Entreprise met en place :

- la signalisation de police demandée par les autorités administratives

- la signalisation directionnelle permettant l'accès au chantier.

La signalisation et le fléchage extérieur du chantier devront être soumis aux Administrations des voiries concernées, pour validation.

Pour chacun des éléments de signalisation, l'Entreprise est tenue d'avoir en permanence un nombre suffisant d'éléments pour pourvoir au remplacement immédiat des éléments défectueux, détériorés ou dérobés.

#### 4.1.2.2. Sujétions relevant de la circulation sur le domaine public

En ce qui concerne l'usage des voies publiques, les dispositions particulières, visées à l'article 34 du C.C.A.G., qui sont à respecter par chaque entreprise pour les transports routiers ou pour les circulations d'engins exceptionnels nécessités par les travaux, sont les suivantes :

- l'Entreprise concernée doit renouveler l'accord des Services Départementaux en ce qui concerne les chemins départementaux, et des Maires en ce qui concerne les voies communales avant toute circulation d'engins exceptionnels sur ces voiries.
- lorsque les travaux intéressent la circulation publique, l'entreprise concernée doit obtenir du Maire de la Commune concernée l'arrêté municipal fixant les conditions particulières de circulation et de stationnement qu'elle aura à respecter, sous le contrôle des services municipaux.

**La circulation des usagers est prioritaire sur le trafic du chantier.**

L'Entreprise est tenue responsable de la signalisation temporaire de chantier, du nettoyage quotidien des chaussées et de leurs dépendances, ainsi que de la réparation immédiate des dégâts occasionnés aux voiries et réseaux divers.

En cas d'insuffisance de signalisation ou de protection sur chantier, après une mise en demeure restée sans effet, le chantier peut être arrêté jusqu'à la constatation de la mise en conformité, sans prolongation de délai.

La même procédure peut être appliquée si le Maître d'Ouvrage est saisi d'une demande pour compléter une signalisation de circulation insuffisante. Les frais engagés pour la mise en conformité seront imputés à l'Entreprise.

**La remise en état, après travaux, des voiries publiques dégradées, est réalisée aux frais de l'Entreprise, en dérogation à l'article 34 du C.C.A.G.**

### 4.1.3. Emplacements de chantier

Le Maître d'Ouvrage met gratuitement à la disposition de l'entreprise les emplacements nécessaires à l'implantation des ouvrages, aux installations de chantier et au stockage du matériel et des matériaux dans les limites du site dévolues à l'opération.

### 4.1.4. Informations de chantier

#### 4.1.4.1. Affichage du permis de construire et des entreprises

L'Entreprise devra procéder à ses frais, avant toute ouverture de chantier :

- à l'affichage du permis de construire, conformément aux dispositions des articles R 421-39 et 421-7 du Code de l'Urbanisme,
- à l'affichage des entreprises travaillant sur le chantier, conformément aux dispositions des articles R 324-1 et R 326-5 du Code de l'Urbanisme.



#### 4.1.4.2. Panneau de chantier

Un panneau de chantier (H = 3 m – L = 2 m) sur châssis bois et dont les indications seront lisibles de la voie publique, portera mention des intervenants : Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, CSPS, partenaires financiers, du montant des travaux, des délais...

**Une maquette devra être soumise à l'approbation du Maître d'ouvrage.**

#### 4.1.4.3. Signalisation interne du chantier

L'Entreprise est tenue de mettre en place la signalisation directionnelle et de situation des différentes zones aménagées sur le chantier (contournement, stationnement visiteurs, bennes de tri, zone de stockage, zones de travaux, etc.).

L'Entreprise est tenue de mettre en place la signalisation de police interne au chantier, permettant d'assurer la sécurité de tous les intervenants sur les voies de circulation.

### 4.1.5. Voies de circulation sur le chantier

#### 4.1.5.1. Circulation routière

L'Entreprise réalise l'ensemble des voies de circulation du chantier nécessaires pour la réalisation des travaux (accès grues, locaux, aires de stockage). Les voiries sont accessibles en tous temps et entretenues pendant toute la durée du chantier.

La couche de roulement (bi-couche optionnelle) n'est réalisée qu'en phase définitive (après le chantier, l'entreprise réalise un reprofilage de la chaussée avant exécution de la couche de roulement).

Dans le cas où une voirie ne serait pas destinée à être définitive en fin de travaux, l'Entreprise réalise une piste de chantier adaptée au trafic lourd en tout venant ou matériau équivalent revêtue d'une émulsion gravillonnée.

Cette voirie provisoire est supprimée en fin de travaux et le terrain sera remis en état tel qu'à l'origine.

L'Entreprise prend en charge l'entretien de toutes les voiries pendant toute la durée du chantier.

L'Entreprise prend toutes les mesures nécessaires pour éviter la propagation de poussières dues au trafic du chantier par temps sec (arrosage...).

**Le balayage des chaussées en dehors du site, si nécessaire, est réputé inclus dans l'offre.**

#### 4.1.5.2. Principe de livraison des matériaux et équipement sur chantier.

Les livraisons des matériaux et équipements sur le chantier répondront aux principes suivants :

- Limitation des durées de stockage sur site avant montage. Les livraisons seront pilotées par le responsable de chantier de l'Entreprise en fonction d'un planning prévisionnel établi suivant l'avancement et les prévisions de travaux et en tenant compte des zones de stockage disponibles.
- Suppression des travaux de fabrication sur le chantier. En effet, le chantier n'est pas un lieu de fabrication mais un lieu de montage. Ainsi, les équipements à assembler sur site seront livrés en éléments dont le pré-assemblage en atelier sera le plus poussé possible.

#### 4.1.5.3. Circulation piétonne

L'Entreprise réalise les voies de circulation piétonne permettant l'accès depuis la zone cantonnement aux différentes zones de chantier. Ces voies de circulation sont réalisées en tout venant.

#### 4.1.6. Aménagements zone chantier

En plus des aménagements prévus pour ses propres travaux, l'Entreprise réalise les aires de stockage ainsi que les zones d'implantation.

Il réalise les plates-formes des aires de stockage de façon à évacuer les eaux de pluies et permettre le stockage des équipements et matériels dans de bonnes conditions de propreté et sécurité.

Ces différentes aires de stockage seront réalisées à des emplacements permettant un accès facile et dans la mesure du possible, à proximité des postes de travail.

#### 4.1.7. Aménagement zone cantonnement

L'Entreprise inclut dans son offre, tous les travaux nécessaires à l'aménagement de la plate-forme, pour installer les bungalows, et le parking des véhicules.

##### 4.1.7.1. Bungalows de chantier

L'Entreprise fournit, installe, assure l'entretien et dépose les bungalows de chantier pour les besoins des travaux. Le nettoyage quotidien des consommations et la fourniture des matières consommables (savons, essuie-mains, papier toilette) sont à sa charge.

Ces installations comprendront sanitaires, vestiaires et réfectoires équipés conformément au décret du 8/1/65. Les circulations entre vestiaires et sanitaires seront couvertes.

L'Entreprise prévoit les raccordements en autonomie (eau, assainissement, électricité, communication) des bungalows.

##### 4.1.7.2. Stationnement zone chantier

Une zone de stationnement est à prévoir à proximité de la zone cantonnement. Cette zone sera aménagée en fonction des besoins du chantier. Cette aire doit permettre un écoulement des eaux pluviales.

#### 4.1.8. Garde-corps et équipements de sécurité provisoires

L'Entreprise fournit et met en place les gardes corps et protections collectives (filets, clôtures...) pour l'ensemble des intervenants. Il en assure l'entretien et la maintenance.

Les gardes corps et protections collectives provisoires ne sont enlevés qu'après mise en place des définitifs.

**Le repli de ces équipements en fin de chantier est à sa charge.**

#### 4.1.9. Clôture de chantier

L'Entreprise isole la zone de chantier vis-à-vis des zones en exploitation et de l'extérieur à l'aide d'une clôture provisoire de hauteur 2,00 m en grillage à mailles rigides.

La clôture de chantier peut être la clôture définitive dans la mesure où celle-ci se situe dans des zones relativement éloignées des zones de travaux qui permettra de livrer une clôture en bon état au Maître d'Ouvrage.

La pose en cours de chantier de la clôture définitive est soumise à approbation du Maître d'Ouvrage.

L'accès au site se fait par un portail d'accès fermé par un cadenas.

L'Entreprise veille au maintien en bon état de la clôture de chantier (remplacement immédiat de parties défectueuses).

## 4.1.10. Viabilisation du site

### 4.1.10.1. Alimentation électrique

En absence d'énergie sur le site l'entreprise prend en charge les prestations de raccordement provisoire au réseau Enedis le cas échéant et de fourniture d'un coffret d'alimentation pour ses propres besoins de chantier. A défaut l'entreprise se doit d'être autonome sur le plan énergétique par des équipements mobiles et d'appoints.

L'Entreprise est responsable de l'entretien de ses installations durant toute la durée du chantier.

- **Poste mobile de transformation**

Fourniture et installation d'un poste mobile HTA/ BT si nécessaire.

- **Tableau général basse tension**

Fourniture et installation d'un TGBT y compris les départs pour les différentes installations.

- **Alimentation forcée**

Fourniture et mise en place de l'installation forcée comprenant tranchée, fourreaux, chambre de tirage et câbles. Il est demandé de prévoir des alimentations distinctes pour les grues et les armoires de chantier.

- **Eclairage intérieur**

L'Entreprise fournit et met en place l'éclairage de chantier en fonction des besoins des intervenants. Cet éclairage est maintenu sur site jusqu'à la fin des travaux. L'entretien de l'installation est à la charge de l'Entreprise.

L'éclairage spécifique de chaque poste de travail est à la charge de chaque intervenant.

- **Eclairage extérieur**

Fourniture et mise en place par l'Entreprise d'un éclairage extérieur de chantier sur voies d'accès à la zone de cantonnement. L'entretien de l'installation est à la charge de l'Entreprise.

- **Réseau général de mise à la terre**

L'Entreprise fournit et installe le réseau général de la mise à la terre de l'ensemble des installations électriques provisoires de chantier par câble de cuivre nu en fond de fouille avec prises de terre et raccordements.

- **Contrôle des installations**

L'Entreprise assume les frais relatifs à la réalisation par un organisme habilité du contrôle de conformité de ses installations avec établissement d'un certificat remis au Maître d'œuvre et au coordonnateur hygiène et sécurité.

Un contrôle est réalisé avant mise en service des installations et lors de toute modification importante à la requête du Maître d'œuvre ou du coordonnateur.

- **Démontage et repliement des installations**

Démontage et repliement des installations avec remise en état des lieux y compris enlèvement des câbles, tuyauteries et voiries provisoires sont à la charge de l'Entreprise.

#### 4.1.10.2. Assainissement de chantier

L'Entreprise assure l'évacuation des eaux pluviales de toutes les zones de chantier pendant toute la durée du chantier. Il entretient ces installations, et les nettoie avant la réception des travaux.

- **Eaux usées**

L'entreprise assure la fourniture, la gestion et l'évacuation des eaux usées de l'ensemble de la base vie comme définit à l'article R4228-11 du Code du travail.

- **Lavage des véhicules**

**Le lavage des véhicules de services et de chantier est formellement interdit sur le site et sur les voies publiques à proximité du site de chantier.**

- **Hydrocarbures**

Les zones de garage, d'atelier mécanique et de stockage de lubrifiants ou de carburants doivent être équipées d'une rétention ou d'un réseau de collecte indépendant et d'un séparateur d'hydrocarbures. La réalisation de ce réseau est à la charge de l'entreprise.

**Aucun rejet au milieu naturel ne sera toléré.**

- **Alimentation en eau potable**

L'entreprise réalise l'alimentation en eau potable de la zone de cantonnement et de la zone chantier à partir du point de livraison en limite du site.

#### 4.1.11. Remise en état après chantier

Toutes les dispositions nécessaires sont prises pour assurer, à l'issue des travaux, la remise en état conforme à l'existant ou au projet des terrains et des voiries.

Une attention particulière sera portée au réaménagement des espaces verts.

#### 4.1.12. Propreté du chantier

**Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de faire procéder à un nettoyage des voies publiques impactées par le chantier aux frais de l'Entreprise.**

### 4.2. Reconnaissance

L'Entreprise déterminera et exécutera les terrassements en fonction des résultats et recommandations de l'étude de sol (G2) jointe au dossier

L'Entreprise pourra faire, sous sa propre responsabilité, toutes les investigations complémentaires éventuelles nécessaires pour avoir une parfaite connaissance de la nature du sol.

L'Entreprise ne pourra commencer les constructions en fondations avant que la nature et la qualité du sol aient été constatées par le Maître d'œuvre et par le contrôleur technique le cas échéant. Cet examen ne diminuera en rien la responsabilité de l'Entreprise quant à la tenue des ouvrages.

**Toute construction qui aurait été commencée prématurément devra être démolie et refaite aux frais de l'Entreprise, s'il en est ainsi ordonné.**

Il est rappelé que l'Entreprise est entièrement responsable de la qualité des ouvrages et de leur stabilité.

## 4.3. Calculs de résistance et de stabilité des ouvrages

Il appartient à l'Entreprise et sous sa responsabilité de procéder aux calculs de stabilité et de résistance des ouvrages, étant précisé que :

- Les calculs de béton armé devront être établis en respectant les prescriptions et indications émanant des documents officiels en vigueur; à savoir entre autres :
  - le fascicule n° 65 du CCTG des marchés publics de travaux relatif à l'exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint,
  - les règles B.A.E.L. 91 (modifié 99), Fascicule 62 (titre 1er
  - section 1) - Règles Techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites du C.C.T.G. des marchés publics des travaux.
  - le fascicule 74 du CCTG des marchés publics de travaux relatif à la construction des réservoirs et châteaux d'eau en béton armé, en béton précontraint ou en maçonnerie et des ouvrages annexes.

L'état limite d'ouverture des fissures sera défini par une double vérification :

- l'une concerne la limitation de la contrainte de l'acier tendu ;
- l'autre concerne la limitation de la contrainte de traction du béton en section homogène.

## 4.4. Composition et fabrication des bétons – résistance caractérisés - épreuve

L'Entreprise devra se conformer à la norme NF EN 206-1 ou équivalente, qui satisfait aux exigences européennes de durabilité des bétons dans des conditions d'environnement définies.

- **Formule de béton**

L'Entreprise proposera lui-même la composition des différents bétons à mettre en œuvre.

La nature des liants utilisés dépendra des attaques auxquelles ils peuvent être soumis. L'Entreprise proposera au Maître d'œuvre :

- le choix des liants en fonction des recommandations de l'article 3.3,
- une formule de béton établie en concertation avec la centrale à béton (agréée par l'administration) retenue pour le chantier.

L'Entreprise ne pourra pas présenter de réclamations fondées sur une différence entre les quantités d'agrégat qu'il a prévues et celles réellement employées par mètre cube de béton. Tous les frais nécessités par les analyses et essais précédents sont à la charge de l'Entreprise.

- **Epreuves**

Les épreuves de convenance et de contrôle devront être réalisées conformément aux prescriptions :

- d'une part, de l'article 56 du fascicule 74 du C.C.T.G.,
- d'autre part, des articles 24.4.4 et 24.4.5 du fascicule 65 du C.C.T.G.

En outre, pour chacun des contrôles, les essais à 28 jours devront être complétés par des essais à 7 jours portant eux aussi sur 3 éprouvettes.

Les résultats devront satisfaire aux valeurs énoncées ci-dessus.

**Tous les frais nécessités par les essais seront à la charge de l'entreprise.**

## 4.5. Enduits au mortier de ciment

Les enduits au mortier de ciment pourront, au choix du Maître d'œuvre, et sans que la décision de ce choix puisse faire l'objet d'aucune réclamation de la part de l'Entreprise, être dressés au bouclier ou lissés, sauf indications contraires, portées au présent C.C.T.P. ou au devis descriptif de l'Entreprise.

Les enduits de ciment étanches seront toujours appliqués à joints alternés. En outre, tous les angles rentrants ou saillants seront arrondis suivant une courbe de 0,02 m au moins de rayon.

Les éventuels enduits étanches intérieurs des ouvrages pourront être des enduits spéciaux mis en place avec la garantie des fournisseurs ou des fabricants et de l'applicateur.

## 4.6. Scellemets

L'étanchéité des scellements devra être absolue pour toutes les parois d'ouvrages devant être étanches elles-mêmes. Les pièces à sceller et les réservations seront préparées en conséquence.

Toutes les fois qu'il sera possible de le faire, les pièces à sceller seront mises en place avant la coulée du béton ou l'exécution des maçonneries. A défaut et dans la mesure du possible également, les trous de scellements seront obtenus par la mise en place de coffrages appropriés dont tous les éléments devront être soigneusement retirés avant l'exécution des scellements.

Tout élément de pièce à sceller destiné à rester engagé dans le scellement devra avoir, au préalable, sa surface complètement débarrassée de toute trace de graisse, goudron, coaltar, rouille ou peinture quelconque.

## 4.7. Eau à employer dans la fabrication des mortiers et des bétons

La fourniture d'eau est à la charge de l'Entreprise. Elle devra avoir les qualités physiques et chimiques fixées par la norme NFP 18 303. Les frais d'analyses éventuelles seront à la charge de l'Entreprise.

## 4.8. Etablissement des canalisations en tranchées – prescriptions diverses – canalisation sous pression

Avant leur mise en place qui sera faite avec toutes les précautions nécessaires, les tuyaux et pièces seront visités à l'intérieur et débarrassés de tous corps étrangers qui auraient pu être introduits.

Le montage des tuyaux, pièces de raccord et appareils de robinetterie sera faite avec les plus grandes précautions, les tuyaux devront être placés exactement dans le prolongement les uns des autres et calés dans cette position. Ils reposeront sur un lit de pose dont la nature variera suivant la nature même des conduites et de leurs joints ainsi que des terrains dans lesquels elles seront posées.

Il est en outre précisé que :

- des niches suffisantes seront pratiquées au droit de chaque joint pour assurer une excellente exécution de ce dernier et permettre au tuyau de reposer sur tout son corps.
- le fond de la tranchée sera dressé suivant les pentes du profil en long et, de même que celui des niches, sera purgé de pierres avant mise en place des lits de pose. Il sera absolument rectiligne entre deux changements de pente consécutifs.
- dans tous les cas, les lits de pose, quelle que soit leur nature, s'élèveront de chaque côté de la canalisation, jusqu'au demi tuyau et seront damés à refus afin d'assurer un appui parfait des tuyaux ainsi que des reins et des flancs.
- Au-dessus des lits de pose et jusqu'à trente centimètres au-dessus des conduites, on n'effectuera le remblai qu'avec de la terre meuble et fine (par couches de vingt centimètres d'épaisseur maximum, bien pilonnées et, s'il y a lieu arrosées, bien purgées, de pierres et de débris végétaux).

## 4.9. Mode d'exécution des travaux de fouilles en tranchée

### 4.9.1. Réalisation des fouilles

Les ouvrages doivent être réalisés à ciel ouvert.

La largeur de la tranchée, au fond, entre blindages s'ils existent, est au moins égale au diamètre extérieur du tuyau avec des sur-largeurs de 0,30 m de part et d'autre pour les diamètres nominaux inférieurs ou égaux à 600 mm et de 0,40 m au-delà de cette valeur.

Si la tranchée est prévue pour recevoir plusieurs canalisations, la largeur au fond entre blindages s'ils existent, est au moins égale à la somme des diamètres extérieurs des canalisations augmentée de 0,60 m ou 0,80 m selon le diamètre nominal et autant de fois 0,50 m qu'il y a de canalisations moins une.

Le drainage des fouilles doit être tel que les ouvrages soient réalisés à sec.

Dans le cas de réalisation des fouilles par engins mécaniques, le terrassement doit être arrêté à 5 cm au-dessus du fond de fouille prévu. Les 5 derniers centimètres devant être réalisés manuellement, de sorte que le fond de fouille soit correctement dressé et réglé selon les pentes prévues au profil des ouvrages.

Lorsque la fouille est réalisée sous l'emprise d'une structure de voirie, les couches de roulement ou revêtements superficiels doivent être découpés préalablement avec soins à la scie et leur enlèvement doit être évacué aux décharges.

Les revêtements minéraux et les éléments de voirie préfabriqués tels que dalles, pavés, bordures et caniveaux doivent être démontés avec soins, en vue de leur réemploi après accord du Maître d'Ouvrage ou à son représentant et du Maître d'œuvre.

Les matériaux constituant le corps de chaussée doivent être stockés distinctement des autres déblais en vue de leur réemploi après qu'ils aient été triés et nettoyés des impuretés ou polluants. Il en est de même lorsque la fouille est réalisée dans l'emprise d'un corps de chaussée ou d'une plate-forme en cours d'exécution.

La réalisation de l'ouverture des fouilles ne doit pas avoir plus de trois jours d'avance sur la pose des tuyaux ou canalisations.

A proximité de plantations le bord de la fouille doit se situer à 1,40 m au moins du bord extérieur du pied des végétaux. En cas de rencontre en fouille de grosses racines et sauf impossibilité de poser la canalisation, il est interdit de les couper ou de les mutiler.

### 4.9.2. Stabilité des parois des fouilles



Conformément à l'article 5.3 du fascicule 70 et à l'article 37.3.1 du fascicule 71 du CCTG, l'Entreprise doit assurer la stabilité des parois des fouilles en tenant compte de la nature du terrain et des surcharges éventuelles.

Le présent article rappelle que la responsabilité de l'Entreprise est affirmée par des décrets et circulaires ministériels dont il est réputé connaître les textes en vigueur.

### 4.9.3. Lit de pose des tuyaux ou des canalisations

Un lit de pose pour les tuyaux ou canalisations doit être réalisé partout où la nature du fond de fouille ne permet pas une pose correcte. Il est obligatoire pour les tuyaux ou gaines en P.V.C.

Le lit de pose doit être réalisé à l'aide d'un matériau contenant moins de 5 % de particules inférieures à 0,1 mm et ne contenant pas d'élément supérieur à 30 mm. Son épaisseur doit être d'au moins 10 cm.

En terrain aquifère, le lit de pose doit être constitué de gravillons 5/15 sauf pour tuyaux et gaines en P.V.C., cas où la granulométrie sera adaptée à la bonne conservation des tuyaux, tout en évitant la diffusion des éléments dans le sol avoisinant sous l'effet des marnages d'eau. La surface du lit de pose doit être parfaitement dressée de sorte que les tuyaux reposent uniformément sur toute la longueur de la génératrice inférieure.

Après exécution du lit de pose, l'Entreprise doit faire vérifier celui-ci par le Maître d'Œuvre

**Si la terre extraite remplit les conditions ci-dessus, elle peut être utilisée après accord du Maître d'œuvre.**

### 4.9.4. Remblaiement des tranchées

Le remblaiement de la fouille ne pourra être commencé qu'après achèvement des épreuves de conduites ou sur ordre du Maître D'œuvre.

Il sera mené en conformité à la norme NF P 98-331 et au Guide Technique «Remblayage des tranchées» du SETRA et du LCPC (Mai 1994).

La hauteur totale du remblai doit assurer une couverture au-dessus de la génératrice supérieure :

- de 1,15 m pour les conduites en charge,
- de 0,60 m pour les tuyaux d'assainissement.

Au-dessus du lit de pose et jusqu'à 15 cm au moins au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations, le remblai doit être réalisé dans les mêmes conditions que le lit de pose.

Lorsque des conditions particulières l'exigent, le lit de pose et l'enrobage des tuyaux doit être réalisé en sable sec et neutre. Les limites de cette prestation sont indiquées par le Maître D'œuvre.

Sauf instruction explicitement contraire du Maître D'œuvre un enrobage béton doit être prévu chaque fois que la charge au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation est inférieure à 0,60 m.

Les matériaux de déblais excédentaires sont évacués aux décharges.

Aucun bois ou matériau polluant ne doit être laissé dans les fouilles.

### 4.9.5. Compactage des remblais de tranchées

Les couches de remblais doivent être méthodiquement compactées de manière à obtenir une densification conforme aux objectifs suivants :

- Couches de chaussée sous charges lourdes :

- 97 % de l'optimum Proctor Modifié (OPM) avec minimum de 95 % en fond de couche (niveau q2)
- Couches de chaussée en l'absence de charges lourdes:
  - 98,5 % de l'optimum Proctor Normal (OPN) avec minimum de 96 % en fond de couche (niveau q3).
  - Partie supérieure du remblai (PSR) subissant des sollicitations dues à l'action du trafic (épaisseur 0,45 m sous la fondation de chaussée dans une UIOM où le trafic PL ne dépasse pas 75 véhicules/jour, 0,60 m au-delà) (niveau q3).
  - Partie inférieure du remblai: 95 % de l'OPN avec minimum de 92 % en fond de couche (niveau q4).
  - Zone de pose: 90 % de l'OPN.

Les matériaux et matériels utilisés doivent satisfaire aux conditions définies dans le guide technique SETRA/LCPC.

#### 4.9.6. Cas particulier des tranchées pour câbles, fourreaux et conduites de gaz

Sans objet

#### 4.9.7. Matériau avertisseur

L'Entreprise doit prévoir la mise en place de matériau avertisseur type grillage de couleur normalisée au-dessus des réseaux.

Ce matériau doit être étalé sur toute la longueur et la largeur de la tranchée avec un recouvrement suffisant entre les différents éléments. Il doit être placé au-dessus de la première couche de remblai, en aucun cas à moins de 20 cm au-dessus de l'ouvrage à protéger ni à moins de 10 cm de la surface du sol.

### 4.10. Mode d'exécution des travaux de pose de tuyaux d'assainissement, canalisations d'alimentation en eau, de fourreaux et de câbles

#### 4.10.1. Prescriptions générales

L'Entreprise est responsable du transport, du déchargement, de la manutention et du stockage des tuyaux de toutes natures.

L'Entreprise doit respecter les prescriptions du fournisseur. Il est tenu de vérifier auprès de ce dernier que les caractéristiques du tuyau fourni sont compatibles avec les méthodes de blindages qu'il emploiera et avec la nature du sol. Il doit justifier de cette vérification.

L'Entreprise est tenue de procéder à la réception des fournitures et d'éliminer avant la pose, tous les tuyaux et leurs accessoires présentant des défauts de fabrication ou des défauts d'aspect.

#### 4.10.2. Pose de tuyaux d'assainissement

Le tuyau doit porter sur tout le corps et non seulement sur la collerette. A cet effet, des séries de chambres doivent être ouvertes dans le fond de la fouille au fur et à mesure de l'avancement de la pose.

Chaque fois qu'il y a lieu de recourir à des épuisements pour assainir la fouille et consolider le lit de pose en raison d'instabilité du sol aquifère et des risques d'affouillement par des eaux incluses, l'Entreprise doit placer sous les canalisations ou l'ouvrage, du gravier 8/25 dont l'épaisseur sous la génératrice inférieure du tuyau doit être supérieure à 0,20 m.

#### 4.10.3. Pose de canalisation d'alimentation en eau potable

#### 4.10.3.1. Pose des canalisations

Les conduites d'alimentation en eau potable sont posées avec une couverture minimale de 1,20 m au-dessus de la génératrice supérieure.

#### 4.10.3.2. Pose de robinets-vannes

Les robinets vannes en tranchées sont placés sous bouche à clé.

Les robinets vannes à papillon doivent être placés sous regards maçonnés visitables.

#### 4.10.3.3. Raccordement et pose de la fontainerie et appareils divers

Les bornes fontaines, bouches et poteaux d'incendie doivent être encastrés dans un massif béton défini au dossier d'exécution ou à défaut proposé par l'Entreprise à l'agrément Maître D'œuvre.

#### 4.10.3.4. Pose de canalisation en élévation

Les trous de scellement et les pièces supports font partie de l'entreprise. Les conduites doivent être posées à 20 cm au moins des parois qu'elles longent.

#### 4.10.3.5. Butées et ancrages

Le taux de travail du terrain pour le calcul des massifs de butées et d'ancrage doit être déterminé par l'Entreprise et sous sa responsabilité.

### 4.10.4. Pose de fourreaux

La profondeur des fouilles doit permettre d'assurer une charge de recouvrement de la canalisation supérieure à 0,60 m.

Après purge de tout corps saillant et dressage du fond de tranchée le faisceau de canalisations est posé sur un lit de sable de 5 cm d'épaisseur minimale, enrobé et recouvert de 10 cm de sable.

Cet enrobage est remplacé par un béton type BCN 25 :

- aux abords des chambres,
- dans les zones à courbure de rayon inférieure à 20 m,
- dans les zones de recouvrement inférieur à 0,60 m,
- sous les voies à trafic lourd ou intense.

Les tubes doivent être encollés et emboîtés au fur et à mesure de l'avancement après nettoyage des à-bouts par un décapant. La colle doit être étalée en couche mince et continue sur le seul à-bout mâle. L'emboîtement est réalisé en simple translation, sans rotation.

### 4.10.5. Regards, Chambres de tirage et dispositifs de fermeture

La forme et la dimension des regards et chambres de tirage figurent au DCE ou au dossier d'exécution.

Les regards d'assainissement entièrement préfabriqués sont autorisés sous réserve qu'ils soient entièrement étanches dans les deux sens. Ils sont soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

Si elle est effectuée en place, la construction des regards d'assainissement doit être menée de sorte que l'étanchéité soit parfaite au passage des canalisations. A cet effet, le radier et une partie des parois verticales doivent être coulés en place après la pose de la canalisation.

L'interposition de joints articulés ou de biellettes de faible longueur au passage des maçonneries est obligatoire afin d'assurer l'étanchéité en cas de tassements différentiels. Un béton de propreté doit être réalisé avant la réalisation du radier ou la pose du fond préfabriqué.

Les dispositifs de fermeture doivent être conformes à la norme en vigueur (NF EN 124) :

- Classe D 400 sous chaussées
- Classe C 250 sous parkings
- Classe B 125 sous pelouses

## 4.10.6. Pose des câbles enterrés

Les câbles électriques de classes de tension différentes ont des cheminements distincts séparés de 0,30 m minimum.

Les câbles courants faibles sont écartés de 0,50 m minimum des câbles de puissance.

Un câble doit être posé en respectant les spécifications des fabricants notamment en ce qui concerne les rayons minimaux de courbure.

Il ne devra pas être posé tendu, mais légèrement serpentant pour absorber sans rupture des mouvements de terrain de faible amplitude ou permettre la pose de boîtes de jonctions.

Toute précaution doit être prévue pour ne pas blesser la gaine extérieure d'un câble.

## 4.11. Mode d'exécution des travaux de génie civil

**Les notes de calculs et plans d'exécution seront soumis à validation du contrôleur technique et du maître d'œuvre avant tout commencement d'exécution.**

### 4.11.1. Dossier d'exécution

#### 4.11.1.1. Plans

Outre les dispositions normalement prévues par le CCTG, les plans d'exécution de génie civil devront préciser :

- les enrobages minimum des armatures,
- le recouvrement des armatures,
- l'emplacement et la configuration des surfaces de reprise de bétonnage,
- les armatures laissées en attente au droit des reprises de bétonnage,
- les méthodes et matériaux utilisés pour effectuer ces reprises de façon à assurer une parfaite étanchéité de l'ouvrage,
- la distribution des joints de coffrage,
- les dispositions envisagées en cas d'arrêt inopiné de bétonnage, dans les différentes parties des ouvrages,
- les pièces scellées dans l'ouvrage.

#### 4.11.1.2. Notes de calcul des ouvrages

Les notes de calcul seront établies en faisant clairement apparaître en tête les hypothèses de calcul retenues :

- règlement utilisé,
- caractéristiques des matériaux retenus,
- sollicitations prises en compte :
- charges élémentaires,
- combinaisons de charges,
- configuration de fonctionnement.
- les notes précisant toutes les hypothèses de calcul de structures et schémas représentant le travail mécanique de tous les éléments de structure,
- les notes relatives à l'étude acoustique nécessaire pour les locaux bruyants.

### 4.11.2. Hypothèses de calcul

#### 4.11.2.1. Stabilité des ouvrages : généralités

Le rapport d'étude de sol joint au dossier donne les hypothèses à prendre en compte concernant les sols en présence.

Néanmoins l'Entreprise peut prendre en charge des reconnaissances complémentaires s'il le juge nécessaire.

L'Entreprise est responsable du type et du calcul des fondations. Il doit vérifier la stabilité des ouvrages dans les conditions les plus défavorables, compte tenu notamment du taux de travail admissible par le sol et des fluctuations éventuelles de la nappe phréatique.

Avant l'exécution des ouvrages, l'Entreprise attributaire des travaux devra s'assurer, à ses frais, que les différentes hypothèses de calculs et de stabilité prises par lui sont bien vérifiées, et, dans le cas contraire, apporter à ses plans et à son programme d'exécution, les modifications nécessaires en accord avec le Maître d'œuvre et le contrôleur technique.

Aucune plus-value ne sera accordée pour ces modifications quelle qu'en soit l'importance.

La stabilité des ouvrages devra être assurée quel que soit le niveau de l'eau dans le sol et quel que soit le niveau de l'eau dans les ouvrages.

La stabilité "ouvrages vides" sera assurée par le poids des ouvrages non équipés, convenablement lestés ou par tirants d'ancrage.

Il ne sera pas tenu compte, dans le calcul de stabilité, du frottement latéral des terres sur les parois verticales des ouvrages.

Sauf prescriptions contraires des fascicules du C.C.T.G., les règles suivantes sont adoptées :

- **Résistance au sol**

En dehors du cas de non-concordance entre le dossier géotechnique et les constatations en cours de travaux, la contrainte admissible à prendre en compte tant pour l'établissement du projet définitif que pour l'exécution de l'installation résulte de l'examen des sondages et essais de sols contenus dans le dossier géotechnique.

- **Renversement**

Aucune partie du radier ou des semelles ne doit avoir tendance au soulèvement sous l'influence de la résultante des efforts et charges de toute nature, compte tenu du poids propre des semelles en béton armé.

- **Forces horizontales**

Dans le cas de fondations sur pieux, ceux-ci doivent être calculés pour résister aux diverses sollicitations: poussées du vent, surcharges latérales (tranchées éventuelles, remblais dissymétriques, ...).

#### ● Tassements

Les fondations doivent être calculées en fonction du terrain et tels que :

- les tassements différentiels soient strictement inférieurs à 5 mm,
- le tassement absolu des ouvrages soit strictement inférieur à 2 cm.

Tous les raccordements hydrauliques entre ouvrages doivent encaisser les tassements différentiels dans les limites précitées ci-dessus.

#### 4.11.2.2. Stabilité au feu, degré coupe-feu

La stabilité au feu et le degré coupe-feu seront assurés par la structure elle-même, sans matériau rapporté.

Les équarrissages des éléments structuraux seront déterminés selon les règles FB Avril 1980 du calcul des structures en béton.

L'entreprise mettra toutes les dispositions nécessaires à la réalisation de ces exigences de sécurité par tous les moyens nécessaires, que ce soit nocivité, enrobage des aciers.

Les scellements et calfeutrements des canalisations seront réalisés avec des matériaux de même caractéristiques coupe-feu que les parois traversées.

Les systèmes de dilatation devront respecter les degrés coupe-feu exigés pour les éléments de structure adjacents.

#### 4.11.2.3. Fissurations

Pour l'état limite d'ouverture des fissures, les dispositions les plus contraignantes de fissuration très préjudiciable au sens du BAEL sont applicables pour :

- les ouvrages ou parties d'ouvrages hydrauliques,
- les ouvrages enterrés devant assurer un rôle d'étanchéité vis à vis de la nappe,
- les éléments devant être étanche au gaz,
- les sous-faces des dalles des locaux confinés soumises à la condensation,
- Pour les autres ouvrages la fissuration sera considérée comme préjudiciable ou peu préjudiciable.

#### 4.11.2.4. Poussées des terres

Les caractéristiques des sols retenues pour le calcul et la modélisation sont celles définies dans le(s) rapport(s) géotechnique(s).

En plus des poussées des terrains et de la nappe l'Entreprise prend en compte une surcharge routière de 1 t/m<sup>2</sup> ainsi que les poussées dues aux poids des bâtiments ou ouvrages voisins.

En aucune manière le coefficient de frottement du terrain sur les parois et le poids des terres sur les débords des ouvrages ne sera pris en compte.

#### 4.11.2.5. Pressions dues à la nappe

Pour les données relatives aux niveaux de la nappe, l'Entreprise se référera aux rapports géotechnique joints au dossier. Le calcul de la stabilité des ouvrages sera réalisé en prenant en compte le niveau de nappe haute.

#### 4.11.2.6. Poussés des matériaux contenus dans les ouvrages

Prise en compte des effets statiques et dynamiques (vidanges, remplissages) des contenus des bassins.

Toutes les rétentions seront dimensionnées pour reprendre la poussée hydrostatique des effluents jusqu'au niveau haut des murets.

Les masses volumiques apparentes à prendre en compte dans les calculs sont les suivantes :

- eaux usées dans les divers bassins : 1,01 t/m<sup>3</sup>,
- boues dans compartiments : 1,05 t/m<sup>3</sup>,
- micro-sable sec avant ensemencement : 2,65 t/m<sup>3</sup>.

#### 4.11.2.7. Cas de fonctionnement des ouvrages

Pour le fonctionnement des ouvrages, l'Entreprise envisagera tous les cas de fonctionnement possibles y compris ceux exceptionnels.

#### 4.11.2.8. Etanchéité à l'eau

L'étanchéité des ouvrages de rétention hydraulique (eaux et boues) en béton (de l'intérieur vers l'extérieur), des locaux d'exploitation ou galeries techniques sèches (de l'extérieur vers l'intérieur), implantés sous le niveau de la nappe phréatique ou/et au contact direct d'ouvrages, des réseaux et canalisations de toute nature, doit être garantie.

Elle sera assurée :

- Dans la masse par l'obtention d'une compacité optimale ainsi que l'adjonction d'un adjuvant hydrofuge agréé suivant la norme P 18-342.
- Au droit des reprises de bétonnage par la mise en œuvre d'un joint type waterstop ou hydrogonflant.
- Au droit des joints divers par des dispositifs spéciaux assurant la continuité de l'étanchéité.
- Pour les parties d'ouvrages enterrées: par une émulsion de bitume du type enduit Flinkote ou équivalent protégée mécaniquement des remblais par Interposition d'une nappe à excroissances en PEHD. Dans le cas de la présence d'une nappe agressive il sera prévu l'application d'enduits spéciaux ou d'une membrane étanche protégée également mécaniquement.

**Toutes les fosses et rétentions en béton armé seront exécutées étanches à l'eau claire.**

Les épreuves d'étanchéité des cuves et des bassins seront réalisées conformément au CCTG de travaux, fascicule n°74 "Construction des réservoirs en béton".

Il sera réalisé un premier essai après pose des membranes et des ouvrages annexes (conduites de collecte, et l'entrepreneur fournira toutes les obturations et rehausses nécessaires.

Une petite quantité d'eau permettra dans un premier temps de vérifier la bonne forme des bassins (pentes) et s'il n'y a pas de zones de stockage d'eau, puis les bassins seront remplis jusqu'au niveau de la couche drainante (20 cm). Les niveaux seront relevés en fin de remplissage puis 48 heures après.

Après vidange et mise en place des granulats et canalisations un second essai aura lieu jusqu'à la côte maximale de mise en charge (revanche) et les niveaux seront là aussi pris avec un délai de 48 heures.

Si les tests sont négatifs, l'entrepreneur procède aux réparations nécessaires et à un nouvel essai.

### 4.11.3. Tolérances techniques sur les ouvrages

Les tolérances techniques sur les ouvrages ou parties d'ouvrages sont définies ci-après :



#### 4.11.3.1. Terrassement

- Implantation : + ou - 5 cm.
- Nivellement : + 0 cm à - 5 cm pour forme de terrain de fondation.
- Planéité : 3 cm sous la règle de 2 m par fosse de terrain de fondation.
- Plates-formes profil des remblais : + ou - 3 cm.
- Talus – profil : + ou - 5 cm.

#### 4.11.3.2. Ouvrages en béton armés

Les tolérances techniques sur les ouvrages ou partie d'ouvrages sont définies ci-après sauf tolérances plus contraignantes indiquées sur plans guides :

- Implantation : + ou - 0,5 cm,
- verticalité, entre le sommet et un point quelconque de l'élément ou de l'ouvrage :
  - + ou - 0,2 cm,
- Niveau : + ou - 0,4 cm,
- pente : + ou - 0,1 cm / m,
- flèche des parements verticaux : + ou - 0,2 cm (mesuré à la règle de 2 m),
- flèche des planchers - conforme à la réglementation en vigueur,
- planéité sous une règle rigide de 2 m de longueur appliquée en tous sens :
  - 7 mm pour toutes parties recevant un enduit, un doublage, une chape,
  - 5 mm pour toutes les autres parties,

Dans tous ces cas les flèches ne devront pas dépasser 2 mm sous réglette de 20 cm.

- horizontalité: 5 mm pour sols et plafond dans un même local,
- verticalité des tableaux des baies : + ou - 3 mm sur leur longueur,
- écart d'implantation (pris sur l'axe) des parois: 1/5 de l'épaisseur de la paroi avec au maximum 30 mm,
- dimensions linéaires des ouvrages en béton armé: + ou - 2 cm,
- implantation des ouvertures : + ou - 1 cm,
- dimensions des réservations : + ou - 1 cm,
- implantation des incorporations : + ou - 1 cm,
- position relative des axes des trous de scellement : + ou - 1 cm,
- planéité pour enduits ciment, bâtard ou plâtre :
  - 2 mm sous réglette de 20 cm,
  - 5 mm sous la règle de 2 m,

- dressement des arêtes pour enduits ciment bâtard ou plâtre : 5 mm sous la règle de 2 m,
- planéité pour massifs de seconde phase : 3 mm sous la règle de 2 m,
- position relative des axes des trous de scellement : + ou - 1 cm.
- Canalisations enterrées et dans radier altimétrie des fils d'eau, des arases de regard à + ou - 5 mm.

## 4.11.4. Mise en œuvre

### 4.11.4.1. Fouilles

L'attention de l'Entreprise est attirée sur les points suivants :

- les fonds de fouille doivent rester le moins longtemps possible soumis aux actions des intempéries,
- le coulage des bétons de propreté devra être réalisé dans la même journée que la découverte des fonds de fouille,
- les fonds de fouille seront scrupuleusement examinés avant réalisation des bétons de propreté et des essais de portance seront réalisés pour les fonds de fouilles des radiers.

Si les résultats des essais ou l'examen des fonds de fouille révèlent un matériau inapte à recevoir les fondations prévues, l'Entreprise avertira le Maître d'ouvrage ou son représentant et proposera les travaux d'aménagements complémentaires (purges, mise en place de gros béton, ou remblai compacté, compactage du fond de fouille).

Les concurrents intégreront dans leur proposition toutes les dépenses afférentes aux travaux d'infrastructure, y compris les fondations spéciales, tels qu'ils peuvent les prévoir d'après les renseignements communiqués par le présent dossier et complétés par tout autre renseignement recueilli éventuellement par eux-mêmes relatifs aux terrains mis à leur disposition.

Les concurrents incorporeront aussi toutes les dépenses relatives aux régallages des déblais, terrassements, évacuation des déblais excédentaires ou ceux de mauvaise qualité, extractions de rocher, épuisements, quelle qu'en soit l'importance, coffrage et étalements des fouilles (parois moulées, pieux sécants, radiers injectés) palplanches même enclenchées s'il y a lieu. Aucune plus-value ne sera accordée pour ces travaux quelles que soient les sujétions correspondantes.

Le mode de fondation des ouvrages sera déterminé par les concurrents en fonction des renseignements qui leur sont donnés au dossier et tous autres recueillis éventuellement par eux-mêmes sur les caractéristiques du sol. Il est rappelé que les concurrents doivent assurer la protection des bétons et des canalisations vis-à-vis de l'agressivité du sol et de l'eau de sol.

Dans tous les cas, les bétons enterrés recevront une protection bitumineuse externe.

### 4.11.4.2. Epuisements – Rabattement de nappe

Toutes sujétions liées aux épuisements et aux rabattements de nappe ou à la limitation des débits de pompage sont réputées incluses au forfait.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur les précautions qui devront être prises afin d'éviter l'incidence des rabattements de nappe sur les dangers de désagrégation du sous-sol ainsi que sur les ouvrages existants (stabilité, terrassements...) pour des pompages excessifs. L'Entreprise devra donc avant toute intervention, soumettre les notes de calcul relatives aux épuisements ainsi que les mesures conservatoires retenues pour les ouvrages existants, au visa du Maître d'œuvre et du Contrôleur technique. En cas d'incident résultant d'un manque de précautions prises par l'Entreprise, la pleine responsabilité de celle-ci sera engagée.

#### 4.11.4.3. Ouvrages en béton armé

Les prescriptions applicables aux agrégats sont celles des normes XP P 18-540 et P 18-540.

Les ciments employés seront conformes aux normes P 15-300 et P 15-301.

La composition des bétons devra tenir compte du type de mise en place retenue notamment en cas de pompage.

Pour le choix des ciments et de la composition des bétons, on prendra en compte l'agressivité des milieux auxquels sont soumis les bétons. La classe des bétons sera XA 2 minimum.

Nature, concentration et température des produits et ambiances agressives sont définies sur les plans-guide.

Une protection par application d'un revêtement anti-corrosion sera utilisée si nécessaire. Cependant, l'utilisation de ce type de revêtement ne permettra en aucune façon de diminuer les caractéristiques (dosage ciment...) imposées pour le béton pour la classe d'agressivité correspondante au milieu.

On se référera aux normes P 18-011, XP P 18-305 et EN 206-1

- **Nature et dosage des ciments :**

- Béton propreté  
B16 : ciment CPA CEM I, CPJ CEM II ou CHF CEM III - 32.5  
Dosage minimum : 150 kg/m<sup>3</sup>
- Béton de blocage, formes de pente, recharges, fondations en puits  
B20 : ciment CPA CEM I, CPJ CEM II ou CHF CEM III - 32.5  
Dosage minimum: 250 kg/m<sup>3</sup>
- Béton fondation et structure courante bâtiments  
B25 : ciment CPA CEM I ou CPJ CEM II - 32.5  
Dosage minimum: 350 kg/m<sup>3</sup>
- Béton pour ouvrages hydrauliques  
B25 : ciment CPA CEM I prise mer, CHF CEM III ou CLK CEM III - 42.5  
Dosage minimum : 350 kg/m<sup>3</sup>

Les aciers employés devront être agréés par la Commission interministérielle d'agrément et de contrôle (acier conforme au fascicule 4, titre III du CPC).

Les aciers seront conformes aux normes :

- NF.A. 35-015 - Armatures pour béton armé. Rondes lisses nuance Fe E 235.
- NF.A. 35-016 - Armatures pour béton armé. Barres à haute adhérence nuance Fe E 400.
- NF.A. 35-018 - Armatures pour béton armé. Aptitude au sondage.
- NF.A. 35-022 - Armatures pour béton armé. Treillis soudés.

La caractéristique mécanique servant de base aux justifications suivant le BAEL est la limite d'élasticité garantie.

Les prescriptions applicables sont celles du DTU 21 et de la norme NFP 18-503 notamment pour les vérifications.

Après décoffrage, l'entreprise effectue les ragréments, enlèvements de balèvre, boursouflures, coulures, ponçage et brossage éventuels, permettant d'obtenir les états de surface soignés.

Les trous d'écarteurs de coffrage sont rebouchés avec du béton de mêmes caractéristiques mécaniques et de même teinte que celui ayant été utilisé pour les voiles. Le rebouchage devra garantir l'étanchéité à l'eau, à l'air, l'isolation phonique et thermique correspondant au type d'ouvrage construit.

- **Parements des locaux techniques et superstructures :**

- parements extérieurs ou devant recevoir l'application d'un revêtement de protection : qualité soignée,
- Pour tous les autres parements: qualité courante.

- **Parements des surfaces de dalles et planchers.**

Les prescriptions applicables sont celles du DTU 21.

Les bétons surfacés présenteront un aspect de parement soigné.

- **Vibration**

Les bétons seront vibrés et pervibrés dans la masse suivant des dispositifs qui seront soumis à l'accord du Maître d'Ouvrage ou de son représentant et du Bureau de Contrôle. Toute la masse de béton frais mis en œuvre devra subir une vibration suffisante et homogène.

Pendant le coulage des bétons, l'Entreprise devra maintenir sur le chantier des appareils de vibration et de production d'énergie capables de remplacer le matériel en action, en cas de défaillance de celui-ci.

L'étanchéité des ouvrages hydrauliques et des structures des bâtiments enterrés étant assurée dans la masse par adjonction d'un produit hydrofuge, une attention toute particulière sera apportée à la pervibration de façon à obtenir une compacité maximum.

- **Joint de reprise**

Les joints de reprise des bétons laissés apparents seront traités conformément aux dispositions du titre. La position de ces joints sera soumise à l'agrément du Maître d'Ouvrage ou de son représentant si elle n'est pas définie sur les plans architecte.

Lors des reprises, les parties de béton laissées en attente seront nettoyées à vif et arrosées abondamment avant coulage des parties en reprise. Les joints de reprise des parties d'ouvrage participant à l'étanchéité seront traités avec une résine adéquate avant bétonnage, un joint hydrogonflant à base de bentonite ou un joint waterstop.

Dans tous les cas ces matériaux seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle.

- **Cure des bétons**

Pendant la prise des bétons, ceux-ci seront protégés contre toute évaporation excessive par le répandage d'un produit de cure agréé par le Maître d'œuvre et le Bureau de Contrôle. En outre, en cas d'insolation intense ou de fort vent, l'Entreprise devra utiliser des bâches humides ou des produits de cure agréés, la durée maximale d'efficacité de la protection sera de trois jours.

- **Décoffrage des bétons**

Il sera entrepris, quand la résistance du béton est suffisante compte tenu des sollicitations de l'ouvrage pour éviter toutes déformations. Toutes précautions spéciales étant prises pour que le béton ne soit pas soumis à des contraintes le sollicitant dangereusement.

En cas de bétonnage par faible température (entre 0° C et - 5° C), l'Entreprise pourra utiliser un antigel conformément au D.T.U. n°21.4. Il procédera au chauffage préalable des agrégats et de l'eau et au calorifugeage des banches et fer non coffrés.

La température sera contrôlée par un thermomètre à minimum et maximum installé sur le chantier.

Tout bétonnage sera interdit lorsque la température s'établira en dessous de 0° C.

En cas de bétonnage sur une hauteur supérieure à 3, 00 mètres, il y aura nécessité d'employer une goulotte ou une pompe à béton pour éviter toute ségrégation. La hauteur de déversement ne pourra dépasser 1,5 m.

### • Dispositions générales :

L'entreprise du présent lot doit toutes dispositions particulières propres à la mise en œuvre de ses coffrages (étais, contreflèches, etc...).

Toutes les arrêtes saillantes des massifs et socles supports d'équipements techniques seront réalisés à coins tombés, au moyen d'un chanfrein de 2 cm x 2 cm.

Avant coulage du béton l'Entreprise doit :

- Réserver les trous pour tous scellements de menuiserie, passage de canalisations, etc ... ainsi que toutes les tranchées, feuillures et trous en attente à la demande des autres corps d'état.
- Noyer dans le béton, au moment du coulage tous tasseaux, ferrures, douilles de fixation, attaches, barres d'ancrage, etc..., et en général prendre toutes dispositions pour éviter les refouillements ultérieurs dans la masse du béton.
- Ménager les harpes, chevelus nécessaires pour obtenir une bonne liaison entre le béton armé et les matériaux de nature différente.

Les calages des armatures devront permettre de respecter les exigences de sécurité et seront dépendants des degrés CF requis pour les planchers, voiles et poteaux ainsi que des enrobages minimaux pour les ouvrages hydrauliques.

L'enrobage minimum des aciers est de :

- 4 cm pour les parements des locaux techniques,
- 3 cm pour les locaux administratifs.

La mise en œuvre des armatures répondra aux conditions du BAEL 91, en particulier :

- les armatures à haute adhérence et adhérence améliorée ne devront, en aucun cas, être dépliées après avoir été pliées,
- le pliage des barres sera obligatoirement effectué sur le mandrin,
- pour les armatures n'ayant pas fait l'objet d'une fiche d'homologation et d'agrément au 1er Janvier 1963, les barres d'un diamètre égal ou supérieur à 32 mm ne devront pas être pliées en aucun cas (arc d'un rayon nominal supérieur ou égal à 30 fois le diamètre nominal),
- les armatures seront maintenues à leur place exacte par rapport aux coffrages au moyen de cales en béton de dimensions aussi petites que possible (minimum deux cales au m²). Le dispositif de calage ne devra laisser subsister aucune trace, même ponctuelle, en parement.

Les tolérances de mise en œuvre seront conformes aux normes et D.T.U. 21.

Le Maître d'Ouvrage ou son représentant pourra demander d'en augmenter le nombre, s'il le juge utile.

Le béton des cales sera de même nature que celui des ouvrages où elles seront incorporées.

Des cales en matière plastique pourront être employées après accord du Maître d'Ouvrage ou de son représentant.

L'étanchéité des scellements devra être absolue pour toutes les parois d'ouvrages devant être étanches elles-mêmes. Les pièces à sceller et les réservations seront préparées en conséquence.

Toutes les fois qu'il sera possible de le faire, les pièces à sceller seront mises en place avant la coulée du béton ou l'exécution des maçonneries. A défaut et dans la mesure du possible également, les trous de scellements seront obtenus par la mise en place de coffrages appropriés dont tous les éléments devront être soigneusement retirés avant l'exécution des scellements.

Tout élément de pièce à sceller destiné à rester engagé dans le scellement devra avoir, au préalable, sa surface complètement débarrassée de toute trace de graisse, goudron, coaltar ou peinture quelconque.

Les spécifications concernant les bétons sont strictement respectées. Aucun ouvrage en béton armé n'est coulé sans qu'il soit préalablement visé par le Bureau de Contrôle et le Maître d'œuvre.

Les sections d'aciers mentionnées sur les plans de béton sont strictement respectées.

Les coffrages sont établis de telle sorte qu'ils ne puissent se déformer pendant le coulage. Tout ouvrage présentant une déformation est rigoureusement refusé.

Le décoffrage des planchers ne devra faire apparaître ni "fantôme" ni aciers apparents.

Tous les chevelus et aciers en attente de liaison entre béton et autres matériaux sont dus par l'Entreprise du présent lot.

Les joints creux, larmiers, gouttes d'eau, feuillures, engravures, bandeaux saillants, etc... prévus dans les ouvrages en béton armé et béton banché, sont scrupuleusement respectés. Les pentes sur ouvrages sont obtenues au coulage et finement lissées.

Le béton est exécuté suivant la cotation des plans et en tenant compte de tous les décaissés, réservations, etc...

Les radiers seront coulés en une seule fois sauf pour le cas où les volumes sont trop importants.

Aucun joint de reprise ne sera toléré pour un élément d'un seul tenant.

Les planchers seront coulés par zones d'éléments porteurs.

## 4.11.5. Maçonnerie et divers

Les blocs en béton de granulats lourds pour murs et cloisons seront conformes aux normes NF P 14.301.

Les catégories minimales utilisées sont :

- pour les blocs creux: catégorie B.60,
- pour les blocs pleins: catégories B.120.

L'entreprise du présent lot prévoit la réalisation d'enduits aux mortiers de liants hydrauliques pour l'ensemble des parois maçonnées.

Mise en œuvre conforme au D.T.U. 26.1.

### 4.11.5.1. Préparation des supports

L'entreprise prendra toutes dispositions pour la préparation des supports :

- surface rugueuse ou rendues telles par piquage,
- nettoyage à la brosse métallique afin de supprimer tous débris et laitance,
- humidification très profonde par arrosage répété, sans toutefois qu'il subsiste en surface de l'eau non absorbée,
- gobetis ou couche d'accrochage (1ère couche).

Le mortier doit être assez fluide et projeté avec force sur le support.

L'adhérence de l'enduit devra se faire par une bonne pénétration de la pâte dans les anfractuosités. La surface du gobetis sera rugueuse.

#### 4.11.5.2. Corps de l'enduit (2 couche)

L'épaisseur moyenne du corps de l'enduit sera de l'ordre de 15 mm, la couche d'enduit à appliquer en une seule couche ne dépassera pas 10 mm et donc une 2ème passe de 5 mm sera nécessaire.

Chacune d'elles doit être bien serrée au bouclier avant la prise. Ce serrage ne devra en aucun cas provoquer un lissage ou une remontée de laitance. Le délai à observer pour l'application du corps de l'enduit est d'au moins 40 heures. La surface obtenue doit être plane mais rugueuse (utilisation d'un bouclier bois).

#### 4.11.5.3. Couche de finition

La couche de finition doit être aussi mince que possible et serrée comme le corps de l'enduit.

#### 4.11.5.4. Couche de finition en enduit ciment

Le lissage à la truelle ne sera pas admis car il provoque le faïençage.

La couche de finition sera faite au moyen d'un bouclier en bois garni d'un feutre afin d'obtenir un état de surface plus fin.

#### 4.11.5.5. Protection des enduits en cours de prise de durcissement

L'entreprise du présent lot devra prendre toutes dispositions de protection de ses enduits. Elle pourra en particulier utiliser des produits dits de "cure" qu'elle pulvérisera sur l'enduit frais, très peu de temps après son achèvement ce produit de cure formant une pellicule en surface temporairement imperméable et incolore. Son application se fera uniquement avant la couche de finition et en cas d'utilisation d'un enduit plastique celui-ci devra être compatible avec le produit de cure.

#### 4.11.5.6. Protection et renforcement des enduits

L'entreprise du présent lot devra réaliser ses enduits en tenant compte des cas où les supports sont de nature différente, à cet effet elle prévoit une discontinuité dans l'enduit telle que rainures, saillis, moulures ou toute autre disposition permettant de masquer la légère fissure susceptible d'en résulter.

Dans les cas de renformis où d'ouvrages soumis à des dilatations des supports importants, elle prévoit la fixation d'un grillage galvanisé permettant d'armer l'enduit. Dans le cas d'arêtes ou de retour de l'enduit elle utilisera un profil grillagé type stop enduit (métal déployé) permettant d'assurer un meilleur accrochage et faisant goutte d'eau.



#### 4.11.5.7. Aspect de finition

La finition sera du type feutré fin, avec teinte régulière.

#### 4.11.6. Chapes

Les chapes seront conformes aux prescriptions du DTU 26.2.

### 4.12. Emploi d'explosifs

**L'emploi d'explosif sera strictement interdit.**

## ANNEXES

## ANNEXE 1

# LEVE DE LA PARCELLE PAR UN GEOMETRE EXPERT (AZIMUT CONSEILS)



# ANNEXE 2

## ETUDE GEOTECHNIQUE G2 (ICSEO)

**Agence**

Centre-Est  
11, rue la Croix Belin  
21140 SEMUR-EN-AUXOIS  
Tél. 03 80 97 48 80

**Numéro d'affaire**

89.233232

**A. ingénieur géotechnicien**

M. Aaron VALENTIN  
[aaron.valentin@icseo.com](mailto:aaron.valentin@icseo.com)

**Responsable d'agence**

M. Benjamin CORNELIS  
[benjamin.cornelis@icseo.com](mailto:benjamin.cornelis@icseo.com)

# ETUDE GEOTECHNIQUE

## Mission G2-AVP

### VILLEBOUGIS (89)

Mairie de VILLEBOUGIS

## Reconstruction STEP-ouvrages en terre

Version	Date	Nb pages		Révisions	Contrôle interne	
		Texte	Annexes			
1	17/11/2023	20	18	Rapport complet	EBO	BCO
Observations :						

# SOMMAIRE

<b>1. PRESENTATION DE L'ETUDE</b>	<b>3</b>
1.1. GENERALITES	3
1.2. LE PROJET	3
1.3. LE SITE	4
1.4. CONTEXTE GEOLOGIQUE	5
1.5. EXISTANTS ET AVOISINANTS	5
1.6. ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE	5
1.7. RISQUES NATURELS	6
<b>2. MISSION</b>	<b>7</b>
<b>3. RECONNAISSANCE</b>	<b>8</b>
3.1. RECONNAISSANCE IN SITU	8
3.2. ESSAIS EN LABORATOIRE	8
3.3. RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS	8
3.4. HYDROGEOLOGIE	10
<b>4. FONDATIONS DU POSTE DE RELEVAGE</b>	<b>11</b>
4.1. MODE DE FONDATION	11
4.3. CONTRAINTES DE CALCUL	12
4.4. TASSEMENTS THEORIQUES	12
4.5. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES	13
<b>5. STATION D'EPURATION – OUVRAGES EN TERRE</b>	<b>13</b>
5.1. EXTRACTION	13
5.2. REMBLAIS	13
5.3. TALUTAGE	14
<b>6. AVIS SUR LA PERMEABILITE DU SOL</b>	<b>14</b>
<b>7. SUITE DES MISSIONS : MISSION G2 PRO</b>	<b>15</b>

## CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

## CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES (extrait de la norme NF P 94-500)

## ANNEXES

*Le présent rapport comprend 22 pages et 18 pages d'annexe.*





# 1. PRESENTATION DE L'ETUDE

## 1.1. Généralités

<b>Lieu :</b>	<b>VILLEBOUGIS (89150)</b>
<b>Adresse :</b>	26 Route de Saint-Georges
<b>Désignation :</b>	Reconstruction d'une STEP
<b>Donneur d'ordre &amp; Maître d'ouvrage :</b>	<b>Mairie de VILLEBOUGIS</b> Commandé le 21/09/23 par courriel
<b>Maître d'œuvre &amp; Architecte :</b>	<b>BUFFET INGENIERIE-ALTEREO GROUPE</b> 119 ter, rue Paul Fort 91310 MONTLHERY En la personne de Monsieur DEBAECKER Guillaume
<b>Intervention in situ :</b>	les 9/10/2023 et 12/10/2023

## 1.2. Le Projet

Dans le cadre de cette étude, les documents suivants nous ont été communiqués par les Responsables du Projet :

- plan de situation du Projet, échelle
- extrait cadastral de la parcelle, référencé Géoportail ;
- plan topographique,
- cahier des charges du projet ;
- plan d'implantation des sondages

D'après ces documents et les renseignements qui nous ont été fournis, le Projet présenterait les caractéristiques suivantes :

- poste de relevage (profondeur par hypothèse 2 à 3 m/TN)
- lits plantés de roseau (bassins en terre)

Les sollicitations vis-à-vis des ELS ne nous ayant pas été communiquées, nous prendrons pour hypothèse :

- surcharges d'exploitation uniformément réparties sur les radiers PR : 30 à 40 kN/m<sup>2</sup>

Ces valeurs étant indiquées sous toute réserve, il conviendra de prendre en compte les charges réelles si elles étaient différentes afin de revoir tout ou partie de nos conclusions. Il en est de même si le Projet définitif était différent de celui étudié.



### 1.3. Le Site

Le terrain étudié se situe sur la parcelle cadastrée n°39 section ZH.



Plan de situation – Extrait de la carte topographique IGN

La superficie de la parcelle est de l'ordre de 16520 m<sup>2</sup>.

L'altitude du site oscille entre 164,70 et 165,35 NGF. Le nivellement de nos sondages a été réalisé au moyen d'un GPS de précision GEOMAX.

Il présente une surface subhorizontale.

Nous rappelons que les altitudes données sur nos sondages le sont à titre indicatif. Seul un relevé de la position et de l'altitude des sondages par un géomètre expert pourrait faire foi.

Le jour de notre intervention, le site était une plaine herbue asséchée.



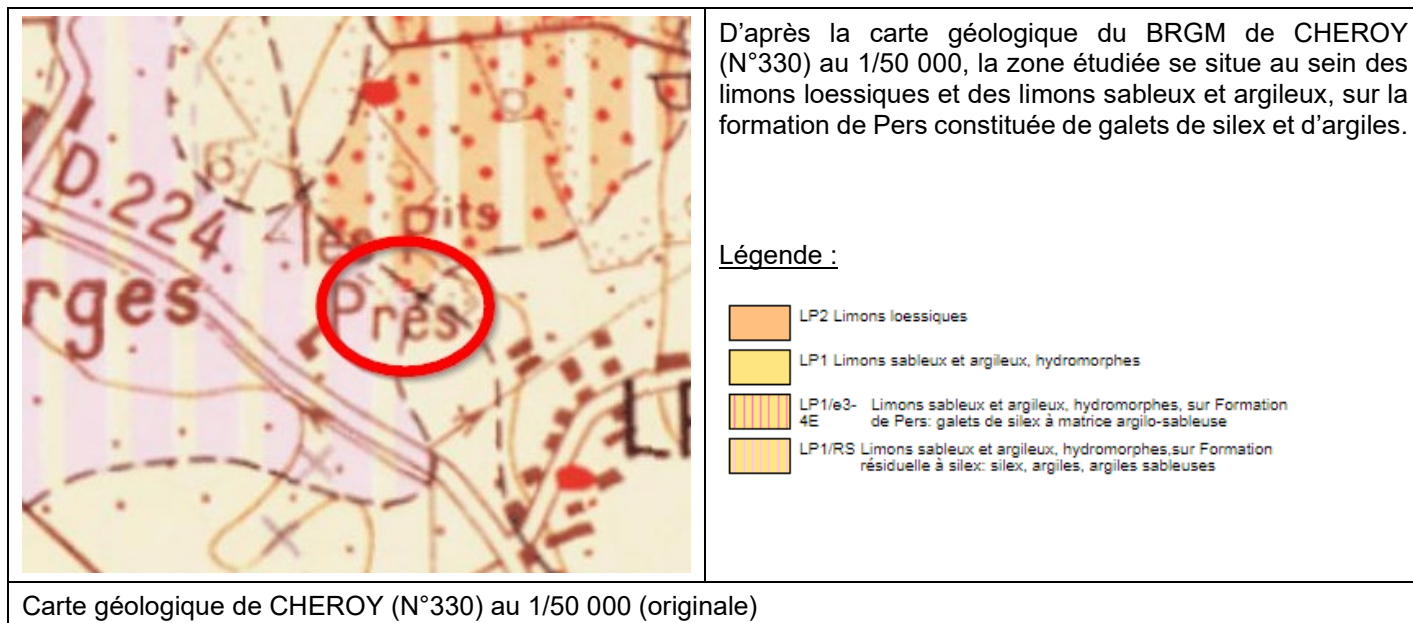
Photographies du site lors de notre intervention

L'accessibilité du site a permis d'implanter la reconnaissance de manière homogène sur la totalité de l'assiette du Projet.

L'implantation des sondages et essais réalisés figure en annexe.



## 1.4. Contexte géologique



## 1.5. Existants et avoisinants

Il existe déjà l'ancienne station d'épuration de Villebougis, le projet consiste en la reconstruction de celle-ci sur la parcelle voisine.

## 1.6. Zone d'Influence Géotechnique



*Photographies aériennes provenant du site Remonter le temps, entre 1953 et 2014*



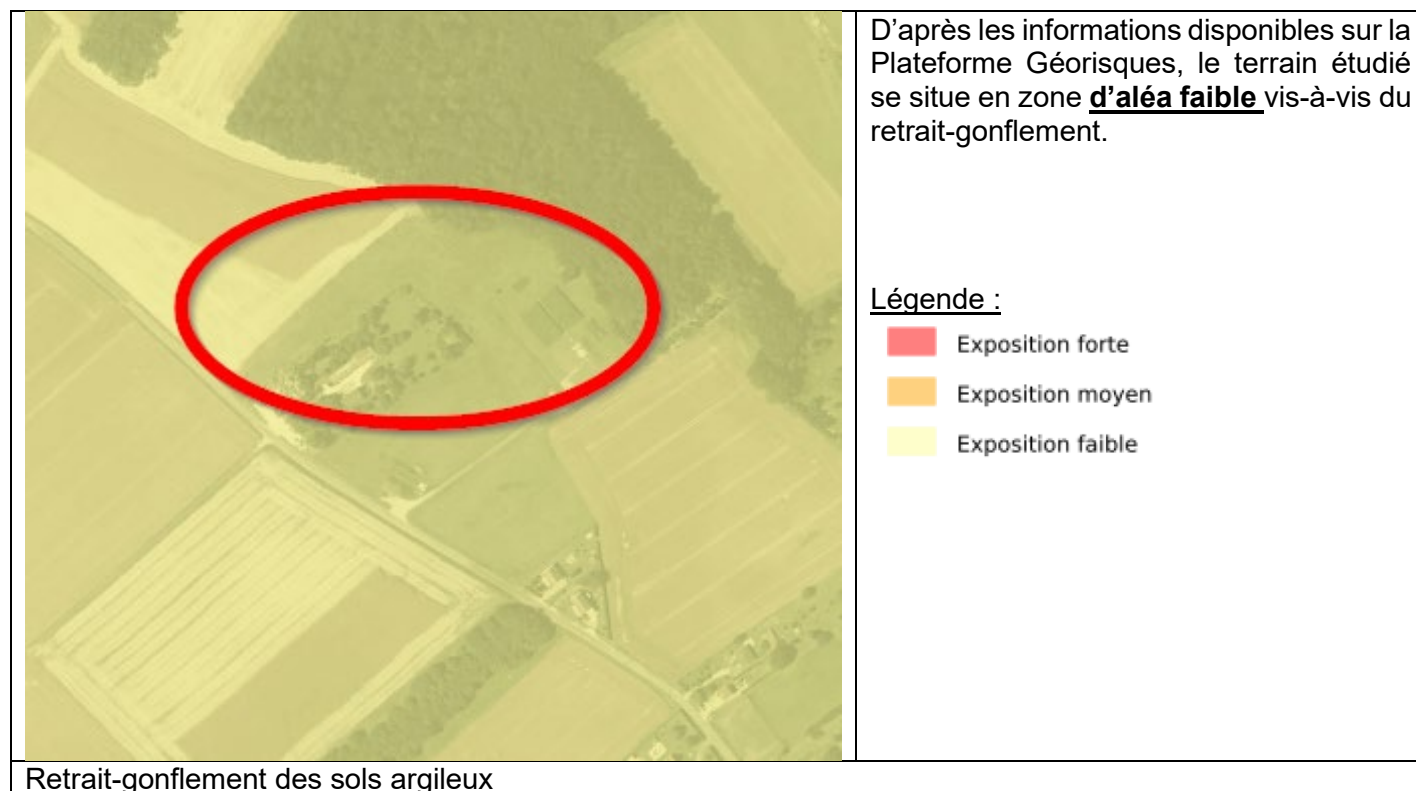


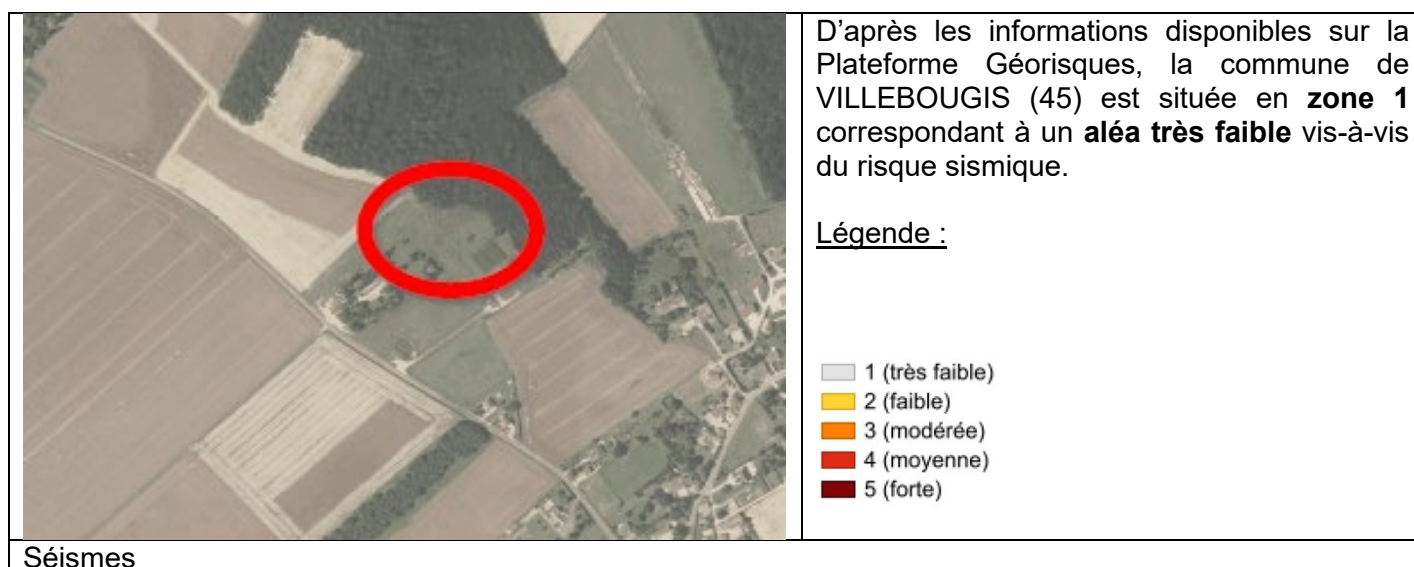
D'après la consultation du site *Remonter le temps*, nous observons qu'il n'y a pas d'aménagements aux alentours de la parcelle qui pourraient conduire à un remaniement du sol et donc la présence de remblais. La construction de la station d'épuration est récente puisque, si nous observons les photographies aériennes, nous remarquons qu'elle a été réalisée entre 1993 et 2014.

## 1.7. Risques naturels

D'après les sites <https://www.georisques.gouv.fr/>, <https://www.infoterre.brgm.fr> et le site du département de l'Yonne <https://www.yonne.gouv.fr/>, la commune de VILLEBOUGIS (89) est soumise aux risques naturels suivants :

Inondation	Territoire à risque important d'inondation	NON	
	Atlas de zones inondables	NON	
	Plan de prévention des risques naturels PPRN inondation	NON	
<b>Retrait Gonflement des sols argileux</b>	<b>Exposition de la localisation</b>	<b>OUI</b>	<b>ALEA FAIBLE</b>
	PPRN Retrait Gonflement des sols argileux	NON	
Mouvement de terrain	Mouvements recensés dans un rayon de 500 m	NON	
	PPRN mouvement de terrain	NON	
Cavités souterraines	Cavités recensées dans un rayon de 500m	NON	
	PPRN Cavités souterraines	NON	
<b>Séismes</b>	<b>Exposition de la localisation</b>	<b>ZONE 1</b>	<b>TRES FAIBLE</b>
	PPRN Séismes	NON	





D'après les éléments en notre possession, aucune contrainte particulière ne s'applique à ce Projet.

## 2. MISSION

Conformément à notre devis référencé 89.233232 du 24/08/2023 qui a reçu l'approbation de notre client, notre mission doit permettre de définir :

### Prestation d'investigations géotechniques

- la nature des différents terrains rencontrés ;
- leurs caractéristiques mécaniques et géométriques ;
- le niveau d'eau relevé dans les sondages
- la perméabilité des horizons testés.

### Etude géotechnique de conception G2

- **Phase Avant-Projet (AVP)**
  - les tassements théoriques éventuels ;
  - les recommandations pour les terrassements ;
  - un avis sur l'infiltration des EP ;
  - les sujétions d'exécution, etc.

La classification des missions géotechniques types (extrait de la norme NF P 94-500-nov. 2013) figure en fin de ce rapport.



### 3. RECONNAISSANCE

#### 3.1. Reconnaissance in situ

Compte tenu du contexte géologique local et de la nature du Projet qui nous a été décrit, le programme de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **1 sondage géologique profond** noté SP1 de 8,00 m de profondeur. Il a été réalisé en diamètre 63 mm. Il a permis :
  - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
  - de prélever des échantillons remaniés pour d'éventuelles analyses en laboratoire ;
  - d'effectuer les mesures en forage suivantes :
- **5 essais pressiométriques** répartis dans le forage précédent de façon à définir les caractéristiques mécaniques des différentes couches de sol. Ils ont permis la mesure des paramètres suivants :
  - pression limite (PI) ;
  - pression de fluage (Pf) ;
  - module pressiométrique (E).
- **6 sondages géologiques courts** notés F1 à F6 poussés à la profondeur maximale de l'engin ou au refus de creusement. Ils ont été réalisés à la pelle mécanique. Ils ont permis :
  - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
  - de prélever des échantillons intacts pour d'éventuelles analyses en laboratoire ;
  - d'apprécier en vraie grandeur la tenue et la terrassabilité des différentes couches.
- **4 essais au pénétromètre dynamique** notés P1 à P4 de 2,30 à 4,70 m de profondeur. Ils ont permis de caractériser en continu la résistance dynamique de pointe des différentes couches rencontrées.
- **2 essais d'absorptions** ont été réalisés dans les sondages **F5 et F6**. Ils ont permis de déterminer la perméabilité des terrains in-situ.

#### 3.2. Essais en laboratoire

Les échantillons intacts et remaniés, prélevés dans les sondages précédents ont fait l'objet d'analyses en laboratoire. Elles ont consisté en :

- **4 identifications GTR 92 complètes ;**
- **2 essais Proctor + I.P.I. ;**

#### 3.3. Résultats des sondages et essais

Remarque préliminaire : les profondeurs des différentes couches sont celles mesurées au droit de nos reconnaissances à partir du terrain naturel (TN) le jour de notre intervention. Des fluctuations parfois importantes et/ou localisées d'origine anthropique ou liées à la nature des dépôts, peuvent apparaître entre ces points.

- 1. Terre végétale

L'épaisseur de terre végétale est d'environ 10 à 25 cm.



- 2. Limons

Cet horizon constitué de limons brun clair jaunâtre à orangé a été rencontré jusqu'à 1,30 à 2,20 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de CHEROY, il s'agit de limons loessiques de plateaux.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

		<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Module pressiométrique E</i>	(MPa)		3,6
<i>Pression de Fluage Pf</i>	(MPa)		0,62
<i>Pression Limite Pl</i>	(MPa)		0,36
<i>Résistance à la pénétration dynamique Rd</i>	(MPa)	0,5	4

Les analyses en laboratoire réalisées sur des échantillons prélevés dans cet horizon sont résumées ci-dessous :

Sondage N°			F1	F3	F5
Profondeur de prélèvement	m		0,70	0,70	2,00
Teneur en eau	W	%	20,6	20,1	21,3
Limites d'Atterberg					
<i>Limite de Liquidité</i>	Wl	%	26,6	26,7	29,0
<i>Limite de Plasticité</i>	Wp	%	21,4	18,8	17,2
<i>Indice de plasticité</i>	Ip	%	5,2	8,0	11,8
<i>Indice de consistance</i>	Ic		1,17	0,83	0,65
<i>Limite de retrait</i>	Wr	%			
<b>Classe GTR 92</b>			<b>A<sub>1</sub></b>	<b>A<sub>1</sub></b>	<b>A<sub>1</sub></b>
Essais Proctor Normal					
	W <sub>OPN</sub>	%	12,5	-	15,5
	pd <sub>OPN</sub>	t/m <sup>3</sup>	1,79	-	1,78
Indice de Portance Immédiat					
<i>IPI à l'optimum Proctor</i>	IPI <sub>optimum</sub>		43,6	-	3,3
<i>IPI à teneur en eau naturelle</i>	IPI <sub>Wn</sub>		1	-	1

Ce qui classe ces matériaux en A<sub>1</sub> selon le GTR 92. Il s'agit de matériaux fins sensibles aux faibles variations de teneur en eau, en période climatique défavorable ces matériaux se gorgent d'eau et perdent ainsi toute portance.

- 3. Limon légèrement argileux

Cet horizon constitué de limons légèrement argileux brun ocre orangé a été rencontré jusqu'à 2,20 à 3,30 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de CHEROY, il s'agit des limons de plateaux ayant été altérée pédologiquement.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

		<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Module pressiométrique E</i>	(MPa)	8,5	14,1
<i>Pression de Fluage Pf</i>	(MPa)	0,57	0,80
<i>Pression Limite Pl</i>	(MPa)	0,95	1,35
<i>Résistance à la pénétration dynamique Rd</i>	(MPa)	0,5	>19



Les analyses en laboratoire réalisées sur des échantillons prélevés dans cet horizon sont résumées ci-dessous :

Sondage N°				SP1		
Profondeur de prélèvement			m	1,30-3,30		
Teneur en eau			W	%	19,8	
Limites d'Atterberg						
Limite de Liquidité			Wl	%		40,6
Limite de Plasticité			Wp	%		19,7
Indice de plasticité			Ip	%		20,9
Indice de consistance			Ic			1,00
Limite de retrait			Wr	%		
Classe GTR 92					A <sub>2h</sub>	

Ce qui classe ces matériaux en A<sub>2h</sub> selon le GTR 92. Il s'agit de matériaux fins sensibles aux faibles variations de teneur en eau, en période climatique défavorable ces matériaux se gorgent d'eau et perdent ainsi toute portance.

- 4. Argile

Cet horizon constitué d'argiles plastiques brun clair orangé à rares cailloutis a été rencontré jusqu'à l'arrêt des sondages à 8,00 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de CHEROY, il s'agit d'argiles limoneuses qui proviennent du remaniement de formations limoneuses et sableuses, d'origine éolienne, secondairement enrichies en argile.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

		<i>minimum</i>	<i>maximum</i>
<i>Module pressiométrique E</i>	(MPa)	17,1	21,3
<i>Pression de Fluage Pf</i>	(MPa)	1,00	1,01
<i>Pression Limite Pl</i>	(MPa)	1,50	1,60

Les argiles du site sont réputées plastiques et sujettes aux phénomènes de **retrait gonflement**.

### 3.4. Hydrogéologie

Lors de notre intervention, aucune arrivée d'eau n'a été rencontrée au droit et jusqu'à la profondeur de nos sondages.

Toutefois compte tenu du contexte géologique du site, et notamment de la présence de passées plus perméables, des circulations erratiques pourront être rencontrées en période pluvieuse.





## 4. FONDATIONS DU POSTE DE RELEVAGE

### 4.1. Mode de fondation

Compte tenu du Projet tel qu'il nous a été décrit (Poste de relevage 2 à 3 m de profondeur par hypothèse) et des éléments mis en évidence lors de nos reconnaissances, il est possible d'envisager le système de fondation par **radier sur couche de forme d'une épaisseur minimale de 50 cm reposant sur les limons légèrement argileux plus ou moins altérés (horizon 3) après terrassement de mise à niveau et la purge de l'intégralité de terre végétale (horizon 1) et de limons (horizon 2) au droit du sondage SP1.**

La couche de forme sera constituée d'un matériau d'apport insensible à l'eau de type 0/31,5 de classe GTR D<sub>2</sub> ou équivalent, et sera d'une épaisseur minimale de 50 cm.

Les matériaux de remblaiement seront mis en place par couches successives minces correctement compactées conformément aux recommandations du GTR 92.

Compte tenu de la faible emprise et de la faible profondeur, la couche de forme pourra être remplacée par grave-ciment ou gros béton.

Les modules de déformation ou modules d'Young (Es), que nous avons définis, sont présentés, à titre indicatif, dans le tableau suivant :

N° de faciès	Nature de sol	Module Es (MPa)	Coefficient rhéologique du sol (α)
1	Terre végétale	A purger	
2	Limons	7*	1/2
3	Limons argileux	30	1/2
4	Argile	30	2/3

*\*les caractéristiques mécaniques de cet horizon sensible à l'eau peuvent rapidement chuter sous l'effet du trafic en période pluvieuse.*

### 4.2. Contraintes de calcul à l'Eurocode 7

Pour le bâtiment, le calcul des contraintes ultimes fait référence à la Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles – *Justification des ouvrages géotechniques* - de juin 2013 (Réf AFNOR NF P 94).

En utilisant le pressiomètre, les contraintes de calcul à retenir pour justifier la fondation sont données par la formule suivante :

$$q_{net} = k_p p_{le}^* i_\delta i_\beta$$

Avec :

$k_p$  : facteur de portance pressiométrique ;

$p_{le}^*$  : pression limite nette équivalente ;

$i_\delta$  : coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement, il vaut 1,0 si la charge est verticale ;

$i_\beta$  : coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente  $\beta$ , il vaut 1,0 si la fondation est suffisamment éloignée d'un talus ( $d > 8B$ ).



Après calcul pour le type de fondation défini ci-avant et pour les charges attendues (cf. chapitre 1), il pourra être retenu une contrainte :

$$q_{\text{net}} = 0,55 \text{ MPa}$$

#### 4.3. Contraintes de calcul

Pour le bâtiment, le calcul des contraintes ultimes fait référence au D.T.U. 13.12. – *Règles pour le calcul des fondations superficielles* - de mars 1998 (Réf AFNOR DTU P 11 711).

En utilisant le pressiomètre, les contraintes de calcul à retenir pour justifier la fondation sont données par la formule suivante :

$$q \leq q'_0 + i_{\delta\beta} \cdot \frac{k_P \cdot Ple^*}{\gamma_q}$$

Avec :  $q'_0$  : contrainte verticale initiale du sol au niveau de la fondation  
 $i_{\delta\beta}$  : coefficient minorateur dépendant de l'inclinaison de la charge et de la pente du sol  
 $K_p$  : coefficient de portance fonction de la nature du sol et de la géométrie de la fondation  
 $Ple^*$  : pression limite nette équivalente du sol  
 $\gamma_q$  : coefficient de sécurité ; 2 sous E.L.U. et 3 sous E.L.S.

Après calcul pour le type de fondation défini ci avant et pour les charges attendues (cf. chapitre 1), il pourra être retenu à l'Etat Limite Ultime une contrainte de calcul maximale :

$$q_{\text{ELU}} \leq 0,33 \text{ MPa}$$

Soit à l'Etat Limite de Service une contrainte de calcul maximale :

$$q_{\text{ELS}} \leq 0,20 \text{ MPa}$$

#### 4.4. Tassements théoriques

Le tassement théorique calculé d'un radier s'écrit :

$$W = \int_0^h \frac{\alpha(z) \cdot \beta(F) \cdot p(z) dz}{E(z)}$$

$\alpha(z)$  : coefficient de structure à la profondeur  $z$  ;  
 $p(z)$  : surpression verticale permanente à la profondeur  $z$  ;  
 $\beta(F)$  : dépend du rapport entre la capacité portante du sol à la rupture et le taux de travail effectif ;  
 $\beta(F) : 1$  ;  
 $E(z)$  : module pressiométrique à la profondeur  $z$  ;  
 $h$  : hauteur de la couche compressible.

Les tassements théoriques absolus calculés au droit de nos sondages, pour la contrainte retenue et les charges énoncées en hypothèse au paragraphe 1.2, sont inférieurs au centimètre.



Ces calculs ont été menés au droit de nos sondages avec la contrainte de calcul définie au paragraphe précédent et pour les charges attendues pour le Projet notées en présentation. Rappelons qu'il appartient au Bureau d'Etude de préciser les valeurs des tassements tant absolus que différentiels acceptables par la structure, ce qui pourra amener éventuellement à revoir, dans le cadre d'une mission complémentaire spécifique, la contrainte de calcul à prendre en compte pour que ces tassements puissent être acceptables.

#### 4.5. Dispositions constructives

Le radier sera réalisé selon le respect des normes en vigueur et les règles de l'Art.

Il conviendra d'assurer la protection du fond de fouille vis-à-vis de l'altération avec un bétonnage immédiat après réalisation des terrassements.

Un blindage provisoire des fouilles sera nécessaire compte tenu de la faible cohésion des terrains superficiels et de la profondeur de la fouille.

Les terrains non conformes (frange altérée liée au trafic d'engin et poche de moindre consistance) détectés à l'ouverture des fouilles, seront purgés et substitué par un remblai noble convenablement compacté. Le volume nécessaire n'est pas quantifiable à ce stade de l'étude.

En période pluvieuse, un pompage provisoire pourra être nécessaire pour assécher le fond de forme.

### 5. STATION D'EPURATION – OUVRAGES EN TERRE

Le bureau d'études BUFFET Ingénierie nous a indiqué que la station d'épuration type filtre plantés de roseaux sera réalisé par des ouvrages en terre (pas d'ouvrage de Génie Civil en béton).

#### 5.1. Extraction

L'extraction des terrains superficiels terreux et limoneux pourra être réalisée par les moyens traditionnels suffisamment puissants.

Des dispositions spécifiques devront être prises pour assurer la mise au sec du fond de fouille (drainage, fossé, pompage, etc...), ainsi que la stabilité des talus provisoires (soutènement, pente des talus).

L'étanchéité de l'ouvrage devra être assurée par une géomembrane imperméable.

#### 5.2. Remblais

La terre végétale pourra être réutilisée pour les aménagements paysagers.

Les matériaux limoneux extraits sont classés en A<sub>1</sub> et A<sub>2</sub> selon le GTR 92. Leur réutilisation en remblai **serait envisageable, selon leur état hydrique**, selon les recommandations du GTR 92.

Leur mise en œuvre va dépendre de leur teneur en eau et des conditions météorologiques lors des travaux.

Dans un état hydrique humide (h), ces sols restent encore difficiles à mettre en œuvre en raison de leurs faibles portances et peuvent nécessiter un traitement avec un réactif adapté (chaux) sous réserve d'une étude de faisabilité.

Les matériaux de remblaiement seront mis en place par couches successives minces correctement compactées conformément aux recommandations du GTR 92.



Notons cependant la sensibilité à l'eau de ce type de matériaux, rendant les opérations de mise en œuvre tributaires des conditions météorologiques.

### 5.3. Talutage

Afin de ne pas provoquer de glissement dans les talus en déblais définitifs à mettre en place, il conviendra de respecter une pente maximale de **2H/1V** dans argiles et limons du site.

On prévoira notamment un fossé de tête étanche et une protection vis-à-vis du ravinement (géomembrane ou végétalisation du talus par exemple...).

## 6. AVIS SUR LA PERMEABILITE DU SOL

Des essais d'absorption ont été réalisés in-situ et ont permis de mesurer les valeurs de perméabilité suivantes :

	F5	F6
Profondeur de l'essai en m	0,80 – 1,00	0,90 – 1,20
Nature des terrains testés	Limon brun	Limon brun
<b>Perméabilité en m/s</b>	<b><math>2 \cdot 10^{-6}</math></b>	<b><math>1 \cdot 10^{-6}</math></b>

Nous rappelons que les valeurs de perméabilité ne sont valables qu'au droit et à la profondeur des mesures. Nous attirons donc l'attention des Responsables du Projet sur l'interprétation qui pourrait en être faite sans l'avis d'un hydrogéologue.

Les fiches descriptives des essais sont présentées en annexe.

Les valeurs de perméabilité mesurées dans les horizons constitués de limon correspondant d'après la carte géologique au 1/50 000 de CHEROY, à des limons lœssiques de plateaux sont de l'ordre de  $10^{-6}$  m/s.

Selon le tableau des valeurs de coefficients de perméabilité joint ci-dessous, les horizons testés sont assimilables à des formation semi-perméables, dont la perméabilité est jugée « mauvaise », de manière générale.

*Tableau des valeurs de coefficients de perméabilité (source : Principes et méthodes de l'hydrogéologie de G. CASTANY)*

Plage de perméabilité mesurée dans nos sondages

K en m/s	10	1	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-11</sup>
Granulométrie homogène	Gravier pur				Sable pur		Sable très fin			Limons		Argile	
Granulométrie variée	Gravier gros & moyen		Gravier et sable			Sable et limons argileux							
Degrés de perméabilité	Très bonne à bonne					Mauvaise						Nulle	
Type de formation	Perméable					Semi-perméable						Imperméable	



L'infiltration dans de tels terrains est longue. De plus, ces horizons reposent sur des horizons d'argile plastique rencontrés jusqu'à l'arrêt de nos sondages à 8, 00 m de profondeur et dont la perméabilité réputée plus faible encore renforce les difficultés d'infiltration en profondeur.

Par ailleurs, d'après les données de points d'eau de la Banque du Sous-Sol (BSS) et du SIGES Seine-Normandie, la nappe dans le secteur d'étude est profonde (environ 10 m de profondeur) et n'est donc pas une contrainte vis-à-vis de l'infiltration.

Par conséquent, compte tenu des valeurs de perméabilité mesurées, et des terrains rencontrés lors de notre intervention, les horizons mis en évidence dans nos sondages sont peu perméables et sont susceptible de s'engorger en période pluvieuse.

## 7. SUITE DES MISSIONS : MISSION G2 PRO

Ce rapport correspond à la mission G2 phase AVP (étude géotechnique de conception – phase Avant-Projet) qui nous a été confiée pour cette affaire.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport sont destinés à appréhender les sujétions techniques et ne sont en aucun cas un dimensionnement du Projet.

Pour la réalisation de la mission G2 PRO commandée avec la présente étude G2-AVP, il conviendra de fournir les éléments suivants afin de mener à bien cette mission :

- plan de masse et coupes du Projet phase PRO ;
- plan topographique et calage altimétrique du Projet ;
- mode de fondation retenu pour le PR ;
- descentes de charge sur fondation G+Q combinées à l'ELS et/ou à l'ELU.

ICSEO Bureau d'Etude se tient à la disposition de la Maitrise d'Ouvrage et de la Maitrise d'œuvre pour réaliser cette mission, une fois les éléments PRO nécessaires transmis (délai prévisionnel **2 à 3 semaines environ** – non compris délai de reconnaissance complémentaire éventuelles).



Rédigé par A. VALENTIN  
Apprenti Ingénieur géotechnicien

Sous la supervision de B. CORNELIS  
Responsable d'agence et Ingénieur géotechnicien



# CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES ET D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

(version du 12/12/2013)

## 1. Cadre de la mission

ICSEO BUREAU D'ETUDES n'est tenu qu'à une obligation de moyens et ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats. Les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature.

Par référence à la Classification des Missions Géotechniques types extraite de la norme NF P 94-500 (30/11/2013), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions géotechniques suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- une mission confiée à ICSEO BUREAU D'ETUDES peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
- la prestation d'investigations géotechniques (PIG) engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3 ou diagnostic) n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3 ou diagnostic) exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques ;
- une étude géotechnique de conception (G2) engage notre société en tant qu'assistant technique à la Maîtrise d'Œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission géotechnique, objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

## 2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis éventuellement en évidence lors de l'exécution (par exemple, failles, remblais anciens ou récents, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.), n'ayant pu être détectés au cours de nos opérations de reconnaissance et pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport (en partie ou en totalité), doivent immédiatement être signalés à ICSEO BUREAU D'ETUDES pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions géotechniques complémentaires.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

Il est vivement conseillé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par ICSEO BUREAU D'ETUDES lorsque notre société est chargée d'une mission de supervision géotechnique d'exécution des travaux de fondations (G4). Cette visite, pour laquelle un compte-rendu sera rédigé, a pour objet principal de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude.



### 3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par ICSEO BUREAU D'ETUDES. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

ICSEO BUREAU D'ETUDES ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, ICSEO BUREAU D'ETUDES a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'Œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à ICSEO BUREAU D'ETUDES sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à ICSEO BUREAU D'ETUDES d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.

Pour ces raisons notamment, et sauf stipulation contraire explicite de la part d'ICSEO BUREAU D'ETUDES, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité d'ICSEO BUREAU D'ETUDES. Une mission d'étude géotechnique de projet (G2) minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.

Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (*cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou cotes NGF*) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Ces altitudes (en Z) pourront être garanties par un Géomètre Expert, lors d'un relevé. Il en est de même pour l'implantation (en X et Y) des sondages sur le terrain.

ICSEO BUREAU D'ETUDES se réserve le droit d'utilisation de l'étude de sol en question jusqu'à son paiement intégral du, aux termes de la commande ou du contrat, conformément à la loi 80335 du 12 mai 1980. La simple remise de traites ou de titres créant obligation de paiement ne constitue pas un paiement. Tant que l'étude n'est pas totalement payée par le client, celle-ci restera propriété d'ICSEO BUREAU D'ETUDES et ne pourra en aucun cas être utilisée par un tiers.

### 4. Clauses de responsabilité et assurances dans un contrat d'ingénierie géotechnique

Les clauses ci-dessous résultent de l'observation des meilleures pratiques des contrats d'ingénierie géotechnique. Elles sont recommandées par SYNTEC-INGENIERIE, et en particulier par le Comité Géotechnique qui regroupe les professionnels de la géotechnique.

#### **Répartition des risques et responsabilités autres que la responsabilité décennale soumise à obligation d'assurance.**

Le prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat.

A ce titre, le prestataire est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable.

Le prestataire sera garanti en totalité par le client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont le prestataire serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses.

La responsabilité globale et cumulée du prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée au montant des garanties délivrées par son assureur, dont le client reconnaît avoir eu connaissance, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quelqu'en soit le fondement juridique.

Il est expressément convenu que le prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, par exemple, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements ainsi que tout dommage indirect etc.



### **Assurance décennale obligatoire.**

Le prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances.

Ce contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'extension de garantie pour les ouvrages dont la valeur € HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 30 M€.

Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, le cas échéant, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'extension de la garantie.

Le client prend également l'engagement, en cas de souscription d'une Police Complémentaire de Groupe (PCG), de faire le nécessaire pour que le prestataire soit mentionné parmi les bénéficiaires de cette garantie de responsabilité de seconde ligne.

En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance.

Le Maître d'Ouvrage devra communiquer à ICSEO BUREAU D'ETUDES la Déclaration Réglementaire d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent rapport si le chantier est ouvert plus de 2 ans après la date d'établissement de celui-ci. De même il est tenu d'informer ICSEO BUREAU D'ETUDES du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.





## Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique - extrait norme NF P 94-500 du 30/11/13

L'enchaînement des missions contribue à la maîtrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques.

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. Le maître d'ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la maîtrise d'œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception puis de réalisation de l'ouvrage.

Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives de la maîtrise d'œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2 de la norme. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3 ; la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) <b>Phase Etude de Site (ES)</b>		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) <b>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</b>		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) <b>Phase Avant-projet (AVP)</b>		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet ( <i>choix constructifs</i> )
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) <b>Phase Projet (PRO)</b>		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet ( <i>choix constructifs</i> )
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) <b>Phase DCE/ACT</b>		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)</b>	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels ( <i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i> )	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)</b>	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié



## Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

### **ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)**

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

#### Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

#### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

### **ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)**

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

#### Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

#### Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

#### Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

### **ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

#### Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

#### Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

### **SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)**

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

#### Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

#### Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

### **DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)**

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

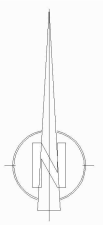
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).



## **ANNEXES**

- plan d'implantation des sondages
- sondage pressiométrique
- fouilles à la pelle
- sondages pénétrométriques
- essais d'eau
- analyses en laboratoire





# PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

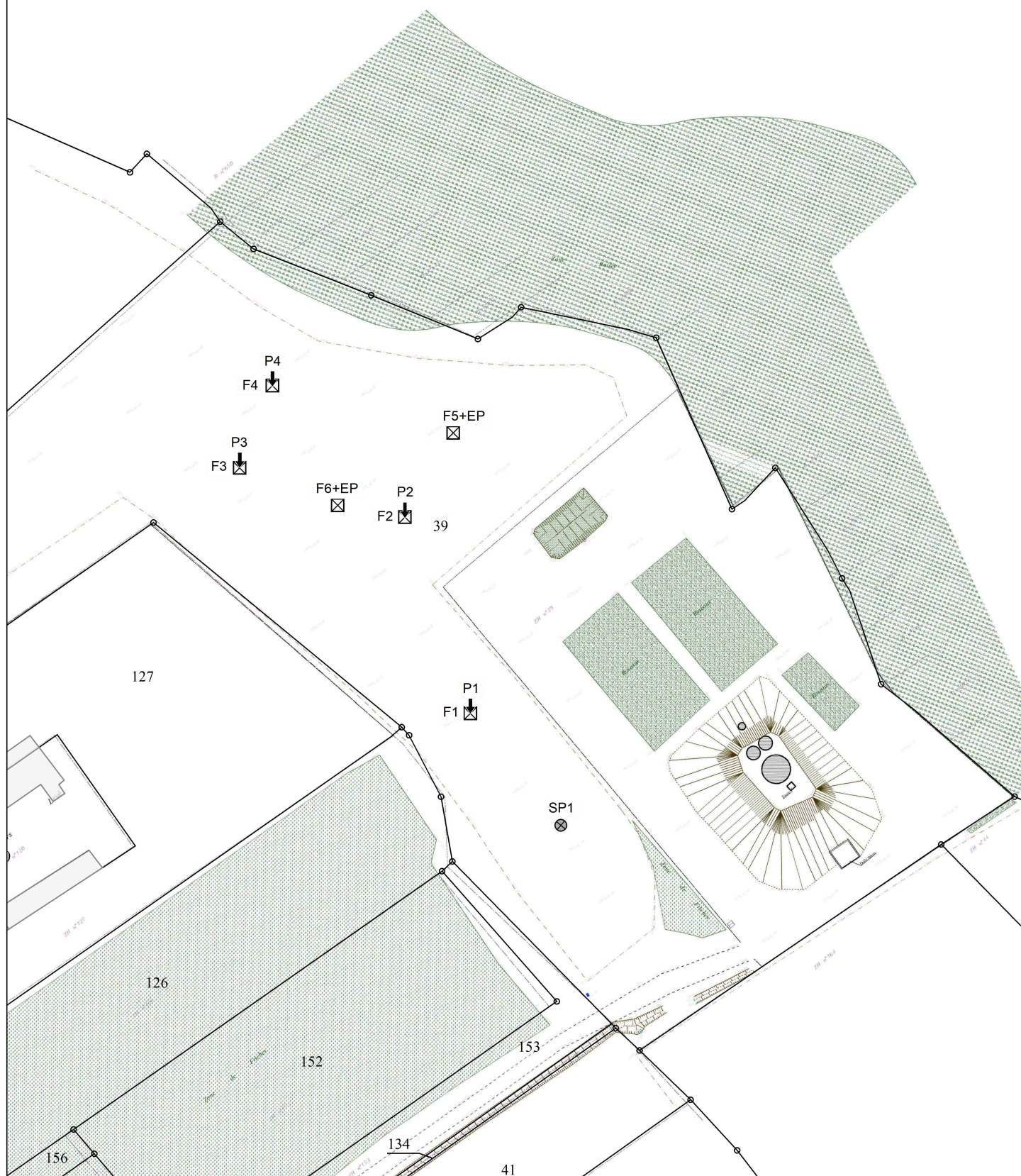
89.233233 VILLEBOUGIS

Reconstruction STEP - ouvrages en terre

- ⊗ Sondage pressiométrique
- ⊠ Fouille à la pelle mécanique
- ↓ Sondage pénétrométrique
- +EP Essai de perméabilité

FORMAT A4

Ech : 1/1000





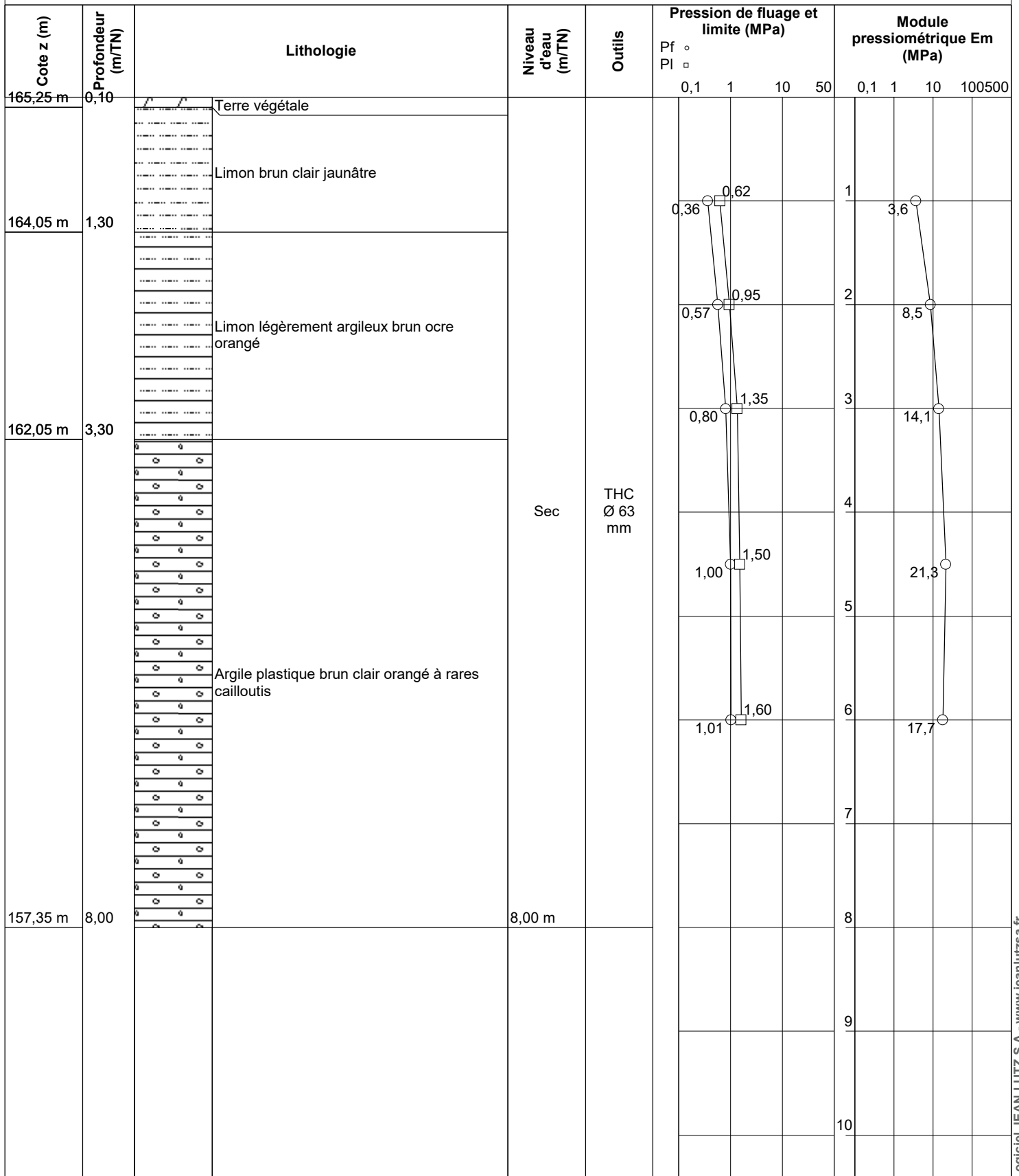
# Forage : SP1

Sondage Pressiométrique  
NF P 94-110-1

Dossier : VILLEBOUGIS  
Reconstruction de la Station d'Eppuration  
Affaire : 89.233232

X : 1711140  
Y : 7223308  
Z : 165.35 NGF

Date : 12/10/2023  
Echelle : 1/50  
Page : 1/1  
VLA



Observations :

EXGTE 3.23




# Forage : F1

Fouille

Dossier : **VILLEBOUGIS**  
Reconstruction de la Station d'Epuration  
Affaire : **89.233232**

X : 1711124      Date : 11/10/2023  
Y : 7223327      Echelle : 1/50  
Z : 165.20 NGF      Page : 1/1      VLA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
164,95 m	0,25	 Terre végétale limoneuse brune	Sec	THC Ø 63 mm		Bonne tenue des parois
163,65 m	1,55	Limon brun clair jaunâtre				
163,00 m	2,20	Limon légèrement argileux brun ocre orangé				
			2,20 m			

Observations :  
Arrêt du sondage à 2,20 m de profondeur.

EXGTE 3.23

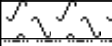

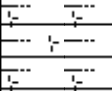


# Forage : F2

Fouille

Dossier : **VILLEBOUGIS**  
Reconstruction de la Station d'Epuration  
Affaire : **89.233232**

X : 1711109      Date : 11/10/2023  
Y : 7223366      Echelle : 1/50  
Z : 165.05 NGF      Page : 1/1      VLA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
164,80 m	0,25	 Terre végétale limoneuse brune	Sec	THC Ø 63 mm		Bonne tenue des parois
163,50 m	1,55	 Limon brun clair				
162,85 m	2,20	 Limon légèrement argileux brune à quelques silex				
			2,20 m			

## Observations :

Arrêt du sondage à 2,20 m de profondeur.

EXGTE 3.23




# Forage : F3

Fouille

Dossier : **VILLEBOUGIS**  
Reconstruction de la Station d'Epuration  
Affaire : **89.233232**

X : 1711079      Date : 11/10/2023  
Y : 7223375      Echelle : 1/50  
Z : 164.70 NGF      Page : 1/1      VLA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
164,45 m	0,25	 Terre végétale limoneuse brune	Sec	THC Ø 63 mm		Bonne tenue des parois
163,15 m	1,55	Limon brun clair				
162,50 m	2,20	Limon légèrement argileux brun clair jaunâtre				
			2,20 m			

Observations :  
Arrêt du sondage à 2,20 m de profondeur.

EXGTE 3.23



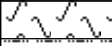

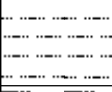
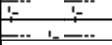


# Forage : F4

Fouille

Dossier : VILLEBOUGIS  
Reconstruction de la Station d'Epuration  
Affaire : 89.233232

X : 1711085  
Y : 7223391  
Z : 165.00 NGF  
Date : 11/10/2023  
Echelle : 1/50  
Page : 1/1  
VLA

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
164,75 m	0,25	 Terre végétale limoneuse brune	Sec	THC Ø 63 mm		Bonne tenue des parois
163,70 m	1,30	 Limon brun clair jaunâtre				
		 Limon brun ocre légèrement orangé				
162,80 m	2,20	 Limon légèrement argileux brun ocre orangé à silex				
			2,20 m			

## Observations :

Refus du sondage à 2,20 m de profondeur.

EXGTE 3.23







# Forage : P1

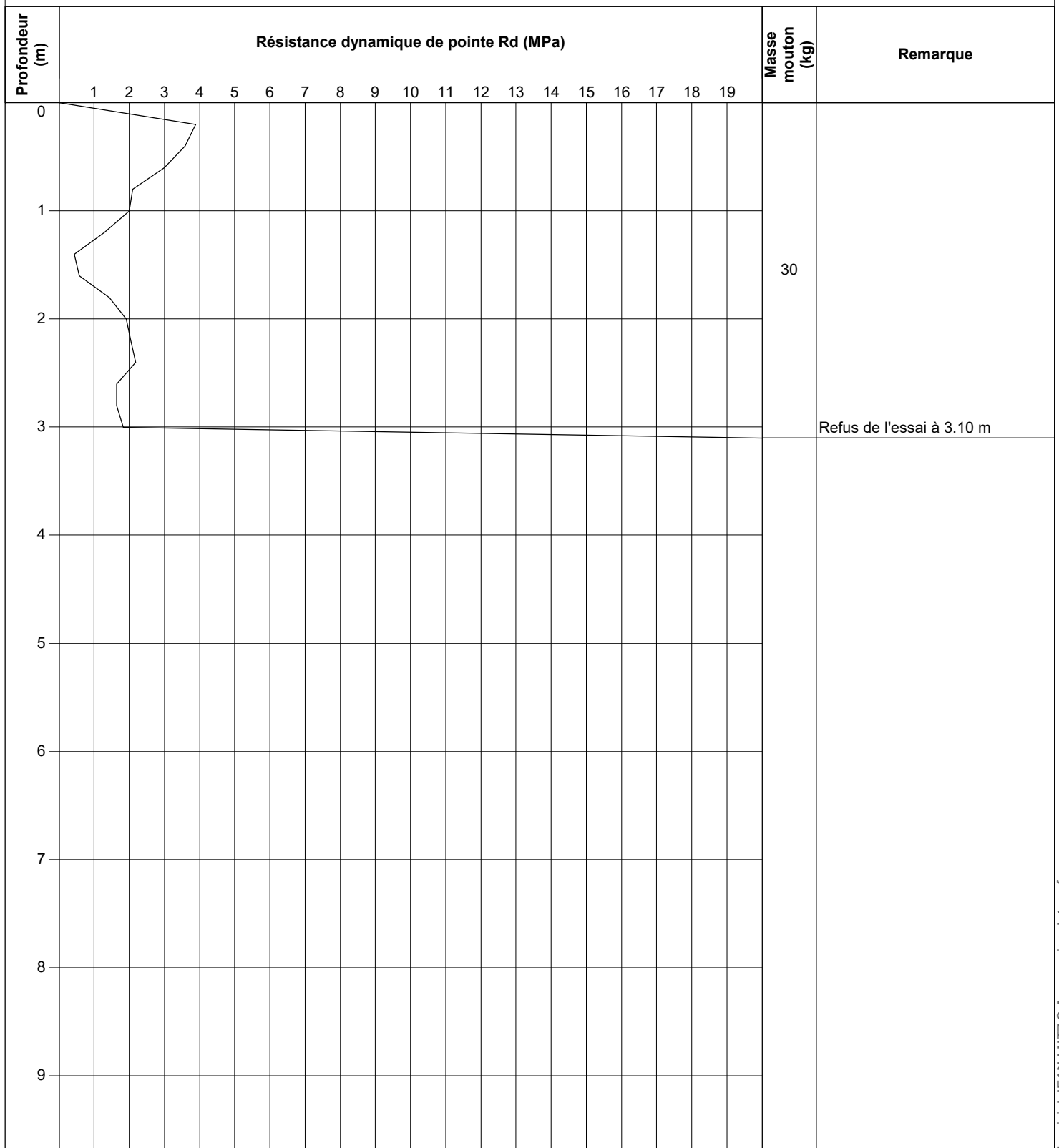
Pénétromètre dynamique  
Norme NF P 94-115

Dossier : **VILLEBOUGIS**  
**Reconstruction de la Station d'Epuration**  
Affaire : **89.233232**

X : 1711124  
Y : 7223327  
Z : 165.20 NGF

Date : 11/10/2023  
Echelle : 1/50  
Page : 1/1

VLA



EXGTE 3.23

## Caractéristiques du pénétromètre dynamique type DPM30

Aire de la section droite de la pointe : 10 cm<sup>2</sup>  
Hauteur de chute du mouton : 0,2 m

Masse enclume : 25,8 kg  
Masse d'une tige : 2,9096 kg  
Masse de la pointe : 0,4376 kg



## Forage : P2

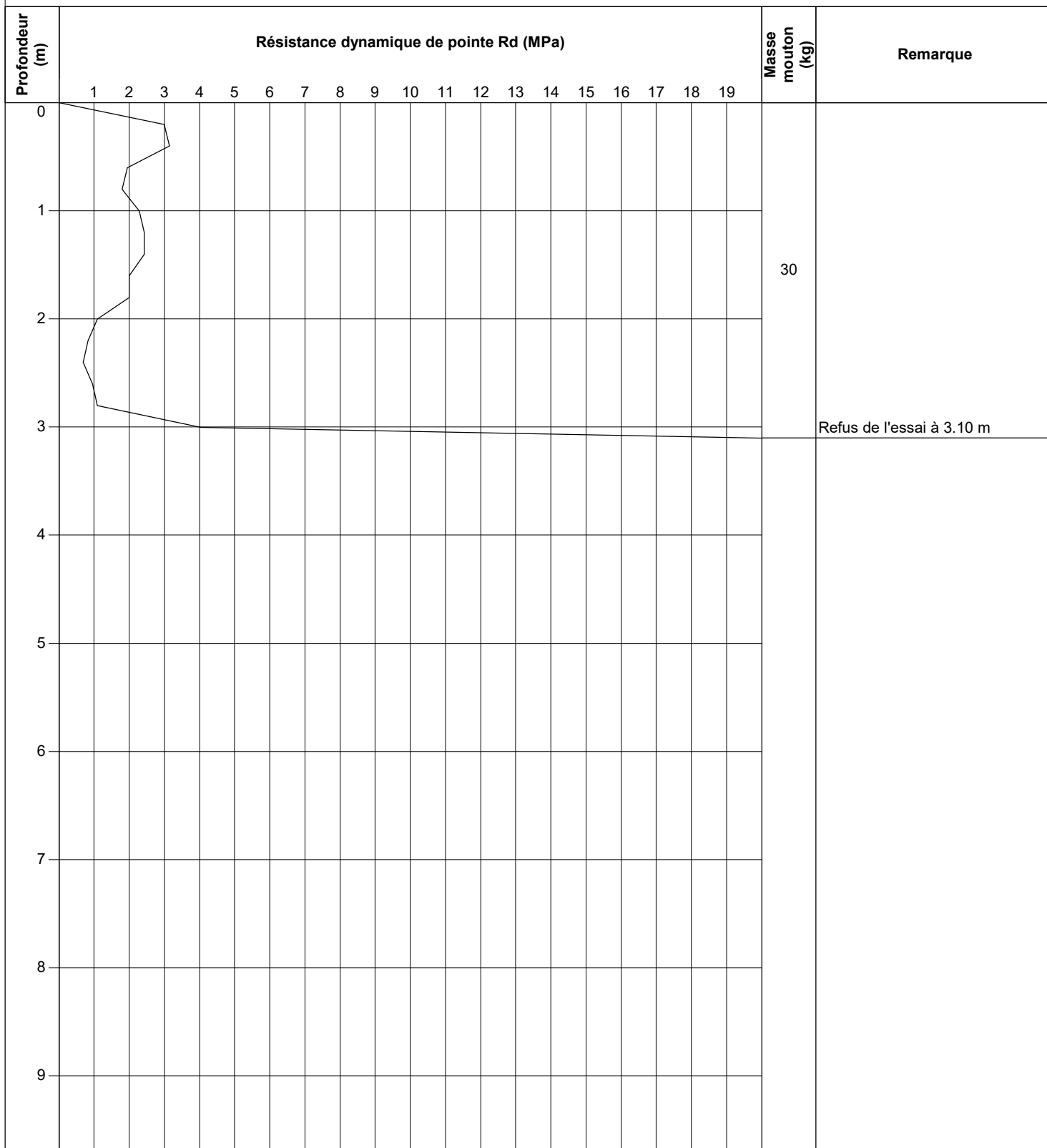
Pénétrromètre dynamique  
Norme NF P 94-115

Dossier : **VILLEBOUGIS**  
Reconstruction de la Station d'Eputation  
Affaire : **89.233232**

X : 1711109  
Y : 7223366  
Z : 165.05 NGF

Date : 11/10/2023  
Echelle : 1/50  
Page : 1/1

VLA



EXGTE 3.23

### Caractéristiques du pénétrromètre dynamique type DPM30

Aire de la section droite de la pointe : 10 cm<sup>2</sup>

Hauteur de chute du mouton : 0,2 m

Masse enclume : 25,8 kg

Masse d'une tige : 2,9096 kg

Masse de la pointe : 0,4376 kg



## Forage : P3

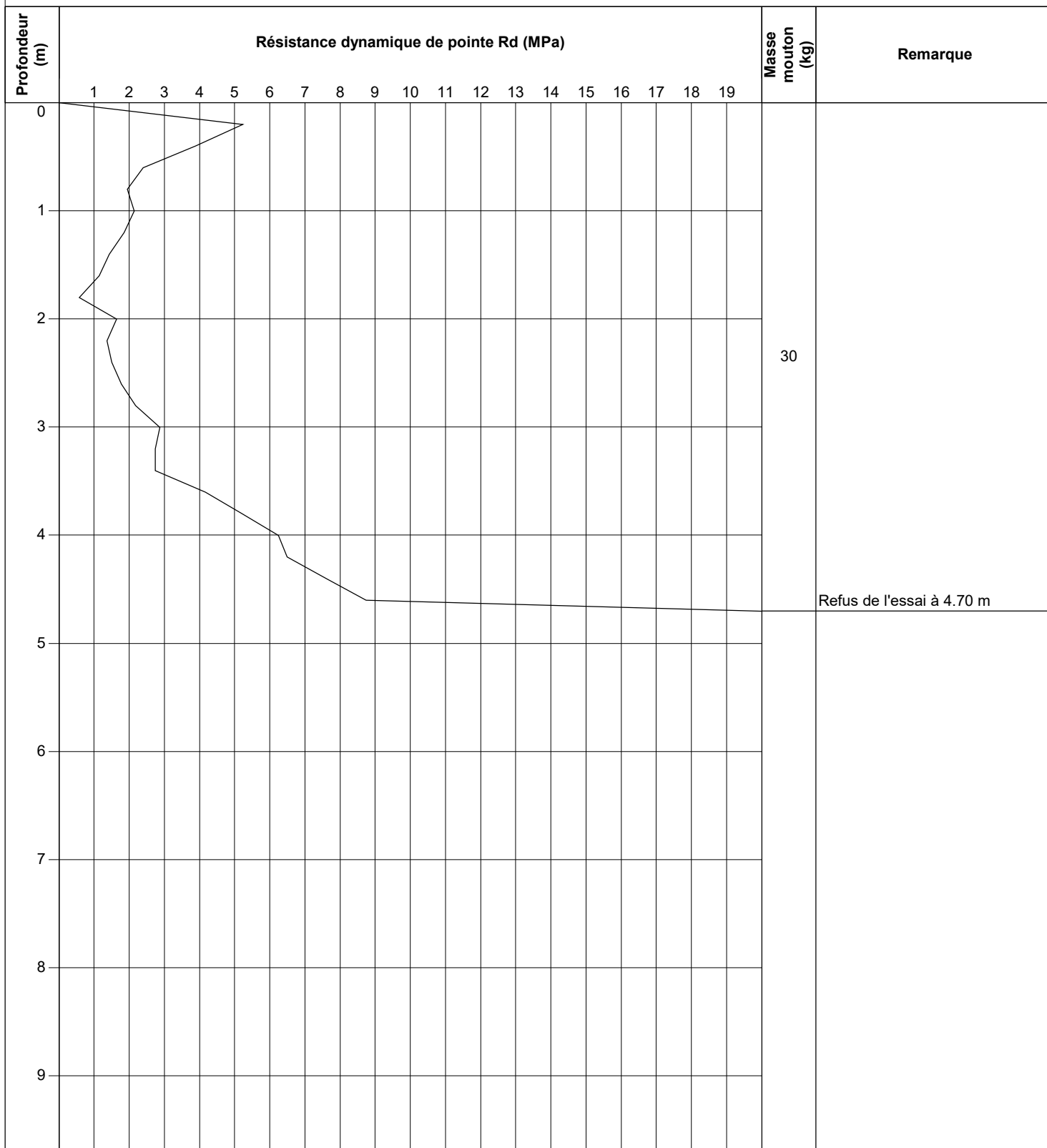
Pénétromètre dynamique  
Norme NF P 94-115

Dossier : **VILLEBOUGIS**  
Reconstruction de la Station d'Epuration  
Affaire : **89.233232**

X : 1711079  
Y : 7223375  
Z : 164.70 NGF

Date : 11/10/2023  
Echelle : 1/50  
Page : 1/1

VLA



EXGTE 3.23

### Caractéristiques du pénétromètre dynamique type DPM30

Aire de la section droite de la pointe : 10 cm<sup>2</sup>  
Hauteur de chute du mouton : 0,2 m

Masse enclume : 25,8 kg  
Masse d'une tige : 2,9096 kg  
Masse de la pointe : 0,4376 kg



# Forage : P4

Pénétrromètre dynamique  
Norme NF P 94-115

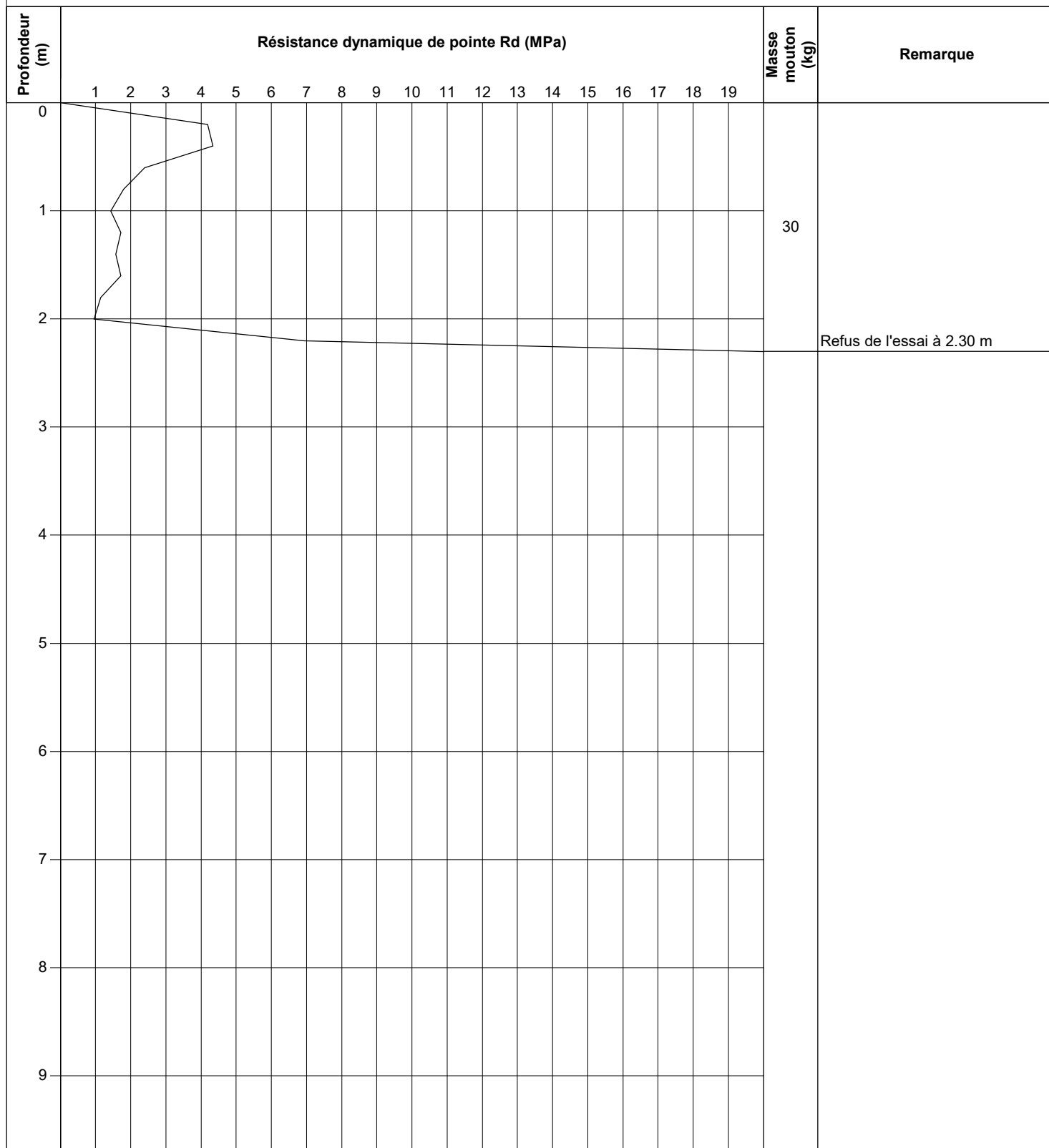
Dossier : VILLEBOUGIS  
Reconstruction de la Station d'Eputation

X : 1711085  
Y : 7223391  
Z : 165.00 NGF

Date : 11/10/2023  
Echelle : 1/50  
Page : 1/1

Affaire : 89.233232

VLA



EXGTE 3.23

## Caractéristiques du pénétrromètre dynamique type DPM30

Aire de la section droite de la pointe : 10 cm<sup>2</sup>

Hauteur de chute du mouton : 0,2 m

Masse enclume : 25,8 kg

Masse d'une tige : 2,9096 kg

Masse de la pointe : 0,4376 kg

**Dossier :** VILLEBOUGIS

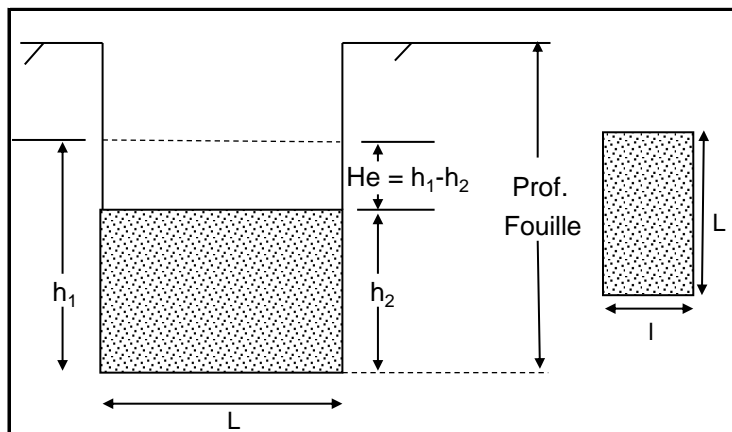
**Affaire :** 89.233232

**Date de l'essai :** 11/10/23

**Sondage :** F5

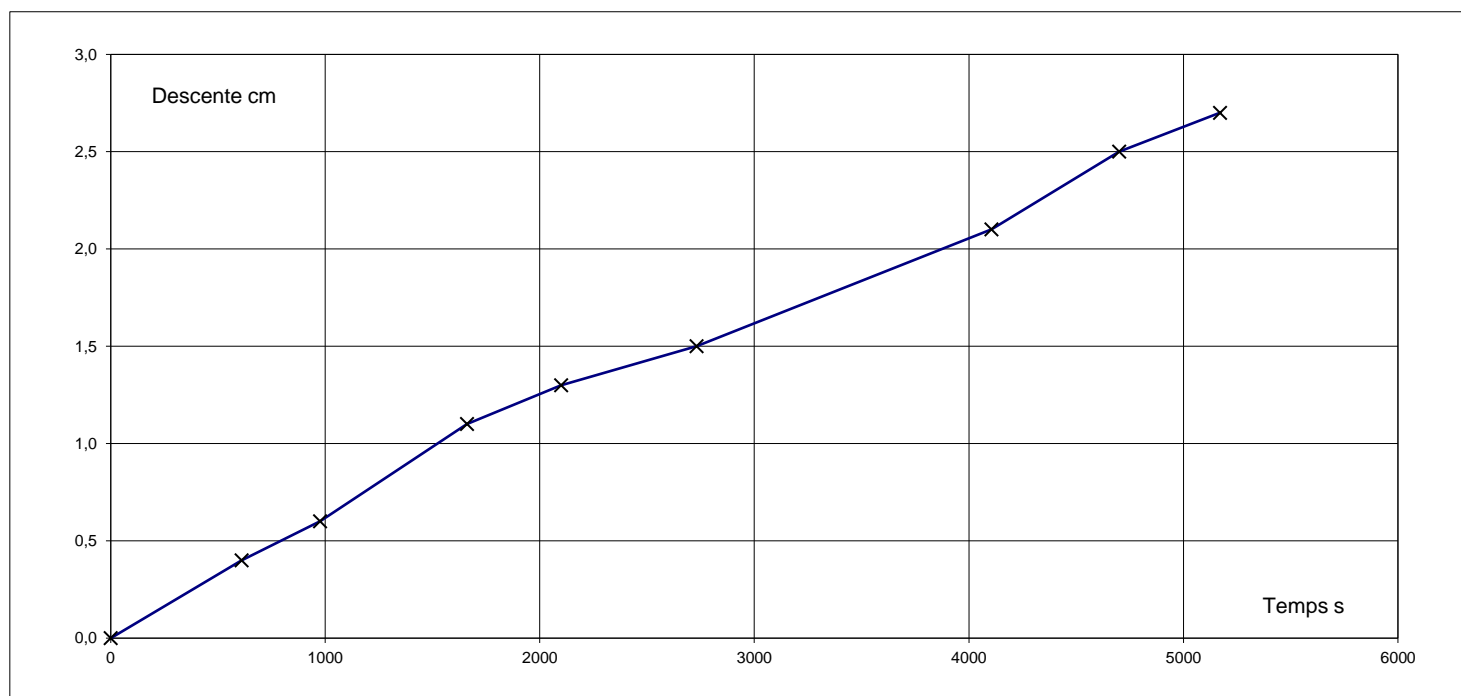
**Profondeur :** 0,80 - 1,00 m

**Opérateur :** VLA



Niveau piézo. Hp (m)	Longueur de la fouille L (m)	Largeur de la fouille I (m)	Prof. Fouille (m)
-	0,80	0,3	1,00

t en min	0,0	10,2	16,3	27,7	35,0	45,5	68,4
Q(t)	3,8E-07	3,2E-07	4,2E-07	2,6E-07	1,8E-07	2,5E-07	3,9E-07
He en m	0	0,004	0,006	0,011	0,013	0,015	0,021
t en min	78,3	86,2					
Q(t)	2,5E-07						
He en m	0,025	0,027					
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							



PERMEABILITE K = 2E-06 m/s



**Dossier :** VILLEBOUGIS

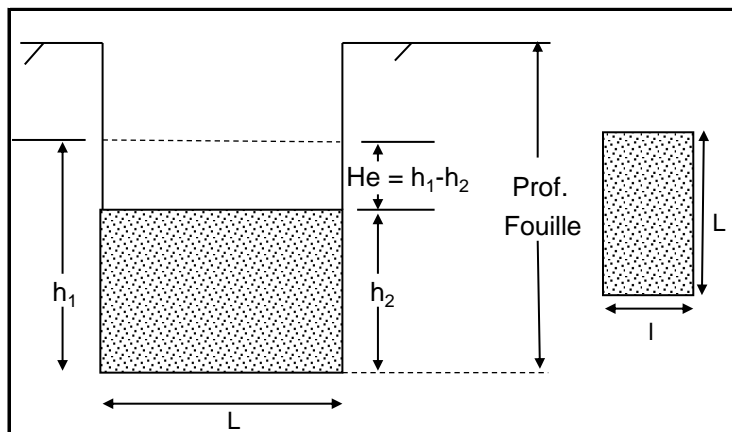
**Affaire :** 89.233232

**Date de l'essai :** 11/10/23

**Sondage :** F6

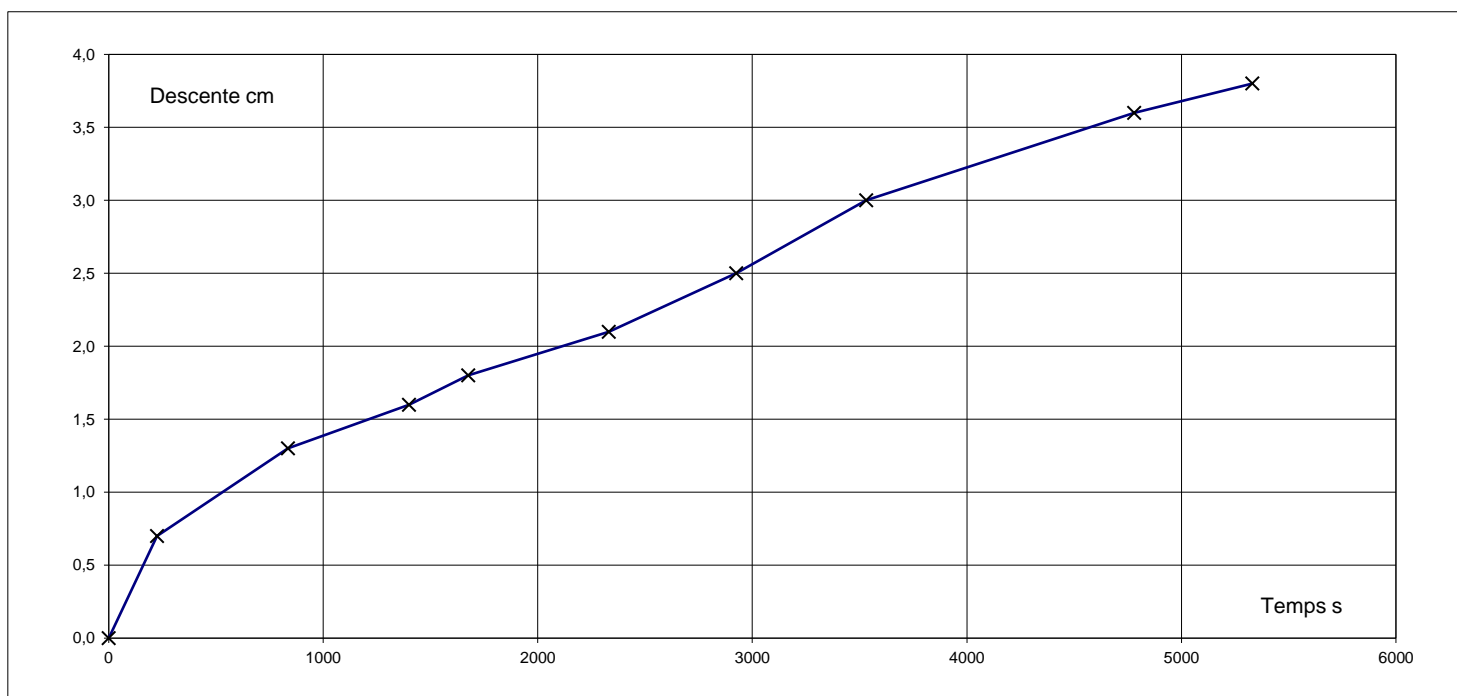
**Profondeur :** 0,90 - 1,20 m

**Opérateur :** VLA



Niveau piézo. Hp (m)	Longueur de la fouille L (m)	Largeur de la fouille I (m)	Prof. Fouille (m)
-	0,90	0,3	1,20

t en min	0,0	3,8	13,9	23,3	27,9	38,8	48,8
Q(t)	2,3E-06	7,2E-07	3,9E-07	5,3E-07	3,3E-07	4,9E-07	6,0E-07
He en m	0	0,007	0,013	0,016	0,018	0,021	0,025
t en min	58,8	79,7	88,8				
Q(t)	3,5E-07	2,7E-07					
He en m	0,03	0,036	0,038				
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							



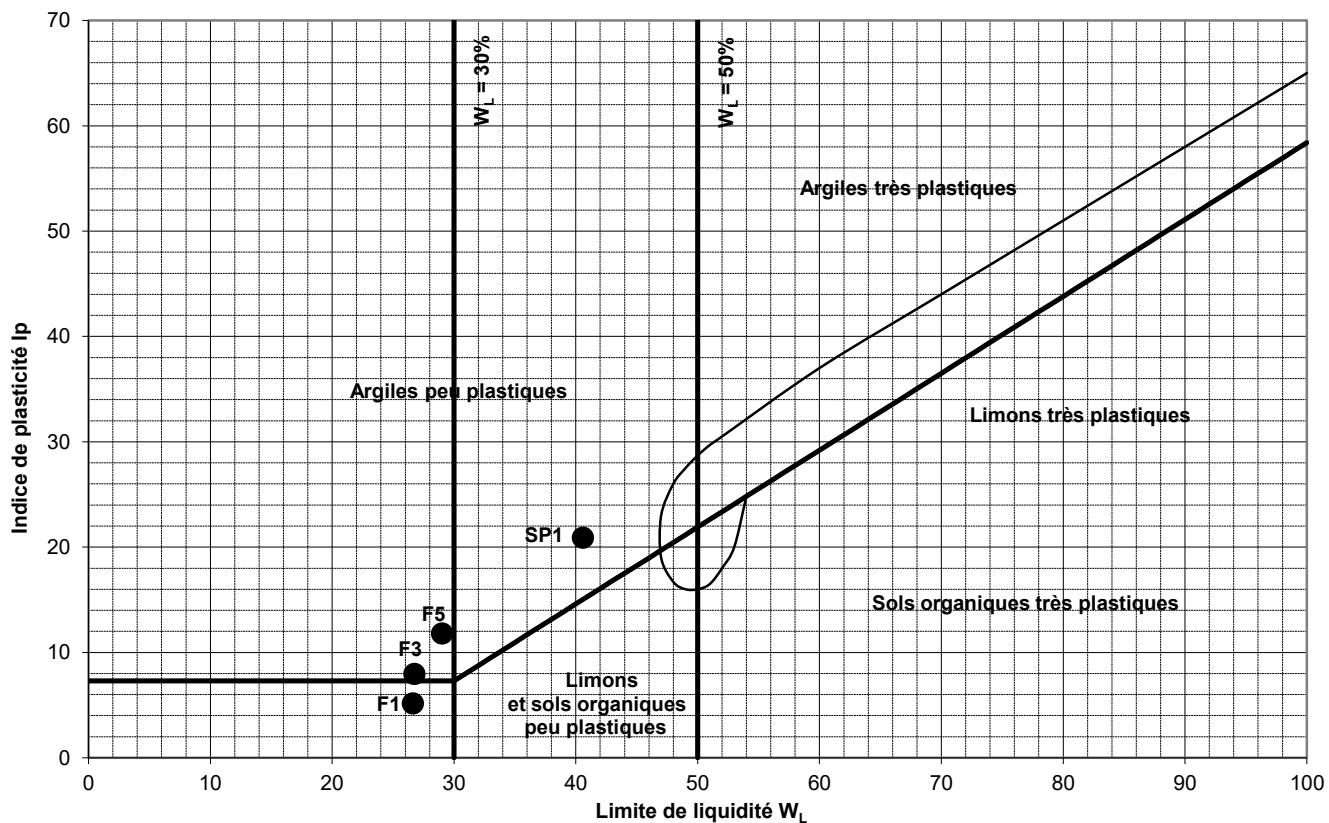
**PERMEABILITE K = 1E-06 m/s**



## Diagramme de Casagrande

**Dossier :** VILLEBOUGIS

**Affaire :** 89.233232-33



Sondage	Profondeur (m)	Nature du terrain	Classe GTR	W (%)	$W_L$ (%)	$W_P$ (%)	$I_p$	$I_c$
SP1	1,30-3,30	Limon légèrement argileux brun ocre orangé	<b>A<sub>2h</sub></b>	19,8	40,6	19,7	20,9	1,00
F1	0,70	Limon brun clair jaunâtre	<b>A<sub>1</sub></b>	20,6	26,6	21,4	5,2	1,17
F3	0,70	Limon brun clair	<b>A<sub>1</sub></b>	20,1	26,7	18,8	8,0	0,83
F5	2,00	Limon brun clair jaunâtre à passées grisâtres et orangées	<b>A<sub>1</sub></b>	21,3	29,0	17,2	11,8	0,65



# Compte rendu d'essai proctor + IPI

PROCES-VERBAL D'ESSAI  
Norme NF P 94-093 / NF P 94-078

**Dossier :** VILLEBOUGIS  
**Affaire :** 89.233232-33  
**Date de l'essai :** 26/10/2023

**Sondage :** F1  
**Profondeur :** 0,7 m  
**Opérateur :** ABR

**Nature du terrain :** Limon brun clair jaunâtre

## Résultats

**Prélèvement :** ☒ Pelle mécanique  
☐ Sondage géologique  
☐ Sondage carotté

**Energie :** ☒ Normale  
☐ Modifiée

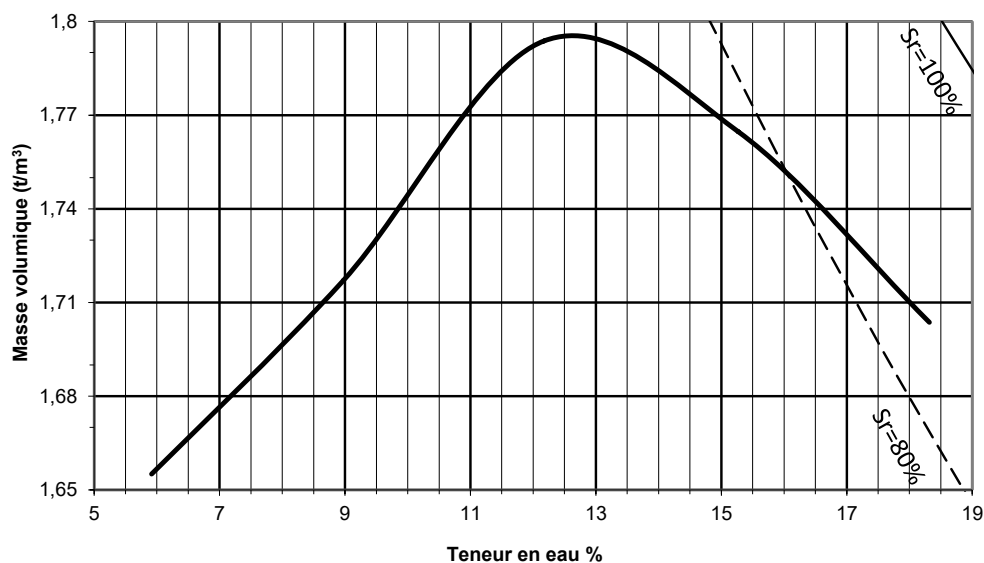
**Moule :** ☐ Proctor  
☒ CBR

**ps utilisé :** 2,70 t/m<sup>3</sup>

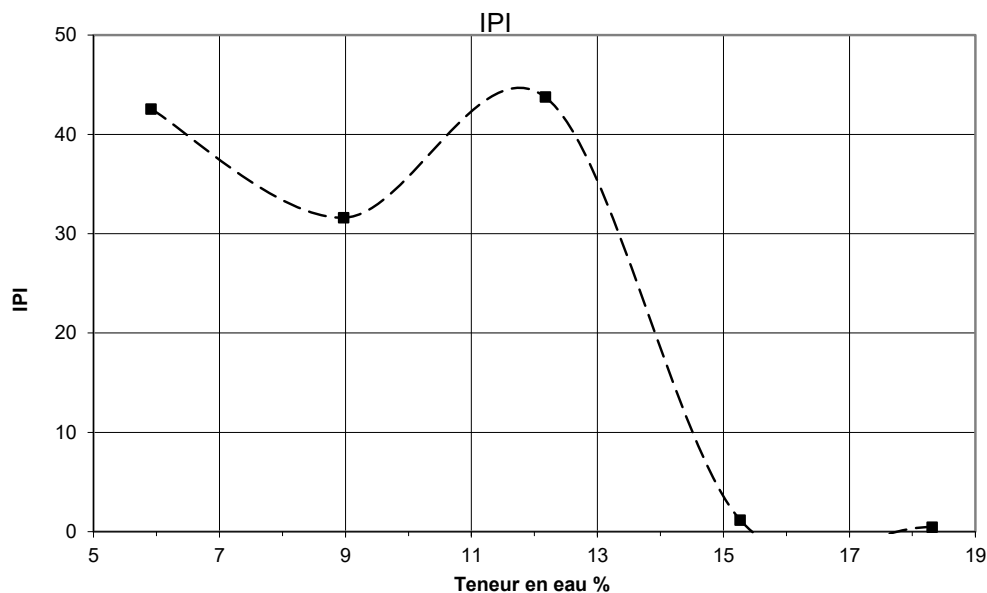
pd OPN =	1,79	g/cm <sup>3</sup>
W OPN =	12,5	%

IPI optimum =	43,6
IPI Wn (20,6%)<	1

## Courbe Proctor Norme NF P 94-093



## IPI Norme NF P 94-078





# Compte rendu d'essai proctor + IPI

PROCES-VERBAL D'ESSAI  
Norme NF P 94-093 / NF P 94-078

**Dossier :** VILLEBOUGIS  
**Affaire :** 89.233232-33  
**Date de l'essai :** 26/10/2023

**Sondage :** F5  
**Profondeur :** 2 m  
**Opérateur :** ALTR

**Nature du terrain :** Limon brun clair jaunâtre à passées grisâtre et orangées

## Résultats

**Prélèvement :** ☒ Pelle mécanique  
☐ Sondage géologique  
☐ Sondage carotté

**Energie :** ☒ Normale  
☐ Modifiée

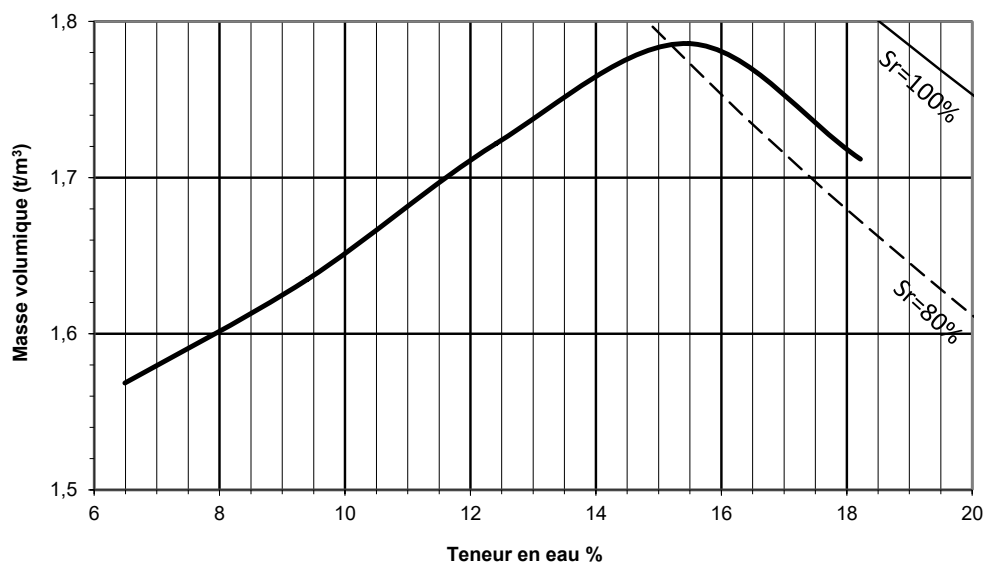
**Moule :** ☐ Proctor  
☒ CBR

**ps utilisé :** 2,70 t/m<sup>3</sup>

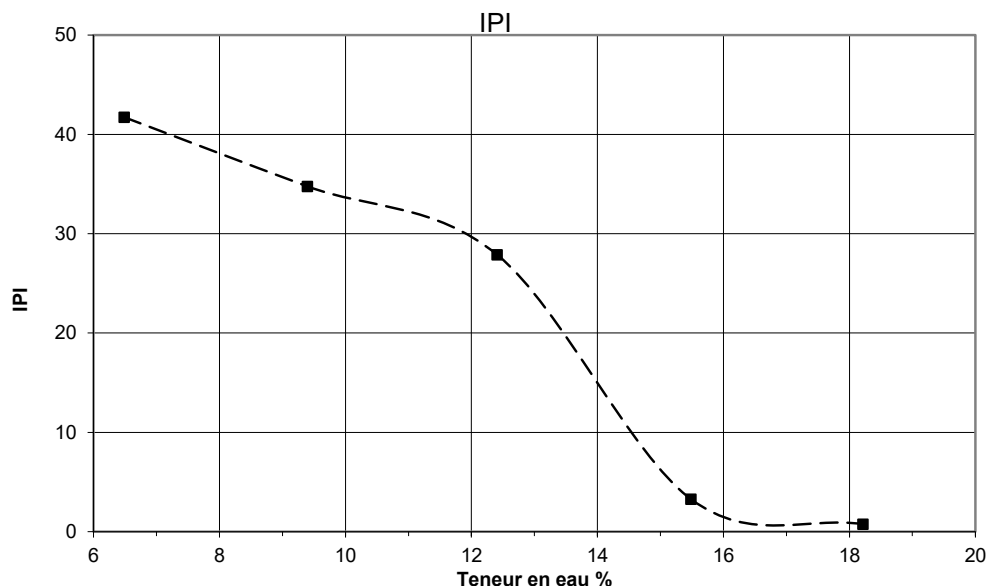
pd OPN =	1,78	g/cm <sup>3</sup>
W OPN =	15,5	%

IPI optimum =	3,3
IPI Wn (21,3%)<	1

## Courbe Proctor Norme NF P 94-093



## IPI Norme NF P 94-078



## ANNEXE 3

### RECEPISSE DE DECLARATION (DIOTA-250603-162321-855-023)

**RÉSUMÉ DE DÉCLARATION**  
au titre du Code de l'environnement  
**RELATIF À LA CONSTRUCTION D'UNE STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES**  
**SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNE DE VILLEBOUGIS**

RÉCÉPISSÉ DE DÉCLARATION  
n° DIOTA-250603-162321-855-023

-----

**1 – IDENTITÉ DU BÉNÉFICIAIRE**

Commune de Villebougis  
Route de Saint-Georges  
89150 VILLEBOUGIS

**2 – LOCALISATION DE L'AMÉNAGEMENT**

Le projet de construction d'une station de traitement des eaux usées se situe sur la commune de Villebougis (département de l'Yonne, 89). Il est localisé sur la parcelle cadastrale 39 de la section ZH. L'emprise foncière totale est de 13 140 m<sup>2</sup>.

**3 – CARACTÉRISTIQUES DES OUVRAGES**

Les ouvrages et aménagements seront réalisés conformément au dossier de déclaration faisant l'objet du récépissé de déclaration n° DIOTA-250603-162321-855-023 du 3 juin 2025 et aux compléments transmis suite au courrier d'observations de la DDT en date du 24 juillet 2025.

La nouvelle station de traitement des eaux usées objet de la présente déclaration, vient en remplacement de la station communale mise en service en 2000 et en très mauvais état.

**3.1. Implantation de la station de traitement des eaux usées**

La filière de traitement est de type filtre planté de roseaux à écoulement vertical, composé de deux étages : un 1<sup>er</sup> étage d'une surface de 550 m<sup>2</sup> composé de 6 casiers et un 2<sup>ème</sup> étage de 370 m<sup>2</sup> composé de 3 casiers. En entrée de station, le poste de relèvement est équipé d'un dégrilleur automatique.

Chaque étage est alimenté par un ouvrage de bâchées.

Les eaux traitées sont rejetées dans une zone de rejet végétalisé (ZRV) d'une surface de 2700 m<sup>2</sup>. La ZRV est divisée en deux parties, l'une de 1500 m<sup>2</sup> et l'autre de 1200 m<sup>2</sup>, permettant un fonctionnement par alternance.

La station et la ZRV ne comprennent aucun trop-plein vers le milieu naturel.

Conformément aux prescriptions générales fixées par l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 précité, le réseau de la commune étant entièrement séparatif, aucun point de déversement réglementaire A2 ou A5 ne peut-être créé sur le réseau de collecte ou la station de traitement des eaux usées, d'autant plus que la localisation du projet est située sur le bassin d'alimentation du captage de Dormelles et du forage de Préneux (implanté en Seine-te-Marne).

### 3.2. Devenir de la station existante

La station de traitement des eaux usées mise en service en 2000 restera en fonction jusqu'à la mise en service de la nouvelle station. Après quoi le décanteur / digesteur de 70 m<sup>3</sup> sera entièrement vidangé et les boues seront envoyées vers un centre de traitement agréé après analyse des boues. L'ouvrage sera décontaminé et comblé.

Les éléments de surface seront démontés et évacués en centre de traitement agréé. Les sables seront laissés dans les casiers.

Le périmètre de l'ancienne station restera clôturé et inaccessible par des tiers.

### 3.3. Débits et charges de référence des ouvrages de traitement

Les volumes et charges de référence pouvant être traités par la station de traitement des eaux usées sont les suivants :

Paramètres	Valeurs de référence
Population équivalente	460 EH
Débit de pointe horaire tout temps	7,4 m <sup>3</sup> /h
Débit de référence journalier tout temps	65 m <sup>3</sup> /j
DBO <sub>5</sub>	27,6 kg/j
DCO	72,31 kg/j
MES	33,12 kg/j
NTK	7,13 kg/j

### 3.4. Performances de traitement

La station de traitement des eaux usées doit permettre d'assurer le traitement des effluents en respectant les conditions suivantes :

- sur des échantillons moyens journaliers, les valeurs limites en rendement ou en concentration indiquées dans le tableau ci-dessous doivent être respectées ;
- les paramètres DBO<sub>5</sub>, DCO et MES peuvent être jugés conformes si le nombre de dépassements des valeurs limites n'excède pas le nombre indiqué dans le tableau 8 de l'annexe III de l'arrêté du 21 juillet 2015 et si ces valeurs correspondent au tableau ci-après :

Paramètres	Concentration maximale (en mg/L)		Rendement minimum (en%)
DBO <sub>5</sub>	25	OU	90
DCO	90		90
MES	30		90
NTK	15		85

Le non-respect de ces performances est toléré dans les situations inhabituelles suivantes :

- opérations programmées de maintenances réalisées dans les conditions prévues par la réglementation, préalablement portée à la connaissance du service chargé de la police de l'eau ;
- circonstances exceptionnelles (catastrophes naturelles, inondations majeures, pannes ou dysfonctionnements non liés directement à un défaut de conception ou d'entretien, rejets accidentels dans le réseau de substances chimiques, actes de malveillance).



#### **4 – BOUES D'ÉPURATION**

Les produits de curage, les graisses, sables, et refus de dégrillage, sont traités et éliminés conformément à la réglementation en vigueur.

Les boues issues de l'épuration et sédimentées sur les filtres sont valorisées conformément aux dispositions des articles R. 211-25 à R. 211-47 du Code de l'environnement, ou éliminées conformément à la réglementation en vigueur.

#### **5 – SURVEILLANCE DES PERFORMANCES LA STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES**

La station de traitement des eaux usées doit remplir l'ensemble des prescriptions techniques générales de surveillance prévues par l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif.

La station est équipée d'une télésurveillance.

Des débitmètres et compteurs de bâchées sont installés avant l'entrée de chaque filtre.

Un canal de comptage est installé en sortie du 2<sup>ème</sup> étage et avant l'entrée de la zone de rejet végétalisée.

Pendant les trois premières années suivant la mise en service de la station, les eaux traitées sont analysées en sortie de station au moins une fois par semestre sur les paramètres DCO, DBO5, MES et NTK. Les résultats ainsi obtenus seront transmis au service de police de l'eau de la DDT 89.

Passé ce délai, les mêmes analyses devront être réalisées et transmises au service de police de l'eau au moins une fois tous les deux ans.

Au titre de l'autosurveillance, l'ensemble des informations collectées est conservé et transmis par le pétitionnaire au service de police de l'eau selon le format d'échange défini par le Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE).

#### **6 – PLAN DE RÉCOLEMENT**

Une fois la construction de la station de traitement des eaux usées terminée, le pétitionnaire est chargé de transmettre au service de police de l'eau le plan de récolement de la station.

#### **7 – PRESCRIPTIONS EN PHASE TRAVAUX**

Pendant la phase travaux du projet, des précautions sont prises afin d'éviter un impact du chantier sur les eaux superficielles ou souterraines.

Ainsi, il est interdit de laver et d'entretenir les engins de chantier directement sur le site de construction. Il est interdit de stocker sur site des produits inflammables nécessaires aux travaux, des déchets, des produits chimiques et du carburant et de l'huile nécessaires au fonctionnement des engins de chantier.

En cas de déversement accidentel d'un produit susceptible de générer une pollution des sols ou des eaux, il est nécessaire d'épandre des produits absorbants, puis d'extraire et d'évacuer les terrains pollués vers un site agréé.

De plus, une benne à déchets est mise en place sur site. De même un dispositif de type « décrotteur – débourbeur » est installé à la sortie du site de chantier afin d'éviter une accumulation de dépôts sur la chaussée.

#### **8 – RESPECT DES RÈGLEMENTS ET CONTRÔLES DE LA POLICE DE L'EAU**

Le déclarant est tenu de se conformer à tous les règlements existants ou à venir sur la police de l'eau. L'administration se réserve le droit de procéder à des contrôles inopinés.