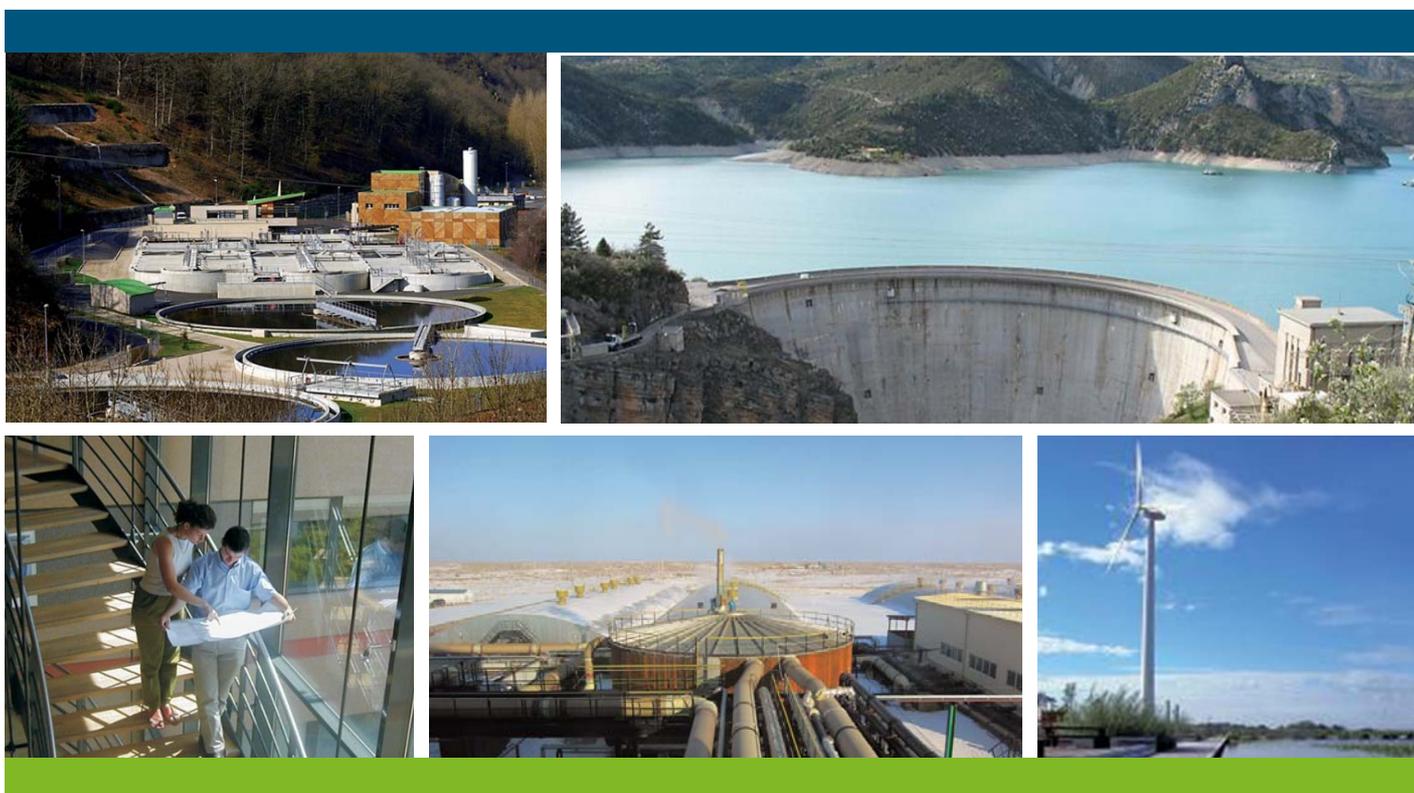




MISE AUX NORMES DE LA STATION D'ÉPURATION DU VILLAGE DE CHASSENET

3 – CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP) ET ANNEXES



CLM 30 947 J / 13.16

Mai 2017



Agence Clermont Ferrand
ZI Le Brézet - 5D rue Louis Blériot - CS 50402
63017 CLERMONT-FERRAND cedex 2

Tél. : 04 73 60 35 14 - Fax : 04 73 60 30 08
<http://www.egis-eau.fr>

SOMMAIRE

CHAPITRE I. DISPOSITIONS GENERALES ET DONNEES DE BASE	5
Article 1. Objet du marché	5
Article 2. Contexte général	5
Article 3. Description du système d'assainissement existant	6
3.1. Description de l'existant	6
3.2. Principaux résultats de l'étude diagnostique et programme de travaux.....	8
3.3. Pollution réelle collectée et traitée	10
Article 4. Consistance de la réalisation et limite de prestations	10
Article 5. Connaissance des lieux	11
Article 6. Variantes et prestation supplémentaires	11
6.1. Variantes.....	11
6.2. Prestations supplémentaires	12
Article 7. Emplacement et topographie du site	12
Article 8. Accès - desserte par les réseaux.....	14
8.1. Conditions d'accès au terrain	14
8.2. Desserte par les réseaux.....	14
Article 9. Milieu récepteur – zones protégées et contraintes	15
9.1. Milieu récepteur	15
9.2. Zones protégés et contraintes	15
Article 10. Sécurité générale dans les installations	17
Article 11. Caractéristiques géotechniques du terrain	17
Article 12. Contraintes d'environnement	17
12.1. Inondabilité du site.....	17
Article 13. Ouvrages existants	17
Article 14. Gestion des effluents et contraintes pendant la phase travaux.....	18
CHAPITRE II. ORIGINE ET CARACTERISTIQUES DES EAUX A TRAITER – BASES DE DIMENSIONNEMENT.....	19
Article 15. Eaux usées à traiter	19
15.1. Eaux usées	19
15.2. Evaluation des charges actuelles et futures à traiter par la station de traitement et fluctuations	20
15.3. Variations saisonnières et bases de dimensionnement.....	21
Article 16. Destination des boues, résidus solides et autres sous-produits.....	22
CHAPITRE III. PERFORMANCES EXIGEES	23
Article 17. Qualité du traitement.....	23
17.1. Effluent rejeté.....	23
17.2. Boues	23
Article 18. Capacité de traitement et domaine de traitement garanti	24
18.1. Capacité de traitement	24
18.2. Domaine de traitement garanti	24
Article 19. Convenance des installations ; performances garanties	25
CHAPITRE IV. CONCEPTION DE L'INSTALLATION - ELABORATION DU PROJET	26
Article 20. Conception générale, fiabilité, sécurité de fonctionnement	26
Article 21. Caractéristiques générales de la filière	27
21.1. Station de traitement des eaux usées	27
Article 22. Dérivations	28
Article 23. Dessableur.....	28
Article 24. Dégrillage	29
Article 25. Déversoir d'orage en tête de station.....	29
Article 26. Désodorisation	29
Article 27. Poste de pompage.....	30
Article 28. Répartiteur de débit.....	30
Article 29. Traitement biologique – station de traitement des eaux usées.....	31

Article 30.	Disques biologiques.....	31
30.1.	Dimensionnement	31
30.2.	Conception.....	32
30.3.	Fonctionnement	32
Article 31.	Lits de clarification – séchage plantés de roseaux.....	32
31.1.	Dimensionnement	32
Article 32.	Systèmes d'alimentation	33
32.1.	Réservoir	33
32.2.	Dispositif assurant une vidange à fort débit	33
32.3.	Dispositif d'isolement des filtres.....	34
32.4.	Réseaux de distribution	34
Article 33.	Composition des filtres.....	34
Article 34.	Collecte et ventilation en fond de filtres	35
Article 35.	Revanches	35
Article 36.	Choix des plants	35
Article 37.	Canalisations	35
37.1.	Canalisations de liaisons entre ouvrages et de rejet	35
37.2.	Canalisations des systèmes de distribution	35
37.3.	Canalisations de collecte des eaux	36
37.4.	Canalisations d'eau potable.....	36
Article 38.	Manutention, stockage et évacuation des boues et sous-produits	36
Article 39.	Recirculation	37
Article 40.	Rejet des effluents traités	37
Article 41.	Mesures, contrôle, régulation	37
41.1.	Mesure des débits	38
41.2.	Mesure de la pollution.....	39
Article 42.	Voirie et aménagements	39
Article 43.	Clôtures	40
Article 44.	Local technique	41
Article 45.	Electricité, automatisme, télégestion.....	41
Article 46.	Plans, manuels d'exploitation et formation du personnel	42
CHAPITRE V. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES		44
Article 47.	Spécifications générales relatives aux matériels et matériaux.....	44
Article 48.	Conformité aux normes – cas d'absence de normes - Contrôle technique en usine	44
Article 49.	Granulats	44
49.1.	Granulats de garnissage des lits.....	44
49.2.	Autres granulats.....	45
Article 50.	Liants hydrauliques, eau de gachage et adjuvants	45
Article 51.	Canalisations	45
51.1.	Canalisations de liaison entre les ouvrages	45
51.2.	Canalisations des systèmes de distribution	45
51.3.	Canalisation de collecte des eaux traitées.....	46
51.4.	Canalisation d'eaux potable.....	46
Article 52.	Vannes – dispositifs d'isolement	46
Article 53.	Ferronnerie – caillebotis.....	46
Article 54.	Géosynthétiques	47
54.1.	Géomembranes	47
54.2.	Géotextiles.....	47
Article 55.	Cloisons de séparation des unités de filtres	47
Article 56.	Roseaux	47
Article 57.	Regards.....	47
Article 58.	Regards de collecte	47
CHAPITRE VI. CALCUL DES OUVRAGES ET EXECUTION DES TRAVAUX		48
Article 59.	Généralités	48
59.1.	Note de calcul spécifique pour les systèmes d'alimentation	48
Article 60.	Fouilles et terrassement.....	48
Article 61.	Fondations et pente des talus	49
Article 62.	Dalle d'ancrage.....	49
Article 63.	Pose des ouvrages préfabriqués	49

Article 64.	Massifs filtrants	49
Article 65.	Etanchéité par géomembrane.....	50
Article 66.	Etanchéité par sol en place ou rapporté	50
Article 67.	Bassin, cuves et réservoirs en béton armé ou non.....	50
Article 68.	Garnissage des filtres	50
68.1.	Réseau de collecte	50
68.2.	Granulats	51
68.3.	Réseau de distribution.....	51
68.4.	Cloisons de séparation.....	51
68.5.	Plantation	51
Article 69.	Clôture.....	51
Article 70.	Portail.....	51
Article 71.	Distribution d'eau potable	52
Article 72.	Protection et sécurité du personnel.....	52
CHAPITRE VII.	ETUDE D'EXECUTION ET DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES	53
Article 73.	Etudes d'exécution	53
73.1.	Contenu	53
73.2.	Présentation des documents	55
Article 74.	Dossier des ouvrages exécutés.....	55
74.1.	Remise du dossier des ouvrages exécutés.....	55
74.2.	Nombre et support des documents.....	55
CHAPITRE VIII.	RECEPTION.....	57
Article 75.	Essais et contrôles en cours de travaux.....	57
75.1.	Granulats	57
75.2.	Géosynthétiques.....	58
75.3.	Plantation	58
Article 76.	Epreuves d'étanchéité des filtres, ouvrages annexes et canalisations.....	58
76.1.	Disques biologiques	58
76.2.	Filtres et lits	58
76.3.	Ouvrages annexes.....	59
76.4.	Canalisations.....	59
Article 77.	Epreuves et essais	59
77.1.	Installations de pompage.....	59
77.2.	Dispositif d'alimentation hydraulique	59
Article 78.	Végétaux	59
Article 79.	Vérifications des mesures nécessaires à l'autosurveillance	59
Article 80.	Achèvement de la construction – mise en route de l'installation : périodes de mise au point et d'observation – Date d'achèvement des travaux - réception	60
80.1.	Constat d'achèvement de la construction	60
80.2.	Période de mise au point	60
80.3.	Période de mise en régime	60
80.4.	Période d'observation	60
80.5.	Date d'achèvement des travaux	61
Article 81.	Consistance et modalités d'exécution des essais de garantis	62
81.1.	Principe des essais de garantie	62
81.2.	Vérification de la qualité du traitement	62
Article 82.	Garanties	63

CHAPITRE I. DISPOSITIONS GENERALES ET DONNEES DE BASE

Article 1. Objet du marché

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières fixe, dans le cadre du Cahier des Clauses Techniques Générales (notamment CCTG fascicule n°70 et fascicule n°81 – Titres I et II), les conditions particulières d'exécution des travaux du marché.

Le Pouvoir Adjudicateur est : **Commune de THURET**
Mairie de Thuret – 1 Place de l'Eglise
63260 THURET
Tél. : 04 73 97 91 58 / Fax : 04 73 97 90 43

Le Maître d'Oeuvre est : **EGIS EAU** - Agence Clermont Ferrand
ZI Le Brézet - 5D Rue Louis Blériot – CS 50402
63017 CLERMONT FERRAND Cedex 2
Tél : 04 73 60 35 14 / Fax : 04 73 60 30 08

Le marché a pour objet les travaux relatifs à la :

- Mise aux normes de la station d'épuration du village de Chassenet

Ces ouvrages sont à réaliser sur la Commune de Thuret, dans le cadre des travaux d'assainissement.

Article 2. Contexte général

La commune de THURET compte deux systèmes d'assainissement :

- le réseau de collecte et la station d'épuration du Bourg (capacité 530 Equivalents Habitants).
- le réseau de collecte et la station d'épuration de Chassenet (capacité 310 Equivalents Habitants).

La présente étude concerne la station d'épuration du hameau de Chassenet, qui a été réalisée par la société Eparco au début des années 2000. Cette station est de type filtres à sable d'une capacité nominale de 18,6 kg de DBO₅/j soit 310 EH et a un débit nominal de temps sec de 46,5 m³/j. Le rejet est effectué dans le ruisseau du Ris qui rejoint le Buron. Cette station présente des dysfonctionnements importants :

- Effondrement d'une des 2 cuves de pré-traitement ayant pour conséquence la mise hors service de la moitié de la filière de traitement,
- Colmatage d'un des 2 filtres.

La commune a engagé un diagnostic des deux systèmes d'assainissement, les conclusions ont été rendues en 2015, la station d'épuration existante de Chassenet est sous dimensionnée pour le flux actuel.

Il est à noter aussi que le hameau de Chassenet a connu une forte augmentation de sa population depuis la construction de la station d'épuration.

Dans le cadre de ce diagnostic, une étude de faisabilité a été rendue pour la mise aux normes de la station d'épuration de Chassenet. Cette étude proposait deux scénarios :

- La création d'un refoulement pour ramener les effluents de Chassenet vers le bourg de Thuret pour supprimer la station de Chassenet et traiter l'ensemble des effluents sur le bourg de Thuret.
- La création d'une station de traitement de type filière compacte sur le site de la station existante.

La commune a retenu la solution de création d'une nouvelle station à Chassenet sur le site de la station existante.

Une étude préliminaire a été réalisée en 2016 pour proposer différentes solutions pour la mise aux normes de la station.

La solution retenue par la commune de Thuret est celle de la **construction d'une nouvelle unité de traitement de type disques biologiques**, en lieu et place de la station actuelle.

La nouvelle unité de traitement sera réalisée sur la parcelle YC 20 (site de la station existante). La station de traitement existante sera détruite au cours de la construction de la nouvelle station étant donné la faible surface de la parcelle.

Article 3. Description du système d'assainissement existant

3.1. Description de l'existant

Le système d'assainissement de l'agglomération de Chassenet est composé :

- D'un réseau de collecte des eaux usées de type séparatif strict, entièrement gravitaire
- D'une station de traitement des eaux usées de type filtres à sable « Eparco » de 310 EH de 18,6 kg DBO₅/j avant rejet vers le Ruisseau du Ris.

Le système de collecte présente un poste de refoulement en tête de station.

Les réseaux, le poste de refoulement et la station sont exploités et entretenus par la SEMERAP.

a) Réseau de collecte

Le réseau de collecte est entièrement de type séparatif en diamètre 200 mm posé dans les années 2000.

La collecte des eaux de pluie est réalisée par des réseaux pluviaux en parallèle du réseau EU.

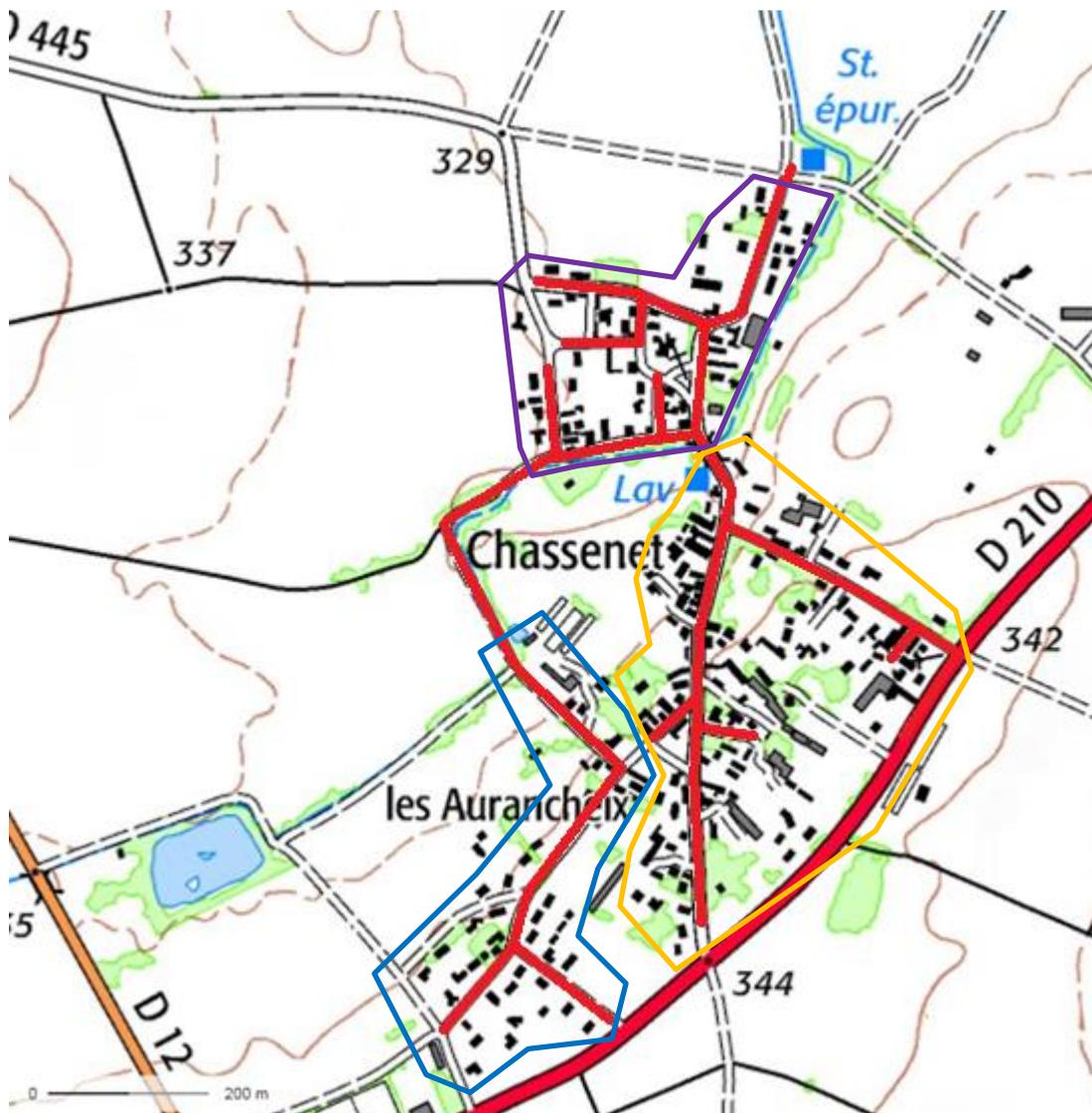
Le linéaire de réseau EU est de l'ordre de 3500 ml.

Le réseau de collecte peut être décomposé en 3 sous bassins de collecte principaux selon le schéma de principe présenté page suivante :

- Le bassin de collecte du Nord de Chassenet : les effluents sont collectés gravitairement vers la station par la rue des Peupliers,
- Le bassin de collecte du Sud de Chassenet : les effluents sont collectés gravitairement et rejoignent le réseau du Nord de Chassenet au niveau du pont sur le Ris.

le bassin de collecte des Aurancheix : les effluents sont collectés gravitairement et rejoignent le réseau du Nord de Chassenet par la rue de la Canière.

Figure 1 : Schéma de principe du système de collecte de Chassenet



b) Station de traitement

La station d'épuration de Chassenet présente une capacité de 18,6 kg DBO₅/j et 46,5 m³/j (soit 310 EH en charge organique avec 1 EH = 60g/j et 310 EH en charge hydraulique avec 1 EH = 150l/j).

Mise en service en 2001, il s'agit d'une station de type filtres à sable « Eparco » implanté sur les parcelles n°20 de la section cadastrale YC de Thuret. Cette parcelle appartient à la commune et présente une surface utile de **3 000 m²**.

Description :

La filière de traitement est constituée par :

- Un poste de relèvement en entrée équipé d'un agitateur,
- De 2 files de traitement (fonctionnement en parallèle) de type **filtre à sable constituées chacune** des éléments suivants :
 - a. 1 fosse toutes eaux de 55 m³,
 - b. 1 préfiltre de 3 m³,

- c. 1 chasse hydraulique de 2,5 m³,
- d. 1 filtre à sable étanche de 465 m²,

- Un débitmètre statique
- Clapet sur canalisation de rejet au milieu naturel.

La station est équipée d'un by-pass après les fosses toutes eaux. Elle est protégée par un portail, une clôture ainsi qu'une haie.

Le site est desservi en électricité, en eau potable et en téléphonie.

Les refus de dégrillage sont orientés vers la filière d'ordures ménagères.

Les boues du décanteur sont extraites régulièrement depuis la mise en service de la station.

3.2. Principaux résultats de l'étude diagnostique et programme de travaux

Le système d'assainissement de Chassenet a fait l'objet d'un diagnostic en 2015. La synthèse de l'étude diagnostique est présentée dans les paragraphes qui suivent.

a) Réseau de collecte

Le diagnostic du réseau d'assainissement, réalisé en 2015, montre que **le réseau d'eaux usées présente un état structurel et fonctionnel globalement bon** :

Anomalies fonctionnelles :

- Présence **d'H₂S** sur la partie basse du réseau de Chassenet notamment dans le **poste de la station et au niveau du canal de sortie (déclenchement du détecteur de gaz)** ;
- Des **dépôts et eaux stagnantes** ;
- Une **légère infiltration** dans un regard de visite (traitée depuis) ;
- Des odeurs de fosses septiques dans le haut de la rue du Général Baurot.

Anomalies structurelles :

- Aucune.

Campagne de mesures réalisées en février et mars 2014 pendant 4 semaines, 1 point de mesures en entrée de la STEP de Chassenet :

- **Fonctionnement par temps sec** : Campagne de mesure en nappe haute :
 - a. Le débit moyen total observé était de 33 m³/j, avec un apport **d'ECPP de l'ordre de 5 m³/j soit 15% du volume journalier mesuré.**
 - b. Le volume d'eaux usées strictes était de 28 m³/j (soit 187 EH sur la base de 1 EH = 150 l/j) mais était globalement conforme au volume théorique produit.
 - c. La charge de pollution représentait environ 25,4 kg DCO/j (soit 211 EH sur la base de 1EH = 120 g DCO/j) et 11,3 kg DBO₅/j (soit 189 EH sur la base de 1 EH = 60 g DBO₅/j) ce qui est inférieur à la pollution théorique attendue.

	Volume total	Volume ECPP	Volume EU	Taux de dilution
Point 1 (Entrée STEP)	33 m ³ /j	5 m ³ /j	28 m ³ /j	15 %

Le faible taux de dilution démontre la bonne étanchéité du réseau.

- **Fonctionnement par temps de pluie : présence d'eaux claires parasites temporaires** : Une réponse hydraulique du réseau par temps de pluie a été observée sur le point de mesures. **Les surfaces actives raccordées ont été estimées à environ 0,08 ha.**
- **Présence d'eaux claires parasites permanentes** : une recherche nocturne des ECPP a été réalisée la nuit du 6 au 7 mars 2014 afin de localiser les tronçons à l'origine des infiltrations. Le débit total mesuré représentait 3 m³/j : les investigations ont permis de localiser au total 2 m³/j entre les regards 207 et 224, dû à une fuite d'eau potable localisé à ce niveau, réparée par la suite.

Investigations complémentaires :

- **Inspection caméra** : 110 ml linéaire ont été inspectés. L'intrusion suspecte d'ECPP n'a pas été trouvée, l'infiltration due à une fuite d'eau potable a donc été confirmée.

b) Station de traitement des eaux usées

La station présente d'importants dysfonctionnements d'ordre fonctionnels :

- **Présence d'H₂S dans le poste de la station et au niveau du canal de sortie (déclenchement du détecteur de gaz)**
- **Effondrement d'une des deux fosses toutes eaux.**
- **Colmatage d'un des 2 filtres.**

Concernant les performances épuratoires de la station et la qualité des effluents en sortie, les visites réalisées par la SEMERAP et le SATESE montrent que :

- **L'effluent traité est de mauvaise qualité et les rendements sont très insuffisants**
- **Les seuils d'épuration requis ne sont pas respectés**
- **Le plafond d'une fosse est effondré**
- L'effluent est bien concentré

Entretien sur la station est satisfaisant.

c) Programme de travaux

A l'issu de ces investigations, et aux vues du bon état du réseau de collecte de Chassenet, il n'a pas été défini de programme de travaux pour le réseau.

- Travaux sur la station :
Création d'une station d'épuration de 560 EH.

La réalisation de la station d'épuration est une priorité pour la commune.

3.3. Pollution réelle collectée et traitée

La pollution réelle générée sur Chassenet a fait l'objet d'une mesure de type bilan 24h.

Il ressort du bilan 24 h réalisé en 2014 par EGIS lors du diagnostic :

- **Charge hydraulique** : le volume total mesuré était de **30,78 m³/j** par temps sec (soit 205 EH sur la base de 1 EH = 150 l/j), le volume **d'eaux usées strictes** était de 25,78 m³/j (soit 171 EH sur la base de 1 EH = 150 l/j ratio supérieur à la valeur du rôle de l'eau). Pluviométrie nulle.
- **Charge organique** : la charge de pollution représentait environ 25.4 kg DCO/j (soit 212 EH sur la base de 1EH = 120 g DCO/j) et **11,31 kg DBO5/j** (soit 189 EH sur la base de 1 EH = 60 g DBO5/j). La capacité nominale de la station étant de 18,6 kg de DBO5/j, la charge organique reçue au cours du bilan était inférieure à la capacité nominale de la station.

Article 4. Consistance de la réalisation et limite de prestations

La réalisation débute avec les études d'exécution et s'achève à l'issue des essais de garantie. La réalisation comprend les prestations suivantes :

- les études d'exécution tout corps d'état jusqu'à leur approbation par le maître d'œuvre et la délivrance des « bon pour exécution » permettant au Titulaire l'engagement des commandes, fabrications et le démarrage des travaux,
- le programme d'exécution des travaux,
- les commandes et fabrications en usines,
- la déclaration préalable pour des constructions, travaux, installations et aménagements non soumis à permis de construire et comprenant ou non des démolitions (local technique, ouvrages GC...)
- les déclarations d'intention de commencement des travaux (DICT) et autres formalités de démarrage,
- la prise en charge des diverses assurances obligatoires,
- L'ensemble des reconnaissances complémentaires géotechniques ou topographiques nécessaire aux études d'exécution.
- La participation aux réunions de chantier,
- Les installations de chantier,
- La préparation des terrains et du chantier, et notamment le défrichage, débroussaillage et le dessouchage, les aménagements nécessaires pour l'accès au site en phase travaux, la déviation ou la protection éventuelles de réseaux existants susceptibles de gêner l'exécution des travaux ou d'être menacés par ces travaux, les raccordements aux réseaux divers (eau, téléphone, électricité), la signalisation du chantier, les installations de la base vie,...
- Les terrassements généraux, les terrassements pour la fondation des ouvrages, pour la mise en place des réseaux, pour la construction de la voirie, pour l'aménagement des espaces libres ; la mise en œuvre des déblais/remblais et l'amenée et la mise en œuvre de matériaux extérieurs pour les filtres ainsi que pour les remblais et modelés divers si nécessaire, l'évacuation des déblais excédentaires impropres à une mise en œuvre sur le site,
- Le drainage et rabattement de nappe,
- La réalisation des ouvrages de traitement,
- L'exécution de la partie électricité et équipements électromécaniques comprenant la fourniture et la mise en œuvre des équipements divers, nécessaires au fonctionnement et à l'entretien des installations y compris ceux qui sont nécessaires pour prévenir ou réduire les nuisances de toutes natures ;

- Les équipements hydrauliques, mécaniques et électriques de traitement, y compris leur organe d'entraînement et leur appareillage de commande, de contrôle, de mesures, de protection et de sécurité,
- Les équipements divers nécessaires au bon fonctionnement et à l'entretien des installations (éclairage, chauffage, téléphone etc),
- La fourniture et mise en place des réseaux divers (fluide et énergie) nécessaires au fonctionnement et à l'entretien des installations,
- Le système de télésurveillance existant à déplacer et à faire évoluer,
- La modification du réseau de collecte des effluents bruts et la création d'une canalisation de rejet des eaux traitées,
- L'exécution des voiries dans l'enceinte de la station, des aires de manœuvre, de stationnement,
- L'exécution des clôtures, l'aménagement des espaces libres et la gestion des eaux pluviales,
- Les essais et contrôles en cours de travaux (en usine et sur chantier) et des essais de garantie (contrôle de performances),
- tous les travaux, les fournitures, transports sur site, mises en œuvre, montages, essais nécessaires à la réalisation de l'unité en conformité avec le marché et les documents d'exécution approuvés, jusqu'au constat de parfait achèvement,
- la vidange des ouvrages de traitement existants y compris les **boues** dans les ouvrages, leur mise hors service et démolition ainsi que la remise en état du site,
- Le repliement du chantier,
- la mise en route, la période d'observation et les mises au point nécessaires jusqu'à la réception des installations,
- les essais de réception et de vérification des performances garanties,
- le dossier des ouvrages exécutés et des notices d'entretien et d'exploitation,
- la formation du personnel exploitant.

De manière plus générale, toutes les prestations nécessaires jusqu'à un parfait achèvement de l'installation et à son bon fonctionnement.

Article 5. Connaissance des lieux

L'entrepreneur est réputé, pour établir son projet en toute connaissance de cause et pour l'exécution des travaux, avoir préalablement à la remise des offres :

- pris pleinement connaissance de tous les documents utiles à la réalisation des travaux,
- apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages, s'être rendu compte de leur importance et de leurs particularités,
- procédé à une visite détaillée du terrain et pris parfaitement connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des terrains (couches superficielles, venues d'eau, etc...), à l'exécution des travaux à pied d'œuvre, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communication et de transport, etc...).

Article 6. Variantes et prestation supplémentaires

6.1. Variantes

Les variantes sont autorisées (*se reporter au RC*).

Les entrepreneurs peuvent remettre des solutions variantes. Celles-ci sont admises pour autant qu'elles respectent les données de base, les contraintes, les exigences, les performances minimales

du projet, les fonctionnalités des ouvrages et le niveau général de qualité souhaité par le maître d'ouvrage tel que traduit dans le dossier de consultation.

Il appartient à l'Entreprise de déterminer, sous sa responsabilité, les épaisseurs, l'implantation et la structuration des ouvrages en fonction de l'environnement dans lequel ils sont installés, en respectant les conditions prévues au CCTP.

Si des variantes sont proposées par le (les) candidat(s), elles devront faire ressortir leur intérêt (technique, économique, de délai, ...).

De plus, elles doivent impérativement faire l'objet de documents distincts (note de calcul, descriptif technique, plan d'implantation et profil hydraulique), notamment en ce qui concerne les aspects techniques et financiers. **Les variantes devront impérativement être présentées sous la même forme que l'offre de base afin de faciliter les comparaisons.**

Toute variante doit respecter les exigences définies dans le DCE et tenir compte des contraintes qui y sont évoquées, au même titre que la solution de base.

La conception générale devra satisfaire aux prescriptions indiquées dans l'ensemble du présent CCTP, notamment celles de l'Article 20.

Les variantes devront respecter les éléments intangibles.

Elément intangible : Filière de type disques biologiques

6.2. Prestations supplémentaires

Le marché ne comporte pas de prestation supplémentaire ou alternative.

Les candidats ont la possibilité de proposer dans leur offre des prestations supplémentaires éventuelles (PSE). Ces prestations doivent être en rapport direct avec l'objet du marché. L'entité adjudicatrice se réserve le droit de commander ou non les prestations supplémentaires éventuelles proposées.

Article 7. Emplacement et topographie du site

La nouvelle station d'épuration sera implantée sur les parcelles YC 20 (site de la station existante). La commune est propriétaire de la parcelle YC 20.

Parcelle	Surface	Remarque
YC 20	3 000 m ²	STEP existante

Figure 2 : plan parcellaire



Le levé topographique du terrain d'implantation de la station de traitement est porté sur le plan joint au dossier de consultation.

Le levé topographique au format DWG est disponible sur la plateforme de dématérialisation (voir avis d'appel public à la concurrence ou règlement de consultation). Le fichier pourra être transmis sous format informatique (.dwg) dans une version antérieure si besoin aux candidats qui en feront la demande auprès du Maître d'œuvre.

Article 8. Accès - desserte par les réseaux

Les conditions particulières d'accès au terrain sont les suivantes :

8.1. Conditions d'accès au terrain

Le terrain d'implantation de la station de traitement se situe en bordure de deux chemins communaux.

Le terrain d'implantation des futurs ouvrages ainsi que la station existante sont accessibles depuis ces chemins.

Le chemin d'accès sera remis en état par l'entreprise en fin de chantier.

8.2. Desserte par les réseaux

■ **Electricité** : le terrain où se trouve la station actuelle est desservi en électricité.

Il est prévu de réaliser les réseaux internes électriques à partir du compteur existant (triphase 9kW). L'entreprise devra préciser dans son offre **la puissance électrique nécessaire pour la nouvelle station**.

Les travaux comprennent le raccordement des appareillages depuis le compteur existant.

L'Entrepreneur ne pourra, en aucun cas, fonder une réclamation, ou retarder son intervention du fait de l'absence ou de l'insuffisance d'électricité. Il mettra en œuvre les moyens nécessaires pour y pallier.

■ **Eau potable** : le site d'implantation de la station actuelle est desservi en eau potable. Il est prévu de réaliser les réseaux internes AEP à partir du compteur existant. Si le branchement existant n'est pas de dimension suffisante, le renforcement du branchement à partir du réseau public jusqu'au compteur, situé en limite du terrain, sera assuré à l'initiative et aux frais du Maître d'Ouvrage.

L'Entrepreneur ne pourra, en aucun cas, fonder une réclamation ou retarder son intervention du fait de l'absence ou de l'insuffisance d'eau potable sur le terrain. Il mettra en œuvre les moyens nécessaires pour y pallier.

■ **Réseau France Télécom** : Le site est actuellement desservi par le réseau France Télécom et dispose d'une télégestion de type S550. Un système de télégestion sera mis en place (réutilisation du S550 existant ou mise en place d'un nouveau système) pour la nouvelle station. La transmission des informations à l'exploitant devra être effectuée par raccordement au branchement existant du Réseau de Télécommunication Classique (RTC).

■ **Arrivées des effluents** : Les effluents collectés sont actuellement amenés gravitairement jusqu'au terrain de la station de traitement existante, puis subissent un relevage en entrée de station.

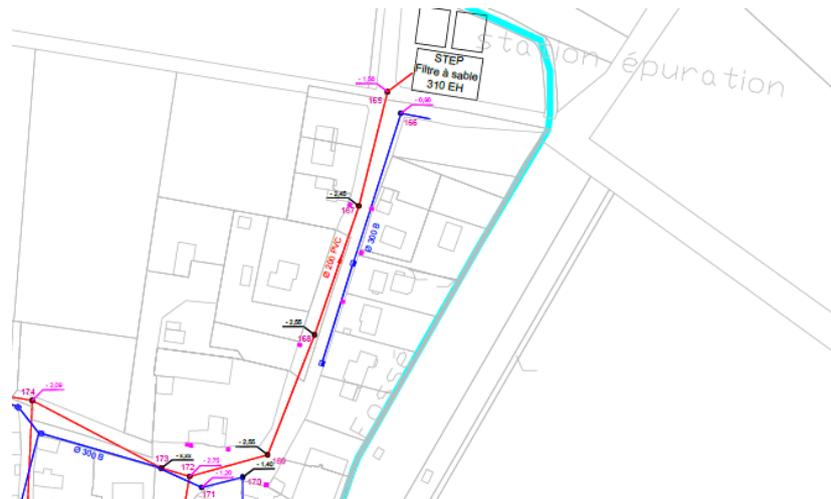
La continuité de traitement des eaux usées devra impérativement être assurée.

■ **By-pass des effluents** : des canalisations de by-pass en tête de station (= trop-plein de poste et by-pass général de la station) et en sortie des disques biologiques seront créées. Le cas échéant, elles seront équipées d'un clapet de nez au droit du raccordement au ruisseau avec enrochement pour limiter l'affouillement.

■ **Rejet des effluents** : les effluents traités seront rejetés dans le ruisseau du Ris longeant la parcelle. Une canalisation de rejet sera créée jusqu'au fossé et équipée d'un clapet de nez orienté dans le sens de l'écoulement avec enrochements au droit du rejet afin de limiter l'affouillement.

A l'intérieur de l'emprise de la station de traitement, tous les réseaux sont réalisés à la charge de l'Entrepreneur.

Figure 3 : plans des réseaux EU existants (source : étude diagnostic de 2015)



Article 9. Milieu récepteur – zones protégées et contraintes

9.1. Milieu récepteur

Le milieu récepteur de la station d'épuration est le ruisseau du Ris, affluent du Buron, lui-même affluent de l'Allier.

Dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau et conformément au SDAGE Loire Bretagne 2016-2021, cet affluent du Buron est inclus dans la masse d'eau superficielle suivante :

- **Nom de la masse d'eau :** le Buron et ses affluents depuis la source jusqu'à Saint Clément de Régnat
- **Code de la masse d'eau :** FRGR01502
- **Objectifs de l'état et délais :**
 - Objectif d'état écologique : Bon état – 2021
 - Objectif d'état chimique : Bon état – ND (non défini)

D'un point de vue hydrologique, les QMNA₅ sont les suivants :

- Le ruisseau du Ris dans lequel s'effectue le rejet : il n'existe pas de station sur ce ruisseau. Une évaluation de la valeur du QMNA₅ a été réalisée par le service hydrométrie de la DREAL AUVERGNE. La surface estimée du bassin versant est de 4,8 km² environ au niveau du point de rejet.
Le QMNA₅ estimé par la DREAL représente 3 l/s pour un bassin versant de 4,8 km². Cette valeur est faible et incertaine (limite du modèle hydraulique), le calcul de dilution sera peu opérant.
- Le Buron : il n'existe pas de station sur ce cours d'eau. Une évaluation de la valeur du QMNA₅ a été réalisée par le service hydrométrie de la DREAL AUVERGNE. La surface estimée du bassin versant est de 64 km² environ au niveau du point de rejet.
Le QMNA₅ estimé par la DREAL représente 55 l/s pour un bassin versant de 64 km².

9.2. Zones protégées et contraintes

Le territoire communal de Thuret est concerné par :

- Une ZNIEFF de type 1 « Environs de Thuret »

Article 10. Sécurité générale dans les installations

L'installation est pourvue des dispositifs de protection et de sécurité nécessaires. Elle doit satisfaire aux prescriptions du code du travail pour la sécurité des travailleurs.

Article 11. Caractéristiques géotechniques du terrain

L'étude géotechnique réalisée est annexée au présent CCTP (voir **Annexe 2**).

L'entreprise précise dans son offre les études complémentaires qu'elle juge nécessaire.

Avant la réalisation des travaux, l'entrepreneur procède à ses frais aux vérifications et aux reconnaissances géotechniques qu'il juge nécessaires pour l'étude détaillée des ouvrages en vue de leur exécution. Les résultats de ces sondages et essais, effectués après passation du marché, sont consignés dans un procès-verbal qui est remis au Maître d'Œuvre.

Article 12. Contraintes d'environnement

Tous les ouvrages doivent être conçus (choix des matériaux et de leurs couleurs, façon des talutages,...) et disposés de manière à s'harmoniser au mieux avec l'aspect du paysage environnant.

Le site de la station étant visible depuis les habitations, la végétation existante en bordure du site sera conservée dans la mesure du possible et remplacés le cas échéant pour masquer la station.

12.1. Inondabilité du site

Le secteur d'étude a déjà subi des phénomènes d'inondation par débordement du cours d'eau bordant le terrain d'implantation de la station. Néanmoins cette zone n'est pas inscrite dans un PPRI.

Une cote des plus hautes eaux est estimée par le Maître d'ouvrage à environ 326,30 m NGF.

Le projet intégrera la contrainte de la cote des plus hautes eaux. Chaque en-tête d'ouvrage sera étanche et située à un niveau supérieur à 326,30 m NGF.

Article 13. Ouvrages existants

Dans l'emprise du projet pour la station d'épuration existante de Chassenet, les ouvrages existants, mis à part le poste de relèvement en entrée, seront partiellement détruits au cours de la création de la nouvelle station et complètement détruits une fois la nouvelle station mise en service.

La vidange et la démolition des ouvrages comprenant l'évacuation des boues en fond d'ouvrage le tri et l'évacuation des gravats et des matériaux de garnissage des filtres dans une décharge agréée, la dépose de la clôture et des poteaux existants sont à la charge de l'entreprise.

L'évacuation des boues présentes sur site (fosses toutes-eaux) est à la charge de l'entreprise.

L'évacuation des sables et graviers filtrants présents sur site (filtres à sable) est à la charge de l'entreprise.

Avant de réaliser les travaux, l'entrepreneur procède à ses frais aux investigations qu'il juge utiles sur les ouvrages existants. Les résultats de ces investigations, effectuées après passation du marché, sont consignés dans un procès-verbal qui est remis au Maître d'œuvre.

Les équipements et les canalisations non réutilisés ou non récupérés par le maître d'ouvrage seront démontés et évacués. Sont concernés les réseaux existants, y compris les réseaux enterrés, les superstructures des ouvrages en béton armé, et en maçonneries, ainsi que les infrastructures en béton armé (y compris fondations et radiers). Il sera prévu de les démolir et de procéder à leur arasement.

L'entrepreneur devra la démolition et l'arasement des ouvrages existants même si ceux-ci ne sont pas totalement identifiés par les documents existants ni visibles sur le site actuellement : il ne pourra prétendre à aucune indemnité du fait de la présence d'infrastructures supplémentaires dans la parcelle qu'il lui sera demandé d'éliminer.

La remise en état du site sera à la charge de l'entreprise.

Article 14. Gestion des effluents et contraintes pendant la phase travaux

La continuité du traitement des effluents pendant les travaux est obligatoire.

L'implantation retenue en solution de base permet d'avoir la continuité de traitement en réalisant phasage suivant :

1. Déconnexion des fosses toutes-eaux et dérivation des effluents bruts sur les filtres à sables
2. Vidange et évacuation des boues ancienne STEP,
3. Démolition des fosses toutes-eaux
4. Installation des disques biologiques et création d'un bassin de décantation provisoire
5. Mise en service des disques biologiques et rejet au milieu naturel par l'intermédiaire du bassin de décantation
6. Démolition des filtres à sables
7. Création des lits de clarification et de séchage planté de roseaux,
8. Raccordement des effluents en sortie des disques sur les lits plantés avec mise en service complète de la station,
9. Suppression bassin de décantation provisoire et finition de démolition STEP existantes arasement, remise en état du site.

L'alimentation en eau, en électricité et en télécommunication de la station existante doit également être maintenue. L'exploitation et l'entretien de la station existante avant sa mise hors service sont à la charge du maître d'ouvrage.

Toute alternative à la solution envisagée proposée par l'entreprise sera justifiée et soumise à l'accord du maître d'œuvre.

La vidange des engins et leur nettoyage seront interdits sur l'aire du chantier. Le stockage prolongé des matériaux sera interdit.

CHAPITRE II. ORIGINE ET CARACTERISTIQUES DES EAUX A TRAITER – BASES DE DIMENSIONNEMENT

Article 15. Eaux usées à traiter

15.1. Eaux usées

Les eaux usées à traiter sont constituées d'effluents d'origine domestique.

La station de traitement est alimentée par un réseau entièrement de type séparatif.

A. SITUATION ACTUELLE

L'évaluation de la population raccordée de Chassenet est de **400 personnes** (selon estimation de la mairie).

D'après les listings AEP de 2015, il y a 118 abonnés assujettis à la taxe d'assainissement sur Chassenet (hors abonnements sans consommations).

La consommation journalière d'eau potable est de **32,7 m³/j** sur Chassenet, soit 82 l/j/habitant.

La population actuellement raccordée au réseau est évaluée à **environ 400 EH**.

B. PERSPECTIVES D'EVOLUTION

A l'horizon 2025 la commune projette une population de 560 habitants sur le village. Soit une hausse de la population de 160 habitants

Les fluctuations saisonnières de charges devraient être relativement faibles en raison d'un habitat majoritairement permanent.

C. SITUATION FUTURE

La population actuelle raccordée a été évaluée à hauteur de **400 Equivalentes Habitants environ**.

La charge totale à traiter tient compte de la population actuelle raccordée et des projets de développement en accord avec la commune.

La population future totale à traiter à Chassenet compte-tenu des perspectives d'évolution détaillées précédemment est évaluée à **560 EH**.

La capacité nominale a été retenue 560 EH.

15.2. Evaluation des charges actuelles et futures à traiter par la station de traitement et fluctuations

A. SITUATION ACTUELLE

Les charges hydrauliques (eaux usées strictes) et organiques théoriquement produites en situation actuelle sont évaluées à :

Tableau 1 : Estimation des charges brutes théoriques actuelles

		Situation actuelle 400 habitants
Charge hydraulique (en m³/j) sur la base de 150 l/j/habitant		60
Paramètres	Ratio théorique (en g/j/habitant)	Charge entrante (en kg/j)
DBO₅	60	24
DCO	120	48
MES	90	36
NKJ	15	6
Pt	4	1,6

B. SITUATION FUTURE

Le tableau ci-dessous présente les ratios théoriques de production, et les charges polluantes théoriques émises pour la situation future concernant les eaux usées strictes.

Tableau 2 : Estimation des charges théoriques – Eaux usées strictes – Situation future totale

		Situation Future 560 EH
Charge hydraulique (en m³/j) sur la base de 150 l/j/EH		84
Paramètres	Ratio théorique (en g/j/EH)	Charge entrante (en kg/j)
DBO₅	60	33,6
DCO	120	67,2
MES	90	50,4
NKJ	15	8,4
Pt	4	2,24

C. VOLUMES D'EAUX CLAIRES PARASITES

Concernant la charge hydraulique des effluents stricts (hors ECP), elle est de **84 m³/j** par temps sec (cf. tableau ci-dessus).

Par ailleurs, il convient de prendre en compte les apports d'eaux parasites :

- **Eaux claires parasites permanentes** : selon le diagnostic, le volume d'ECPP est évalué à 5 m³/j soit 15% des volumes journaliers de temps sec lors du diagnostic.

Un volume journalier de 5 m³/j d'ECPP est évalué en entrée de station.

- **Eaux claires parasites temporaires** : le réseau répond par temps de pluie.

Le réseau répond par temps de pluie. Les surfaces actives raccordées ont été estimées à **0,08 ha**. Il appartient à la commune de déconnecter la plus grande partie possible de ces surfaces lorsqu'il s'agit du domaine public et d'exercer son pouvoir de police de branchement lorsqu'il s'agit du domaine privé.

La pluie mensuelle, d'une durée de 4 heures, représente 9,2 mm (calculé à partir des coefficients de Montana de Clermont Ferrand). Nous retiendrons une valeur pour la pluie mensuelle de 10 mm. **Le survolume minimum à traiter pour une pluie mensuelle est donc de 8 m³.**

15.3. Variations saisonnières et bases de dimensionnement

Les fluctuations saisonnières de charges devraient être relativement faibles en raison d'un habitat majoritairement permanent.

La capacité de traitement de la station doit permettre de traiter les effluents collectés actuellement et dans le futur, tels que définis précédemment.

La capacité nominale retenue pour la station est la suivante :

- **Charges organiques :**

- **33,6 kg de DBO₅/j**, soit 560 EH,
- **67,2 kg de DCO/j**

- **Charges hydrauliques :**

- **par temps sec :**

- Charge hydraulique journalière : $Q_{EU} + Q_{ECPP} = 84 + 5 \approx 89 \text{ m}^3/\text{j}$
- débit moyen horaire : $3,5 + 0,2 \approx 3,7 \text{ m}^3/\text{h}$
- débit de pointe horaire : $10,5 + 0,2 \approx 10,7 \text{ m}^3/\text{h}$

- **par temps de pluie (débit de référence) : 97 m³/j.**

La charge hydraulique par temps de pluie est donc de **89+8 = 97 m³/j**.

Le débit de référence de la nouvelle station est donc de 97 m³/j (charge hydraulique admissible par temps de pluie).

Rappel de la définition du débit de référence

Il s'agit du débit journalier au-delà duquel le niveau de traitement exigé n'est pas garanti.

Ce débit définit le seuil au-delà duquel la station de traitement des eaux usées est considérée comme étant dans des situations inhabituelles pour son fonctionnement.

L'Entreprise peut également proposer des valeurs plus performantes (à préciser dans l'offre dans le mémoire technique et le Cahier des Performances garanties.

Article 16. Destination des boues, résidus solides et autres sous-produits

Les boues résultant du traitement des eaux usées sont destinées à une valorisation par compostage sous réserve que leur composition soit conforme à la réglementation en vigueur.

Les boues :

- en surface des lits de séchage plantés de roseaux de la station de traitement doivent pouvoir être stockées sur une hauteur optimale de 20 cm minimum.

Les installations sont telles que les autres résidus solides et sous-produits sont délivrés sous la forme de solides égouttés en vue d'une élimination ou d'un traitement dans une installation recevant des déchets ménagers et assimilés.

CHAPITRE III. PERFORMANCES EXIGÉES

Article 17. Qualité du traitement

L'installation est conçue et construite de façon à ce que l'effluent rejeté soit débarrassé des sables et matières flottantes, et de toutes substances susceptibles d'entraîner des dommages pour la faune et la flore du milieu naturel.

17.1. Effluent rejeté

L'entreprise s'engage à ce que la filière à mettre en place atteigne le **niveau de traitement indiqué ci-dessous**, conformément au dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement.

La détermination du niveau de traitement (ou de la qualité du rejet) a été réalisée dans le cadre du dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement compte-tenu des objectifs de qualité du milieu récepteur et de son débit de référence.

Les objectifs de traitement retenus pour la future unité de traitement sont les suivants :

Tableau 3 : Objectifs de traitement de la future unité de traitement

PARAMETRES	Concentration à ne pas dépasser	Rendement minimum à atteindre
DBO ₅	≤20 mg/l	≥ 80 %
DCO	≤90 mg/l	≥ 75 %
MES	≤30 mg/l	≥ 90 %
NTK	≤40 mg/l	≥ 70 %

Les effluents traités et rejetés au milieu naturel doivent respecter ces valeurs, en concentration maximale OU en rendement épuratoire minimal.

Ces performances sont à respecter pour le débit de référence de la station qui correspond à la charge hydraulique par temps de pluie de 97 m³/j.

Les performances sont garanties pendant toute l'année quelle que soit la saison.

La qualité de l'effluent traité est mesurée sur des échantillons moyens 24h00 non décantés.

Ces performances sont garanties dans les conditions normales d'exploitation, c'est à dire en fonction des charges fixées et **avec l'ensemble des ouvrages en service**.

Par ailleurs,

- les effluents ne doivent pas contenir de substances de nature à favoriser la manifestation d'odeur putride ou ammoniacale. Il n'en dégagera pas non plus après 5 jours d'incubation à 20 °C.
- le pH doit être compris entre 6 et 8.5 et leur température doit être inférieure à 25°C.
- La coloration de l'effluent ne doit pas provoquer de coloration visible du milieu récepteur.

Conformément au SDAGE, le traitement du phosphore ne s'impose pas compte-tenu de la capacité de la station.

17.2. Boues

Les boues sont stabilisées, minéralisées et déshydratées en aérobiose à la surface des filtres du lit de séchage planté de roseaux.

Leur siccité moyenne attendue est supérieure à 20 %.

Article 18. Capacité de traitement et domaine de traitement garanti

18.1. Capacité de traitement

La capacité de traitement de la station doit permettre de traiter les effluents collectés actuellement et dans le futur, tels que définis précédemment.

La capacité nominale retenue pour la station est la suivante :

■ **Charges organiques :**

- **33,6 kg de DBO₅/j**, soit 560 EH,
- **67,2 kg de DCO/j**

■ **Charges hydrauliques :**

- **par temps sec :**
 - Charge hydraulique journalière : $Q_{EU} + Q_{ECPP} = 84 + 5 \approx 89 \text{ m}^3/\text{j}$
 - débit moyen horaire : $3,5 + 0,2 \approx 3,7 \text{ m}^3/\text{h}$
 - débit de pointe horaire : $10,5 + 0,2 \approx 10,7 \text{ m}^3/\text{h}$
- **par temps de pluie (débit de référence) : 97 m³/j.**
La charge hydraulique par temps de pluie est donc de $89+8 = 97 \text{ m}^3/\text{j}$.

Le débit de référence de la nouvelle station est donc de 97 m³/j (charge hydraulique admissible par temps de pluie).

L'Entreprise peut également proposer des valeurs plus performantes (à justifier dans son offre et à indiquer dans le Cahier des performances Garanties).

18.2. Domaine de traitement garanti

Compte-tenu de la population actuelle raccordée et des perspectives d'évolution attendues, la station de traitement des eaux usées fonctionnera en sous-charge à sa mise en service.

La station devra être capable d'accepter les pointes de débit et de charges entrantes provenant des réseaux de collecte mais aussi de fonctionner hors période de pointe, sans compromettre la qualité du traitement.

La qualité du traitement doit pouvoir être atteinte dès la mise en service de la station. Il s'étend de 0 à 100 % de la capacité nominale et s'applique même si les charges hydrauliques et organiques n'atteignent pas 33 %.

Article 19. Convenance des installations ; performances garanties

La convenance des installations est vérifiée aux essais de réception.

Les performances garanties concernent, pour les situations actuelles et prochaines définies à l'Article 15, au moins :

- la capacité de traitement ;
- la qualité du traitement ;
- les besoins en main d'œuvre ;
- les consommations d'énergie électrique et d'eau potable.
- les coûts prévisionnels de la maintenance et de l'exploitation de la station

Les consommations d'électricité sont garanties par l'entrepreneur pour chacun des ensembles de charges nominales et d'objectifs de traitement ainsi que pour l'ensemble de charges probablement disponibles lors des essais de garantie.

Le bilan prévisionnel d'exploitation doit spécifier séparément la fréquence et le coût global de l'opération de curage et d'évacuation des boues du lit de séchage planté de roseaux ainsi que leur devenir.

CHAPITRE IV. CONCEPTION DE L'INSTALLATION - ELABORATION DU PROJET

Article 20. Conception générale, fiabilité, sécurité de fonctionnement

L'installation est conçue de manière à satisfaire aux exigences fonctionnelles définies à l'Article 18, dans toutes les conditions climatiques et, sauf stipulations contraires, même pendant les opérations périodiques d'entretien.

Les ouvrages sont conçus et disposés de manière à faciliter l'entretien et tout particulièrement l'extraction des boues des lits de séchage planté de roseaux.

Les ouvrages sont conçus et disposés de manière à permettre une extension de la filière de traitement par adjonction de modules de disques supplémentaires d'une part et par la création lits plantés supplémentaires d'autre part.

La conception générale de l'ensemble des volumes et de l'aménagement des abords de l'installation est laissée à l'initiative des concurrents, les dispositions adoptées devront satisfaire aux prescriptions suivantes :

- recherche de la meilleure adaptation possible au terrain naturel prenant en considération la possibilité de réaliser une extension ultérieure aisée,
- les ouvrages sont conçus et disposés de manière à faciliter l'entretien,
- Sécurité pour le personnel,
- la filière choisie n'occasionnera pas de nuisance sonore, ni olfactive,
- adoption pour les superstructures d'une coloration renforçant l'intégration à l'environnement,
- pour d'éventuelles plantations, utilisation d'essences typiquement locales destinées à favoriser l'effacement de l'ensemble aux yeux des utilisateurs des voies de circulation et des points de vue alentour.

Les contraintes relatives notamment :

- à la présence de la station existante (phasage des travaux et continuité de traitement),
- la présence habitations dans le voisinage proche de la station,
- à la nature du sol et la topographie

doivent être pris en compte dans la conception, le phasage de réalisation et l'implantation des ouvrages.

L'entrepreneur fournit une note de fiabilité détaillée abordant, au moins :

- les risques de colmatage,
- les risques de débordement des filtres,
- les risques induits par le gel.

mentionnant toutes les pièces et ouvrages sujettes à ces risques, cette note précise tout particulièrement les organes suivants :

- Les ouvrages d'arrivée,
- Les ouvrages de prétraitement (dégrillage, dessableur, etc...)
- Le système de désodorisation
- Les dispositifs d'isolement des filtres,
- Les pompes,
- Les dispositifs de vidange du réservoir de stockage (réglage, présence de graisse...). Si ce dispositif est un siphon, la note de fiabilité stipule la bonne vidange du flotteur et le vieillissement du flexible à l'aide éventuellement de la notion d'usure à 1000 déclenchements par exemple.
- Les réseaux de distribution
- Le fonctionnement des éventuelles dérivations

■ Le répartiteur de débit

L'entrepreneur précise les modalités de vidange des ouvrages et le fonctionnement retenu pendant ces opérations d'entretien ou de maintenance.

Article 21. Caractéristiques générales de la filière

La filière de traitement prévue **en solution de base** est :

- Station de traitement des eaux usées : le procédé de traitement retenu est de type disques biologiques avec lits de clarification - séchage plantés de roseaux.

21.1. Station de traitement des eaux usées

Dans la **solution de base**, la filière de traitement se compose successivement des éléments suivants :

■ Prétraitements :

- **Poste de relèvement** des effluents en entrée de station, Le poste est équipé d'une canalisation de trop-plein servant **aussi de by-pass général à la station et de déversoir d'orage** (limitation de débit via un automate et les pompes).

Le by-pass ou DO sera équipé d'un dispositif permettant d'évaluer le débit by-passé,

Une vanne pelle sera installée dans le regard de visite à l'amont du poste.

- **Débitmètre électromagnétique** sur la canalisation de relèvement permettant de comptabiliser le volume entrant à la station,
- **Dégrillage fin automatique par tamisage** des effluents afin de retenir les éléments de petite et grande taille sur l'arrivée des disques biologiques.
- **Ouvrage de répartition** des effluents sur les files de disques biologiques avec 3 départs dont un en attente.

■ Disques biologiques:

Surface développée totale de disques biologiques de **4200 m²**,

- découpés en 2 modules de **2100 m²** de surface de disques chacune
- dimensionnement réalisé sur la base de 8 g DBO₅/m², et sur une charge nominale de 33,6 kg DBO₅/j soit $33,6 / 0,008 = 4200 \text{ m}^2$,

La filière retenue est capable d'admettre une variation passagère de la charge hydraulique entrante, celle-ci devra admettre la charge hydraulique de temps de pluie de 97 m³/j.

■ Poste de relèvement alimentant les lits plantés de roseaux

Le poste est équipé d'une canalisation de trop-plein servant **aussi de by-pass des lits plantés** (limitation de débit via un automate et les pompes).

Le by-pass sera équipé d'un dispositif permettant d'évaluer le débit by-passé,

Le volume utile sera compris entre 1,1 et 2,8 m³, permettant d'apporter une lame d'eau sur le filtre en cours de fonctionnement comprise en 2 et 5 cm conformément aux préconisations de dimensionnement,

■ **Lits de clarification et de séchages plantés de roseaux, étanches par géomembrane :**

- Surface totale de filtration de **336 m²**,
- divisée en de 6 filtres de **56 m²** chacun,
- dimensionnement réalisé sur la base de 0,6 m² par habitant et sur la base de la population future soit $560 \times 0,6 = 336 \text{ m}^2$,
- sélection de l'alternance des lits automatique
- composition des lits plantés de roseaux :
 - couche filtrante : gravier fin de 2 à 8 mm, d'épaisseur 40 cm minimum
 - couche de transition : granulométrie adaptée comprise entre 5 et 10 mm, d'épaisseur de 10 à 20 cm
 - couche drainante : Granulométrie adaptée de 20 à 60 mm, d'épaisseur de 10 à 20 cm.

■ **Dispositif de prélèvement et de mesure du débit avant rejet des effluents traités.**

■ **Canalisation de rejet équipée d'un clapet de nez avec enrochement de la berge.**

Par ailleurs, seront réalisés tous les aménagements nécessaires à l'entretien et au fonctionnement de la station (voirie d'accès, réseaux AEP et électrique, local technique...). De même, dans l'enceinte de la station, se trouvent tous les équipements nécessaires à son fonctionnement et à assurer l'entretien : ouvrages de sélection des filtres, conduites de liaison entre les différents ouvrages, réseaux AEP, chemin d'accès et zones de circulation, escaliers d'accès aux ouvrages, gardes-corps, clôture du site, fossés d'interception des eaux de ruissellement, etc...

Afin de faciliter l'entretien des abords, il est prévu la pose d'une bâche tissée plantée sur les talus les plus pentus ou des enrochements.

Concernant l'autosurveillance, les exigences de l'arrêté du 21 juillet 2015 et celles de l'Agence de l'Eau pour l'attribution de subventions devront être respectées (voir Article 41 ci-après).

Les ouvrages sont conçus et disposés de manière à faciliter l'entretien et tout particulièrement **l'extraction des boues**.

Une désodorisation adaptée sera mise en place sur les ouvrages produisant des nuisances olfactives à savoir le poste de relèvement en entrée et les disques biologiques.

Article 22. Dérivations

La **dérivation générale** de la station de traitement des eaux usées s'effectue au niveau du trop-plein du poste en entrée de la station. Celui-ci sera muni d'une grille à large écartement.

Chaque ouvrage correspondant à un stade du traitement est muni d'une dérivation permettant de l'isoler en cas d'incident empêchant momentanément son fonctionnement normal.

Article 23. Dessableur

Sans objet

Article 24. Dégrillage

Le dégrillage, obligatoire, **par tamisage est automatique et fin**. Les vitesses théoriques de passage, minimales et maximales, sont justifiées. Le dégrilleur est positionné en amont du déversoir d'orage et doit traiter toute pointe de débit arrivant à la station avant écrêtement.

Un système de **dégrillage** retient les matières solides de petite et grande taille. Les vitesses de théoriques de passage, minimales et maximales, sont justifiées.

Le dégrillage par tamisage automatique de 3 mm d'entrefer est nécessaire. Le choix d'un entrefer plus fin ou plus large doit être clairement justifié.

Les barreaux sont d'épaisseur fine afin de limiter toute sédimentation dans cette zone.

Les éléments suivants sont prévus :

- Le refus de tamis sont compactés afin de réduire le volume de déchets produits et d'augmenter leur siccité (minimum 30 %). Ces déchets compactés sont ensuite ensachés et stockés dans un container avant d'être évacués.
- Un système de chauffage pour éviter le gel au niveau du compacteur principalement,
- Une dérivation, en cas de colmatage du dégrilleur Le by-pass du dégrilleur automatique sera équipé d'une grille manuelle de maille 10 mm.
- Les containers de réception des refus de dégrillage ainsi que la plateforme béton pour installation du container,
- Un réseau de retour des égouttures dans le poste en tête de station,
- 2 sondes pour la mesure des pertes de charge amont / aval du dégrilleur ;

Une alimentation en eau potable est nécessaire à proximité de l'ouvrage de prétraitement.

Le dégrilleur devra fonctionner en mode automatique. Tout défaut devra être reporté à la télésurveillance pour signalement au personnel d'astreinte.

Article 25. Déversoir d'orage en tête de station

Dans la solution de base, le trop-plein du poste de relèvement en tête de station joue le rôle de déversoir et de by-pass général de la station (limitation du temps de fonctionnement des pompes).

Le déversoir d'orage peut aussi être un ouvrage classique (avec déversement latéral, frontal, etc...).

Il est de type ajustable dans le temps, éventuellement par simple réglage manuel, de manière à permettre un réglage du débit admis sur l'installation. Il est situé après l'ouvrage de dégrillage.

Il ne doit pas y avoir de déversement par temps sec.

La sortie du déversoir est équipée d'une vanne pelle pour effectuer la dérivation générale de la station.

L'entreprise fourni une note de calcul du dimensionnement de l'ouvrage intégrant les caractéristiques du réseau.

Le déversoir en tête de station de traitement des eaux usées ainsi que les bypass en cours de traitement doivent être aménagés pour permettre l'estimation des débits. Ils sont également aménagés pour permettre la réalisation d'échantillons représentatifs sur 24 heures

Article 26. Désodorisation

Toutes les mesures devront être prises afin d'éviter toute gêne olfactive au personnel exploitant et au voisinage.

Le poste de relèvement en entrée sera fermé, les disques biologiques seront capotés

Ces différents ouvrages seront équipés d'un système de désodorisation par mise en place d'évents à charbon actif statiques ou par système de de traitement de l'air avec extracteur.

L'entreprise précise dans son offre les caractéristiques et le dimensionnement du système de désodorisation et précise dans le cahier des performances garanties annexé à l'acte d'engagement les valeurs garanties concernant la qualité de l'air traité.

Présence de H2S :

Un dégagement de H2S est présent dans le réseau de collecte et au niveau du poste de relevage.

Les équipements de la station devront être résistants vis-à-vis du H2S arrivant depuis le réseau.

Une ventilation adaptée devra être mise en place sur les différents ouvrages pour se prémunir de toute dégradation prématurée.

L'entreprise devra respecter les règles de sécurité vis-à-vis du H2S.

Article 27. Poste de pompage

Les postes de pompages, qu'ils soient en tête de station ou dans la filière de traitement des eaux usées, doivent respecter les prescriptions suivantes.

Le poste de pompage sera préfabriqué (béton ou polyester renforcé fibre de verre) ou coulé sur place. Il sera équipé de 2 pompes submersibles identiques (1 + 1 en secours fonctionnant en alternance) adaptées aux caractéristiques du fluide à pomper. En cas de présence de sable, les roues seront en fonte au chrome. Les pompes seront commandées par une sonde de niveau avec poires en secours. L'entreprise précisera dans son offre le point de fonctionnement des pompes (HMT, débit), le volume de marnage retenu, et les caractéristiques des équipements du poste de refoulement.

Du fait de la présence de nappe peu profonde, les postes seront lestés et les voiles seront renforcés par bétonnage (dans le cas d'un poste polyester renforcé fibre de verre).

Une armoire de commande locale sera mise en place à proximité du poste en plus des commandes déjà en place dans le local. Le poste sera équipé d'une chambre additionnelle à vannes et clapet et d'un regard contenant le débitmètre électromagnétique le cas échéant.

La canalisation de refoulement et la chambre à vannes seront vidangeables dans le poste. Les canalisations internes du poste seront en INOX.

Le génie-civil du poste de relèvement en entrée de la station existante sera conservé mais tous ses équipements seront remplacés (pompes, tuyauterie, barres, sondes, agitateur, chambre de vannes...) en respectant les prescriptions détaillées précédemment. Il sera de plus équipé d'un trop-plein muni d'un seuil rectangulaire et d'une sonde de mesure du débit by-passé.

Un nettoyage et un curage du fond du poste existant seront réalisés.

Une vanne murale sera installée dans le regard en amont du poste pour permettre les opérations de maintenance sur le poste en entrée.

L'armoire de commande du poste existante sera complétée pour l'ajout de cette sonde, les nouvelles classes moteur des pompes devra de même être prise en compte dans l'armoire de commande.

Article 28. Répartiteur de débit

L'entrepreneur fournit une note explicative sur les diverses fonctions du répartiteur, et tout particulièrement sur :

- l'isolement de chaque ligne ou appareil ;
- le nombre de lignes raccordables ;
- la limitation d'accumulation des dépôts dans les canalisations ;

- la répartition des débits sur la totalité des surfaces disponibles

Article 29. Traitement biologique – station de traitement des eaux usées

Il s'agit d'un procédé biologique à cultures fixées sur supports grossier, c'est-à-dire basé sur l'immersion dans les eaux usées des disques biologiques colonisés par des bactéries qui assurent les processus épuratoires.

Les disques sont alimentés directement avec des eaux usées brutes, ayant subi un simple dégrillage fin.

Les disques sont composés de deux files en parallèle alimentées simultanément.

Les eaux traitées et les boues en sortie des disques biologiques sont envoyés sur les lits de clarification – séchage plantés de roseaux.

Ceci est possible par la plantation de roseaux dont l'important système racinaire se développe dans le massif filtrant. Il comporte des tiges souterraines (rhizomes) à partir desquels se développent des tiges qui viennent perforer les dépôts superficiels, et ainsi créent des passages pour l'eau en évitant le colmatage.

Les lits plantés de roseaux comportent un seul étage décomposé en 6 lits.

Les lits plantés de roseaux doivent être alimentés :

- en alternance, afin de ménager des cycles de repos permettant l'oxydation de la biomasse, assurant le séchage et le craquèlement des dépôts sur la surface et limitant ainsi le colmatage (chaque unité de filtre sera alimentée alternativement 7 jours, puis disposera d'une semaine de repos),
- et par bâchées, afin de répartir correctement les eaux sur toute la surface d'une unité de filtre.

Tout autre agencement et fréquence d'alternance doivent être justifiés pour la globalité de la station d'épuration ainsi qu'étage par étage.

La pratique actuelle de dimensionnement est de déterminer la surface totale des lits de clarification – séchage plantés de roseaux en fonction du nombre d'habitants.

La base de dimensionnement est la suivante :

- ✓ Surface utile totale (= surface plantée) ✓ **0,6 m²/habitant**

Tout autre dimensionnement doit être justifié par l'entreprise. Le dimensionnement peut être justifié en m² par habitant, en charge organique admissible par m² ou en charge hydraulique (lame d'eau) admissible par m².

Le dimensionnement, doit être justifié pour :

- La surface totale,
- Les surfaces unitaires de chaque filtre,
- La recirculation le cas échéant.

Article 30. Disques biologiques

30.1. Dimensionnement

Afin d'atteindre les normes de rejet en sortie de station, le dimensionnement des disques se basera sur **une charge organique de 8 g de DBO₅/m²**.

Tableau 4 : Dimensionnement des disques biologiques

Disques biologiques		
Equivalent habitant	EH	560

Débit de pointe	m ³ /h	10,7
Charge organique entrée de STEP	kg DBO ₅ /j	33,6
Charge organique dimensionnement	g DBO ₅ /m ²	8
Surface de disque utile	m ²	4200

Selon ce tableau la **surface minimum de disques biologiques à mettre en place est de 4200 m²**.

L'entreprise devra justifier la charge organique au m² retenue afin de répondre aux exigences de traitement.

30.2. Conception

Le réacteur biologique est constitué de plusieurs disques minces en polypropylène montés sur un axe horizontal motorisé. **Les disques seront pleins à surface lisses.**

Les axes seront pleins en inox Chromé ou 304 L sans soudures. Ils auront un diamètre de 90 mm minimum. Les visseries seront en inox.

Les paliers seront installés dans des caissons étanches et seront équipés roulement à bille à deux rangés de rouleaux à forte capacité. La lubrification des paliers sera automatique. Le dispositif d'entraînement sera direct à accouplement élastique. La distance maxi entre palier sera de 2.2 m.

L'espacement entre disques sera de 10 mm minimum afin d'éviter tout phénomène de colmatage.

Les unités de disques biologiques seront composées d'éléments préfabriquées en polypropylène ou en béton armé. Ils reposeront et seront ancrés sur dalle d'ancrage en béton et seront semi-enterrés.

Les unités de disques biologiques seront équipées de capots avec isolation thermique. Ils seront sur charnières avec assistance par vérin inox pour ouverture par une seule personne.

Les cuves, les disques biologiques, ainsi que la couverture seront réalisés en polypropylène résistant aux U.V. L'utilisation de cuve et capot en acier peint est proscrit.

L'arase supérieure des cuves sera à une altimétrie supérieure à 326,30 m NGF.

30.3. Fonctionnement

La rotation des axes se fait en continu, l'effluent est admis et évacué gravitairement en direction du poste d'alimentation des lits plantés.

Article 31. Lits de clarification – séchage plantés de roseaux

31.1. Dimensionnement

La base de dimensionnement retenue est les suivantes :

- ✓ Surface utile totale (= surface plantée)
- ✓ **0,6 m²/habitant**

Tout autre dimensionnement doit être justifié par l'entreprise. Le dimensionnement peut être justifié en m² par habitant, en charge organique admissible par m² ou en charge hydraulique (lame d'eau) admissible par m².

Le dimensionnement, doit être justifié pour :

- La surface totale,
- Les surfaces unitaires de chaque filtre,

- La recirculation le cas échéant.

Les lits plantés présentent une surface totale de **336 m²**.

Ils sont conçus en six lits d'une surface unitaire de 56 m², séparées par des cloisons verticales.

Des rampes de distribution enterrée en PVC pression et avec sortie en INOX, assurent l'alimentation des lits : les points d'alimentation de chaque lit, sont au nombre de 2 minimum. Des dispositifs anti-affouillement sont prévus sous chaque point d'alimentation.

Les eaux percolent verticalement à travers les couches de graviers de granulométrie croissante du haut vers le bas de ce premier étage de filtre d'une épaisseur totale de 80 cm avec 40 cm pour la couche filtrante.

Les unités de lits sont plantées de roseaux, à raison de 4 plants par m².

Le fond de fouille et les parois du premier étage de filtres sont **étanches (géomembrane entre géotextiles)**.

Les eaux traitées sont récupérées en fond des lits par des drains qui sont raccordés sur un regard de collecte.

Les drains de collecte sont équipés de cheminée d'aération.

Un système de drain sous les lits plantés sera mis en œuvre compte-tenu des venues d'eaux observées dans le sous-sol. La sortie des eaux collectées par le système de drain sera réalisée soit directement dans le ruisseau longeant la parcelle avec un clapet, soit raccordée sur la canalisation de rejet des eaux usées traitées. Dans le second cas de figure, le raccordement sera obligatoirement réalisé après le canal de mesure en sortie de traitement.

La cote du niveau supérieur des lits sera à une altimétrie supérieure à 326,30 m NGF.

Article 32. Systèmes d'alimentation

Les lits de clarification – séchage plantés de roseaux sont munis d'un système d'alimentation approprié constitué :

- d'un réservoir (poste d'alimentation des lits)
- d'un dispositif assurant sa vidange à fort débit,
- d'un dispositif d'isolement des filtres et
- d'un réseau de distribution.

L'ouvrage est recouvert d'un capot de protection, ou d'un caillebotis, en aluminium.

Le constructeur doit justifier de la pertinence du système d'alimentation retenu par l'équirépartition obtenue mais aussi de la cohérence entre les différentes parties constitutives du dispositif.

32.1. Réservoir

Ce réservoir, rigoureusement étanche doit être lesté. Son volume est légèrement supérieur à celui de la bâchée élémentaire à épandre en une fois.

32.2. Dispositif assurant une vidange à fort débit

Le réservoir est équipé d'un dispositif assurant une vidange complète permettant ainsi l'évacuation totale des dépôts vers la filière de traitement et la maintenance du réservoir.

Un débit moyen pendant la vidange, égal ou supérieur à **0,5 m³/h** par m² de lit en cours d'alimentation, est un minimum nécessaire pour assurer une bonne répartition si le système de distribution est bien conçu.

Les dispositifs mécaniques pour vidanger le réservoir sont les pompes et les électrovannes, les chasses, les siphons,... Les alimentations des filtres au fil de l'eau ou par siphon-cloche sont proscrites.

Pompes et électrovannes :

Le poste d'injection est équipé d'au moins deux pompes identiques. Les pompes et les électrovannes sont asservies à des détecteurs de niveaux ou à un système combiné horloge – détecteur de niveau.

Chasse pendulaire, chasse à clapet ou siphon auto-amorçant :

Quel que soit le débit d'entrée instantané (inférieur au seuil correspondant à la taille de l'ouvrage), le débit d'évacuation doit être réellement nul entre 2 bâchées.

Auget basculant :

L'équipement proposé assure la rigidité du matériau constitutif, possède un système amortisseur pour limiter les chocs lors des basculements. Ce dispositif assure à la fois le stockage et la délivrance de la bâchée.

Si l'auget déclenche l'ouverture d'une canalisation, le réservoir est équipé d'un trop-plein de sécurité.

32.3. Dispositif d'isolement des filtres

Un système de vannage automatique assure l'alternance des phases d'alimentation et de repos de chaque filtre. Il est placé en aval du dispositif d'alimentation à fort débit. Il doit assurer l'obturation complète de l'alimentation du filtre au repos.

Toutes les vannes sont bien identifiées et situées hors des circuits de cheminement des piétons et surtout des véhicules. Les systèmes de manœuvre ont des dimensions suffisantes pour limiter les efforts. Une accessibilité directe aux vannes et une manœuvre de plain-pied sont obligatoire.

L'ouvrage est recouvert d'un capot de protection, ou d'un caillebotis, en aluminium.

Le système d'alternance entre les filtres sera de type automatique.

32.4. Réseaux de distribution

Le réseau alimentant les points de distribution doit être conçu de manière à pouvoir se vider **entièrement**, de manière efficace, pour éviter tout dépôt et exclure tout risque de gel dans les canalisations, qu'elles soient aériennes ou enterrées.

L'ensemble du réseau est inspectable et curable.

Le système de distribution doit fonctionner en tous points avec une vitesse d'autocurage minimale de 0,6 m/s correspondant à la circulation d'eaux chargées en matières en suspension.

Un point d'alimentation est mis en place au minimum tous les 50 m².

La réception des effluents sur le filtre est assurée par des plaques anti-affouillement en matériaux rigides et résistants aux UV et de dimension appropriée situées sous chaque point d'alimentation.

Si la rampe est aérienne, elle se situe à une hauteur suffisante du dessus du filtre pour ne pas gêner le faucardage des roseaux.

Les rampes aériennes seront en inox.

Article 33. Composition des filtres

Quelles que soient les granulométries des matériaux (sable, gravier), ces derniers doivent être calibrés et lavés.

Les matériaux de type « roulé » sont à privilégier. L'usage de matériau concassé pour les plus grosses granulométries (gravier du premier étage, couches de transition et couches drainantes) n'est pas exclu.

Les filtres de chaque étage possèdent 3 couches de fonction (et donc granulométrie) différentes. Du haut vers le bas, on rencontre :

- Couche filtrante dans laquelle s'effectue le traitement des eaux par cultures fixées,
- Couche de transition,
- Couche drainante dans laquelle s'effectue la collecte des eaux traitées.

Le constructeur doit justifier de la pertinence de toute composition autre que celle décrite ci-après, pour chaque couche de chaque étage et compte-tenu du niveau de traitement à atteindre: épaisseur, granulométrie, caractéristiques.

Composition des lits de clarification – séchage planté de roseaux :

- couche filtrante : gravier fin de 2 à 8 mm, d'épaisseur 40 cm minimum,
- couche de transition : granulométrie adaptée comprise entre 5 et 10 mm, d'épaisseur de 10 à 20 cm
- couche drainante : Granulométrie adaptée de 20 à 60 mm, d'épaisseur de 10 à 20 cm.

Article 34. Collecte et ventilation en fond de filtres

A leur extrémité, les tuyaux de collecte sont reliés à l'atmosphère par des tubes pleins et événements couverts de chapeaux pour éviter la chute d'objets dans les conduits d'aération et les tuyaux de collecte. Les tubes verticaux doivent remonter de 70 cm au minimum par rapport à la surface des filtres.

Tubes et événements doivent avoir des diamètres comparables et compatibles avec ceux des tuyaux.

Les canalisations doivent être inspectables et curables ; l'utilisation de coudes à angle droit est proscrite.

Article 35. Revanches

Une revanche d'une hauteur de 50 cm minimum est nécessaire.

Article 36. Choix des plants

Les roseaux à planter sur les unités de filtres sont de type « phragmites communis » ou « phragmites australis ». Les roseaux seront plantés à une période propice à la croissance des roseaux (de préférence entre mai et août).

Le choix de toute autre plante doit être justifié.

Article 37. Canalisations

37.1. Canalisations de liaisons entre ouvrages et de rejet

Les canalisations de liaison entre ouvrages et de rejet sont conformes aux prescriptions du fascicule n° 70 du CCTG travaux applicables aux canalisations d'assainissement et ouvrages annexes.

Les canalisations de liaison entre les réservoirs de stockage et les distributions au sein du 1er étage et du 2nd étage sont de type « sous pression » et relèvent de l'article 37.2.

37.2. Canalisations des systèmes de distribution

Elles sont de type « sous pression ».

Si la distribution est aérienne, les canalisations doivent être résistantes aux ultraviolets. La ligne d'eau doit rester régulière dans le temps quelles que soient les sollicitations extérieures susceptibles de déformer les canalisations.

Ces canalisations doivent être facilement démontables et remontables pour rendre l'opération de curage des boues plus aisée.

La génératrice inférieure des canalisations repose sur des supports rigides à une hauteur telle que la hauteur utile de la revanche soit maintenue.

Si la distribution est sous la surface, les canalisations doivent être vidangeables à la fin de chaque cycle d'alimentation pour s'affranchir des risques de gel.

Les canalisations doivent être inspectables et curables ; l'utilisation de coudes à angle droit est déconseillée.

Les canalisations sont munies de regards ou accès nécessaires pour permettre une désobstruction rapide en cas de besoin.

La nature et la dimension des conduites doivent être précisées par l'entrepreneur.

37.3. Canalisations de collecte des eaux

Les canalisations rigides, fendues, posées en fond de filtre assurent la collecte et l'aération du filtre.

Les canalisations doivent être inspectables et curables ; l'utilisation de coudes à angle droit est interdite.

Les drains de collecte des effluents en fond de filtres sont à comportement rigide.

Ils sont équipés de cheminée d'aération.

Ils présentent un diamètre minimum de 100 mm.

Les orifices des tuyaux ont une dimension telle qu'ils ne permettent pas le passage des graviers : fentes de 5 mm de largeur sur un tiers de la circonférence, espacées d'environ 15 cm.

Les orifices des tuyaux sont tournés vers le bas.

Les tuyaux assurant la jonction entre les tuyaux de collecte ne sont pas perforés.

37.4. Canalisations d'eau potable

Les canalisations d'eau potable ou d'eau industrielle sous pression sont conformes aux prescriptions du fascicule n° 71 du CCTG travaux applicable à la fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau.

Les bornes doivent être de type ingélic et autopurgeante.

Article 38. Manutention, stockage et évacuation des boues et sous-produits

Les boues sont stockées sur les lits de clarification – séchage plantés de roseaux de la station de traitement des eaux usées. Elles sont évacuées sous forme solide.

La forme des lits et l'aménagement des abords en leur périphérie doivent permettre de rendre accessibles tous points de leur surface depuis une des berges par l'engin de curage. L'accès à la surface des filtres doit aussi être aisée pour les opérations de désherbage manuel des filtres et de faucardage des roseaux.

En cas d'impossibilité, le constructeur prévoit des solutions alternatives d'accès au sein des filtres pour leur curage.

Les déchets égouttés provenant du prétraitement sont stockés, en attente d'enlèvement, dans des récipients ou conteneurs fermés de telle façon que les manutentions s'effectuent dans des conditions d'hygiène et de commodité convenables.

Article 39. Recirculation

Il n'est pas prévu de recirculation ni pour le traitement des eaux usées en solution de base.

L'entreprise justifiera dans son offre le recours à la recirculation et indiquera les débits, les caractéristiques et le fonctionnement de la recirculation.

Article 40. Rejet des effluents traités

Les eaux traitées récupérées en sortie de la filière de traitement des eaux usées seront rejetées dans le ruisseau en bordure du site. L'extrémité du rejet est équipée d'un clapet de nez orienté dans le sens de l'écoulement avec enrochement de la berge pour limiter l'affouillement.

Une marge entre le fond du ruisseau et le fil d'eau du rejet doit être gardée pour limiter toute mise en charge de la canalisation de rejet (clapet fermé). Le fil d'eau du rejet L'entreprise indique le fil d'eau en sortie de la filière de traitement.

Article 41. Mesures, contrôle, régulation

L'installation est munie des appareils de mesure nécessaires pour s'assurer de son bon fonctionnement ainsi que des dispositifs de contrôle et de sécurité nécessaires pour prévenir toute condition de fonctionnement susceptible de présenter un danger pour le personnel, le matériel ou l'environnement.

Elle comprend également les appareils de mesure nécessaires pour assurer l'**autosurveillance**.

La station sera équipée des différents éléments nécessaires à l'autosurveillance conformément à la réglementation (arrêté du 21 juillet 2015 notamment) et selon les règles techniques de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne.

L'entreprise s'appuiera sur le Guide pratique de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne – Mise en œuvre de l'autosurveillance – Edition de novembre 2015 :

http://www.eau-loire-bretagne.fr/espace_documentaire/documents_en_ligne/guides_assainissement

Tableau 5 : Exigence pour les stations de capacité nominale ≥ 500 et $< 2\,000$ EH (Source : Guide pratique de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne – Mise en œuvre de l'autosurveillance – Edition de novembre 2015)

Point concerné	Débits	Caractéristiques des charges polluantes
Entrée (point A3)	Mesure du débit (1) Canal de mesure aménagé (3) <i>Matériel à poste fixe permettant la mesure de débit et possédant un système d'acquisition des données pour la totalisation des volumes journaliers (débitmètre, compteur de bâchées, horaires...)</i>	Préleveurs mobiles autorisés Préleveurs automatiques, réfrigérés, isothermes, asservis aux débits <i>Regard de prélèvement pour permettre le prélèvement d'échantillons représentatifs sur 24 heures avec préleveur automatique, réfrigéré, isotherme et asservi au débit</i>
Sortie (point A4)	Mesure du débit (1) Canal de mesure aménagé (3) <i>Matériel à poste fixe permettant la mesure de débit et possédant un système d'acquisition des données pour la totalisation des volumes journaliers (débitmètre, compteur de bâchées, horaires...)</i>	Préleveurs mobiles autorisés Préleveurs automatiques, réfrigérés, isothermes, asservis aux débits <i>Regard de prélèvement pour permettre le prélèvement d'échantillons représentatifs sur 24 heures avec préleveur automatique, réfrigéré, isotherme et asservi au débit</i>
DO en tête (point A2)	Aménagés pour permettre l'estimation	<i>Aménagés pour permettre le prélèvement d'échantillons représentatifs sur 24 heures</i>
By-pass (point A5)	Aménagés pour permettre l'estimation	<i>Aménagés pour permettre le prélèvement d'échantillons représentatifs sur 24 heures</i>
Autre entrée : apports extérieurs sur la file eau (point A7)	Dispositif permettant de mesurer la quantité (masse et/ou volume)	Dispositif permettant d'estimer la qualité si fréquence d'apports inférieure à 12 fois par an, et de mesurer dans les autres cas
Boues produites (point A6)	Dispositif permettant la mesure de la quantité de matières sèches avant tout traitement et hors réactifs Pour les STEU <1 000 EH les quantités peuvent être estimées	
Boues évacuées (point S6)	Dispositif permettant la mesure de la quantité brute (masse et/ou volume) et de la quantité de matières sèches Pour les STEU <1 000 EH les quantités peuvent être estimées	Mesure de la qualité
Boues importées dans la file boues (point S18)	Dispositif permettant la mesure de la quantité brute (masse et/ou volume), de la quantité de matières sèches. Pour les STEU <1 000 EH les quantités peuvent être estimées	

(1) cette mesure est à réaliser en entrée ou en sortie, sauf pour les lagunes pour lesquelles les informations sont à recueillir en entrée et en sortie

(3) ce canal est à aménager en entrée ou en sortie (de préférence en entrée), sauf pour les lagunes pour lesquelles l'aménagement doit être réalisé en entrée et en sortie.

41.1. Mesure des débits

Un **débitmètre électromagnétique** pour eaux usées brutes sera mis en place dans un regard de visite après le poste de relèvement en entrée de station. Il sera adjoint les prises impulsionnelles pour effectuer des prélèvements.

Un canal débitmètre sera mis en place dans une section d'écoulement laminaire de longueur suffisante et dans une zone où les matériaux solides n'ont pas tendance à se déposer, **en sortie de station**. Le canal sera de type déversoir triangulaire ou de type venturi.

Chaque canal sera équipé :

- du canal d'approche permettant d'obtenir un flux laminaire ou d'une cloison siphonide en entrée, pour la tranquillisation des eaux ;
- la sonde de mesure de hauteur,

- de l'ouvrage en béton coulé sur place permettant l'installation du Venturi ou de la lame en V, y compris réservations, enduit de finition, échelles ou échelons, garde-corps et plaque de fermeture en caillebotis;
- comprenant l'emplacement 0,30 x 0,30 x 0,30 m pour placer une crépine de prélèvement
- de l'échelle limnimétrique fixe permettant à tout moment la lecture du niveau de l'eau.

NB : Les caillebotis de fermeture doivent être facilement manipulables par une seule personne. En particulier l'accès pour l'entretien doit être facile et sûr. Ils seront articulés autour d'une charnière, escamotables et cadenaçables. Les caillebotis devront pouvoir supporter une charge de 300 daN.

Dans tous les cas, les canaux devront au moins respecter les réglementations nationales en vigueur.

Les systèmes de mesure de la hauteur d'eau sont conçus de façon à éviter le bouchage et les dépôts occasionnant une modification des caractéristiques des appareils de mesure.

Le déversoir en tête de station de traitement des eaux usées ainsi que les bypass en cours de traitement doivent être aménagés pour permettre l'estimation des débits.

Le descriptif du dispositif est à renseigner dans le mémoire explicatif de l'offre (diamètre, précision de mesure, pente,...).

La prestation de l'entreprise comprendra :

- la mise en place d'un débitmètre IP 68 alimenté par branchement électrique, y compris les disques de masse,
- l'ouvrage en béton coulé sur place permettant l'installation et l'accès au débitmètre, y compris réservations, enduit de finition, échelles ou échelons, garde-corps et plaque de fermeture en caillebotis, **té de curage en aval du débitmètre**,
- un emplacement 0,30 x 0,30 x 0,30 m pour placer une crépine de prélèvement (regard amont ou aval),
- la fourniture d'une manchette de remplacement,

L'appareil devra être mis en œuvre conformément aux prescriptions du fournisseur (pente, longueur droite amont aval).

41.2. Mesure de la pollution

Les prélèvements **en entrée** de station s'effectueront dans le poste de relèvement en tête de station, ou au niveau d'un regard de visite du réseau gravitaire d'amené des effluents bruts.

Le canal de mesure en sortie devra pouvoir être utilisé pour la réalisation de prélèvements d'échantillons, afin de réaliser le contrôle du bon fonctionnement de la station.

Dans le cas contraire, un regard de prélèvement est mis en place à proximité du canal débitmètre.

Le déversoir en tête de station de traitement des eaux usées ainsi que les bypass en cours de traitement doivent être aménagés pour permettre la réalisation d'échantillons représentatifs sur 24 heures.

Article 42. Voirie et aménagements

L'accès aux différents ouvrages constituant l'installation doit être aménagé pour assurer leur surveillance, leur nettoyage et leur entretien.

Ces aménagements sont dimensionnés en fonction de la nature des ouvrages et donc du type et de l'importance du service à assurer.

La voirie devra permettre un accès pratique des différentes parties de l'installation aux véhicules chargés de l'entretien et notamment de l'enlèvement des boues. Elle sera constituée comme suit :

A) Voirie lourde

Décaissement d'une profondeur de 0,40 mètres

Géotextile

Couche unique graves tout-venant épaisseur : 0,30 m

Couche de surface : concassé 0/31,5 épaisseur : 0,10 m

B) Voirie légère : chemin piétonnier autour des ouvrages

Géotextile

gravillons 6,4/10 - Epaisseur : 0,05 m

L'entrepreneur assure la remise en état des espaces laissés libres par les différents ouvrages constituant l'installation, et par les voies d'accès à ces ouvrages.

Cette remise en état comprend notamment :

- l'évacuation des matériaux excédentaires ou impropres à une réutilisation,
- la mise en herbe de la partie de terrain non occupée par la voirie et les ouvrages,
- l'arasement des ouvrages de l'ancienne station.

Il est également demandé à l'Entrepreneur de prévoir la collecte des eaux pluviales de ruissellement sur le terrain et les talus, afin d'éviter que ces eaux ne viennent surcharger les filtres ou dégrader l'installation (érosion des talus notamment).

En particulier, la mise en place de buses sera nécessaire pour la dérivation des eaux de ruissèlement au droit des zones humides, ainsi que la purge des sols en place et le remplacement par des matériaux drainants au niveau de ces zones.

Seront également prévus par l'Entrepreneur :

- échelles ou escaliers d'accès aux lits notamment pour la réalisation du désherbage et faucardage,
- escaliers d'accès aux ouvrages en remblai ou en déblai, garde-corps de protection contre les chutes le cas échéant,
- mise en place de bâche tissée plantées sur les talus abrupts pour faciliter l'exploitation et/ou mise en œuvre d'enrochements.

Afin de bien intégrer la station dans l'environnement, les arbres et arbustes situés en bordure de parcelle seront conservés dans la mesure du possible, il sera si nécessaire procédé à un élagage.

Les espaces non végétalisés situés le long du chemin longeant la parcelle seront plantés de haie d'essences locales.

L'Entrepreneur prévoira la remise en état de la voie d'accès à la station après travaux.

Article 43. Clôtures

L'ensemble du terrain occupé par l'installation et ses annexes doit être clôturé. La clôture à poser est constituée d'un grillage de 2 m de hauteur utile. L'entrée est à équiper d'un portail à deux vantaux de 4 m d'ouverture.

La STEP existante est équipée d'un portail d'accès et d'une clôture.

La clôture existante sera conservée, elle pourra être partiellement déposée pendant la réalisation des travaux et reposées par la suite.

Le portail existant sera conservé, il pourra être déposé pendant la réalisation des travaux et reposées par la suite. La position du portail pourra être modifiée par l'entreprise.

Un seuil béton sera créé sous le portail.

La clôture sera de type :

-en grillage simple torsion plastifié vert de 2 m de hauteur sur l'enceinte de la station,

Les panneaux de signalisation informant de l'existence de la station d'épuration et interdisant l'accès au public, dont la fourniture est à la charge de l'Entrepreneur, sont fixés sur cette clôture ou son portail.

Panneau de chantier

L'entrepreneur devra fournir un panneau de chantier de dimension 1,5 m x 1 m sur lequel figurera l'ensemble des partenaires de l'opération, ce panneau sera soumis à l'approbation du maître d'ouvrage et sera positionné sur la clôture de la station.

Article 44. Local technique

Le local technique aura une emprise au sol supérieure à 10 m² au minimum mais inférieure ou égale à 20 m².

Le local comprendra à minima :

- Un sanitaire, un évier, raccordés au réseau d'eaux usées,
- Un bureau, deux chaises et une étagère,
- Les armoires électriques et de commande,

Le local devra être isolé (risque de gel) et chauffé (mise hors gel).

Le local devra être équipé de gouttières.

Le local technique proposé devra permettre une bonne insertion paysagère et être durable dans le temps.

La fermeture du local est assurée par une clé dont le modèle est soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Deux clés doivent être remises au Maître d'Ouvrage.

Il est rappelé que :

- Les bâtiments et ouvrages sont conçus et disposés en conformité avec les règles d'urbanisme applicables localement.
- Pour les locaux d'exploitation, les ouvertures sont protégées contre le vandalisme (barreaux anti-infraction,...).
- Ces locaux sont chauffés, isolés thermiquement et équipés de toutes les prises et points lumineux nécessaires.
- Les bâtiments sont conformes aux spécifications de la législation du travail et à la sécurité des personnes.

Article 45. Electricité, automatisme, télégestion

Les prestations incluses au présent Marché concernent :

- Le raccordement au coffret compteur électrique ;
- L'alimentation électrique et les différentes armoires divisionnaires et coffrets électriques ;
- L'éclairage et les prises de courant ;

- Le câblage général des installations et les raccordements ;
- La mise à la terre et la protection contre la foudre ;
- Les automates des ouvrages ;
- La télégestion de l'ensemble des ouvrages : mise en place d'un dispositif de télésurveillance y compris la fourniture et la mise en place d'un satellite de télégestion (type S 550 ou similaire), les équipements périphériques, l'installation raccordements et paramétrage, parafoudres EDF et ligne RTC, le logiciel, le paramétrage,
NOTA : La télégestion existante sur la station actuelle pourra être réutilisée pour les nouveaux équipements, sous réserve de la possibilité de l'adapter et de la compléter.
Le SOFREL pourra faire fonction d'automate et de superviseur, il devra dans ce cas être adapté aux nouveaux ouvrages,
- la mise en service, les essais,
- un dossier de récolement avec les schémas électriques et les programmes
- la formation du personnel,
- De manière générale, l'ensemble des équipements de contrôle / commande nécessaires au pilotage de l'installation.

L'entreprise aura également à sa charge de contacter, pour son offre et au cours de ses études et travaux, les différents concessionnaires (EDF, France Télécom, DDE, ...) pour connaître les caractéristiques des réseaux existants notamment les cheminements et les évolutions envisagées par EDF ou à envisager sur ces réseaux afin de mener à bien son projet.

L'ensemble des alarmes et données seront renvoyées à l'exploitant SEMERAP. Le paramétrage du poste local fait partie des prestations de l'entreprise.

Il est prévu un terminal d'exploitation placé dans le local technique. Ce terminal reçoit et gère les informations transmises par les automates locaux et permet de délivrer des ordres de télécommande et de télé réglage.

Le terminal sera installé en façade d'armoire et sera constitué d'un écran de dialogue permettant l'interfaçage direct entre l'automate et l'exploitant, cet afficheur sera de type couleur tactile de 10 pouces avec historiques et sortie imprimante.

Un système de télégestion utilisant la ligne téléphonique via un SOFREL permettra la surveillance et le pilotage à distance de l'installation.

L'ensemble des fonctionnalités du terminal d'exploitation sera reporté sur la télégestion.

La prestation comprend le développement de la télégestion des ouvrages au format utilisé par l'exploitant SEMERAP.

Les données issues du réseau (mesure de débit ou de hauteur d'eau sur déversoir d'orage) seront intégrées à la télégestion.

L'entreprise prévoit dans son offre :

- le contrôle des installations électriques par un organisme agréé y compris rapport
- l'attestation Consuel.

Article 46. Plans, manuels d'exploitation et formation du personnel

Les plans et manuels d'exploitation à remettre au maître de l'ouvrage avant la réception comprennent au moins :

- cinq exemplaires papiers, et cinq CD en version numérique, des plans d'ensemble de l'installation, conformes à l'exécution.

- cinq exemplaires des plans d'exécution qui sont nécessaires au maître de l'ouvrage pour l'exploitation et l'entretien de l'installation et notamment des plans de détail de toutes les pièces sujettes à remplacement ou à remise en état pour cause d'usure ou de rupture, ainsi que des plans d'ensemble permettant d'identifier lesdites pièces et de procéder, en toute connaissance de cause, à leur démontage et à leur remontage. Pour les ouvrages de génie civil, un des exemplaires est fourni en version numérique.

- cinq exemplaires des manuels définitifs d'exploitation et d'entretien du matériel donnant toutes indications utiles pour le dépannage du matériel, le graissage (qualité des huiles et graisses, fréquence), les visites d'entretien systématique, les procédures d'étalonnage et les fiches d'étalonnage des capteurs et voies analogiques et les procédures de maintenance de ces étalonnages, et plus généralement la nature et la fréquence des opérations de maintenance. Le manuel d'exploitation comporte des indications précises et détaillées sur les dispositions à prendre pour conserver un fonctionnement aussi efficace que possible de l'installation pendant les opérations d'entretien ainsi qu'en cas de défaillance d'un appareil ou d'un ouvrage, en attendant le dépannage ou la réparation.

Avant reprographie au nombre d'exemplaire voulu, ces documents seront envoyés au maître d'œuvre pour validation.

Tous les documents sont complets et indélébiles, établis d'une façon parfaitement lisible. Les plans et dessins sont entièrement cotés et dressés à une échelle suffisante pour une parfaite compréhension ; ils portent toutes les indications permettant une identification rapide et sûre de leur objet.

Tous les documents sont entièrement rédigés en français.

Les plans en version numérique doivent être fournis au format « .dwg » ou « .dxf ».

La formation du personnel en charge de l'exploitation (assurée par les employés de la commune) sera réalisée au moment de la période de mise au point de l'installation.

CHAPITRE V. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

Article 47. Spécifications générales relatives aux matériels et matériaux

Les matériaux et autres fournitures mis en œuvre doivent satisfaire aux CCTG applicables aux marchés publics de travaux.

Toutes les fournitures et tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages sont soumis à l'agrément du Maître d'œuvre avec copie au Maître d'ouvrage. A cet effet, l'entrepreneur doit préciser dans sa proposition : l'origine, les caractéristiques, le type et la qualité de ces fournitures et matériaux.

Tous les ouvrages seront réalisés avec un matériau ayant une tenue appropriée à la corrosion (matériaux composites polyester / fibres de verre, par exemple).

Si ce n'est pas le cas, l'intérieur de l'ouvrage sera recouvert d'un revêtement protecteur.

Toutes les parties métalliques des équipements doivent être inaltérables (inox de préférence).

Article 48. Conformité aux normes – cas d'absence de normes - Contrôle technique en usine

Les matériaux et autres fournitures mis en œuvre doivent satisfaire aux normes françaises (et étrangères reconnues équivalentes) en vigueur au moment de la signature du marché de travaux, et aux prescriptions des DTU.

En ce qui concerne les normes françaises non issues de normes européennes, la conformité des produits ou prestations peut être remplacée par la conformité à d'autres normes reconnues équivalentes.

L'entrepreneur doit fournir au maître d'ouvrage une attestation en langue française que les matériaux et produits normalisés sont conformes à la norme et aux prescriptions complémentaires de qualité. L'attestation de conformité est fournie par l'utilisation de la marque NF (associée à l'agrément S.P.) ou d'une marque équivalente.

En cas d'absence de normes, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées notamment par des progrès techniques, les propositions de l'entrepreneur sont soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article 49. Granulats

49.1. Granulats de garnissage des lits

Quelles que soient les granulométries des matériaux (sable, gravier), ils doivent être calibrés et lavés. Les matériaux de garnissage doivent être exempts d'éléments fins : la quantité des éléments d'un diamètre inférieur à 0,08 mm doit être inférieure à 3 % du poids sec.

	Lits de clarification et séchage plantés de roseaux
couche filtrante	gravier de 2 à 8 mm siliceux
couche de transition	granulométrie adaptée de 5 à 10 mm
couche drainante	granulométrie adaptée de 20 à 60 mm

Les caractéristiques ci-avant se rapportent à des matériaux de type « roulé » qui sont à privilégier. L'usage de matériau concassé pour les plus grosses granulométries (gravier du premier étage, couches de transition et couches drainantes) n'est pourtant pas exclu.

Les analyses granulométriques sont réalisées selon les normes :

- NF P 94-056 : Sols : reconnaissance et essais, Analyse granulométrique - Méthode de tamisage à sec après lavage.
- NF EN 933-1 : Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats. Partie 1 : détermination de la granularité - Analyse granulométrique par tamisage.

Il est fait mention de la norme utilisée dans la présentation des résultats.

La mesure de la teneur en calcaire est réalisée selon la norme NF ISO 10693 : Qualité du sol-détermination de la teneur en carbonate- Méthode volumétrique.

49.2. Autres granulats

Les granulats destinés à la fabrication du béton répondent aux spécifications de la norme NF EN 12620 : Granulats pour béton.

Article 50. Liants hydrauliques, eau de gachage et adjuvants

Les ciments sont adaptés au transit et stockage d'eaux usées et à leur éventuel caractère agressif.

En l'absence d'étude sur le caractère agressif des effluents, on retient, pour tous les éléments en béton au contact des effluents, la classe d'exposition XA2 (agressivité chimique moyenne) en conformité avec la norme NF EN 206-1 : Béton – Partie 1 Spécifications, performances, production et conformité.

Les ciments répondent aux spécifications de la norme NF EN 197-1 : Ciment partie 1 Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.

Article 51. Canalisations

51.1. Canalisations de liaison entre les ouvrages

Les canalisations de liaison entre ouvrages qui transportent des eaux usées sont conformes aux prescriptions du fascicule n° 70 du CCTG travaux applicables aux canalisations d'assainissement et ouvrages annexes.

Les canalisations gravitaires sont de classe minimale SN 8 soit une rigidité annulaire minimale de 8KN/m².

Elles sont en PVC et répondent aux spécifications de la norme NF EN 1401-1 : systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U)-Partie 1 : spécifications pour tubes, raccords et le système.

Ces prescriptions s'appliquent aux cheminées de ventilation raccordées aux canalisations de collecte.

Les assemblages des canalisations assainissement sont réalisés par emboîtement sur joints à lèvre.

Les canalisations de liaison entre les réservoirs de stockage et les distributions au sein du 1er étage et du 2eme étage sont de type « sous-pression » et relèvent de l'article 51.2.

51.2. Canalisations des systèmes de distribution

Elles sont de type sous pression et d'une classe minimale PN 10 bars. Elles répondent aux spécifications des normes :

- pour les canalisations en PVC : NF EN 1456-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour branchements et collecteurs d'assainissement enterrés et aériens avec pression - Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U)-Partie 1 : spécifications pour les composants et le système.
- pour celles en PEHD : NF EN 13244-1 à 5 : Systèmes de canalisations en plastique pour les applications générales de transport d'eau, de branchement et de collecteurs d'assainissement, enterrés sous pression- polyéthylène (PE) :
 - Partie 1 : Généralités,

- Partie 2 : Tubes,
 - Partie 3 : Raccords,
 - Partie 4 : Robinets,
 - Partie 5 : Aptitude à l'emploi du système.
- pour celles en acier inoxydable : NF EN 10088-1 à 3 : aciers inoxydables
- Partie 1 : Liste des aciers inoxydables,
 - Partie 2 : Conditions techniques de livraison des tôles et bandes en acier de résistance à la corrosion pour usage général,
 - Partie 3 : Conditions techniques de livraison pour les demi-produits, barres, fils machines, fils tréfilés, profils et produits transformés à froid en acier résistant à la corrosion pour usage général.

Il est préconisé d'utiliser de l'inox de dénominations 1.4306 ou 1.4307 (304L).

En cas de système de distribution aérien, l'entrepreneur s'assure de la rigidité des canalisations et de leur protection vis à vis des UltraViolets.

Les assemblages des canalisations PVC pression sont réalisés par emboîtement sur joints à lèvre y compris pour les canalisations de liaison du siphon.

51.3. Canalisation de collecte des eaux traitées

Les canalisations rigides, fendues sont généralement en PVC et répondent aux prescriptions de la norme NF EN 1401-1 : systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression-Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) - Partie 1 : spécifications pour tubes, raccords et le système.

Les drains routiers peuvent être utilisés.

Les canalisations de type « drain agricole » ne sont pas admises.

51.4. Canalisation d'eaux potable

Les canalisations d'eau potable ou d'eau industrielle sous pression sont conformes aux prescriptions du fascicule n° 71 du CCTG travaux applicables à la fourniture et pose de conduite d'adduction et de distribution d'eau.

Article 52. Vannes – dispositifs d'isolement

Ils doivent être facilement manœuvrables et en matériaux non corrodables.

Article 53. Ferronnerie – caillebotis

Les équipements et accessoires susceptibles d'être en contact avec les eaux usées sont composés d'éléments résistants à la corrosion : acier-inox, aluminium, matériaux composites, polyéthylène, PVC, PRV.

Tous les éléments en inox y compris leurs fixations sont de qualité A2L. Les équipements galvanisés sont traités à chaud.

La présence d'H₂S dans les effluents est à prendre en compte pour le choix des matériaux afin d'assurer la longévité des équipements.

Les regards dont l'ouverture est fréquente (réservoirs de stockage, lecture d'index, prélèvements, ...) doivent être fermés par des couvercles ou caillebotis légers. Ces caillebotis doivent pouvoir supporter une charge de 2,5kN au m². Ils doivent pouvoir être soulevés sans peine par une personne seule.

En zone circulaire, les tampons de fermeture, de préférence articulés, sont en fonte ductile de marque NF, d'une ouverture utile de 600 mm. Ils sont généralement de classe D400 (supportant 400 kN au m²) ou C250 sous trottoir.

En zone non circulaire, les tampons de fermeture sont en fonte ductile de marque NF de classe B125 (supportant 125 kN au m²).

Article 54. Géosynthétiques

Les géosynthétiques regroupent les géomembranes, les géotextiles et d'autres matériaux géosynthétiques d'application spécifique.

La dénomination DEG (Dispositif d'Étanchéité par Géomembranes) regroupe l'ensemble des géotextiles de protection et la géomembrane.

Une certification ASQUAL est exigée pour les produits (géomembranes et géotextiles) mais aussi pour leurs applicateurs.

Les applicateurs de géomembranes doivent posséder les deux certifications ASQUAL « Responsabilité chantier » et « Responsabilité soudage ».

54.1. Géomembranes

Leur épaisseur est de 1,14 mm pour de l'EPDM ou d'au moins 1,5 mm pour des membranes de type « hauts polymères ». Elles se présentent en forme de lés à assembler sur site ou pré assemblés.

54.2. Géotextiles

Les géotextiles de protection protègent la géomembrane du poinçonnement sur ses 2 faces, en fond de fouille et au contact des matériaux de remplissage. Ils sont de type « aiguilleté non tissé ».

Article 55. Cloisons de séparation des unités de filtres

Les cloisons délimitant les unités de filtre doivent être en matériaux rigides et résistants aux UV. Elles doivent être enfouies sur une profondeur minimum de 30 cm.

Article 56. Roseaux

Les roseaux seront fournis par l'entreprise sous forme de plantules en godets individuels. Les plants doivent être suffisamment développés pour faciliter leur reprise. Les racines doivent notamment maintenir la motte.

L'entrepreneur fournit une attestation d'origine des plants ainsi que **leurs dénominations commune et latine**.

Article 57. Regards

Les regards en PEHD, PVC ou polypropylène sont soumis à avis technique. Les regards en béton sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 1917 : regards de visite et boîtes de branchements en béton non armé, béton fibré acier et béton armé.

Article 58. Regards de collecte

Les regards peuvent être ou non de type préfabriqué. Ils ne doivent permettre ni fuite, ni infiltration d'eau.

CHAPITRE VI. CALCUL DES OUVRAGES ET EXECUTION DES TRAVAUX

Article 59. Généralités

Le calcul des ouvrages, l'élaboration des détails d'exécution et l'exécution des travaux sont réalisés conformément aux fascicules du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux.

Cette prescription s'applique également à tous les articles du présent chapitre.

59.1. Note de calcul spécifique pour les systèmes d'alimentation

La note de calcul mentionne le profil hydraulique, c'est à dire depuis l'introduction des eaux dans le réservoir jusqu'à leur arrivée sur le gravier ou sable pour leur traitement.

Réservoir

Le volume du réservoir est légèrement supérieur à celui de la bâchée élémentaire à épandre en une fois. Ce volume élémentaire correspond à une lame d'eau comprise entre les deux hauteurs extrêmes suivantes : 2 à 5 cm, répartie sur toute la surface du filtre en service.

Dispositif assurant la vidange à fort débit

Le réservoir est équipé d'un dispositif de vidange complète permettant sa maintenance et l'évacuation des dépôts vers la filière de traitement.

La note de calcul mentionne en particulier la constance des débits d'évacuation et détaille les phases de démarrage et d'arrêt de la vidange.

Un débit moyen pendant la vidange, égal ou supérieur à 0.5 m³/h par m² de filtre en cours d'alimentation est un minimum nécessaire pour assurer une bonne répartition, si le système de distribution est bien conçu.

Article 60. Fouilles et terrassement

Reconnaissance de chantier : Avant exécution du piquetage général, l'entrepreneur procède à la reconnaissance des ouvrages souterrains, canalisations ou câbles divers.

C'est en fonction des résultats de cette reconnaissance que sont définitivement arrêtées les positions exactes des ouvrages et des canalisations à poser.

Piquetage : Avant ouverture des fouilles, il sera procédé contradictoirement par l'entrepreneur, en présence du maître d'oeuvre, au piquetage des ouvrages. L'établissement des dossiers d'exécution avec vérification des niveaux du projet est à la charge de l'entreprise.

Préalablement à l'exécution des terrassements, l'entrepreneur se charge du débroussaillage, du déboisement et du dessouchage sur l'ensemble du terrain destiné à l'emplacement de la station.

Terrassements : L'entrepreneur détermine lui-même l'emprise des terrassements sur la base du plan de masse topographique remis à la consultation. Il met en œuvre tous les moyens nécessaires pour s'affranchir des difficultés éventuelles de terrassement et de l'ensemble des contraintes du site. Il procède ainsi à tous les étaitements et blindages et protection de talus, en phases provisoire et définitive, rendus indispensables par la nature du sol et conformément à l'étude géotechnique. Il assure si besoin l'assèchement des fouilles, soit par épuisement, soit par construction d'ouvrages provisoires pour assurer l'évacuation des eaux. Les terrassements en terrain détrempe sont proscrits.

Tous les éléments caillouteux de gros diamètres doivent être ôtés du fond et des côtés de la fouille. Le fond de fouille doit être parfaitement plat et horizontal.

Rampes d'accès provisoires et définitives : l'entreprise détermine et prévoit les rampes d'accès nécessaires à la réalisation et à l'exploitation des ouvrages.

Remblais : La terre végétale est décapée et mise en dépôt pour réemploi. Aucun déblai n'est utilisé en remblai sans l'accord du maître d'œuvre. L'excédent de déblais est soit mis en forme sur site, soit évacué vers un lieu de dépôt agréé. L'entrepreneur est responsable de la conservation des déblais et de la terre végétale jusqu'à leur réutilisation.

Drainage : les systèmes de drainage seront mis œuvre conformément aux préconisations de l'étude géotechnique annexée au présent CCTP ou conformément aux préconisations des études complémentaires jugées nécessaires par l'entreprise.

Le remblaiement des ouvrages est réalisé au moyen de la terre végétale débarrassée de tous les éléments caillouteux / pointus ou avec des matériaux d'apport.

Les tampons de visite de tous les ouvrages doivent être apparents et affleurer le niveau du sol.

Article 61. Fondations et pente des talus

L'entrepreneur détermine et justifie les fondations et pentes des talus. Les fondations sont adaptées à tous niveaux de remplissage quel que soit le niveau de la nappe. L'entreprise détermine et justifie les moyens de stabilisation des talus compte-tenu des pentes (talus enherbés, tissés plantés, enrochés, etc.)

L'entreprise veille à ce qu'aucun ancien réseau de drainage agricole n'existe sous le fond des filtres.

Le fond de forme est purgé de toute végétation et toutes traces de matières organiques végétales.

La pente maximale des digues en terrain naturel est de 2 horizontal pour 1 vertical en cas de pose de géomembranes et de 2 horizontal pour 1 vertical en cas d'étanchéification naturelle par sol en place ou rapporté.

Article 62. Dalle d'ancrage

Les files de disques biologiques seront disposées et accrochées sur une dalle d'ancrage en béton armé dosé à 250 kg/m³.

Le bureau d'étude de l'entrepreneur chargé de la réalisation des plans d'exécution béton armé déterminera les caractéristiques des bétons en fonction des résistances prises en compte dans les calculs.

Article 63. Pose des ouvrages préfabriqués

Les ouvrages préfabriqués doivent être manipulés dans des conditions telles qu'ils soient à l'abri d'actions, notamment mécaniques, susceptibles de les détériorer.

En outre, la pose des ouvrages sera réalisée conformément aux prescriptions du constructeur.

Article 64. Massifs filtrants

L'agencement des ouvrages doit permettre le dénoyage complet des filtres.

Une pente minimale de 0,5 % est prévue en fond de bassin en direction du point de rassemblement des eaux traitées.

Article 65. Etanchéité par géomembrane

La mise en œuvre du Dispositif d'Etanchéité par Géomembrane doit suivre les recommandations générales élaborées par le Comité Français des Géotextiles en 1991 et par le Laboratoire des Ponts et Chaussées/SETRA en 2000.

La pose de la géomembrane doit être réalisée, tant en partie courante qu'aux points singuliers, par des applicateurs certifiés ASQUAL.

La géomembrane couvre les berges sur une hauteur au moins égale à celle de la revanche et est ancrée en partie haute du filtre.

Les parties aériennes des talus intérieurs sont recouvertes d'une couche de matériaux graveleux de protection.

Article 66. Etanchéité par sol en place ou rapporté

Les bassins en terre dont l'étanchéité n'est pas assurée par une géomembrane sont conçus et réalisés de sorte que la perméabilité du fond du bassin ne dépasse pas 10^{-6} m/s.

L'entrepreneur procède aux reconnaissances et études géotechniques complémentaires nécessaires pour préciser les caractéristiques des sols sur l'emprise du ou des filtres et la position de la nappe, apprécier la possibilité d'obtenir une étanchéité suffisante par compactage du sol en place et définir les précautions à prendre pour l'exécution des travaux.

Le compactage se fait :

- sur des couches régulières de 30 cm d'épaisseur,
- sur des couches horizontales.

La teneur en eau du matériau est voisine de celle de l'Optimum Proctor Normal.

La densité sèche après compactage est au moins égale à 97% de la densité de l'optimum Proctor Normal. Un nombre de passes suffisant est effectué en chaque point. Ce nombre est déterminé grâce à des planches d'essais faites en début de chantier.

La pente des talus est inférieure à 2/1 et leur compactage est effectué face à la pente depuis le fond jusqu'à la crête de la digue.

Toutes précautions sont prises pour prévenir les risques de fissuration du tapis d'argile par dessiccation.

Avant la mise en place des matériaux, le fond du filtre et les parties remplies des talus sont protégées par un géotextile séparation ou du sable sur une épaisseur de 5 à 10 cm.

Article 67. Bassin, cuves et réservoirs en béton armé ou non

Les ouvrages en béton seront conçus pour résister à un environnement agressif.

Les ouvrages particuliers que l'entrepreneur propose de couler en place feront l'objet de plans d'exécution et de coffrage, d'une note de calcul de stabilité et de résistance ; le calcul sera basé sur les dispositions des fascicules 62 section I, 63, 64 ou 65 B selon la nature du béton utilisé.

Les ouvrages sont lestés compte-tenu du caractère inondable du site.

Article 68. Garnissage des filtres

68.1. Réseau de collecte

L'implantation du réseau de canalisations est effectuée au niveau laser. Les chapeaux d'aération sont tous calés au même niveau, et à une hauteur correspondant au minimum à celle de la revanche au dessus du niveau fini des filtres.

68.2. Granulats

Si le stockage temporaire sur site des matériaux s'avère nécessaire, il faut mettre en place des conditions d'entrepôt telles qu'elles n'introduisent pas de fines, ni pendant la durée du stockage, ni à la reprise des matériaux.

Le remplissage des matériaux ne doit pas occasionner de dégradation de l'étanchéité naturelle ou artificielle.

L'introduction d'engin à l'intérieur du filtre est à proscrire afin d'éviter l'écrasement des canalisations de collecte.

68.3. Réseau de distribution

L'implantation des canalisations de distribution est effectuée au niveau laser.

68.4. Cloisons de séparation

Les différents lits sont séparés les uns des autres à l'aide de cloisons ancrées dans les talus. Ces cloisons étanches sont enfoncées sur une hauteur de 30 cm dans la couche filtrante et débordent sur une hauteur au moins équivalente à celle de la revanche

68.5. Plantation

Les roseaux sont plantés avant la mise en service de la station d'épuration.

En cas de non démarrage immédiat de la station, la plantation n'aura lieu que si la station d'épuration est munie d'un dispositif d'alimentation en eau pour que les plants ne dépérissent pas.

En absence de ce dispositif, les travaux pourront subir un arrêt temporaire juste quelques jours avant la mise en service pour réaliser ces plantations. Une densité minimale de 4 plants/m² doit être respectée dès la plantation. La période idéale de plantation, de façon à assurer la reprise, est le printemps. La plantation est interdite en période de gel ou de très grande chaleur.

Article 69. Clôture

L'ensemble du terrain occupé par l'installation doit être clôturé. La clôture est constituée en solution de base :

- grillage simple torsion fabriqué à partir de fil dur, galvanisé et plastifié vert (\varnothing fil supérieur à 2,80 mm), hauteur 2,00 ml, 5 fils de tension \varnothing sup. à 3,60 mm, poteaux métalliques, plantés tous les 2,5 ml et jambes de force aux angles, aux portails, aux changements de directions, aux portées supérieures à 50 ml, grillage et tendeurs tous les 20 ml maxi.

NOTA : la clôture existante de type grillage simple torsion sera conservée partiellement, suivant l'implantation de la nouvelle clôture.

Article 70. Portail

Le portail aura une largeur utile de 4,00 m :

- Tous les équipements gonds, béquille, arrêtoir, seuil béton mis hors gel et serrure seront compris,
- La serrure sera fournie et mise en place par l'entrepreneur
- Un seuil béton sera réalisé sous le portail

La fermeture du portail est assurée par une clé dont le modèle est soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Trois clés doivent être remises au Maître d'Ouvrage.

NOTA : le portail existant sera conservé pour une réutilisation en lieu et place ou déplacé sous réserve de faisabilité, suivant l'implantation projeté du nouveau portail

Article 71. Distribution d'eau potable

Des bouches d'arrosage permettant le branchement d'un tuyau souple sont prévues à proximité de chaque ouvrage ou groupe d'ouvrages nécessitant un nettoyage fréquent (pré-traitements, réservoir de bâchées, canaux de mesure...).

La fourniture d'un tuyau souple et des raccords pour en permettre le branchement sur les bouches d'arrosage est prévu par l'Entrepreneur.

Le réseau d'eau potable est installé hors gel, et est entièrement vidangeable.

Article 72. Protection et sécurité du personnel

L'installation est conçue et réalisée pour limiter au maximum les risques d'accident et les nuisances pour le personnel.

Elle comporte tous les matériels de protection nécessaire à l'obtention d'une bonne sécurité.

CHAPITRE VII. ETUDE D'EXECUTION ET DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

Article 73. Etudes d'exécution

73.1. Contenu

Le détail ci-après n'est pas limitatif :

Documents généraux :

- Documents relatifs à l'organisation du chantier non fournis au marché,
- Plans d'Assurance Qualité nouveaux ou complétant ceux remis au marché,
- Propositions techniques éventuelles nécessaires pour compléter les indications des documents contractuels du marché,
- Rapport sur la méthodologie de calcul explicitant les méthodes de calcul qu'il est prévu d'utiliser, les hypothèses de calcul que l'Entrepreneur aura retenues en complément de celles indiquées au marché, en indiquant ou en rappelant la valeur des différents paramètres ou coefficients retenus.
- Présentation des différents programmes informatiques éventuels utilisés, avec les notices correspondantes et des exemples numériques.
- Profil hydraulique avec note de calcul détaillée.
- Plan d'ensemble de la station, avec schéma unifilaire des liaisons hydrauliques et aérauliques entre les ouvrages, et indication des principales caractéristiques : diamètre, débit...
- Notice générale de fonctionnement des installations décrivant la fonction et les principes de fonctionnement de chaque ouvrage, équipement ou ensemble d'équipements.
- Rapport d'investigation géotechnique d'exécution pour valider le type de fondations des ouvrages.

Station de traitement des eaux usées :

- Note d'hypothèses générales,
- Plans généraux d'implantation et de définition des bassins et ouvrages de traitement,
- Plans de méthode de réalisation des ouvrages,
- Plans des enterrements (ouvrages provisoires),
- Plans de fouilles et de mouvements de terre,
- Plans de minage,
- Plans des ouvrages assurant la stabilité des fouilles au droit des ouvrages existants ou à créer,
- Plans de drainage et de fondation,
- Plans des réseaux enterrés,
- Plans de coffrage et de ferrailage,
- Notes de calculs de détail des ouvrages (béton armé, charpente, etc...),
- Fiches d'agrément comportant les spécifications des matériels et matériaux de construction utilisés, avec notices des fabricants,
- Spécifications des revêtements spéciaux (anti-corrosion pour béton).
- Note spécifiant les devenir des déblais / remblais lors de la réalisation de chaque ouvrages, spécifiant notamment si il y a réutilisation sur site ou évacuation. Dans ce cas le lieu d'évacuation envisagé est spécifié, ou du moins si celui-ci n'est pas encore connu précisément le type d'évacuation envisagé (décharge de classe 3, 2 etc....)

Voiries et espaces verts :

- Plans des terrassements et mouvements de terre
- Plans et coupes des voiries, avec détail des corps de chaussée et structure des couches de roulement accompagnés de la note de dimensionnement et des épures de giration.
- Plans des réseaux,
- Plans espaces verts.

Equipements et réseaux process :

- Schémas PID complets : Equipements, réseaux (eaux process, eau industrielle, eau potable, ventilation, flexibles hydrauliques, réactifs), robinetterie, accessoires, instrumentation,
- Plans de tous les réseaux,
- Plans d'ensemble et de sous-ensemble des équipements,
- Etudes et calculs de définition : vérification du dimensionnement des pompes, des moteurs, des systèmes hydrauliques...
- Fiches d'agrément comportant les spécifications techniques descriptives des matériaux et des fournitures ;
- Agréments techniques, délivrés par les organismes autorisés, pour les matériaux et les fournitures mis en œuvre. L'attention de l'entreprise est attirée sur ce point : toute notice citant un agrément technique doit être accompagnée de la copie de cet agrément. En aucun cas un numéro d'agrément ne saurait suffire ;
- Comptes-rendus d'essais effectués par le fournisseur ou par le constructeur ;

Electricité – Mesures – Courants faibles :

- liste des consommateurs et bilan de puissance,
- schéma unifilaire général BT,
- schéma détaillé par équipement,
- notes de dimensionnement des équipements BT
- notes de calcul diverses : protection contre la foudre, courants de court-circuit, sections de câbles,
- plans d'implantation des équipements des locaux électriques,
- plan du réseau de terre,
- plan câblage électrique : cheminement des câbles électriques - géométrie et position des réservations à prévoir par le génie civil,
- liste de l'instrumentation : mesures, analyses, détecteurs...
- plan instrumentation : géométrie et position des fourreaux à prévoir par le génie civil,
- plans de chauffage et de ventilation des locaux électriques,
- plans d'éclairage intérieur (tous bâtiments et locaux) et extérieur,
- plans d'implantation des prises de courant,
- plans des réseaux divers : téléphone, détection incendie...
- fiches d'agrément comportant les spécifications techniques détaillées de tous les matériels.

Contrôle – Commande

- analyse fonctionnelle générale,
- architecture du système,
- caractéristiques principales,
- liste des entrées et sorties par API,
- plan automatisme : géométrie et position des fourreaux à prévoir par le génie civil,
- spécification du matériel d'automatisme et du matériel informatique,
- dossier d'autocontrôle en plate-forme et sur site,

Répartition des études

L'entrepreneur pourra proposer que certaines études de détail soient réalisées pendant les travaux. Il devra élaborer son planning d'études en conséquence, et devra justifier que ce report n'est pas préjudiciable au planning de réalisation.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser cette proposition et de ne pas déclarer la phase Etudes achevée, s'il estime que les documents remis et visés pendant la phase 1 sont insuffisants pour donner l'ordre de démarrer les travaux.

En cas d'acceptation du Maître d'Œuvre, ce dernier pourra toujours exiger toute modification nécessaire (y compris le remplacement du matériel) si de nouvelles observations ou réserves venaient à résulter des études réalisées en phase Travaux. Ces modifications seraient réalisées aux frais de l'entrepreneur et les retards qui pourraient en résulter n'ouvrieraient droit à aucune prolongation de délais et à aucune indemnisation.

73.2. Présentation des documents

Numérotation des documents

Le système de numérotation devra être appliqué par toutes les entreprises travaillant pour le présent marché, faute de quoi le document y dérogeant sera irrecevable.

Les procédures de codification et de circulation des documents seront arrêtées par le Maître d'Œuvre, en concertation avec le ou les entrepreneurs, lors de la réunion de démarrage.

Formats des documents

Les plans seront élaborés sur support informatique, compatible AUTOCAD.

Les documents seront exécutés de préférence sur format A4 pour les notes et notices, A3 pour les cahiers de détail, A1 ou A0 pour les plans. Le format A1 sera systématiquement préféré lorsqu'il permettra une définition suffisante des parties d'ouvrages concernées.

Tous les documents seront équipés d'échelle graphique de réduction et devront être réductibles au format A3 pour les plans.

Les caractères d'écriture sont conformes à la norme ISO 3098/1 et sont droits.

Pour les plans exécutés exceptionnellement sur format A0, les caractères seront choisis de telle façon qu'ils demeurent lisibles, le plan étant réduit au format A3.

Article 74. Dossier des ouvrages exécutés

74.1. Remise du dossier des ouvrages exécutés

Le dossier des ouvrages exécutés (appelé aussi dossier de récolement) sera remis par le titulaire pendant la mise en route de l'usine et avant la période d'observation.

Avant reprographie au nombre d'exemplaire voulu, le dossier sera envoyé au maître d'œuvre pour validation.

74.2. Nombre et support des documents

Le dossier des ouvrages exécutés sera remis en cinq (5) exemplaires papiers et cinq (5) exemplaires numériques sur CDROM.

■ Exemplaires papiers : Les plans et autres documents conformes à l'exécution seront pliés au format normalisé A4.

- Exemplaies numériques : les plans, schémas et autre documents graphiques seront exploitables avec le logiciel Autocad version 2002 minimum.
- Toutes les documentations fournisseurs seront scannées en totalité

L'ensemble des documents y compris les notices des fournisseurs seront rédigés en français.

Le dossier de récolement sera présenté de façon homogène et structurée dans des chemises cartonnées / classeurs qui porteront la page de garde type du chantier et la liste complète des documents qu'ils contiennent. L'architecture du dossier sera soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Le Titulaire devra à ses frais modifier tous les dossiers dans le cas où des adaptations seraient effectuées à la suite des essais de garantie.

CHAPITRE VIII. RECEPTION

Article 75. Essais et contrôles en cours de travaux

Il est procédé au contrôle des dimensions des cuves et bassins préalablement aux essais d'étanchéité.

Pour les filtres, la surface théorique correspond à la surface « niveau fini » des bassins.

On vérifiera, après leur plantation, l'horizontalité des surfaces de tous les filtres.

Sauf explications spécifiques contraires, on vérifiera la planéité de tout le réseau de distribution (porte-rampes et rampes) à l'aide de mesures entre appuis.

75.1. Granulats

La granulométrie ainsi que les caractéristiques des granulats doivent être conformes aux prescriptions du marché (qualité : roulé ou concassé, granulométrie, teneur en fines et en calcaire). Des vérifications auront lieu à divers stades d'avancement du projet :

- analyse des matériaux chez le fournisseur, par le titulaire du marché et envoi des rapports d'analyse, pour acceptation, au maître d'œuvre (courbes granulométriques, d10, CU= d60/d10, teneur en fines et teneur en calcaire) ;
- vérification par le maître d'œuvre de la conformité du matériau aux prescriptions et livraison après autorisation donnée au titulaire du marché ;
- analyses du matériau livré
 - selon un nombre d'analyses indiqué dans le tableau ci-dessous pour la station de traitement des eaux :

		Sable	Gravier
	Paramètres analysés	Courbe granulométrique, teneur en fines, d10, CU, teneur en Ca	Courbe granulométrique, teneur en fines.
Capacité de traitement en kg DBO5/j	< 12	1	1
	12-24	2	1
	24-60	3	2
	60-120	4	2
	Par tranche de 60kg DBO5/j supplémentaire	+ 1	+1

- selon un nombre d'analyses qui sera déterminé par le maître d'œuvre en accord avec l'entreprise et le SATESE au démarrage du chantier.

Les autres granulats font l'objet d'une inspection visuelle et en cas de doute, il peut être procédé aussi à des analyses granulométriques.

S'il n'y a pas conformité aux prescriptions, le maître d'œuvre se réserve la possibilité de demander le remplacement des matériaux non conformes et de nouvelles analyses, cette opération étant totalement à la charge de l'entrepreneur.

S'il y a conformité aux prescriptions, le maître d'œuvre autorise le titulaire du marché au remplissage des filtres.

75.2. Géosynthétiques

La complète adéquation entre l'étiquetage des produits et les certificats de qualité fournis est vérifiée.

On effectue un contrôle visuel de la pose de la géomembrane en place et particulièrement au niveau de tous les points singuliers (soudures, jonctions au niveau des ouvrages et des conduites, ancrages,...) avant le début des tests d'étanchéité.

75.3. Plantation

On vérifie, à l'aide du certificat fourni par l'entrepreneur et élaboré par le fournisseur les noms commun et latin des plants.

Les roseaux sont plantés après accord du maître d'œuvre et de l'entrepreneur et avant la mise en service de la station d'épuration.

Article 76. Epreuves d'étanchéité des filtres, ouvrages annexes et canalisations

Pour chacune des épreuves d'étanchéité, il convient de spécifier l'origine de la ressource en eau utilisée ainsi que sa quantité.

76.1. Disques biologiques

Pour les disques biologiques, l'épreuve d'étanchéité est réalisée après la mise en place des points particuliers. Après remplissage à l'eau jusqu'à la cote maximale de fonctionnement prévu, on ne doit constater, 48 heures après, ni fuite apparente ni suintement.

Par dérogation au fascicule n°74, les frais de fourniture de l'eau des essais sont à la charge de l'entrepreneur.

76.2. Filtres et lits

Une épreuve d'étanchéité est réalisée pour chaque cuve ou bassin.

Cette épreuve, appliquée aux filtres, est réalisée, de préférence avant leur remblaiement par les granulats, et obligatoirement après la mise en place des ouvrages annexes (par exemple, regard de collecte). L'entrepreneur fournit les bouchons ou rehausses nécessaires.

Pour les bassins étanchés par géomembrane ayant fonction de filtres, on procède comme suit :

1. Remplissage d'une petite quantité d'eau permettant de vérifier la bonne forme du fond des bassins (pentes) et de l'absence de zones de stockage.
2. Remplissage en eau jusqu'à la cote de la couche drainante (environ 20cm). On ne doit pas constater, 24 heures après, de baisse du niveau d'eau. En cas de doute, on prolongera l'essai.
3. Mise en place des granulats et canalisations.
4. Remplissage en eau jusqu'à la cote maximale de mise en charge. On ne doit pas constater, 24 heures après, de baisse du niveau d'eau. En cas de doute, on prolongera l'essai.

Si ce test s'avère négatif, même partiellement, l'entrepreneur procède à ses frais aux réparations nécessaires et le protocole est réalisé de nouveau.

Pour les bassins étanchés naturellement (sol en place ou rapporté), on procède qu'aux étapes 1 et 2 de l'essai décrit pour les réservoirs étanchés par géomembrane. On apporte une quantité d'eau supplémentaire correspondant à deux fois la perte autorisée par infiltration et évaporation pour la durée déterminée.

On note à l'aide d'un repère clair le niveau haut ; la différence de cote obtenue à la fin de l'essai doit correspondre à un volume inférieur à la totalité des pertes estimées par infiltration et évaporation.

76.3. Ouvrages annexes

Pour les ouvrages annexes, l'épreuve d'étanchéité est réalisée après la mise en place des points particuliers. Après remplissage à l'eau jusqu'à la côte maximale de fonctionnement prévu, on ne doit constater, 48 heures après, ni fuite apparente ni suintement.

Par dérogation au fascicule n°74, les frais de fourniture de l'eau des essais sont à la charge de l'entrepreneur.

76.4. Canalisations

Idem CCTG

Article 77. Epreuves et essais

77.1. Installations de pompage

Les épreuves et essais des installations de pompage sont réalisés en faisant application des dispositions du fascicule n° 81 titre I du CCTG travaux.

77.2. Dispositif d'alimentation hydraulique

- Vérification du calage du déversoir d'orage :
 - au débit nominal horaire
 - et au débit horaire en situation actuelle.
- Vérification du débit de vidange de chaque réservoir d'alimentation par la mesure :
 - du temps de vidange du réservoir à l'aide de chronomètre,
 - du volume de la bâchée à chaque étage par des mesures dimensionnelles ou d'un compteur d'eau dont la précision d'affichage est au dixième de m³.
- Observation visuelle de l'absence de volume résiduel dans le réservoir après une bâchée.
- Observation visuelle de la bonne équi-répartition sur l'ensemble
 - des points d'injection de chaque lit,
- En cas d'usages de chasse ou siphon, vérification visuelle de :
 - leur bon fonctionnement sur un nombre minimum de 2 bâchées consécutives,
 - le bon fonctionnement du compteur de bâchées.

Article 78. Végétaux

Les plants sont comptés et leur répartition est examinée.

L'entrepreneur procédera autant de fois qu'il est nécessaire à la fourniture et la plantation de roseaux et remplacera les zones présentant des insuccès jusqu'à achèvement du délai de garantie.

La garantie de reprise par l'entrepreneur est exigée pour la totalité des plants et contrôlée avant la fin de la seconde saison de végétation.

Article 79. Vérifications des mesures nécessaires à l'autosurveillance

Après s'être assuré que les réglages des équipements ont été réalisés correctement, leur vérification est effectuée par tout moyen adéquat en présence d'un représentant de l'organisme en charge de la validation de l'auto surveillance et fera l'objet d'un procès-verbal.

Article 80. Achèvement de la construction – mise en route de l'installation : périodes de mise au point et d'observation – Date d'achèvement des travaux - réception

Conformément au CCTG 81 titre II, l'achèvement de la construction n'est pas l'achèvement des travaux visé à l'article 41.1 du CCAG travaux.

80.1. Constat d'achèvement de la construction

L'entrepreneur informe le maître d'ouvrage, par lettre recommandée, de l'achèvement de la construction. Il est alors procédé, dans un délai de vingt jours, à une visite des installations en vue de vérifier leur bonne exécution et leur conformité au marché. A l'issue de cette visite, il est dressé sans délai un constat d'achèvement de la construction.

Le cas échéant, celui-ci mentionne les omissions, imperfections ou malfaçons constatées. L'ordre de service notifiant le constat prescrit le délai dans lequel l'entrepreneur est tenu d'exécuter ou de terminer les travaux incomplets ou de remédier aux imperfections et malfaçons.

Lorsque l'installation comporte plusieurs ensembles d'ouvrages et que le marché prévoit des délais d'exécution partiels, il est procédé successivement et dans les mêmes conditions que ci-dessus à des constats d'achèvement de la construction pour chacune des parties intéressées de l'installation.

80.2. Période de mise au point

Après le constat d'achèvement de la construction, l'entrepreneur commence la mise au point de l'installation.

Pendant cette période de « mise au point », l'entrepreneur peut arrêter le matériel ou le mettre en marche à divers régimes, dans le but d'effectuer les réglages nécessaires et de s'assurer de son bon fonctionnement. En tout état de cause, cette période ne peut excéder **deux mois**.

Dès la période de « mise au point », l'entrepreneur met au courant le personnel qui sera chargé de l'exploitation de l'installation et l'instruit des consignes relatives à sa bonne marche et à son entretien.

Ce personnel est mis à la disposition de l'entrepreneur pour formation et pour participation aux tâches d'exploitation, par les soins et aux frais du maître de l'ouvrage.

Pendant la période de mise au point :

- la conduite de l'installation est assurée sous l'autorité et la responsabilité de l'entrepreneur; toutes les mises au point, réparations ou modifications nécessaires sont effectuées par ses soins et à ses frais;
- la main d'œuvre d'exploitation, l'énergie, les fluides ainsi que les matières consommables et l'évacuation des déchets sont fournis gratuitement par le maître d'ouvrage en quantités limitées à celles nécessaires au fonctionnement normal de l'installation pendant ces périodes.

80.3. Période de mise en régime

Supprimée.

80.4. Période d'observation

La période d'observation a pour but de constater que l'installation fonctionne sans révéler aucune défektivité d'ordre hydraulique, mécanique ou électrique, et sans présenter des difficultés d'exploitation.

L'entrepreneur demande par écrit que la mise en observation de l'installation ou d'une phase de traitement soit prononcée lorsqu'il estime que sont simultanément remplies les quatre conditions suivantes :

- l'installation ou une phase de traitement (eaux, boues) fonctionne en régime permanent sans révéler de déféctuosité d'ordre hydraulique, mécanique ou électrique, sans présenter de difficultés d'exploitation et dans le respect des conditions d'hygiène et de sécurité,
- les documents nécessaires à la conduite et à la maintenance de l'installation ont été remis au maître d'ouvrage,
- l'instruction du personnel devant assurer la conduite de l'installation et la maintenance a été effectuée.
- Les prescriptions relatives à l'hygiène et la sécurité du personnel sont respectées.

Si ces quatre conditions sont effectivement remplies, le maître d'ouvrage dans le délai de quinze jours qui suit la demande de l'entrepreneur prononce la mise en observation, laquelle donne lieu séance tenante à un procès-verbal. La date de mise en observation est la date de signature de ce procès-verbal.

L'entrepreneur conserve, jusqu'à la réception, la faculté de procéder à ses frais aux ultimes modifications, mises au point ou réglages qu'il juge encore nécessaires, eu égard toutefois aux nécessités de l'exploitation.

Pendant la période d'observation :

- la conduite de l'installation est assurée sous l'autorité et la responsabilité de l'entrepreneur ; toutes les mises au point, réparations ou modifications nécessaires sont effectuées par ses soins et à ses frais ;
- la main d'œuvre d'exploitation, l'énergie, les fluides ainsi que les matières consommables et l'évacuation des déchets sont fournis gratuitement par le maître d'ouvrage en quantités limitées à celles nécessaires au fonctionnement normal de l'installation pendant cette période.

80.5. Date d'achèvement des travaux

La réception est prononcée après constatation :

- de la conformité des installations au projet ;
- d'un fonctionnement ne révélant
 - ni déféctuosité d'ordre hydraulique, mécanique ou électrique,
 - ni difficulté d'exploitation,
 - ni nuisance anormale

constatée à partir d'une période d'observation continue de 30 jours.

La personne responsable du marché prononce la réception. Elle fixe la date d'achèvement des travaux. Cette date ne peut être antérieure à celle correspondant au dernier jour de cette période de 30 jours d'observation continue.

La réception est prononcée sous réserve de l'exécution concluante des essais de garantie et fait l'objet d'un procès-verbal.

Si l'absence d'eaux usées à traiter ou l'impossibilité de rejeter empêche la réalisation des essais relatifs à la qualité des eaux traitées et des boues avant l'expiration du délai de garantie, la réserve relative à ces essais ne peut pas jouer et la réception ne peut pas être reportée pour ce motif.

A partir de la notification de la décision du maître d'ouvrage fixant la date d'achèvement des travaux, ce dernier prend la responsabilité de la conduite et de l'entretien de l'installation et l'entrepreneur peut alors retirer son personnel sous condition, jusqu'à la fin du délai de garantie, de son retour immédiat sur demande motivée du maître d'ouvrage.

Article 81. Consistance et modalités d'exécution des essais de garantis

81.1. Principe des essais de garantie

Idem CCTG

81.2. Vérification de la qualité du traitement

La qualité de traitement est vérifiée dans les conditions ci-après de fonctionnement.

Au temps initial et à la fin de chaque essai, on procède simultanément au relevé des divers compteurs.

Régime de fonctionnement

La qualité des eaux est déterminée dans les conditions normales d'exploitation, le régime de fonctionnement étant situé à l'intérieur du domaine de traitement garanti défini par l'article 18.2.

Qualité des eaux rejetées et détermination simultanée de la charge correspondante admise dans la station

La durée des essais, résumée dans le tableau ci-dessous, est fonction de la taille des ouvrages.

Capacité de traitement	< 60 kgDBO₅/j	de 60 à 120 kgDBO ₅ /j	>120 kgDBO ₅ /j
Durée des essais	24h	2 fois 24h	3 fois 24h

La charge admise sur la station est déterminée en constituant automatiquement un échantillon moyen journalier de l'eau brute par prélèvements proportionnels (au débit ou au temps).

Cet échantillon et le débit journalier servent de base à la détermination des conditions réelles de charge et de débit telles que définies à l'article 18.1.

La qualité de l'eau traitée est vérifiée en prélevant à la sortie de l'installation un échantillon moyen journalier, constitué proportionnellement au débit.

Article 82. Garanties

La période de garantie est normalement fixée à un an (sauf cas de prolongation) ; elle débute à la date d'effet de la réception et concerne la garantie du traitement et « génie civil ». Concernant les garanties «matériels», celle-ci est étendue à deux ans.

Les unités de disques biologiques (cuves, disques, capots, moteur, arbres, paliers, etc ...) seront garantie 5 ans.

L'Entreprise reste responsable, à compter de la date d'effet de la réception des travaux, des performances des installations, et garantit pendant ce délai, le fonctionnement de tous les équipements et ouvrages mis en place (garantie de parfait achèvement).

En matière de garanties de pérennité, il sera fait référence au CCTG fascicule 56 pour l'anticorrosion et l'aspect.

Si cette garantie n'est pas respectée, l'Entreprise devra selon les cas et à sa charge, la reprise de la protection ou le remplacement des éléments métalliques concernés.

LE MAITRE D'OEUVRE
A CLERMONT-FERRAND, le

LU ET ACCEPTE
PAR L'(OU LES) ENTREPRENEUR (S) (1),
(1) rayer les mentions inutiles
A.....le.....

A THURET, le
LE REPRESENTANT DU POUVOIR ADJUDICATEUR

ANNEXE 1 : Visites réalisées par le SATESE



PUY-DE-DÔME
CONSEIL GENERAL

Pôles Techniques

SATESE

MADAME LE MAIRE
DE THURET
MAIRIE
63260 THURET

RECU le
23 MAI 2013

BORDEREAU D'ENVOI

Lempdes, le 21 mai 2013

Ci-joint, les rapports de visite avec assistance en date du 11/04/2013 concernant les stations du Bourg
et de Chassenet.

Vous en souhaitant bonne réception.

Le Technicien



Pascal ROUAN



PUY-DE-DÔME
CONSEIL GENERAL

S.A.T.E.S.E.

(SERVICE d'ASSISTANCE TECHNIQUE aux EXPLOITANTS de STATIONS d'ÉPURATION)

THURET

Nom de la station : **THURET Chassenet**

Exploitant : SEMERAP DE JOZE

Rapport de visite avec Assistance

Du : 11/04/2013

1 Descriptif de la station d'épuration

Commune d'implantation :	Thuret	Code national (SANDRE) :	0463432S0002
Date de mise en service de la station :	mai 2001	Capacité constructeur :	310 EH (19 Kg DBO ₅)
Maître d'ouvrage :	THURET	Exploitant :	SEMERAP DE JOZE
Type d'épuration	Filtre à sable	Type de réseau :	
Filières eau :		Filières boues :	
Industries raccordées :		Nom du milieu récepteur :	

1 Conditions d'intervention

Nom des personnes rencontrées : SEMERAP
Nom du ou des technicien(s) opérateur : Monsieur Pascal ROUAN
Heure de la visite : 10h

Conditions météorologiques :

2 Compteurs sur la station d'épuration

2.1 Tableau des compteurs d'énergie :

Nombre de jours écoulés depuis le dernier relevé : 540 j

Compteur	Index	kWh/j depuis le 19/10/2011	kWh/j depuis le 19/10/2011 (#17mois)
EDF jour	16286	17	
TOTAL		17	0

2.2 Tableau des compteurs horaires :

Nombre de jours écoulés depuis le dernier relevé : 141 j

Compteur	Index (h)	Temps moyen journalier (h/j) depuis le 21/11/2012
POMPE relevage 1	383	1,32
POMPE relevage 2	257	-41,28

3 Tests :

	pH (unité pH)	DCO (mg(O ₂)/L)	NH ₄ ⁺ (mg(N)/L)	NO ₂ ⁻ (mg(N)/L)	NO ₃ ⁻ (mg(N)/L)	Orthophosp (mg(P)/L)
Entrée	7,7	1095	113			
Sortie	7,6	94	56	0,20	17	5,3

4 Conclusions :

Une fosse de décantation est hors service (plafond effondré).
L'effluent reçu est bien concentré (DCO = 1095 mg/l).



PUY-DE-DÔME
CONSEIL GÉNÉRAL

Pôles Techniques

SATESE

RECU le
16 JAN. 2014

MADAME LE MAIRE
DE THURET
MAIRIE
63260 THURET

BORDEREAU D'ENVOI

Lempdes, le 14 janvier 2014

Ci-joint, les rapports de visite avec analyses en date du 06/11/2013
concernant la station d'épuration du bourg et Chassenet.

Vous en souhaitant bonne réception.

Le Technicien

Pascal ROUAN



PUY-DE-DÔME
CONSEIL GENERAL

S.A.T.E.S.E.

(SERVICE d'ASSISTANCE TECHNIQUE aux EXPLOITANTS de STATIONS d'ÉPURATION)

THURET

Nom de la station : **THURET Chassenet**

Exploitant : SEMERAP DE JOZE

Rapport de visite avec analyses

Du : 06/11/2013

1 Descriptif de la station d'épuration

Commune d'implantation :	Thuret	Code national (SANDRE) :	0463432S0002
Date de mise en service de la station :	mai 2001	Capacité constructeur :	310 EH (18,6 Kg DBO ₅)
Maître d'ouvrage :	THURET	Exploitant :	SEMERAP DE JOZE
Type d'épuration	Filtre à sable	Type de réseau :	
Filières eau :		Filières boues :	
Industries raccordées :		Nom du milieu récepteur :	

1 Conditions d'intervention

Nom des personnes rencontrées : SEMERAP
Nom du ou des technicien(s) opérateur : Monsieur Pascal ROUAN
Heure de la visite : 14h

Conditions météorologiques : Temps humide

2 Compteurs sur la station d'épuration

2.1 Tableau des compteurs d'énergie :

Nombre de jours écoulés depuis le dernier relevé : 209 j

Compteur	Index	kWh/j depuis le 11/04/2013	kWh/j depuis le 19/10/2011 (#24mois)
EDF jour	16911	2,99	12,9
TOTAL		2,99	12,9

2.2 Tableau des compteurs horaires :

Nombre de jours écoulés depuis le dernier relevé : 209 j

Compteur	Index (h)	Temps moyen journalier (h/j) depuis le 11/04/2013
POMPE relevage 1	706	1,55
POMPE relevage 2	587	1,58

3 Résultats analytiques :

Paramètre	Unité	Analyse en entrée	Analyse en sortie	Norme	Rendement (%)
pH	unité pH	7,70	7,50		
COND.20	µS/cm	1085	425		
DBO5	mg(O2)/L		81		
DCO	mg(O2)/L	1048	263		74,9
MES	mg/L		100		
NH4+	mg(N)/L	73,6	67,7		8,02
NO2-	mg(N)/L		<0,0300		
NO3-	mg(N)/L		41		
NK	mg(N)/L		78,6		
NGL	mg(N)/L		120		
Orthophosp	mg(P)/L		6,52		

4 Conclusions :

Une fosse de décantation est hors service (plafond effondré).

L'effluent reçu est très concentré (DCO = 1048 mg/l).

L'effluent traité est de qualité médiocre.

Une étude diagnostic du réseau est lancée ainsi que l'étude d'une nouvelle station.

RECU le
19 JUIN 2014

MONSIEUR LE MAIRE
DE THURET
MAIRIE
63260 THURET

BORDEREAU D'ENVOI

Lempdes, le 16 juin 2014

Ci-joint, les rapports de visite avec assistance en date du 07/04/2014
concernant les stations d'épuration du bourg et Chassenet.

Vous en souhaitant bonne réception.

Le Directeur des Pôles Techniques,



Sylvain NAULOT



PUY-DE-DÔME
CONSEIL GÉNÉRAL

S.A.T.E.S.E.

(SERVICE d'ASSISTANCE TECHNIQUE aux EXPLOITANTS de STATIONS d'ÉPURATION)

THURET

Nom de la station : **THURET Chassenet**

Exploitant : SEMERAP DE JOZE

Rapport de visite avec Assistance

Du : 07/04/2014

1 Descriptif de la station d'épuration

Commune d'implantation :	Thuret	Code national (SANDRE) :	0463432S0002
Date de mise en service de la station :	mai 2001	Capacité constructeur :	310 EH (18,6 Kg DBO ₅)
Maître d'ouvrage :	THURET	Exploitant :	SEMERAP DE JOZE
Type d'épuration	Filtre à sable	Type de réseau :	
Filières eau :		Filières boues :	
Industries raccordées :		Nom du milieu récepteur :	

1 Conditions d'intervention

Nom des personnes rencontrées : SEMERAP
Nom du ou des technicien(s) opérateur : Monsieur Pascal ROUAN
Heure de la visite : 10h30

Conditions météorologiques : Temps sec ensoleillé

2 Compteurs sur la station d'épuration

2.1 Tableau des compteurs d'énergie :

Nombre de jours écoulés depuis le dernier relevé : 152 j

Compteur	Index	kWh/j depuis le 06/11/2013	kWh/j depuis le 19/10/2011 (#29mois)
EDF jour	17397	3,20	11,3
TOTAL		3,20	11,3

2.2 Tableau des compteurs horaires :

Nombre de jours écoulés depuis le dernier relevé : 152 j

Compteur	Index (h)	Temps moyen journalier (h/j) depuis le 06/11/2013
POMPE relevage 1	955	1,64
POMPE relevage 2	879	1,92

3 Tests :

	pH (unité pH)	COND.20 (μ S/cm)	DCO (mg(O ₂)/L)	NH ₄ ⁺ (mg(N)/L)	NO ₂ ⁻ (mg(N)/L)	NO ₃ ⁻ (mg(N)/L)	Orthophosp (mg(P)/L)
Entrée	7.4	620	822				
Sortie	7,60	510	479	96,1	0,1000	<0,60	11,9

4 Conclusions :

L'effluent reçu est bien concentré.

L'effluent traité est de qualité médiocre.

Le plafond d'une cuve est effondré et nous n'avons aucune garantie sur la fiabilité de la seconde.

Un projet de nouvelle station est à l'étude.



PUY-DE-DÔME
CONSEIL GÉNÉRAL

Pôles Techniques

SATESE

Affaire suivie par : Pascal Rouan

MONSIEUR LE MAIRE
DE THURET
MAIRIE
63260 THURET

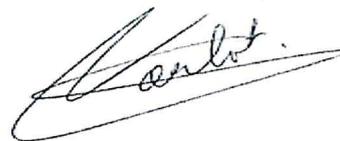
BORDEREAU D'ENVOI

Lempdes, le 3 novembre 2014

Ci-joint, le rapport de visite avec assistance du 24/09/2014
concernant la station dépuración de Chassenet.

Vous en souhaitant bonne réception.

Le Directeur des Pôles Techniques,



Sylvain NAULOT

S.A.T.E.S.E.

(SERVICE d'ASSISTANCE TECHNIQUE aux EXPLOITANTS de STATIONS d'ÉPURATION)

THURET

Nom de la station : **THURET Chassenet**

Exploitant : SEMERAP DE JOZE

Rapport de visite avec Assistance

Du : 24/09/2014

1 Descriptif de la station d'épuration

Commune d'implantation :	Thuret	Code national (SANDRE) :	0463432S0002
Date de mise en service de la station :	mai 2001	Capacité constructeur :	310 EH (18,6 Kg DBO ₅)
Maître d'ouvrage :	THURET	Exploitant :	SEMERAP DE JOZE
Type d'épuration	Filtre à sable	Type de réseau :	
Filières eau :		Filières boues :	
Industries raccordées :		Nom du milieu récepteur :	

1 Conditions d'intervention

Nom des personnes rencontrées : SEMERAP
Nom du ou des technicien(s) opérateur : Monsieur Pascal ROUAN
Heure de la visite : 14h30

Conditions météorologiques : Temps sec couvert

2 Conclusions :

Le poste de relevage est arrêté : en panne ; aucun prélèvement n'a été réalisé.
Une nouvelle visite aura lieu ultérieurement.



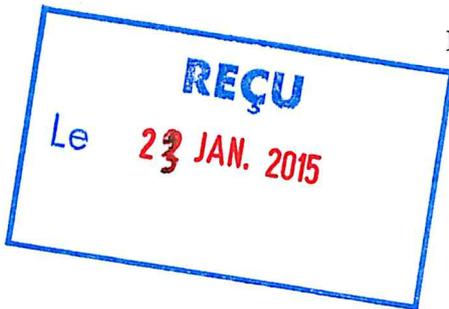
Pôles Techniques

SATESE

Affaire suivie par : Pascal Rouan

MONSIEUR LE MAIRE
DE THURET
MAIRIE
63260 THURET

BORDEREAU D'ENVOI



Lempdes, le 20 Janvier 2015

Ci-joint, le rapport de visite avec assistance du 17/12/2014
concernant la station dépurateur de Chassenet.

Vous en souhaitant bonne réception.

Le Directeur des Pôles Techniques,

Sylvain NAULOT



PUY-DE-DÔME
CONSEIL GENERAL

S.A.T.E.S.E.

(SERVICE d'ASSISTANCE TECHNIQUE aux EXPLOITANTS de STATIONS d'ÉPURATION)

THURET

Nom de la station : **THURET Chassenet**

Exploitant : SEMERAP DE JOZE

Rapport de visite avec Assistance

Du : 17/12/2014

1 Descriptif de la station d'épuration

Commune d'implantation :	Thuret	Code national (SANDRE) :	0463432S0002
Date de mise en service de la station :	mai 2001	Capacité constructeur :	310 EH (18,6 Kg DBO ₅)
Maître d'ouvrage :	THURET	Exploitant :	SEMERAP DE JOZE
Type d'épuration	Filtre à sable	Type de réseau :	
Filières eau :		Filières boues :	
Industries raccordées :		Nom du milieu récepteur :	

1 Conditions d'intervention

Nom des personnes rencontrées : SEMERAP
Nom du ou des technicien(s) opérateur : Monsieur Pascal ROUAN
Heure de la visite : 14h

Conditions météorologiques : Pluie

2 Compteurs sur la station d'épuration

2.1 Tableau des compteurs d'énergie :

Nombre de jours écoulés depuis le dernier relevé : 254 j

Compteur	Index	kWh/j depuis le 07/04/2014	kWh/j depuis le 06/11/2013 (#13mois)
EDF jour	18410	3,99	3,69
TOTAL		3,99	3,69

2.2 Tableau des compteurs horaires :

Nombre de jours écoulés depuis le dernier relevé : 254 j

Compteur	Index (h)	Temps moyen journalier (h/j) depuis le 07/04/2014
POMPE relevage 1	1635	2,68
POMPE relevage 2	1455	2,27

3 Tests :

	pH (unité pH)	COND.20 (μ S/cm)	DCO (mg(O ₂)/L)	NH ₄ ⁺ (mg(N)/L)	NO ₂ ⁻ (mg(N)/L)	2 MTEXT NO ₃	Orthophosp (mg(P)/L)
Entrée			475	27.5			
Sortie	7,50	345	446	70,2	<0,030	<0,60	8,80

4 Conclusions :

Strictement interdire l'accès au-dessus des décanteurs : on ne peut pas prédire la résistance du reste de la cuve effondrée ni de l'autre cuve.

L'effluent traité est de qualité médiocre.

Il devient de plus en plus urgent de refaire la station.



PUY-DE-DÔME
CONSEIL GÉNÉRAL
Direction Générale
de l'Aménagement du Développement

Direction des Pôles Techniques

SATESE



MAIRIE DE THURET

63260 THURET

Affaire suivie par Loïc Andraud

☎ : 04.73.98.02.40

✉ : satese@cg63.fr

Lempdes, le 7 avril 2015

Monsieur le Maire,

Le rapport annuel est un document important dans la connaissance du fonctionnement de votre station d'épuration. Il synthétise et compile les informations et les données de 2014 récoltées sur votre station. De ce fait, nous avons décidé de ne plus mettre ce rapport en ligne sur internet et de vous l'envoyer directement en version papier par voie postale. Ce document vous sera ainsi plus facilement accessible lors de réunion concernant l'assainissement de votre commune.

Vous trouverez donc ci-joint le rapport annuel 2014 de votre station d'épuration.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Maire, l'expression de ma considération distinguée.

Le responsable du SATESE

Loïc ANDRAUD

RAPPORT DE SYNTHÈSE ANNÉE 2014

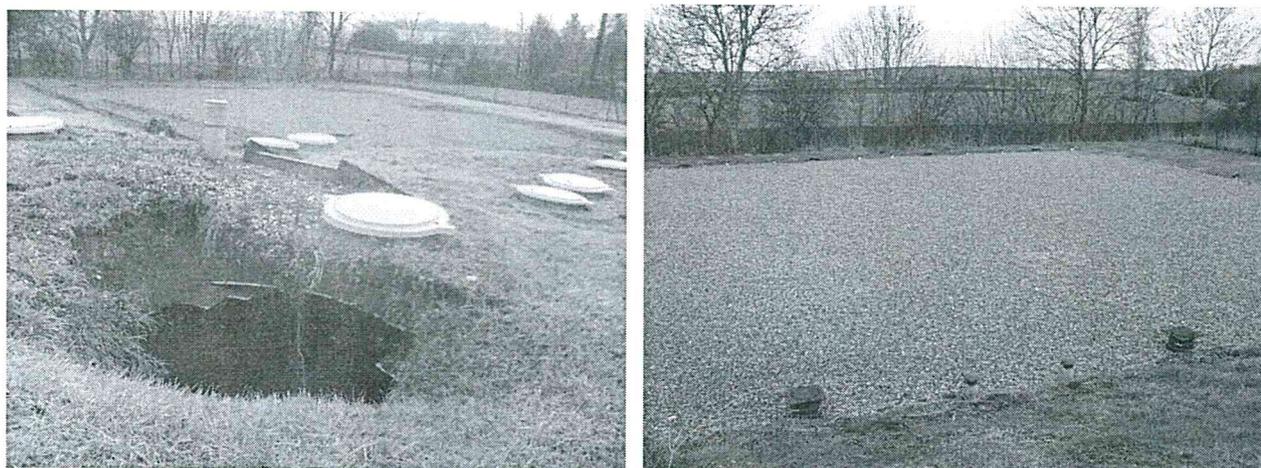
Station : THURET Chassenet Code national : 0463432S0002

Commune d'implantation :	Thuret	Date de mise en service de la station :	mai 2001
Capacité constructeur :	310 EH (19 Kg DBO ₅)	Débit nominal (de temps sec) :	m ³ /j
Type d'épuration	Filtre à sable	Exploitant :	SEMERAP DE JOZE
Maître d'ouvrage :	THURET	Filières boues :	
Filières eau :		Industries raccordées :	
Type de réseau :		Technicien référent :	Pascal ROUAN
Nom du milieu récepteur :			

Paramètres de fonctionnement

	N-NH4 (mg/l)				N-NO3 (mg/l)				P-PO4 (mg/l)			
	Moy.	Mini	Maxi	Nb tests	Moy.	Mini	Maxi	Nb tests	Moy.	Mini	Maxi	Nb tests
Avril	96	96	96	1	0,60	0,60	0,60	1	12	12	12	1
Déc.	70	70	70	1	0,60	0,60	0,60	1	8,8	8,8	8,8	1

Photos de la station d'épuration



Commentaires

Nombre de visites du SATESE ou participation à des réunions au cours de l'année 2014 : 3 réparties :

Bilans 24h	AS réglementaire	Visites avec analyse	Visites test	Visites courantes d'AS	Visites réception d'AS	Réunions
			3			

Systeme de collecte

L'estimation du débit traité est très difficile en raison des bouchages fréquents des pompes et du manque de fiabilité des compteurs de bâchées.

L'effluent reçu peut être particulièrement concentré.

Station d'épuration

Strictement interdire l'accès au-dessus des décanteurs : on ne peut pas prédire la résistance du reste de la cuve effondrée ni de l'autre cuve.

Une étude est lancée pour remplacer la station d'épuration.

Le plafond d'un décanteur s'est effondré et nous n'avons aucune certitude sur la fiabilité du décanteur restant. La résine chargée de fibre de verre a cédé; il est difficile de s'approcher mais il semble que la partie ayant cassé ne contenait qu'une faible quantité de fibre de verre.

Cette charge en fibres est capitale pour donner sa résistance à un matériau composite: la résine seule est cassante.

Le traitement s'effectue sur l'autre décanteur.

L'effluent traité est de qualité médiocre.

Il devient de plus en plus urgent de refaire la station.



Pôles Techniques

SATESE

Affaire suivie par : Pascal Rouan

MONSIEUR LE MAIRE
DE THURET
MAIRIE
63260 THURET

BORDEREAU D'ENVOI



Lempdes, le 18 MAI 2015

Ci-joint, les rapports de visites avec analyses du 31/03/2015
concernant les stations dépuracion de Chassenet et du Bourg.

Vous en souhaitant bonne réception.

Le Directeur des Pôles Techniques,



Sylvain NAULOT



PUY-DE-DÔME
LE DÉPARTEMENT

S.A.T.E.S.E.

(SERVICE d'ASSISTANCE TECHNIQUE aux EXPLOITANTS de STATIONS d'ÉPURATION)

THURET

Nom de la station : **THURET Chassenet**

Exploitant : SEMERAP DE JOZE

Rapport de visite avec analyses

Du : 31/03/2015

1 Descriptif de la station d'épuration

Commune d'implantation :	Thuret	Code national (SANDRE) :	0463432S0002
Date de mise en service de la station :	mai 2001	Capacité constructeur :	310 EH (18,6 Kg DBO ₅)
Maître d'ouvrage :	THURET	Exploitant :	SEMERAP DE JOZE
Type d'épuration	Filtre à sable	Type de réseau :	
Filières eau :		Filières boues :	
Industries raccordées :		Nom du milieu récepteur :	

1 Conditions d'intervention

Nom des personnes rencontrées : SEMERAP
Nom du ou des technicien(s) opérateur : Monsieur Pascal ROUAN
Heure de la visite : 15h

Conditions météorologiques : Temps sec ensoleillé

2 Compteurs sur la station d'épuration

2.1 Tableau des compteurs d'énergie :

Nombre de jours écoulés depuis le dernier relevé : 104 j

Compteur	Index	kWh/j depuis le 17/12/2014	kWh/j depuis le 06/11/2013 (#16mois)
EDF jour	18817	3,91	3,74
TOTAL		3,91	3,74

2.2 Tableau des compteurs horaires :

Nombre de jours écoulés depuis le dernier relevé : 104 j

Compteur	Index (h)	Temps moyen journalier (h/j) depuis le 17/12/2014
POMPE relevage 1	2061	4,10
POMPE relevage 2	1596	1,36

3 Résultats analytiques :

Paramètre	Unité	Analyse en entrée	Analyse en sortie	Norme	Rendement (%)
pH	unité pH	7,80	7,40		
COND.20	µS/cm	955	485		
DBO5	mg(O2)/L		180		
DCO	mg(O2)/L	1052	576		45,2
MES	mg/L		200		
NH4+	mg(N)/L	67,5	103		
NO2-	mg(N)/L		<0,0300		
NO3-	mg(N)/L		<0,600		
NK	mg(N)/L		131		
NGL	mg(N)/L		132		
Orthophosp	mg(P)/L		13,2		

4 Conclusions :

L'effluent reçu est particulièrement concentré.

Strictement interdire l'accès au-dessus des décanteurs : on ne peut pas prédire la résistance du reste de la cuve effondrée ni de l'autre cuve.

L'effluent traité est de qualité médiocre.

Il devient de plus en plus urgent de refaire la station.



PUY-DE-DÔME
CONSEIL GÉNÉRAL
Direction Générale
de l'Aménagement du Développement

Direction des Pôles Techniques

SATESE

Affaire suivie par Loïc Andraud

☎ : 04.73.98.02.40

✉ : satese@puy-de-dome.fr



MAIRIE DE THURET

63260 THURET

Lempdes, le 4 avril 2016

Monsieur le Maire,

Le rapport annuel est un document important dans la connaissance du fonctionnement de votre station d'épuration. Il synthétise et compile les informations et les données de 2015 récoltées sur votre station.

Vous trouverez ci-joint le rapport annuel 2015 de votre station d'épuration. Nous vous en souhaitons bonne réception et restons à votre disposition pour toute information complémentaire.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Maire, l'expression de ma considération distinguée.

Le responsable du SATESE

Loïc ANDRAUD

RAPPORT DE SYNTHÈSE ANNÉE 2015

Station : THURET Chassenet Code national : 0463432S0002

Commune d'implantation : Thuret	Date de mise en service de la station : mai 2001
Capacité constructeur : 310 EH (19 Kg DBO ₅)	Débit nominal (de temps sec) : m ³ /j
Type d'épuration : Filtre à sable	Exploitant : SEMERAP DE JOZE
Maître d'ouvrage : THURET	Filières boues :
Filières eau :	Industries raccordées :
Type de réseau :	Technicien référent : Pascal ROUAN
Nom du milieu récepteur :	

Concentrations sur effluent traité (prélèvements ponctuels)

Date	MES (mg/l)	DCO (mg/l)	DBO ₅ (mg/l)	NK (mg/l)	NGL (mg/l)	Pt (mg/l)
31/03/2015	200	576	180	131	132	

Paramètres de fonctionnement

	N-NH ₄ (mg/l)				N-NO ₃ (mg/l)				P-PO ₄ (mg/l)			
	Moy.	Mini	Maxi	Nb tests	Moy.	Mini	Maxi	Nb tests	Moy.	Mini	Maxi	Nb tests
Octobre	93	93	93	1	0,60	0,60	0,60	1	12	12	12	1

Photos de la station d'épuration



Commentaires

Nombre de visites du SATESE ou participation à des réunions au cours de l'année 2015 : 2 réparties :

Bilans 24h	AS réglementaire	Visites avec analyse	Visites test	Visites courantes d'AS	Visites réception d'AS	Réunions
		1	1			

Système de collecte

L'effluent reçu peut être particulièrement concentré.

Station d'épuration

Strictement interdire l'accès au-dessus des décanteurs : on ne peut pas prédire la résistance du reste de la cuve effondrée ni de l'autre cuve – une autre cuve du même type vient de s'effondrer sur une autre installation du département.

Une étude est lancée pour remplacer la station d'épuration.

Le plafond d'un décanteur s'est effondré et nous n'avons aucune certitude sur la fiabilité du décanteur restant.

La résine chargée de fibre de verre a cédé; il est difficile de s'approcher mais il semble que la partie ayant cassé ne contenait qu'une faible quantité de fibre de verre.

Cette charge en fibres est capitale pour donner sa résistance mécanique à un matériau composite: la résine seule est cassante.

Le traitement s'effectue sur l'autre décanteur.

L'effluent traité est de qualité médiocre.

Il devient de plus en plus urgent de refaire la station.

RAPPORT DE SYNTHÈSE ANNÉE 2015

Station : THURET Code national : 0463432S0001

Commune d'implantation : Thuret	Date de mise en service de la station : janvier 1983
Capacité constructeur : 530 EH (32 Kg DBO ₅)	Débit nominal (de temps sec) : 80 m ³ /j
Type d'épuration : Boues activées	Exploitant : SEMERAP DE JOZE
Maître d'ouvrage : THURET	Filières boues :
Filières eau :	Industries raccordées :
Type de réseau :	Technicien référent : Pascal ROUAN
Nom du milieu récepteur :	

Charges reçues, concentrations sur effluent traité et rendements station

	Débit	Ch. Hyd.	MES			DCO			DBO5			Ch. Org.	NK			NGL			Pt		
			Entr.	Sortie	Rend	Entr.	Sortie	Rend	Entr.	Sortie	Rend		Entr.	Sortie	Rend	Entr.	Sortie	Rend	Entr.	Sortie	Rend
	m ³ /j	%	kg/j	mg/l	%	kg/j	mg/l	%	kg/j	mg/l	%	%	kg/j	mg/l	%	kg/j	mg/l	%	kg/j	mg/l	%
Déc	67	84	21	18	94	52	73	90	24	9	98	76	6,4	32	66	6,5	33	66	0,75	3	73
Nor-me																					

Concentrations sur effluent traité (prélèvements ponctuels)

Date	MES (mg/l)	DCO (mg/l)	DBO5 (mg/l)	NK (mg/l)	NGL (mg/l)	Pt (mg/l)
31/03/2015	7	49	4	28	29	

Paramètres de fonctionnement

	N-NH4 (mg/l)				N-NO3 (mg/l)				P-PO4 (mg/l)			
	Moy.	Mini	Maxi	Nb tests	Moy.	Mini	Maxi	Nb tests	Moy.	Mini	Maxi	Nb tests
Octobre	0,75	0,75	0,75	1	0,60	0,60	0,60	1	1,2	1,2	1,2	1

	Débit m ³ /j	Energie kWh/j	Ratio kWh/m ³	Boues produites kg.MS	Année	Volume traité m ³ /an	Energie kWh/an	Boues produites kg.MS/an
Janv				564	2013			1430
Févr				432	2014		20478	3517
Mar				303	2015			2020
Avr				0				
Mai				0				
Juin				219				
Juil				0				
Aoû				284				
Sept				0				
Oct				218				
Nov				0				
Déc				0				



PUY-DE-DÔME
LE DÉPARTEMENT

Pôles Techniques

SATESE

Affaire suivie par : Pascal Rouan

MONSIEUR LE MAIRE
DE THURET
MAIRIE
63260 THURET



BORDEREAU D'ENVOI

Lempdes, le 18 MAI 2016

Ci-joint, les rapports de visites avec analyses du 5/04/2016
concernant les stations d'épuration du Bourg et Chassenet.

Vous en souhaitant bonne réception.

Le Directeur des Pôles Techniques,

Sylvain NAULOT





PUY-DE-DÔME
LE DÉPARTEMENT

S.A.T.E.S.E.

(SERVICE d'ASSISTANCE TECHNIQUE aux EXPLOITANTS de STATIONS d'ÉPURATION)

THURET

Nom de la station : **THURET Chassenet**

Exploitant : SEMERAP DE JOZE

Rapport de visite avec analyses

Du : 05/04/2016

1 Descriptif de la station d'épuration

Commune d'implantation :	Thuret	Code national (SANDRE) :	0463432S0002
Date de mise en service de la station :	mai 2001	Capacité constructeur :	310 EH (18,6 Kg DBO ₅)
Maître d'ouvrage :	THURET	Exploitant :	SEMERAP DE JOZE
Type d'épuration	Filtre à sable	Type de réseau :	
Filières eau :		Filières boues :	
Industries raccordées :		Nom du milieu récepteur :	

1 Conditions d'intervention

Nom des personnes rencontrées : SEMERAP
Nom du ou des technicien(s) opérateur : Monsieur Pascal ROUAN
Heure de la visite : 8h

Conditions météorologiques : Pluie

2 Compteurs sur la station d'épuration

2.1 Tableau des compteurs d'énergie :

Nombre de jours écoulés depuis le dernier relevé : 181 j

Compteur	Index	kWh/j depuis le 07/10/2015	kWh/j depuis le 31/03/2015 (#12mois)
EDF jour	20055	1,92	3,34
TOTAL		1,92	3,34

2.2 Tableau des compteurs horaires :

Nombre de jours écoulés depuis le dernier relevé : 181 j

Compteur	Index (h)	Temps moyen journalier (h/j) depuis le 07/10/2015
POMPE relevage 1	2969	0,00
POMPE relevage 2	2476	3,22

3 Résultats analytiques :

Paramètre	Unité	Analyse en entrée	Analyse en sortie	Norme	Rendement (%)
pH	unité pH	7,70	7,40		
COND.20	µS/cm	395	310		
DBO5	mg(O2)/L		61		
DCO	mg(O2)/L		252		
MES	mg/L		130		
NH4+	mg(N)/L	17	33,1		
NO2-	mg(N)/L		0,320		
NO3-	mg(N)/L		2		
NK	mg(N)/L		46,9		
NGL	mg(N)/L		49,2		
Orthophosp	mg(P)/L		3,98		

4 Conclusions :

L'effluent reçu est peu concentré (pluie).
L'effluent traité est de qualité médiocre.

Strictement interdire l'accès au-dessus des décanteurs : on ne peut pas prédire la résistance du reste de la cuve effondrée ni de l'autre cuve.

Il devient de plus en plus urgent de refaire la station.



Figure 1 Vue des ouvrages

ANNEXE 2 : Etudes Géotechniques



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

INGENIERIE GEOTECHNIQUE, GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET
HYDROLOGIQUE APPLIQUEE AUX BATIMENTS, GENIE-CIVIL, INFRASTRUCTURES ET
A L'ENVIRONNEMENT SONDAGES - ESSAIS DE SOLS IN SITU ET EN LABORATOIRE

MAIRIE DE THURET

*Remplacement de la station d'épuration du village de Chassenet
THURET (63)*

RAPPORT D'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

Mission G1 (ES+PGC) + G2 (AVP)

Dossier n°	Indice	Date	Rédigé par :	Vérifié et approuvé par :
C.17.12007	A	16/03/17	Julie COUTURIER	Camille CHAGNON

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable

Z.A. « Pra de Serre » – 6, Rue Ampère – 63960 VEYRE-MONTON – Tél. 04.73.24.00.51 – Fax 04.73.24.59.95

e-mail : auvergne@hydrogeotechnique.com

SARL au capital de 50 000 Euros – SIRET 501 941 389 00014 – R.C.S. CHALON SUR SAONE B 501 941 389 – APE 71.12B – TVA FR 59 501 941 389 – TVA SUR ENCAISSEMENTS

SIEGE SOCIAL : RN6 – Z.A. « Les Ormeaux » – 3 Rue J.M. Paradon 71150 FONTAINES – Tél. 03.85.45.88.44 – Fax 03.85.45.88.43 – Qualifications OPOIBI : 1001 – 1002 – 1003

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	4
1.1. MISSIONS.....	4
1.2. RÉFÉRENTIELS ET PLANS.....	5
1.3. DESCRIPTION DU PROJET AU STADE DE NOTRE MISSION.....	5
1.4. LIMITES DE NOTRE ÉTUDE ET VALIDITÉ DES CONCLUSIONS.....	7
2. ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉLIMINAIRE DE SITE – MISSION G1-ES.....	8
2.1. CONTEXTE GÉNÉRAL.....	8
2.2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE.....	9
2.3. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE.....	9
2.4. RISQUES NATURELS.....	10
3. PROGRAMME SPÉCIFIQUE D'INVESTIGATIONS MIS EN ŒUVRE.....	11
3.1. PROGRAMME SPÉCIFIQUE.....	11
3.2. IMPLANTATION ET CALAGE ALTIMÉTRIQUE.....	12
4. RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS ET INTERPRÉTATION – MISSION G2-AVP.....	13
4.1. LITHOLOGIE ET CARACTÉRISTIQUES GÉOTECHNIQUES.....	13
4.2. CARACTÉRISTIQUES GÉOTECHNIQUES.....	13
4.3. HYDROGÉOLOGIE.....	14
4.4. ESSAIS DE LABORATOIRE.....	15
4.5. CONDITION SISMIQUE.....	16
5. ALÉAS GÉOTECHNIQUES – MISSION G2-AVP.....	17
5.1. LA GÉOLOGIE.....	17
5.2. LA NATURE DES MATÉRIAUX.....	17
5.3. L'HYDROGÉOLOGIE.....	17
5.4. L'ENVIRONNEMENT ET LES RISQUES DU SITE.....	17
6. PRINCIPES GÉNÉRAUX DES TERRASSEMENTS – MISSION G2-AVP.....	18
6.1. GENERALITES SUR LES TRAVAUX ENVISAGES.....	18
6.2. TERRASSEMENTS.....	19
6.3. RÉEMPLOI DES MATÉRIAUX.....	19
6.4. POUSES DES TERRES.....	21
6.5. DISPOSITIFS D'ASSAINISSEMENT ET DE DRAINAGE.....	21
7. POSTE DE REFOULEMENT ET MODULES DE DISQUES – MISSION G2-AVP.....	23
7.1. PRINCIPE ET NIVEAU D'ASSISE.....	23
7.2. COUCHE DE FORME SOUS RADIER.....	24
7.3. CONTRAINTE ADMISSIBLE SOUS RADIER.....	24
7.4. TASSEMENTS.....	25
7.5. SUJÉTIONS D'EXÉCUTION.....	25
8. AMÉNAGEMENT DU BASSIN DE TYPE FILTRES PLANTÉS DE ROSEAUX – MISSION G2-AVP.....	27
8.1. PREAMBULE.....	27
8.2. STABILITÉ DES TALUS ET PRÉCONISATIONS VIS-À-VIS DES DIGUES.....	27
8.3. DRAINAGE DU FOND DU BASSIN.....	28
8.4. ÉTANCHÉITÉ DU BASSIN.....	28
8.5. SUJÉTIONS D'EXÉCUTION.....	31



9. DISPOSITIONS GÉNÉRALES LIÉES À LA POSE DES COLLECTEURS – MISSION G2-AVP.....	32
9.1. DISPOSITIONS VIS A VIS DES OUVRAGES EXISTANTS.....	32
9.2. GESTION DES VENUES D'EAU.....	32
9.3. SOUTÈNEMENT DES PAROIS DES TRANCHÉES.....	32
9.4. DRESSAGE DES FONDS DE FOUILLE – ZONE DE POSE – ENROBAGE.....	32
9.5. BATARDAGE DES TRANCHÉES.....	33
9.6. REMBLAIEMENT DES TRANCHÉES.....	34
9.7. MATÉRIEL DE COMPACTAGE.....	41
9.8. MATÉRIEL DE CONTRÔLE DE COMPACTAGE.....	41
10. ÉBAUCHE DIMENSIONNELLE DES ÉPAISSEURS DES COUCHES DE FORME SOUS VOIRIES – MISSION G2-AVP.....	43
10.1. PST – ARASE – COUCHE DE FORME.....	43
10.2. STRUCTURE DE CHAUSSÉE.....	44
ANNEXES.....	46

1. INTRODUCTION

1.1. MISSIONS

À la demande et pour le compte de la **MAIRIE DE THURET**, l'agence **Auvergne Limousin** du Bureau d'Études **HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE** a procédé à l'exécution des sondages, essais et études géotechniques préalables au **remplacement de la station d'épuration du village de Chassenet**, sur la commune de **THURET (63)**.

La présente étude s'inscrit dans le cadre de la norme NF P94.500 des missions type d'ingénierie géotechnique de l'AFNOR-USG (Novembre 2013) et correspond aux missions suivantes :

✓ **ÉTAPE 1 : étude géotechnique préalable (G1)**

- **ES : Phase étude de site,**
- **PGC : Phase principes généraux de construction,**

✓ **ÉTAPE 2 : étude géotechnique de conception (G2)**

- **AVP : Phase avant projet,**

Vous trouverez en annexe la classification, le contenu, et le schéma d'enchaînement de ces missions.

Ce rapport a été rédigé par **Julie COUTURIER, Ingénieur géotechnicienne** – Master en Géologie de l'Aménagement de Clermont-Ferrand, vérifié et approuvé par **Camille CHAGNON, Ingénieur géotechnicienne** – Master en Géologie de l'Aménagement de Clermont-Ferrand.

Notre mission de type G1 + G2 – Phase AVP s'arrête à la remise de cette étude. Elle devra être suivie des missions de type G2 - Phases PRO et DCE/ACT, G4, à définir par la Maîtrise d'œuvre du projet.



1.2. RÉFÉRENTIELS ET PLANS

La campagne de sondages, ainsi que notre étude suivent les normes et documents français et plus particulièrement :

- Eurocodes 8 – NF-EN-1998-5 (septembre 2005),
- Arrêtés du 22 octobre 2010 et du 19 juillet 2011 relatifs à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »,
- NFP 94-261 (Juin 2013) – Fondations superficielles,
- Guide technique pour les remblais et les couches de forme (septembre 1992),
- Normes relatives aux essais in situ et en laboratoire.

Pour mener à bien notre mission, le maître d'œuvre nous a fourni les documents suivants :

- Cahier des charges de la consultation, édité par Egis, daté d'Octobre 2016, réf. CLM 30 947 J – 13.16,
- Plan d'implantation de la nouvelle STEP, réf. CLM30947J_indice 1, daté du 10/2016,
- Plan de recollement de la STEP existante, daté du 18/01/2002,
- Rapport d'étude géotechnique G12 de la station actuelle, édité par Sic Infra 63, réf. N°00-2568, daté de 2001.

1.3. DESCRIPTION DU PROJET AU STADE DE NOTRE MISSION

Le projet prévoit la **construction d'une nouvelle station d'épuration en remplacement de la station actuelle existante**, sur la commune de **THURET (63)**.

Il s'agit d'une station de traitement des eaux usées de type disques biologiques avec lits de clarification et de séchage plantés de roseaux et comprenant notamment :

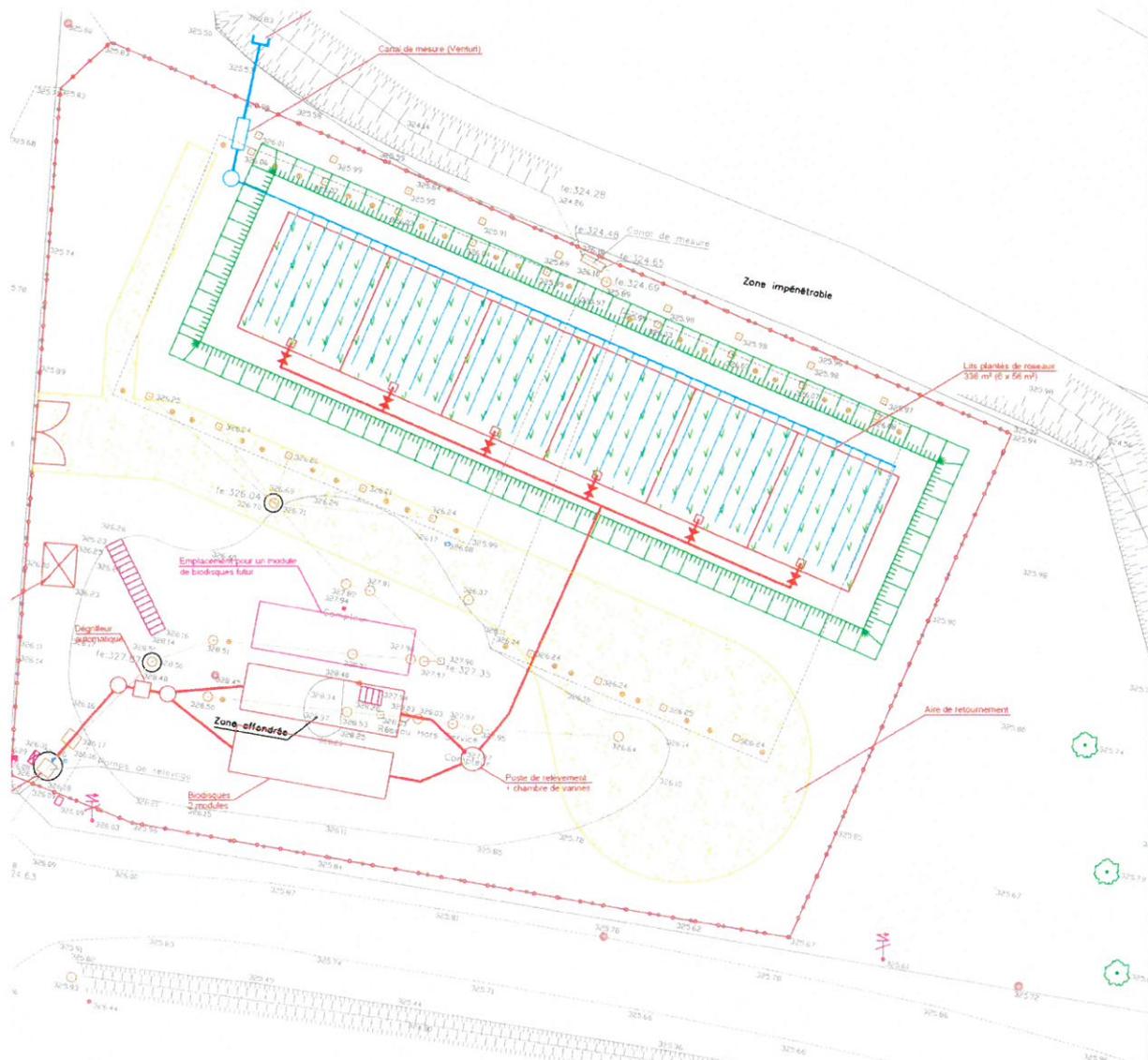
- 2 modules de disques semi-enterrés de 20m² chacun et descendus à 2,5 m de profondeur,



- les lits de clarification et de séchage plantés de roseaux, de 336 m² et 1,5 m de profondeur, réalisés en déblais, entourés d'une digue périphérique en remblais (hauteur des remblais non communiquées),
- les postes de refoulement de 1,1 à 2,8 m³, enterrés et descendus vers 2,5m de profondeur environ/TN.

Le projet prévoit également l'insertion de voiries d'accès et de circulation au centre du projet.

Nous fournissons ci-après le plan masse du projet.



Plan masse du projet

Les profils en travers du projet ne nous ont pas été communiqués.



1.4. LIMITES DE NOTRE ÉTUDE ET VALIDITÉ DES CONCLUSIONS

Tous changements d'implantation ou d'importance du projet par rapport aux hypothèses prises lors de l'établissement de ce rapport doivent nous être communiqués et recevoir notre accord par écrit. Ces changements peuvent modifier les conclusions de notre étude.

Le caractère de cette étude est strictement de type géotechnique. Les aspects liés à la recherche de pollution éventuelle ou à la caractérisation des ouvrages enterrés et des incidences des vestiges sont exclus, ainsi que l'étude des dispositifs d'assainissement.

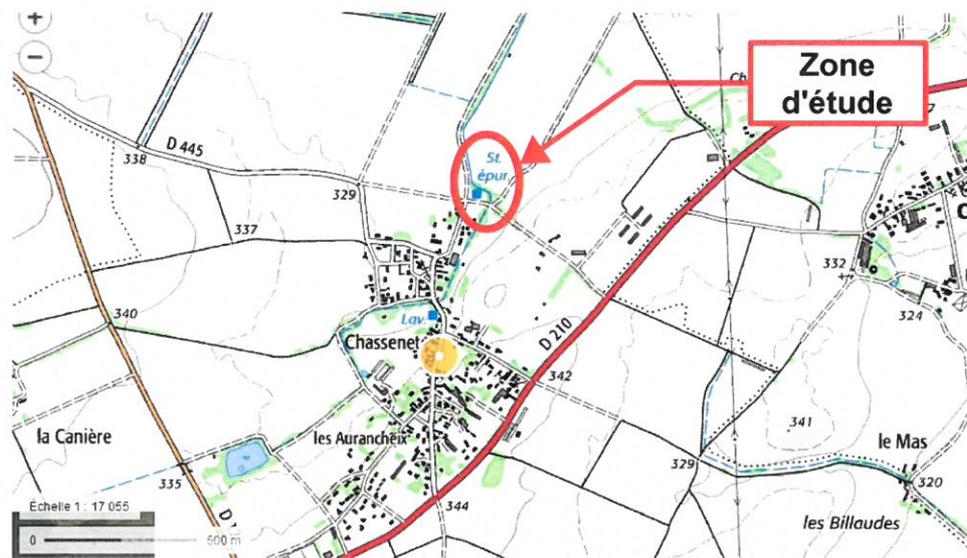
XXXXXXXXXX



2. ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉLIMINAIRE DE SITE – MISSION G1-ES

2.1. CONTEXTE GÉNÉRAL

Le site d'étude se trouve au Nord du lieu-dit « Chassenet», sur le territoire de la commune de THURET (63).

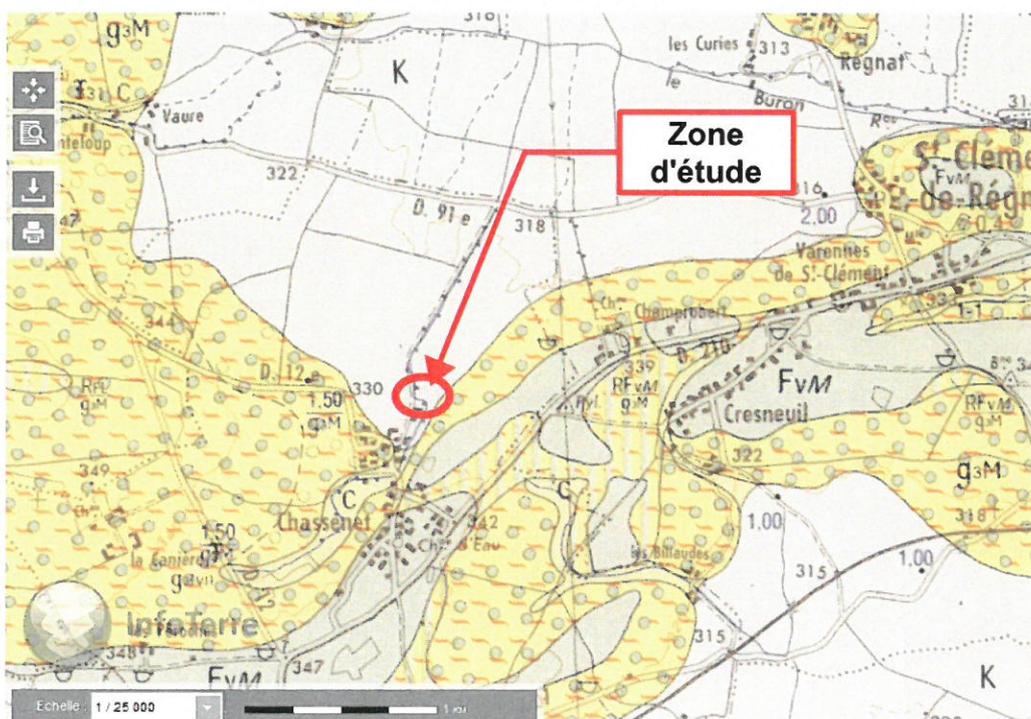


source : www.geoportail.fr

La parcelle d'étude cadastrée section YC n°20, est sensiblement plate et calée à la cote NGF : 326m. Elle est occupée par l'actuelle STEP constituée de deux filtres à sable et d'une fosse toutes eaux effondrée.

2.2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

D'après la carte géologique de MARINGUES au 1/50 000, et notre connaissance du site, le projet s'insère dans un contexte géologique marqué par la présence des marnes et argiles vertes. Cette formation est surmontée des colluvions/alluvions argileuses.



source : www.infoterre.brgm.fr

2.3. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

D'un point de vue hydrogéologique, le ruisseau *Ris* borde la parcelle d'étude. On peut donc s'attendre à recouper une nappe se développant à priori à faible profondeur au sein des colluvions/alluvions superficielles ou des passées ou interlits

plus perméables. Le niveau de la nappe est soumis aux variations saisonnières et / ou épisodes pluvieux.

2.4. RISQUES NATURELS

Le tableau suivant reprend les données d'aléas et de risques du site étudié :

Risque étudié	Site source	Aléas
Inondations (remontée)	www.georisques.gouv.fr	Très faible
Inondations	www..macommune.prim.net	non connu*
Retrait-gonflement	www.georisques.gouv.fr	moyen
Mouvements de terrain	www.georisques.gouv.fr	non concerné
Cavités	www.georisques.gouv.fr	non concerné
Risque minier	www.infoterre.fr	non concerné
Site industriel	www.georisques.gouv.fr	non concerné
Zone sismique	www.georisques.gouv.fr	3

* L'atlas des zones inondables apporte la connaissance de l'emprise maximale des zones potentiellement inondables dans lesquelles les crues exceptionnelles peuvent se produire. Il s'agit d'un document informatif officiel, n'ayant pas de valeur réglementaire directe, contrairement à un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI).

XXXXXXXXXXXX

3. PROGRAMME SPÉCIFIQUE D'INVESTIGATIONS MIS EN ŒUVRE

3.1. PROGRAMME SPÉCIFIQUE

Dans le cadre de la présente étude, nous avons réalisé les investigations suivantes en janvier/février 2017 :

- **2 sondages de reconnaissance géologique à la pelle mécanique**, notés PM1 et PM2, avec à l'avancement :
 - relevé lithologique,
 - relevé des éventuelles venues d'eau,
 - relevé des conditions de terrassement.

Ils ont été descendus aux profondeurs suivantes :

Sondage	PM1	PM2
Profondeur (m)	2,7 m	2,7 m
Motif d'arrêt	AV	AV

AV : Arrêt volontaire

- **1 sondage de type destructif, noté SP1**, descendu à 6m de profondeur, dans lequel ont été réalisés **4 essais pressiométriques** suivant une maille de principe de 1,50m.
- la pose d'un **piézomètre descendu à 6m** et fermé par une tête de protection.
- **2 essais au pénétromètre dynamique de type B**, notés PD1 et PD2, réalisés au train de tige Deep Drill et menés jusqu'à 8m ou à l'obtention des refus.

- **En laboratoire**, suivant les normes NFP correspondantes :
 - 1 analyse GTR, incluant :
 - 1 mesure de teneur en eau (NFP 94-050),
 - 1 analyse granulométrique (NFP 94-056),
 - 1 mesure des limites d'Atterberg (NFP 94-051).

3.2. **IMPLANTATION ET CALAGE ALTIMÉTRIQUE**

Le plan d'implantation des sondages est fourni en annexe du rapport.

Les profondeurs indiquées sur les sondages ont été prises par rapport à la tête du sondage. En l'absence de plan topographique précis du site, les sondages n'ont pas été rattachés en altimétrie.

Nota : Aucun sondage n'a pas être réalisé au droit des installations existantes.

XXXXXXXXXX



4. RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS ET INTERPRÉTATION – MISSION G2-AVP

4.1. LITHOLOGIE ET CARACTÉRISTIQUES GÉOTECHNIQUES

L'analyse des investigations réalisées permet de schématiser la lithologie de la manière suivante :

✓ **Couche C0 : Terre végétale + remblais d'aménagement**

Cet horizon est constitué de limons argileux à argiles limoneuses brun-noirs à racines, quelques cailloux et débris de briques. Il est recoupé en tête de sondage sur 0,9m à 1,3m d'épaisseur.

✓ **Couche C1 : Substratum sédimentaire marneux**

Cet horizon est constitué de marnes gris-vert à grises +/- altérées, présentant une alternance de bancs indurés et de bancs plus tendres. Il a été rencontré jusqu'en fin des sondages.

4.2. CARACTÉRISTIQUES GÉOTECHNIQUES

L'analyse des essais au pénétromètre et au pressiométrique permet de définir les caractéristiques mécaniques des différents horizons présentés dans le tableau en page suivante.

Couches	Lithologie	Prof. Base de couche (m)	qd (MPa)	PI* (Mpa)	E _m (MPa)	Caractéristiques mécaniques
0	TV + Remblais	0,9 à 1,3	1,7 à 5	0,67	14	Modestes à moyennes
1	Substratum marneux +/- altéré	> 6	5 à 25	> 3,97 à >4,93	45 à 130	Elevées à très élevées

La frange superficielle TV + remblais (C0) constituée de sols remaniés présente des compacités globalement modestes à moyennes. Il s'agit d'un horizon d'origine anthropique hétérogène et pouvant contenir des déchets. Un niveau plus résistant a été rencontré en tête de PD1.

Les formations marneuses (C1) présentent des compacités élevées à très élevées jusqu'à la fin des sondages (6m/8m). Les diagrammes pénétrométriques et les vitesses d'avancement du sondage pressiométrique mettent en évidence l'alternance de niveaux résistants avec des niveaux légèrement plus tendres.

Remarque : On gardera à l'esprit que compte tenu du nombre limité de points d'investigation cette esquisse reste schématique. Les épaisseurs des différentes couches sont effectives uniquement au droit des sondages et essais.

4.3. HYDROGÉOLOGIE

Lors de notre intervention en Janvier/Février 2017, des venues d'eau ont été détectées au droit des sondages PM1 à PM2 à 2,6m de profondeur / TN actuel. En fin de sondage à la pelle, les niveaux d'eau se sont stabilisés à 2,1m de prof./TN.

Il s'agit a priori de la nappe d'eau calée au niveau de la frange de tête des formations marneuses +/- altérées (couche C1). Elle est alimentée par la pluviométrie et varie selon les conditions météorologiques (épisode de sécheresse / épisode pluvieux).

Un piézomètre a été mis en place au droit du sondage SP1 et permettra d'effectuer le suivi du niveau de la nappe (suivi non inclus dans notre mission).

Remarques : Les sondages de reconnaissance se font sur une période de courte durée et le niveau d'eau en sondage ne reflète pas un niveau d'eau maximum.



4.4. ESSAIS DE LABORATOIRE

Des essais d'identifications GTR ont été menés sur les faciès argilo-limoneux de la couche C0, prélevés en PM2 à 1,2m de profondeur. Les résultats sont fournis dans le tableau ci-après :

ESSAIS D'IDENTIFICATION			Classifi- cation	Teneur en eau	Teneur en eau	Granulométrie par tamisage							Limites d'Atterberg		
			11-300	94-050	94-050	94-056							94-051 (et/ou 94-052-1)		
Sondage	Prof (m)	Nature	GTR	W% (0/D)	W% (0/20)	% de passant							WL%	IP	IC
						D _{max} (mm)	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	400 µm	80 µm			
PM2	1,20	Argile limoneuse brun-gris foncé à rares graviers, quelques débris de briques (C0)	A3	30,7	31,1	32,0	100	98	95	92	80	66,3	65	25	-

Les faciès argilo-limoneux de la couche C0 se classent A3 selon le GTR, sensibles à l'eau et potentiellement sensiblement au phénomène de retrait-gonflement.

Selon le diagramme de Casagrande, les matériaux testés de couche C0 se placent en dehors de la zone sensible au retrait-gonflement.

Compte tenu du contexte d'argiles sensibles à l'eau, les ouvrages béton à construire descendus à 2,5m par rapport au niveau extérieur fini, devront être drainés. Les préconisations sont fournis aux chapitres suivants.

Les faciès marneux +/- altérés (couche C1) n'ont pas été testés en laboratoire. Toutefois en première approche la classe des matériaux C1 peut être estimée :

- classe GTR R₃₁ à R₃₄ pour des matériaux de nature rocheuse,
- et CiA2/CiA3 pour des matériaux altérés sous forme de blocs à matrice fine.

4.5. CONDITION SISMIQUE

Le Décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010, publié au Journal Officiel du 24 octobre 2010, relatif à la prévention du risque sismique classe le site en zone de sismicité **3**, site **de classe A**.

Pour un ouvrage de **classe d'importance I** au sens de la nouvelle réglementation à l'Eurocode 8 (classe à confirmer par le maître d'ouvrage), les paramètres seront les suivants:

a_{gr} : accélération maximale de référence sera prise égale à **0,7m/s²**,

a_g : accélération de calcul sera prise égale à **0,56m/s²**,

$\alpha = a_g/g = 0,56/9,8 = \mathbf{0,057m/s^2}$.

Les autres paramètres seront choisis conformément à la norme NF EN 1998-1.



5. ALÉAS GÉOTECHNIQUES – MISSION G2-AVP

Les aléas géotechniques sont en relation entre autres, avec :

5.1. LA GÉOLOGIE

- la présence de la terre végétale+remblais +/- évolutifs (C0) sur 0,9/1,3m d'épaisseur,
- la présence possible de remblais non identifiés en sondage,
- le remontée du toit du substratum marneux compact,
- la présence d'alternance de bancs résistants et légèrement plus tendres au sein des marnes (C1).

5.2. LA NATURE DES MATÉRIAUX

- **la sensibilité importante des sols à l'eau,**
- la sensibilité au remaniement mécanique,
- la potentielle sensibilité au retrait-gonflement,
- la nature hétérogène des remblais pouvant nécessiter des purges,
- la résistance des marnes (couche C1).

5.3. L'HYDROGÉOLOGIE

- la présence d'une nappe à faible profondeur dont le toit fluctue en fonction de la saison, et de l'état d'altération et de fracturation des marnes (C1).

5.4. L'ENVIRONNEMENT ET LES RISQUES DU SITE

- la présence des filtres existants et de ses ouvrages annexes à démolir et à purger totalement préalablement aux travaux,
- la présence vraisemblable de vestiges de fondations, de réseaux et d'ouvrages enterrés,...
- **l'aléa moyen de retrait-gonflement des argiles,**
- le risque sismique (zone 3).

XXXXXXXXXXXX



6. PRINCIPES GÉNÉRAUX DES TERRASSEMENTS – MISSION G2-AVP

6.1. GENERALITES SUR LES TRAVAUX ENVISAGES

Compte tenu de la topographie actuelle du site relativement plate, les aménagements du site seront principalement réalisés en déblais pour inscrire les ouvrages enterrés et/ou semi-enterrés dans le sols.

Les terrassements consisteront :

- à la purge des filtres existants et des ouvrages annexes,
- à la réalisation des fouilles d'inscription des radiers des modules de disques et des postes de refoulement, descendus à 2,5m de profondeur par rapport au terrain naturel actuel,
- à la réalisation des tranchées pour la pose des réseaux d'alimentation,
- au terrassement du filtre, entièrement en déblai sur environ 1,5m de hauteur par rapport au terrain actuel,
- à la création de la digue périphérique des filtres en remblais de l'ordre de 1,0 m de hauteur,

Compte tenu de la sensibilité à l'eau des matériaux argileux de tête et de leur portance relativement faible (IPI estimé < 4), des pistes pourront s'avérer nécessaires. Elles seront aménagées avec des matériaux d'apport en Tout Venant d'Abattage Rocheux 0/150 mm afin de permettre la circulation d'engins à pneus sur ce site en phase travaux. On prévoit une épaisseur de cloutage de l'ordre de 50 cm.

Ces pistes de chantier pourront être réutilisées comme voiries d'accès en fin de chantier, sous réserve de scalper la frange polluée. Une couche de réglage drainante de type 20/40 mm sera ensuite mise en œuvre sur une épaisseur de l'ordre de 30cm permettant d'obtenir une finition propre de l'arase. L'objectif à atteindre est fixé à EV2 > 40 MPa par essai à la plaque.



6.2. TERRASSEMENTS

Les terrains concernés par les terrassements sont la TV+Remblais (C0) et les marnes gris-vert +/- altérées (C1).

Nous proposons :

- **la purge des filtres existants et les ouvrages annexes et leur mise en décharge,**
- **le décapage de l'intégralité de la couche C0 au droit des ouvrages,**
- la purge des éventuelles poches de matériaux foisonnés, décomprimés ou organiques et objets anthropiques et à leur remblaiement par un matériau 0/80mm, type D3 ou R61, propres, bien gradués ($ES > 35$, $VBS < 0,5$, passant $80\mu m < 8\%$), drainant ($D_{10} > 1mm$), compacté à q3.
- la réalisation du décaissement à la pelle mécanique puissante en rétro.

Nous préconisons la réalisation des terrassements en situation météo favorable et en période d'étiage. En cas de météo défavorable, compte tenu de la sensibilité des sols supports à l'eau et au remaniement, nous préconisons l'arrêt du chantier.

L'arase sera réceptionnée par un géotechnicien dans le cadre d'une mission G4 pour s'assurer de l'absence d'anomalie (zone décomprimée, présence de matière organique, de remblais et/ou de vestiges...).

6.3. RÉEMPLOI DES MATÉRIAUX

La frange superficielle TV+remblai (C0) sera décapée et évacuée du site.

Les sols marneux +/- altérés de la couche C1 se classent a priori R31 à R34 selon le GTR pour les faciès rocheux à CiA2/CiA3 pour les faciès altérés argileux. Seuls les matériaux R31 à R34 et CiA2 pourront être réutilisés en remblais de masse sous condition du respect des conditions du guide GTR.



Compte tenu de leur potentielle sensibilité au retrait-gonflement, leur sensibilité à l'eau et leur difficulté de mise en œuvre, le réemploi des matériaux classés A3 est exclus.

Une étude spécifique devra être menée permettant de déterminer la sous-classe GTR des faciès extraits, leur sensibilité au phénomène de retrait-gonflement, et leur fragmentabilité.

Leur état hydrique de réemploi sera limité à « m » ou « s », associé à un compactage intense. En cas de pluie et après imbibition, leur essorage sera lent et leur réemploi problématique (matelassage) voire impossible. Les matériaux de couche C1 nécessiteront un traitement spécifiques en cas d'état hydrique « h » ou « th » au moment du chantier. Les matériaux « th » seront aérés pour les ramener dans un état hydrique « h » ; les matériaux « h » seront aérés et traités à la chaux.

Les remblais de digues devront être autostables sous leur poids propre et les charges modérées apportées par le projet. Ils seront mis en œuvre suivant les règles de l'art (décapage, réglage, compactage).

D'une manière générale, les ouvrages en remblai de masse ne constituant pas une assise de fondations, l'objectif est la garantie de leur stabilité et leur intégrité en portant une attention particulière aux points suivants :

- gestion efficace des eaux de ruissellement en phase travaux et à terme,
- préparation de l'assise du remblai avec le décapage de la couche TV+remblais (C0) sur 0,9/1,2m,
- création d'une assise plane par reprofilage de la pente initiale avec des redans d'ancrage du remblai,
- création d'une base drainante sous l'assise des remblais constituée en matériaux d'apport granulaire, insensibles à l'eau et drainants),
- montée des remblais par la méthode du remblai excédentaire, le compactage des couches sera contrôlé à l'avancement par des essais à la plaque ou au pénétromètre dynamique,
- réglage des talus de remblais à une pente sécuritaire provisoire de 3H/2V (phase définitive).



Les critères de réception de la compacité des remblais de digues sont :

- essais à la plaque : $EV2 > 40\text{MPa}$ et $EV2/EV1 < 2$
- résistance au pénétromètre : $q_d > 3\text{ MPa}$

Remarque : Dans le cas de l'utilisation de matériaux d'emprunt extérieurs au chantier, il sera nécessaire de procéder à une étude spécifique afin de déterminer la classification GTR des sols ainsi que leurs conditions de compactage.

6.4. POUSSES DES TERRES

En ce qui concerne les poussées de terres sur les ouvrages enterrés en cas de remblaiement arrière, on pourra tabler pour des matériaux d'apport nobles R_{61} , ou équivalent, 0/80mm, propres, bien gradués, drainants, sur les paramètres intrinsèques suivants : $c' = 0\text{ kPa}$ et $\varphi' = 35^\circ$.

Tous les ouvrages enterrés seront dimensionnés au soutènement et aux pressions hydrostatiques.

6.5. DISPOSITIFS D'ASSAINISSEMENT ET DE DRAINAGE

En phase chantier, les dispositifs d'assainissement correspondent à la nécessité de protéger la plateforme, des ruissellements et des précipitations directes.

On veillera à la bonne gestion des eaux de ruissellement sur la plateforme de travail pour permettre l'évacuation des eaux stagnantes pouvant faire chuter la portance.

Les arases seront modelées en toit ou en pentes pour permettre l'évacuation des eaux de surface vers un exutoire capable de les recevoir.

En présence de nappe, un dispositif de rabattement de la nappe devra être prévu pour permettre le travail au sec.



En phase définitive, on veillera à drainer les formes de pentes de manière à écarter les eaux de ruissellement du bâtiment et à les orienter vers des zones de points bas avec récupération et évacuation vers les réseaux EP.

XXXXXXXXXX



7. POSTE DE REFOULEMENT ET MODULES DE DISQUES – MISSION G2-AVP

7.1. PRINCIPE ET NIVEAU D'ASSISE

Pour les ouvrages enterrés ou semi-enterrés (postes de refoulement et modules de disque) descendus à 2,5m de profondeur par rapport au niveau du terrain naturel, nous vous proposons une solution d'assise par radier fondé sur la couche C1 après purge des remblais (C0) et des terrains décomprimés mis en évidence à l'ouverture.

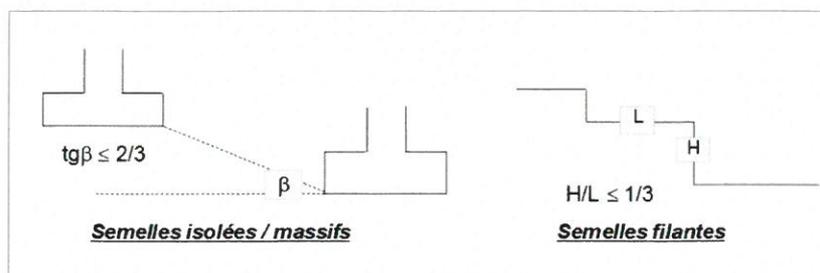
Compte tenu de la présence d'un niveau de nappe calée vers 2,1m de profondeur, l'assise des radiers sera sous le niveau de la nappe. Nous préconisons la réalisation d'une couche de forme drainante associée à un dispositif de rabattement de nappe en phase chantier permettant le travail au sec.

Les radiers seront lestés. Le lestage sera dimensionné sur la base des niveaux des PHE et charges attendues au droit des radiers.

Comme critère définissant le niveau d'assise, on retiendra les critères suivants :

- **le respect d'une garde au gel à tous les stades de la construction fixée ici à 0,9 m par rapport au niveau extérieur fini (règle Eurocode 7),**
- le respect de la garde hydrique vis-à-vis du risque d'argile gonflante fixée à 1,50m par rapport au niveau extérieur fini,
- le respect de la règle de 3H/2V des fondations rapprochées à niveau d'assise décalé en altimétrie.





7.2. COUCHE DE FORME SOUS RADIER

La couche de forme drainante sera constituée de matériaux granulaires d'apport, insensibles à l'eau, D_3 ou R_{61} ou équivalents, propres ($VBS < 0.1$, passant à $80\mu\text{m} < 5\%$), drainants ($D_{10} > 1\text{mm}$), de fraction 0/40mm.

Elle sera mise en place sur un géotextile anti-contaminant et anti-poinçonnement déroulé sur l'arase.

7.3. CONTRAINTE ADMISSIBLE SOUS RADIER

Les résistances à prendre en compte pour le dimensionnement des fondations ont été évaluées suivant l'approche 2 de l'Eurocode 7 et la norme NF-P94-261 :

Méthode pressiométrique :

$$R_{v,d} = R_{v,k} / \gamma_{R,v}$$

$R_{v,d}$: valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation,

$R_{v,k}$: valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation,

q_{net} : contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation.

$$R_{v,k} = \frac{A' k_p \cdot Pl e^* \cdot i_\delta \cdot i_\beta}{\gamma_{R,d,v}}$$

Avec :

k_p = facteur de portance pressiométrique

PI_e^* = pression limite nette équivalente

i_s = charge verticale centrée, à confirmer au stade de la mission G2_{PRO},

i_B = pour une charge éloignée au minimum de 8B d'un talus,

A' surface effective la semelle en m² (=A pour un faible excentrement),

$\gamma_{R,d,v}$ = 1.20 (coefficient de modèle),

$\gamma_{R,v}$ = 1.40 aux ELU durable et transitoire,

$\gamma_{R,v}$ = 1.20 à l'ELU combinaison accidentelle,

$\gamma_{R,v}$ = 2.30 à aux ELS caractéristique et quasi-permanent.

$R_{v,d}$: valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation,

A' : Surface de la semelle (m²).

ELU Durable et transitoire : $R_{v,d}/A' = 0,16$ MPa

ELU Accidentelle : $R_{v,d}/A' = 0,19$ MPa

ELS Caractéristique et Quasi-permanent : $R_{v,d}/A' = 0,1$ MPa

La contrainte admissible sous radier étant surabondante, nous la limitons volontairement à 0,1 MPa aux ELS.

7.4. TASSEMENTS

Les mouvements de terre d'une part et les descentes de charges apportées par les ouvrages d'autre part sont modérées. Dans ces conditions et sous réserve de faire procéder au contrôle de conformité des travaux géotechniques, les tassements seront faibles et inférieur au centimètre.

7.5. SUJÉTIONS D'EXÉCUTION

Elles sont liées entre autres :

- au travail par situation météo favorable exclusivement et en période d'étiage,



- à la réalisation des terrassements conformément aux recommandations données,
- au non remaniement des fonds de fouille, à leur contrôle et à leur curage soigné,
- à la purge d'éventuelle poches de matériaux décomprimés,
- au blindage des fouilles verticales au delà de 1,3m de profondeur,
- au bétonnage immédiat des fondations ou d'un gros béton de propreté afin d'éviter l'altération et la décompression du sol d'assise,
- **au lestage des radiers à dimensionner aux sous-pressions hydrostatiques après le calage des PHE (étude piézométrique à mener à minima sur une année),**
- **à la mise en place d'un dispositif de pompage adapté en présence d'eau dans les fouilles,**
- **au dimensionnement a soutènement de toutes les parties enterrées.**

XXXXXXXXXXXX



8. AMÉNAGEMENT DU BASSIN DE TYPE FILTRES PLANTÉS DE ROSEAUX – MISSION G2-AVP

8.1. PREAMBULE

Les filtres sont des excavations, étanchées du sol, remplis de couches successives de graviers et de sables de granulométrie variable selon la qualité des eaux usées à traiter.

Il est possible d'exploiter des filtres plantés à écoulement vertical ou horizontal. Les plantes sont généralement constituées de roseaux, plantés depuis la surface.

8.2. STABILITÉ DES TALUS ET PRÉCONISATIONS VIS-À-VIS DES DIGUES

La stabilité provisoire et définitive des talus de déblai devrait être satisfaite avec une pente de 3H/2V (33°/H), adoucie à 2H/1V (27°/H) en présence d'eau, de résurgences ou de suintements. La modification de la pente des talus en cours de projet devra faire l'objet d'un avis par un géotechnicien.

En phase travaux, compte tenu de la sensibilité des matériaux à l'eau, on prévoira toutes les dispositions permettant d'éviter la divagation et le ruissellement d'eau sur ces talus comme par exemple :

- la réalisation de forme de pente, écartant les eaux de ruissellement des crêtes des talus,
- la mise en place d'un fossé pour canaliser les eaux et les évacuer vers un exutoire capable de les recevoir, etc...

Afin de favoriser le compactage et de limiter les tassements des corps des digues en remblais, les digues seront ancrées au minimum de 0,30m dans la couche C1 assise sur une couche de forme drainante de 0,5m d'épaisseur, posée sur un géotextile anticontaminant.



L'édification des corps de digue se fera en couches minces (40cm max.) compactées selon les préconisations du GTR. Les spécifications liées à la réutilisation des matériaux du site sont abordées au chapitre sur les terrassements.

Compte tenu de la potentielle sensibilité des sols au matelassage (marnes altérées), nous préconisons la réalisation d'une planche d'essais au démarrage du chantier.

8.3. DRAINAGE DU FOND DU BASSIN

Au vu des matériaux du site et de la présence d'une nappe d'eau calée à 2,1m de profondeur au sein de la couche C1, il sera nécessaire de réaliser un drainage en fond de bassin.

Le drainage du fond du bassin pourra être assuré par la mise en place de tranchées drainantes en épi (dimension : 0,30m de profondeur x 0,30m de largeur) réalisées sous une base drainante de 0,25m d'épaisseur.

Les tranchées drainantes seront constituées des mêmes matériaux utilisés pour la base drainante, remblayées en matériaux D_{21} ou R_{61} ou équivalents, propres (VBS < 0.1, passant à $80\mu\text{m}$ < 5 %), drainants (D_{10} > 1mm), de fraction 0/40mm.

Les eaux drainées seront conduites jusqu'à un exutoire capable de les recevoir, soit gravitairement, soit par pompage.

8.4. ÉTANCHÉITÉ DU BASSIN

L'étanchéité du bassin sera réalisée par mise en œuvre d'une étanchéité artificielle : géomembrane d'étanchéité maintenue en crête de talus par une tranchée d'ancrage de 0.50m x 0.50m ou un complexe géotextile bentonitique. Les dispositions d'ancrage en crête de talus seront conformes aux spécifications du fournisseur.

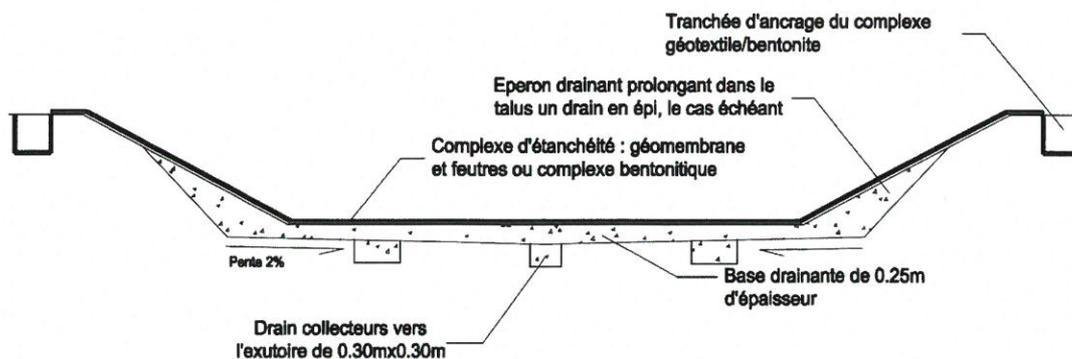


A la membrane d'étanchéité, doit être associée une interface drainante destinée à la collecte et évacuation des eaux et des gaz, et à éviter les sous pressions, le cas échéant (voir paragraphe 8.3). Un lestage pourra s'avérer nécessaire (à dimensionner en phase PRO ou EXE sur la base du suivi piézométrique).

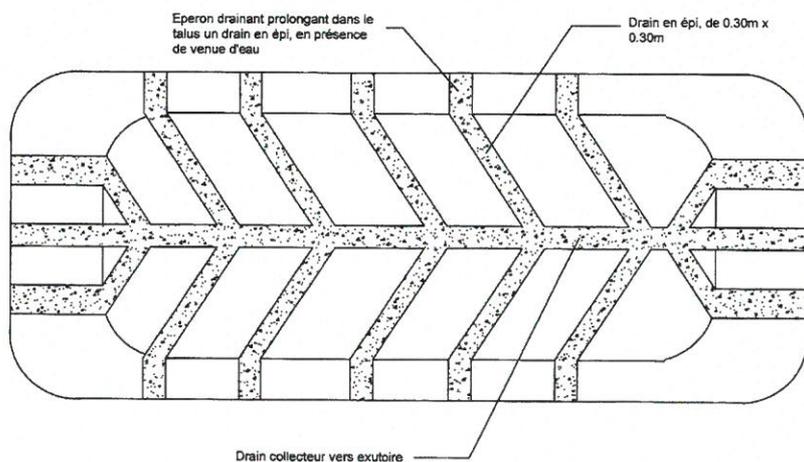
Pour éviter le poinçonnement de la géomembrane, celle-ci sera mise en œuvre entre deux couches de feutre ou géotextile anti-poinçonnement.



COUPE DE PRINCIPE DU BASSIN



VUE DE DESSUS DU DRAINAGE DU FOND DE FOUILLE



Plan schématique de principe

8.5. SUJÉTIONS D'EXÉCUTION

Elles sont liées :

- au travail par situation météo favorable exclusivement et en période d'étiage,
- à la réalisation des terrassements conformément aux recommandations données,
- à la bonne mise en œuvre des remblais de digues et au contrôle du compactage des volumes des digues édifiées en surélévation par rapport au terrain naturel,
- à la bonne gestion des eaux superficielles aussi bien en phase provisoire qu'en phase définitive,
- au bon drainage du fond du bassin,
- à la bonne étanchéification du bassin et à la protection de la géomembrane contre le poinçonnement,
- à l'ancrage de la géomembrane dans les digues entourant le bassin,
- à l'absence de sous pression sous la géomembrane (évacuation pérenne des eaux et des gaz de la base drainante sous-jacente à la géomembrane),
- au remblaiement du filtre et à la disposition des ouvrages de drainage dans le massif filtrant.

XXXXXXXXXXXX

9. DISPOSITIONS GÉNÉRALES LIÉES À LA POSE DES COLLECTEURS – MISSION G2-AVP

9.1. DISPOSITIONS VIS A VIS DES OUVRAGES EXISTANTS

On prêtera une attention particulière à la tenue des ouvrages parallèles aux réseaux existants. Au besoin, on adaptera la technique de travail ou on s'éloignera de ceux-ci pour en minimiser les effets.

9.2. GESTION DES VENUES D'EAU

Outre les eaux météorologiques dont on se protégera conformément aux recommandations du fascicule 70 et/ou 71, des circulations d'eau et le niveau de la nappe sujets aux variations saisonnières sont susceptibles d'être rencontrés.

En cas de venue d'eau dans les tranchées, il conviendra de prévoir un exutoire avec contrôle de la qualité des eaux en cohérence avec les exigences de la loi sur l'eau, ou un dispositif de rabattement de nappe.

9.3. SOUTÈNEMENT DES PAROIS DES TRANCHÉES

Le soutènement provisoire sera envisagé au delà de 1,3 m de hauteur pour les parois verticales des tranchées. Le blindage pourra être de type blindage semi-jointif à vérins latéraux avec rehausses si nécessaires.

9.4. DRESSAGE DES FONDS DE FOUILLE – ZONE DE POSE – ENROBAGE

Le fond de fouille doit assurer une portance suffisante pour la mise en place des réseaux, et pour la circulation des personnels et matériels du chantier.



Le fond de fouille devrait être constitués des marnes compactes. Toutefois la mise en œuvre d'un lit de pose de 0,30m, réalisé avec le même matériau que celui prévu pour l'enrobage de la canalisation, est conseillée dans le cas d'une arase hétérogène (zones molles, blocs, pointements rocheux, remblais).

Les sujétions concernant le renforcement du fond de fouille comporteront, a minima, la mise en œuvre d'un matériau charpenté, insensible à l'eau et issu du concassage afin d'assurer un blocage satisfaisant des blocs entre eux.

Le matériau d'enrobage utilisé, devra respecter les critères suivants :

- $D < 22\text{mm}$ si le diamètre de la canalisation est inférieur à 200mm,
- $D < 40\text{mm}$ si le diamètre de la canalisation est supérieur à 200mm.

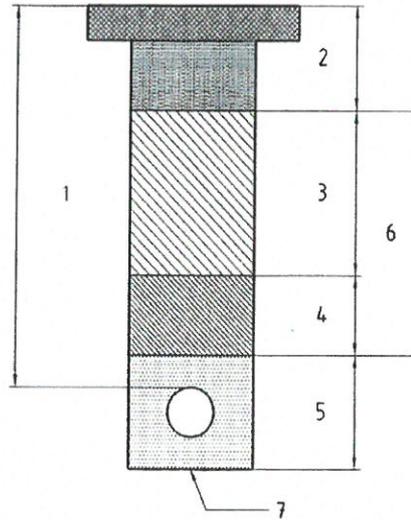
9.5. BATARDAGE DES TRANCHÉES

Les tranchées ne doivent pas être des vecteurs parasitant l'hydrogéologie locale par un effet de tranchée drainante. On prévoira donc de disposer très régulièrement d'un dispositif d'étanchéité type batardeau en béton pour éviter tout transit longitudinal, de préférence au droit des regards qui seront assis et enrobé d'un blocage béton faisant barrage à l'écoulement des eaux. En cas de recoupement par la tranchée de venues d'eau latérales, on batardera immédiatement à l'aval pour préserver l'équilibre hydrique des formations argileuses/limoneuses. L'exécution des tranchées et de leur remblaiement devra être conforme au règlement de voirie.

9.6. REMBLAIEMENT DES TRANCHÉES

9.6.1. Coupe type d'une tranchée

On rappelle ci-après la coupe type d'une tranchée :



Légende

- 1 Hauteur de recouvrement
- 2 Structure de chaussée (y compris revêtement)
- 3 Partie supérieure de remblai
- 4 Partie inférieure de remblai
- 5 Zone d'enrobage
- 6 Remblai proprement dit
- 7 Fond de tranchée

9.6.2. Objectif de densification

On distingue, les objectifs de densification ci-après :

Objectif de densification	Exigences	Utilisation en tranchées (détaillée en 6.2.4)
q1 ¹⁾	$\rho_{dm} \geq 100\% \rho_{dOPM}$ $\rho_{dfc} \geq 98\% \rho_{dOPM}$	Non accessible au petit matériel de compactage
q2 ¹⁾	$\rho_{dm} \geq 97\% \rho_{dOPM}$ $\rho_{dfc} \geq 95\% \rho_{dOPM}$	Chaussée
q3	$\rho_{dm} \geq 98,5\% \rho_{dOPN}$ $\rho_{dfc} \geq 96\% \rho_{dOPN}$	Partie supérieure de remblai
q4	$\rho_{dm} \geq 95\% \rho_{dOPN}$ $\rho_{dfc} \geq 92\% \rho_{dOPN}$	Remblai Zone d'enrobage des tranchées de hauteur de recouvrement < 1,30 m et certaines tranchées de hauteur de recouvrement $\geq 1,30$ m ²⁾
q5	$\rho_{dm} \geq 90\% \rho_{dOPN}$ $\rho_{dfc} \geq 87\% \rho_{dOPN}$	Zone d'enrobage (uniquement pour les tranchées dont la hauteur de recouvrement $\geq 1,30$ m où q4 n'est pas exigé ³⁾).

1) q1 et q2 sont définis dans la norme NF P 98-115.
 2) Le choix q4 ou q5 pour l'enrobage dans le cas des tranchées profondes est à fixer en fonction des conditions rencontrées : encombrement des réseaux, difficultés d'exécution particulières.
 3) Il peut s'avérer que l'objectif de densification q5 ne puisse être atteint : cette contrainte pouvant ou non avoir été démontrée dès les études préalables ou, si l'étude géotechnique ne l'a pas détectée, constatée à l'ouverture de la tranchée (par exemple un encombrement important de la tranchée, un fond de fouille en zone compressible, etc.). Dans ce cas, une étude spécifique sera exigée afin de définir les moyens pour garantir la bonne tenue de la tranchée et du réseau dans le temps. (Preise en compte dans le modèle de calcul, utilisation de matériaux adaptés, etc.).

avec :

γ_{dm} = masse volumique moyenne du sol sec,

γ_{dfc} = masse volumique en fond de couche du sol sec,

γ_{dOPN} = masse volumique à l'Optimum Proctor Normal,

γ_{dOPM} = masse volumique à l'Optimum Proctor Modifié.

9.6.3. Rappel des cas types

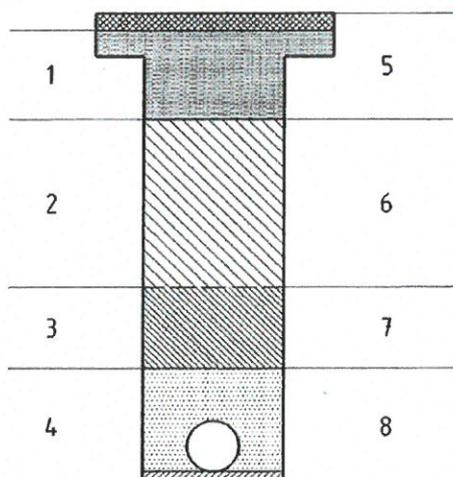
Quatre cas types sont recensés et détaillés ci-après, dans chaque paragraphe spécifique :

- Sous chaussée (cas type 1) selon la profondeur de la tranchée, les objectifs de densification sont q_2 et q_3 , ou $q_2 - q_3$ et q_4 . Il en est de même pour les trottoirs ou accotements supportant des charges lourdes,
- Sous trottoir (cas type 2) ne supportant pas de charges lourdes, les objectifs de densification sont q_3 et q_4 ,
- Sous accotement (cas type 3), les objectifs de densification sont fonction de la position de la tranchée par rapport à la rive de chaussée et du risque d'avoir à supporter ou non des charges lourdes,
- Sous chemin empierré ne supportant pas des charges lourdes et sous espaces verts (cas type 4), les objectifs de densification sont q_4 .

Le matériel de compactage est adapté à la nature des matériaux utilisés pour le remblai, aux qualités de compactage exigées et aux contraintes d'environnement.



a) Objectifs de densification exigés sous chaussées, trottoirs et zones supportant des charges lourdes (cas type 1) :



Légende

1	q2	5	Rétablissement de la chaussée à l'identique
2	q3	6	Partie supérieure de remblai (PSR)
3	q4	7	Partie inférieure de remblai (PIR)
4	q4 ou q5 (voir en 6.2.3)	8	Zone d'enrobage

Dans le cas d'une réfection de chaussée qualitativement à l'identique, l'épaisseur de la structure de chaussée est majorée d'au moins 10 % du fait de l'inexistence de matériaux d'objectif q1.

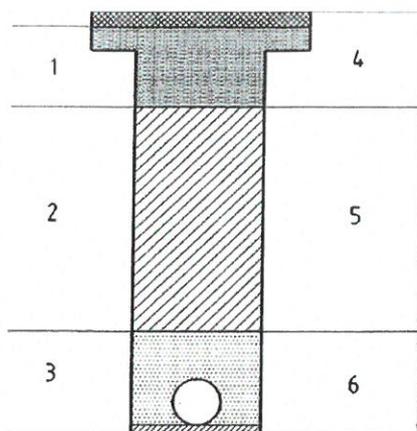
La partie supérieure du remblai en matériaux de niveau d'objectif q3 a une épaisseur variable selon l'importance du trafic.

Dans le cas où l'épaisseur de matériau de niveau d'objectif q4 ne dépasse pas 0.15m, le remblai est obligatoirement réalisé avec le même matériau que celui de la partie supérieure du remblai.

b) Objectifs de densification exigés sous trottoirs ne supportant pas des charges lourdes (cas type 2) :

- sur un trottoir non revêtu, la surface est constituée au minimum de 0,15m d'une grave compactée avec un objectif de densification de niveau q3,
- sur un trottoir revêtu, la surface est reconstituée à l'identique.

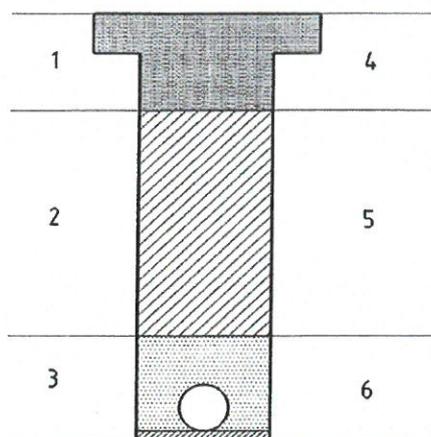


**Légende**

- 1 q3
- 2 q4
- 3 q4 ou q5 (voir au 6.2.3)
- 4 Rétablissement du trottoir à l'identique
- 5 Épaisseur variable en fonction de la profondeur de tranchée (jamais inférieure à 0,15 m)
- 6 Zone d'enrobage

c) Objectifs de densification exigés sous accotements (cas type 3) :

Si l'accotement est susceptible de supporter des charges lourdes, l'objectif de densification est identique à celui de la tranchée sous chaussée. S'il n'est pas susceptible de supporter des charges lourdes, l'objectif de densification est q3 en partie supérieure du remblai sur une épaisseur égale à celle de la chaussée avec un minimum de 0.30 m, en partie inférieure du remblai l'objectif est q4.

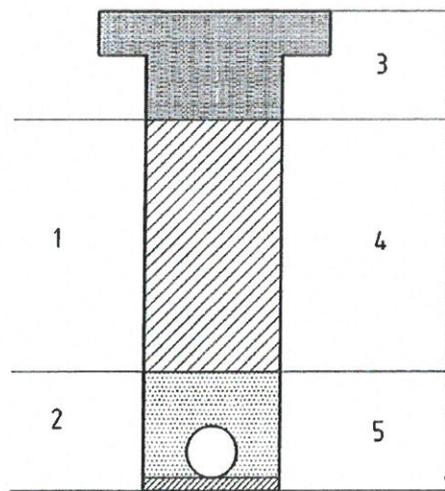
**Légende**

- 1 q3
- 2 q4
- 3 q4 ou q5 (voir en 6.2.3)
- 4 Épaisseur égale à celle de la chaussée contiguë, avec un minimum de 0,30 m
- 5 Remblai
- 6 Zone d'enrobage

d) Objectifs de densification exigés sous chemins empierrés ne supportant pas des charges lourdes et sous espaces verts (cas type 4) :

L'épaisseur de « Terre Végétale » est au moins équivalente à celle avant travaux. Le matériel de compactage est adapté à la nature des matériaux utilisés pour le remblai, aux qualités de compactage exigées et aux contraintes d'environnement.

L'épaisseur de structure du chemin empierré peut s'avérer supérieure à l'épaisseur initiale.



Légende

- 1 q4
- 2 q5
- 3 Terre végétale
- 4 Remblai
- 5 Zone d'enrobage

9.6.4. Rappel des matériaux utilisables en q3 (Guide Technique LCPC – SETRA)

9.6.5.

		Zone industrielle, portuaire, gares routières (2) nb de PL ptac > 35 kN (1)	Trafic interurbain ou traversée d'agglomérations (2) nb de PL ptac > 35 kN (1)	Trafic urbain ou périurbain (2) nb de PL ptac > 35 kN (1)	Classe de matériaux utilisables* (normes NF P11-300) matériaux élaborés*	Épaisseur de matériaux en q3 (partie supérieure de remblai)
MJA par Sens	Fort trafic	> 75	> 190	> 375	B ₁ , B ₃ , C ₁ B ₁ , C ₂ B ₁ , C ₁ B ₃ , C ₂ B ₃ , D ₁ , D ₂ , D ₃ ,	> = 0.60 m ou > = 0.40 m (**)
	Trafic moyen	25 à 75	60 à 190	125 à 375	R ₁₁ , R ₂₁ , R ₂₂ , R ₄₁ , R ₄₂ , R ₆₁ , R ₆₂ , F ₃₁ , F ₆₁ , F ₆₂ , F ₇₁ , F ₈ , C ₁ B ₄ , et C ₂ B ₄	> = 0.45 m ou > = 0.30 m (**)
	Faible trafic	< 25	< 60	< 125	après élimination de la fraction fine O/d	> = 0.30 m

(1) trafic déterminé selon la norme p 98 - 082. Le passage d'un trafic PL de 35 kN de PTAC à un trafic de 50 Kn de CU se fait par application d'un coefficient défini dans la norme NF P98-082 (3).

(2) Le coefficient d'agressivité appliqué dans le tableau ci-dessus qui permet de passer d'une colonne à l'autre est différent de celui de la norme P 98-082. Il signifie qu'un poids lourd de la 3^{ème} colonne (trafic urbain ou périurbain) est sensiblement deux fois moins agressif qu'un poids lourd de la 2^{ème} colonne (trafic interurbain) et 5 fois moins agressif qu'un poids lourd de la 1^{ère} colonne (trafic de zone industrielle).

(*) D max. des grains compatible avec l'exécution (cf. tableaux de Compactage)

(**) La valeur la plus facile est admise si les matériaux de la partie inférieure de remblai sont de même nature que ceux de la partie supérieure.

D'autres conditions sont envisageables, elles peuvent présenter un avantage économique mais en contre-partie présentent certains risques :

- réutilisation de certains sols sensibles à l'eau B₂, B₄, C₁B₂, C₂B₂ et C₁B₄, C₂B₄ sans élimination de la fraction fine à l'état m ou s,
- réutilisation de certains sols traités A₁, B₅, B₆, A₂, mais avec utilisation de liants hydrauliques, la chaux seule ne pouvant suffire à atteindre les objectifs de portance et de pérennité de la PSR (planche d'essais à prévoir).



9.6.6. Rappel des matériaux utilisables en q4 (Guide Technique LCPC – SETRA), partie inférieure de remblai

Appellation selon NF P 11-300 Sols	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Sols fins	A ₁ h ; A ₁ m ; A ₁ s ; A ₂ h ; A ₂ m	
Sols sableux et graveleux avec fines	B ₁ ; B ₂ h ; B ₂ m ; B ₂ s ; B ₃ ; B ₄ h ; B ₄ m ; B ₄ s ; B ₅ h ; B ₅ m ; B ₅ s ; B ₆ h ; B ₆ m	
Sols comportant des fines et des gros éléments	C ₁ A ₁ h ; C ₁ A ₁ m ; C ₁ A ₂ h ; C ₁ A ₂ m ; C ₂ A ₁ h ; C ₂ A ₁ m ; C ₂ A ₂ h ; C ₂ A ₂ m ; C ₁ B ₂ h ; C ₁ B ₂ m ; C ₁ B ₄ h ; C ₁ B ₄ m ; C ₁ B ₅ h ; C ₁ B ₅ m ; C ₁ B ₆ h ; C ₁ B ₆ m ; C ₂ B ₂ h ; C ₂ B ₂ m ; C ₂ B ₄ h ; C ₂ B ₄ m ; C ₂ B ₅ h ; C ₂ B ₅ m ; C ₂ B ₆ h ; C ₂ B ₆ m	
Sols comportant des fines (non argileuses) et des gros éléments	C ₁ B ₁ ; C ₁ B ₃ ; C ₂ B ₁ ; C ₂ B ₃	
Sols insensibles à l'eau	D ₁ ; D ₂ ; D ₃	
Appellation selon NF P 11-300 Matériaux rocheux	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Craies	R ₁₁ ; R ₁₂ h ; R ₁₂ m ; R ₁₃ h ; R ₁₃ m	
Calcaires rocheux divers	R ₂₁ ; R ₂₂ ; R ₂₃	R ₂₂ et R ₂₃ assimilés à C ₂ B ₄
Roches siliceuses	R ₄₁ ; R ₄₂ ; R ₄₃	R ₄₂ assimilé à C ₂ B ₄ R ₄₃ assimilé à C ₁ B ₁
Roches magmatiques et métamorphiques	R ₆₁ ; R ₆₂ et R ₆₃	R ₆₂ et R ₆₃ assimilés à C ₂ B ₄
Appellation selon NF P 11-300 Sous-produits industriels	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Cendres volantes et cendres de foyers silico-alumineuses de centrales thermiques	F ₂ h ; F ₂ m ; F ₂ s	F ₂ assimilé à A ₁
Schistes houillers	F ₃₁ ; F ₃₂	F ₃₁ et F ₃₂ assimilés à D ₃
Schistes des mines de potasse	F ₄₁ ;	F ₄₁ assimilé à B ₅
Mâchefers d'incinération des ordures ménagères	F ₆₁ ; F ₆₂	F ₆₁ et F ₆₂ assimilés à B ₄
Matériaux de démolition	F ₇₁	F ₇₁ assimilé à C ₂ B ₄
Laitiers de haut-fourneau	F ₈ ;	Fonction du type d'obtention
Matériaux d'apport élaborés	Difficulté de compactage	
Matériaux élaborés	DC1 ; DC2 ; DC3	

9.7. MATÉRIEL DE COMPACTAGE

Le tableau ci-après présente une gamme de matériel de compactage adaptée à la fois à l'objectif de densification et aux matériaux utilisés en remblais :

Objectifs de densification	Classification GTR 92 (matériaux réutilisables)	Nature du matériel de compactage utilisable
q4	A1 – A2 – B5 – B6 – C1B6 – C1B5 – B4 - B3 – D2 (graves sableuses)	Compacteurs vibrants de type PV _i (largeur de compactage < 1.30m) Plaques vibrantes PQ _i Pilonneuses vibrantes PN _i et à percussion PP _i
q3	D3 – D2 (graves sableuses)	Compacteurs vibrants de type PV2 – PV3 – PV4 Plaques vibrantes PQ2 – PQ3 – PQ4 Pilonneuses vibrantes PN1 – PN 2 – PN3 Pilonneuses à percussion PP2
q2	Classés Di par le GTR 92 Sol non traité Difficulté de compactage supposé DC2	Compacteurs vibrants de type PV2 – PV3 – PV4 Plaques vibrantes PQ2 – PQ3 – PQ4 Pilonneuses vibrantes PN1 – PN 2 – PN3

La qualité de compactage et le respect des critères de densification seront contrôlés et vérifiées par des essais au pénétromètre dynamique, avec une fréquence de points de contrôle fonction du linéaire en accord avec le tableau suivant :

Linéaire (m)	< 5	20	100	500	> 500
Nombre de points	1	2	4	8	8 + 1 point tous les 200m supplémentaires

Le retrait du blindage se fera par couche de remblaiement après compactage.

Une attention particulière sera à envisager lors des opérations de compactage à proximité des bâtiments existants afin de limiter les vibrations.

9.8. MATÉRIEL DE CONTRÔLE DE COMPACTAGE

Nous vous proposons d'envisager les contrôles de compactage à l'aide du pénétrodensitographe PDG 1000 ou équivalent.



Le pénétrodensitographe ou PDG 1000 est un pénétromètre dynamique automatisé et monté sur remorque pour le contrôle des tranchées peu profondes et/ou étroites, adapté également pour le contrôle de remblai. L'appareil fournit, en temps réel, un profil des enfoncements par coup en fonction de la profondeur, dont l'interprétation est immédiate dès lors que la nature GTR des sols traversés est connue (des valeurs seuils dépendant de la nature et de l'état hydrique sont mises en mémoire dans un micro-calculateur). Ainsi, il est possible de connaître à partir du profil, en plus de la position des intercouches, l'importance des éventuelles insuffisances de compactage et donc de conclure sur la qualité réalisée.

XXXXXXXXXXXX



10. ÉBAUCHE DIMENSIONNELLE DES ÉPAISSEURS DES COUCHES DE FORME SOUS VOIRIES – MISSION G2-AVP

10.1. PST – ARASE – COUCHE DE FORME

Des voies de circulations seront créées au centre de la parcelle entre les ouvrages enterrés et les filtres.

Le fond de forme sera constitué, après purge de la couche C0, des remblais d'apport et ds marnes de couche C1.

Pour des travaux se déroulant en conditions météorologiques favorables et en l'absence d'apport d'eau, on pourra retenir une portance de plateforme : PST2/AR1.

La classe de plateforme visée est une PF2 (50 MPa), cet objectif pourra être atteint avec une couche de forme de 0,35m pour une PST2/AR1. Si il y a dégradation de la portance de plateforme en une PST1/1R1, un renforcement du sol d'assise sera effectué par augmentation de l'épaisseur de la couche de forme jusqu'à atteindre 0,5m minimum.

Les matériaux des couches de forme devront respecter les critères suivants :

- ◆ GNT type granulaire type 0/20 à 0/63 mm,
- ◆ propres : VBS < 0.1, passant à 80µm < 5 %, concassé de préférence de type R₆₁ ou D₃₁ ou équivalent,
- ◆ drainant (D₁₀ > 1mm),
- ◆ compactés à une densification q₃,
 - réceptionnés à la plaque à :
EV₂ > 50 MPa, EV₂/EV₁ ≤ 2,0.

Avant mise en œuvre de la couche de forme, toute zone présentant des déchets hétéroclites, niveau décomprimés ou un matelassage au passage du compacteur sera purgée et un reclassement d'arase pourra être nécessaire, impliquant alors une sur-épaisseur de couche de forme.

L'emploi d'un géotextile anti-contaminant est préconisé à la base de la couche de forme.

10.2. STRUCTURE DE CHAUSSÉE

Le dimensionnement de la structure de la chaussée est fonction du trafic cumulé, de la portance du support, ainsi que de la couche de fondation.

Les structures de chaussée devront faire l'objet d'un dimensionnement (mission G2 - PRO) lorsque le projet aura été calé et les conditions d'utilisation confirmées (trafic, facteur de cumul C, coefficient d'agressivité, durée de service).

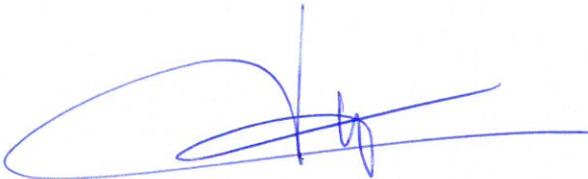
XXXXXXXXXXXX

Nous restons à la disposition de la **MAIRIE DE THURET** et de tous les intervenants pour tous renseignements complémentaires.

Dressé par les Ingénieurs soussignés

Julie COUTURIER

**en charge de la rédaction du rapport
d'étude**



Camille CHAGNON

en charge du contrôle externe



ANNEXES



ANNEXE 1

Plan d'implantation des sondages



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

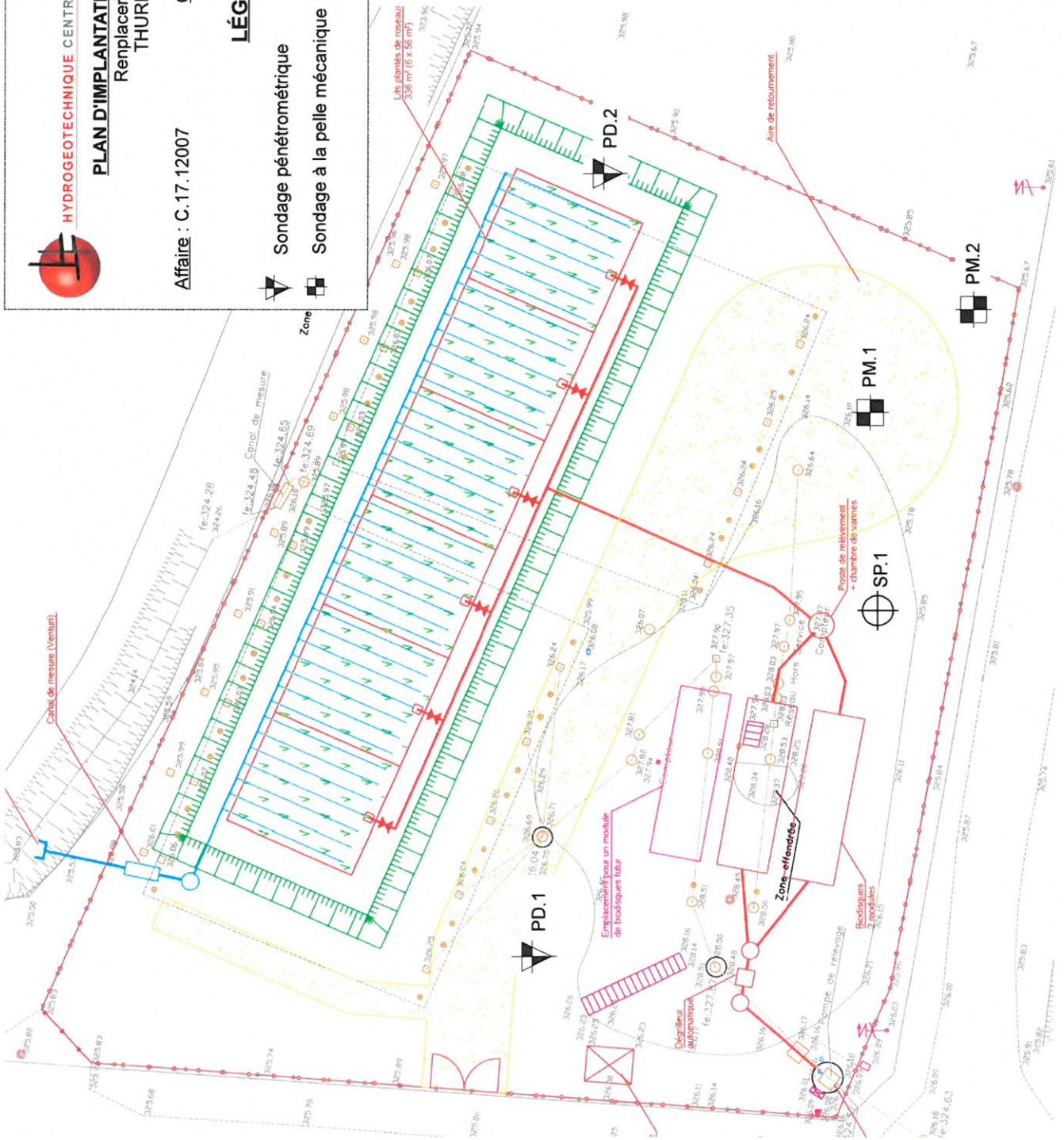
Remplacement STEP
THURET (63)

Affaire : C.17.12007

Cliant : Ville de Thuret

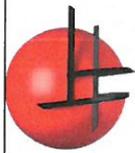
LÉGENDE

- Sondage pénétrométrique
- Sondage à la pelle mécanique
- Sondage pressiométrique



ANNEXE 2

Sondages à la pelle mécanique



HYDROGEOTECHNIQUE

Remplacement STEP THURET (03)

N° dossier : C.17.12007

Date : 09/02/2017

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 2,70 m

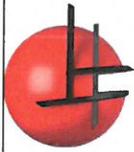
Client : MAIRIE DE THURET

1/25

Sondage au tractopelle : PM1

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Formation géologique	Eau	Outil	Tenue des fouilles	Echantillons	Commentaires
0	 Limens légèrement argileux brun-noirs à racines et quelques débris de briques (remblais) 0,50 m						
	 Limens légèrement argileux brun-noirs à quelques débris de briques (remblais) 0,90 m				Bonne à moyenne		
1	 Marnes gris-vert partiellement indurées, à passage roux entre 2.1m et 2.2m 2,20 m			Pelle mécanique	1,2 m		
2	 Marnes gris-vert indurées 2,70 m		2,6 m 		Bonne		Niveau d'eau stabilisé en fin de sondage à 2.1m de prof./TN Arrêt



HYDROGÉOTECHNIQUE

Remplacement STEP
THURET (03)

N° dossier : C.17.12007

Date : 09/02/2017

Machine : Pelle mécanique

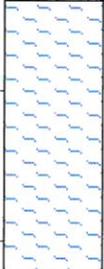
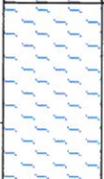
Profondeur : 0,00 - 2,70 m

Client : MAIRIE DE THURET

1/25

Sondage au tractopelle : PM2

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Formation géologique	Eau	Outil	Tenue des fouilles	Echantillons	Commentaires
0	 Limens argileux brun-noir à racines, et quelques rares cailloux et quelques débris de brique				Bonne à moyenne		
1	 1,20 m Marnes gris-vert partiellement indurées, à passée rousse entre 2.0m et 2.1m			Pelle mécanique	1,2 m		
2	 2,10 m Marnes gris-vert indurées				Bonne		Niveau d'eau stabilisé en fin de sondage à : 2.1m de prof. / TN
	 2,70 m		 2,6 m				Arrêt

ANNEXE 3

Résultats des essais au pénétromètre



Remplacement STEP THURET (63)

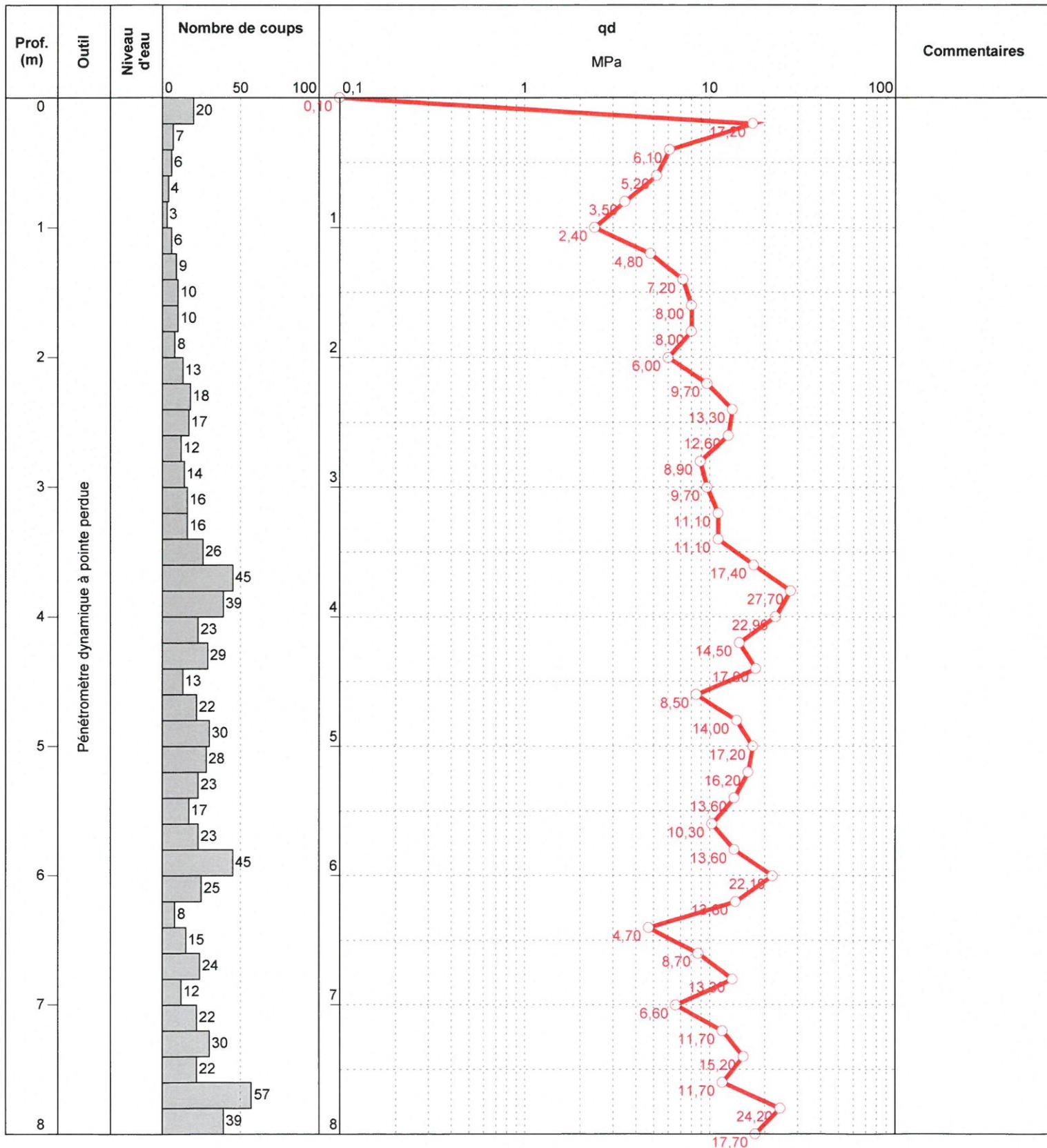
Date début : 25/01/2017

Machine : H750

Profondeur : 0,00 - 8,00 m

Client : MAIRIE DE THURET

Pénétromètre dynamique : PD1





Remplacement STEP
THURET (63)

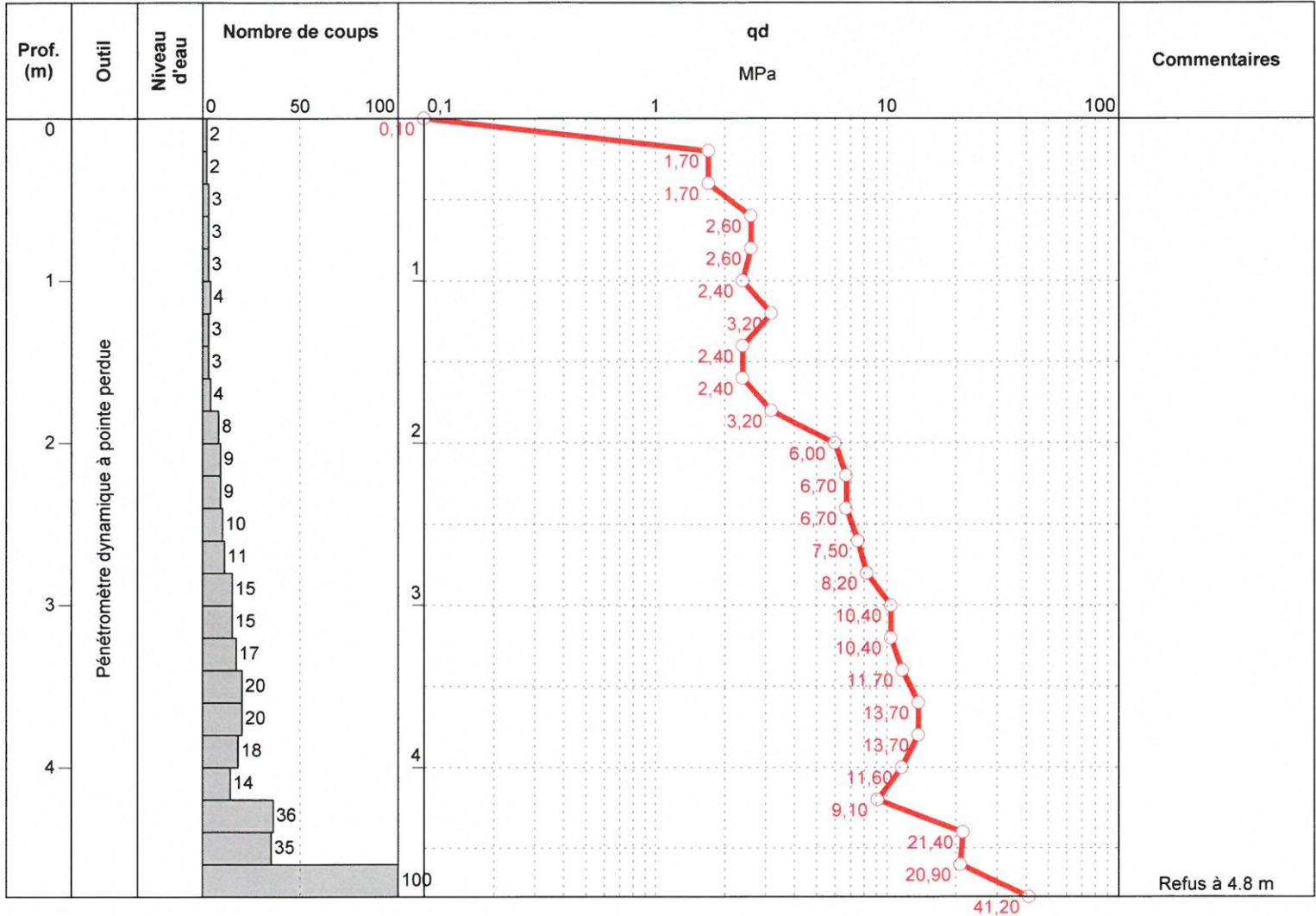
Date début : 25/01/2017

Machine : H750

Profondeur : 0,00 - 4,80 m

Client : MAIRIE DE THURET

Pénétrömètre dynamique : PD2

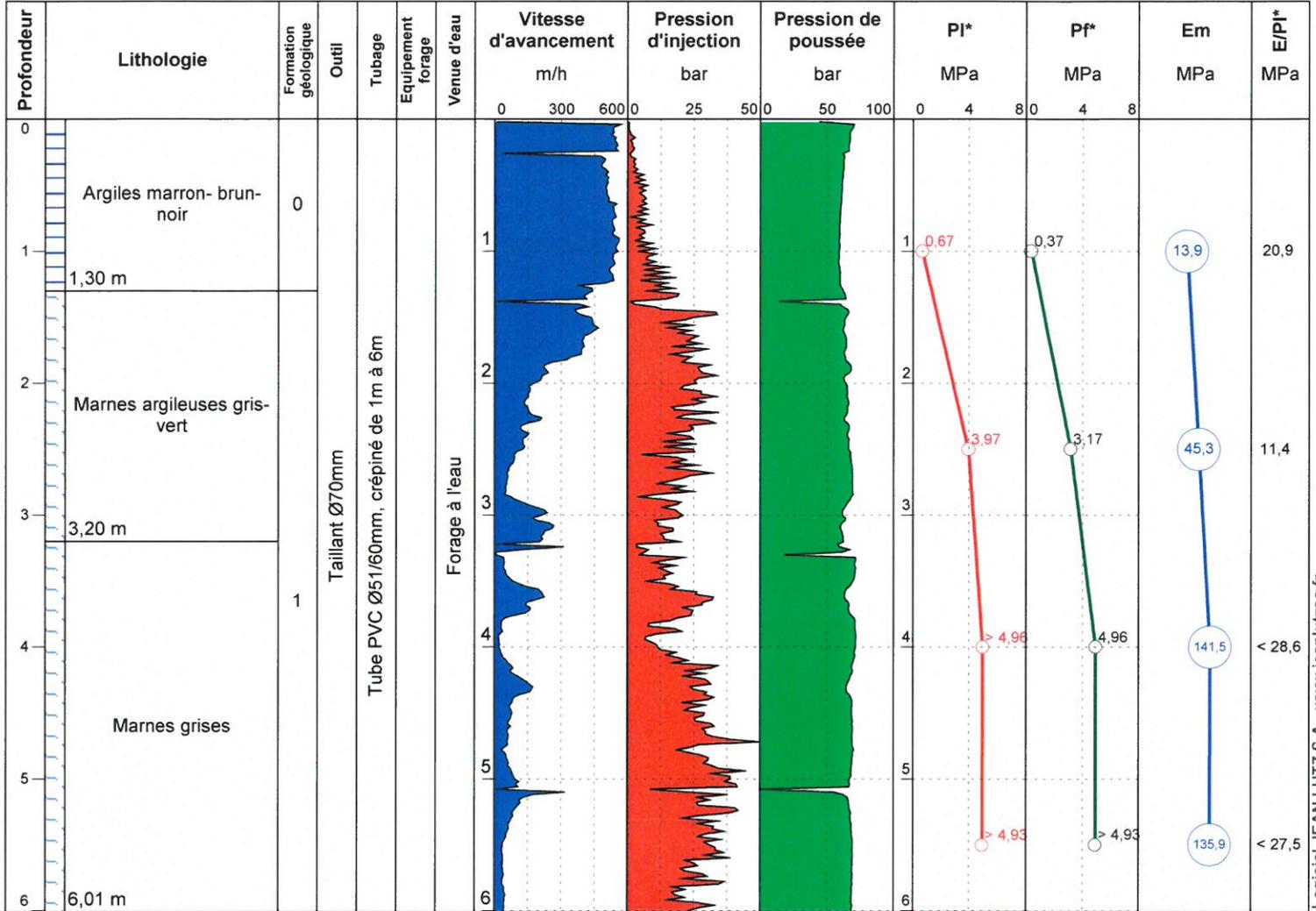


ANNEXE 4

Coupe et diagramme pressiométrique



Sondage pressiométrique : SP1



ANNEXE 5

Missions géotechniques

CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

(extraite de la norme NFP 94-500 - Novembre 2013)

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 Etude 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'avoisnants 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 avoisnants), 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 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 avoisnants), 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.

- Etablir 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, participer 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 Etude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier 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).
- Elaborer 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 Etude.
- 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).
- Etablir 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.
- Etudier 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).

Géotechnique - Géophysique - Géologie - Hydrogéologie
Etudes - Expertises - Contrôles - Sondages - Essais

THURET

**Station d'épuration
de Chassenet**

Etude de Faisabilité Géotechnique n°00-2568

**SIC
INFRA 63**

SOMMAIRE

Texte

1. GENERALITES - CIRCONSTANCES	2
1.1 PRESENTATION GENERALE DU PROJET	2
1.2 INTERVENANTS	3
1.3 MISSION DE SIC INFRA 63.....	3
2. STRUCTURE ET CARACTERISTIQUES DU SOUS-SOL	5
2.1 DESCRIPTION DES LIEUX.....	5
2.2 TOPOGRAPHIE.....	5
2.3 CONTEXTE SISMIQUE.....	5
2.4 GEOLOGIE.....	6
2.5 GEOTECHNIQUE	7
2.6 HYDROGEOLOGIE.....	8
3. SYNTHESE - CONCLUSION.....	11
3.1 EXAMEN DES PROBLEMES D'ADAPTATION ET DE FONDATION DU PROJET.....	11
3.2 SOLUTION DE FONDATION.....	12
3.3 SOUS-PRESSIONS.....	15
3.4 REMBLAIEMENTS AUTOUR DES OUVRAGES.....	15
3.5 RECOMMANDATIONS IMPORTANTES	15

Annexes

- . Plan d'implantation des sondages
- . Coupes des sondages pressiométriques
- . Coupes des excavations au tractopelle
- . Tableau récapitulatif des essais de laboratoire
- . Annexes A, B et C

TEXTE

1. GENERALITES - CIRCONSTANCES

Nous rendons compte ci-après d'une mission d'Etude Préliminaire de Faisabilité Géotechnique réalisée par **SIC INFRA 63**, Société d'Ingénieurs Conseils en Infrastructure, Chemin de la Gondole, 63115 Mezel, à la demande de la **DDAF du Puy de Dôme**, Site de Marmilhat, BP 43, 63370 Lempdes, et pour le compte de la **Commune de Thuret**.

1.1 Présentation générale du projet

1.11 Documents remis à SIC INFRA 63

- . Lettre de consultation émanant de la DDAF en date du 27/10/2000(référencée PG/NM)
- . Descriptif technique
- . Plan de situation 1/25000°
- . Plan de masse 1/2000°
- . Extrait de la carte géologique de Maringues au 1/50000°

1.12 Caractéristiques du site

- . Situation :
 - Parcelle n°20 - Section YC
 - Village de Chassenet
 - Commune de Thuret (63260)

- . Topographie : comprise au droit de nos investigations entre les cotes 100.15 et 99.65

1.13 Caractéristiques de l'ouvrage projeté

. Type de construction : Station d'épuration

. Type d'ouvrages :

- un dégrilleur-dessableur en tête de station
- une fosse toutes eaux ou décanteur-digesteur
volume : $>80 \text{ m}^3$
profondeur : -1.50 m pour fosse ; -2.50 m pour décanteur
- un ouvrage de répartition des effluents :
profondeur : 1.50 m environ
- un ou plusieurs filtre(s), éventuellement précédé d'un pré filtre
surface totale des filtres : comprise entre 180 et 930 m^2 (selon la technique
épuration retenue)
profondeur des filtres : 1.30 à 2.00 m environ

. Descentes de charges : non communiquées

. Hypothèses retenues dans cette étude (à vérifier par BET Structure) :

- une fosse toutes eaux ou décanteur-digesteur
 - Charges permanentes : 2.5 T/m^2
 - Charges d'exploitation : 6.5 T/m^2
- filtres
 - Charges permanentes : 1.1 T/m^2
 - Charges d'exploitation : 4.5 T/m^2

1.2 Intervenants

. Maître d'ouvrage : Monsieur Le Maire de la Commune de Thuret
Tél. : 04.73.97.91.58. Fax : 04.73.97.90.43.

. Maître d'œuvre: Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt du Puy de Dôme,
Monsieur Gonnelle, Service Equipements Publics,
Tél. : 04.73.42.14.71. Fax : 04.73.42.16.70.

1.3 Mission de SIC INFRA 63

1.31 Missions normalisées

En référence à la norme AFNOR NF P 94-500 de Juin 2000 (voir annexes A, B et C), notre étude entre dans le cadre partiel des missions de type G0 + G11.

1.32 Travaux de sondage et essais (Mission G0)

- . Creusement et suivi de 4 excavations à la mini-pelle mécanique (sondages E21 à E24) destinées :
 - à préciser la tenue des formations superficielles
 - à prélever des échantillons en vue de leur identification en laboratoire
 - à apprécier d'éventuelles rétentions aquifères sub-superficielles.
- . Réalisation de 3 sondages de reconnaissance à la tarière mécanique de 6.00 m de profondeur (SP1, SP2 et SP3)
- . Réalisation d'une série de 12 essais pressiométriques standards (0 - 2.5 MPa)
- . Fourniture et mise en place de 2 tubes piézométriques en SP1 et SP3.
- . Prélèvement et analyse d'un échantillon d'eau pour évaluer son agressivité vis à vis des bétons
- . Réalisation en laboratoire d'une série d'essais (Proctor, VBS, teneur en eau, densité) permettant d'identifier leur classe GTR.

1.33 Interprétation (Mission G11)

Rédaction et fourniture d'un rapport d'Etude Préliminaire de Faisabilité Géotechnique comprenant :

- . le dépouillement et l'interprétation des caractéristiques mesurées
- . la description de la structure géologique et hydrogéologique du site
- . l'examen des diverses possibilités de fondation permettant l'adaptation au sol de l'ouvrage
- . l'examen des conditions de terrassement des ouvrages enterrés
- . l'examen des conditions particulières de drainage ou de protection vis à vis des eaux souterraines.
- . l'agressivité des eaux souterraines vis à vis des bétons.

2. STRUCTURE ET CARACTERISTIQUES DU SOUS-SOL

2.1 Description des lieux

Le terrain d'étude, situé au Nord du bourg de Chassenet, consiste actuellement en une parcelle en herbe sur laquelle ont été plantés quelques arbustes.

Soulignons qu'un petit **ruisseau** coure le long des bordures Nord et Est de la parcelle.

2.2 Topographie

Nous avons effectué le nivellement de nos points de sondage. Il a été référencé par rapport au tampon situé dans l'angle Nord-Ouest de la parcelle n°185 (cf. plan d'implantation des sondages présenté en annexe), dont l'altitude a été arbitrairement fixée à la cote 100.00.

Par rapport à cette référence, l'altitude de nos sondages varie entre les cotes 100.15 en E21 et SP1 et 99.65 en SP3.

Le terrain présente donc une **légère pente** orientée d'Ouest en Est.

2.3 Contexte sismique

En référence à l'arrêté du 16 Juillet 1992 définissant les conditions d'application des règles parasismiques, le terrain d'étude, qui se situe sur le Canton d'Aigueperse, doit être classé en **zone sismique 1a**.

Le projet de construction est donc soumis à l'application des règles parasismiques actuellement en vigueur (DTU Règles PS 92).

2.4 Géologie

2.41 Contexte général

Le terrain d'étude se situe sur les formations **sédimentaires** du bassin de Limagne, plus précisément sur les **marnes argileuses vertes** du Chattien, lesquelles ont été partiellement remaniées en tête (poches, lentilles) par la formation **alluviale** des **sables et argiles** du Bourbonnais.

Cette lithologie est dissimulée sous un **dépôt** argilo-sableux quaternaire, soulignant une **ancienne dépression marécageuse**, et renfermant une proportion variable de **galets** polygéniques.

2.42 Description des terrains

- . Faciès Ro : Il s'agit d'**argiles noirâtres sableuses** renfermant quelques graviers. L'épaisseur de cette formation superficielle oscille entre 0.50 et 1.00 m. En E21 et E24, ces argiles renferment des **blocs calcaires, des blocs béton, des briques et des galets**, lesquels traduisent un **remaniement anthropique**.
- . Faciès CA1 : Il s'agit d'argiles sableuses marron-vert. Leur découverte limitée à E24 et SP3 fait penser à une extension **lenticulaire**. Ces argiles sableuses ont été rencontrées en SP3 et E24 jusqu'à 1.40 m de profondeur.
- . Faciès M2 et M3 : Ces faciès constituent le substratum local.
 - ♦ Faciès M2 : alternance de marnes vert-clair à débit en plaquette et de marnes raides beige vert-pâle, devenant raide à la tarière mécanique à partir de :
 - 2.80 m en SP1
 - 2.90 m en SP2
 - 2.60 m en SP3
 - ♦ Faciès M3 : marnes bleutées peu perméables, difficilement franchissables en tarière mécanique. On notera que ce faciès a été atteint :
 - en SP1, vers 4.50 m de profondeur
 - en SP2, vers 3.90 m de profondeur
 - en SP3, vers 3.60 m de profondeur.

*
* *

Le tableau récapitulatif placé ci-contre résume les éléments que nous venons d'évoquer.

2.5 Géotechnique

2.5.1 Essais in situ

Nous avons mesuré les caractéristiques mécaniques des faciès que nous venons de décrire au moyen d'une série d'essais pressiométriques standards.

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant.

Nous rappellerons en préalable que :

E désigne le module pressiométrique. Il caractérise l'aptitude des terrains à se déformer.

PI^* est la pression limite nette de rupture du sol.

<i>FACIES</i>	<i>CARACTERISTIQUES MECANIQUES</i>	
	<i>E (MPa)</i>	<i>PI* (MPa)</i>
<i>Ro</i>	2.4(1)	0.13(1)
<i>CA1</i>	5.7(1)	0.41(1)
<i>M2</i>	27.1 à 197.3	1.41 à > 3.50
<i>M3</i>	60.5 à 162.9	> 3.50

(1) : valeur unique

➤ Commentaires :

. Faciès Ro : Ces matériaux constituent, même en l'absence de remaniement anthropique, une couche **très fortement déformable** de capacité portante faible.

. Faciès CA1 : Ces matériaux constituent une assise déformable de capacité portante très faible. Ajoutons que ces matériaux présentent une portance **quasi nulle lorsqu'ils sont exposés aux intempéries**.

. Faciès M2/M3 : La tranche supérieure de ce faciès présente des caractéristiques mécaniques irrégulières, plus faibles en SP2 qu'en SP1 et SP3, toutefois largement suffisantes pour les ouvrages envisagés. Ajoutons que les valeurs pressiométriques obtenues à partir de 3.00 m de profondeur caractérisent un **niveau dur** très peu déformable et de capacité portante élevée.

2.52 Essais de laboratoire

Dans le souci de déterminer les caractéristiques physiques des matériaux superficiels, nous avons réalisé, sur un échantillon prélevé à l'excavation E23 vers 0.50 m de profondeur, une série d'essais de laboratoire, dont les résultats sont résumés dans un tableau de synthèse placé en annexe.

Nous retiendrons que ces matériaux qui appartiennent à la classe GTR A3 ont donc une nature argileuse dominante et présentent des critères de sensibilité aux variations de teneur en eau relativement élevés.

Ces formations peuvent être affectées de phénomènes de retrait en période de dessiccation et de gonflement en phase de réhydratation.

Il convient également de noter que la teneur en eau naturelle de ces argiles (voisine de 36%) est supérieure à la valeur obtenue à 95% de l'Optimum Proctor. Leur remise en œuvre en remblais nécessiterait donc un traitement préalable afin d'abaisser cette teneur en eau.

2.53 Classification sismique (selon règles DTU PS 92)

2.531 CLASSIFICATION DES SOLS

- . Faciès Ro et CA1 : groupe **c**
- . Faciès M2 : groupe **b**
- . Faciès M3 : groupe **a**

2.532 CLASSIFICATION DU SITE

Compte tenu des successions géologiques que nous venons d'évoquer, le terrain d'étude doit être classé en **Site S2**.

2.6 Hydrogéologie

2.61 Constat

- **En forage**, des arrivées d'eau ont été rencontrées :
 - en SP1 vers 4.00 m
 - en SP2 vers 3.50 m

On notera que ces arrivées d'eaux coïncident avec la base du faciès M2.

En SP3, aucune venue d'eau franche n'a été constatée en forage, les sols s'étant toutefois avérés **humides** à partir de 5.00 m de profondeur.

En première approche, il semble donc que le débit de ces arrivées d'eau ne soit pas très conséquent. Une évaluation précise pourrait toutefois faire l'objet d'une étude complémentaire dans la mesure où les travaux de terrassement du décanteur atteindront 5.00 m de profondeur.

• **A la fin de notre intervention**, le niveau de l'eau dans les forages se situait aux profondeurs suivantes :

- en SP1 vers 2.25 m
- en SP2 vers 1.80 m
- en SP3 vers 1.30 m

• Vu le contexte :

- terrain placé dans une basse plaine humide,
- couches superficielles semi-perméables à caractère marécageux,
- présence, le long de la parcelle, d'une rase circulant au toit du faciès M2,

il semble que les niveaux mesurés à la fin du chantier correspondent à la **combinaison des rétentions qui imprègnent** le faciès Ro avec les circulations aquifères souterraines **diffuses** qui percolent au travers du faciès M2.

Soulignons d'autre part que ce niveau piézométrique ainsi que le débit des venues d'eau pourront fluctuer saisonnièrement ainsi que selon l'importance des précipitations.

A cet effet et dans la mesure où le projet comporte des ouvrages enterrés, il sera souhaitable de relever à plusieurs reprises, avant le démarrage du chantier, le niveau d'eau dans les piézomètres afin de juger de l'ampleur de ces fluctuations.

2.62 Analyse des caractéristiques physico-chimiques des arrivées d'eau

Afin d'apprécier l'agressivité des eaux vis à vis des ciments, nous avons procédé en laboratoire à la mesure de leurs principales caractéristiques physico-chimiques, lesquelles sont récapitulées ci-après :

CO2 libre	206 mg/l
pH à 20°C (avant essai au marbre)	7.5
pH à 20°C (après essai au marbre)	7.5
Conductivité à 25°C	1345 µsiemens/cm
Titre alcalimétrique complet	61 degrés français
Titre hydrotimétrique	53.4 degrés français
Ca	155 mg/l
Mg	35.6 mg/l
Bicarbonates HCO ₃	744 mg/l
Chlorures Cl	72 mg/l

➤ Commentaires :

Ces résultats caractérisent une eau à tendance très légèrement alcaline ($\text{pH} > 7$), très fortement minéralisée (Conductivité $> 1000 \mu\text{siemens/cm}$), chargée en sels de calcium et de magnésium, typique des **terrains carbonatés**.

Concernant l'agressivité vis à vis des bétons, on se conformera aux recommandations des normes P 18-011 et XPP 18-305.

3. SYNTHÈSE - CONCLUSION

3.1 Examen des problèmes d'adaptation et de fondation du projet

Les problèmes d'adaptation et de fondation des ouvrages résulteront principalement des points suivants :

➤ En ce qui concerne l'état des lieux

- Le terrain d'étude se situe dans une basse plaine humide à proximité d'un ruisseau.

➤ En ce qui concerne la géologie

- Les 50 à 100 premiers centimètres du terrain sont constitués d'argiles **remaniées** renfermant localement des **gravats** de démolition.

Des placages ou **poches** argilo-sableuses sont signalées sur le site du projet.

Des marnes **raides** apparaissent à partir de 1.00 m de profondeur. Ces marnes deviennent très compactes, donc difficilement excavables à partir de :

→ 2.80 m en SP1

→ 2.90 m en SP2

→ 2.60 m en SP3

- **A la fin de notre intervention**, un niveau d'eau attribuable à la **combinaison** des **rétections** qui **imprègnent** le faciès Ro avec les circulations aquifères souterraines **diffuses** qui percolent au travers du faciès M2 se situait dans les forages aux profondeurs suivantes :

→ en SP1 vers 2.25 m

→ en SP2 vers 1.80 m

→ en SP3 vers 1.30 m

- Le faciès **Ro** constitue une couche très fortement déformable, **laquelle vu son remaniement et son hétérogénéité sera à exclure** comme sol d'assise de fondation. Les **poches** et placages du faciès Ca1 constituent une assise **déformable** de capacité portante très faible.

➤ En ce qui concerne le projet

- Le projet comporte :
 - des ouvrages enterrés à des profondeurs variables (1.30 m à 2.50 m)
 - des surcharges d'exploitation ponctuellement élevées

3.2 Solution de fondation

3.21 Généralités

Au vu des coupes de sondages, il apparaît que les fonds de fouille généraux des ouvrages envisagés seront terrassés pour l'essentiel dans les **marnes** des faciès M2 et M3, localement (cf SP3, et E24) à la base du faciès CA1.

Dans ce contexte et vu le type d'ouvrages projetés (bassins divers), nous allons étudier une solution de fondation générale **par radier transmettant des efforts uniformément répartis..**

En premier lieu, il convient d'apprécier les **déformations différentielles** qui se produiront inévitablement, et qui constituent l'aléa le plus important pour ce type d'ouvrage (bassins reliés, formes en pente intéressant plusieurs couches géologiques...).

Nous avons donc réalisé une étude de tassement qui permettra au concepteur ainsi qu'au Maître d'Ouvrage de faire des choix circonstanciés.

3.22 Etude des tassements

L'étude de déformation a été réalisée à partir de l'expression suivante :

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

Tous calculs faits, nous obtenons les résultats suivants :

Ouvrage		Charges permanentes seules		Charges permanentes + surcharges d'exploitation	
		Décanteur	Filtres	Décanteur	Filtres
Tassements absolus estimatifs (en cm)	Sondage SP1	0.02 à 0.03	0.03	0.11 à 0.13	0.13
	Sondage SP2	0.04	0.06	0.20 à 0.22	0.24
	Sondage SP3	0.02	0.02	0.07	0.09

3.23 Commentaires

On observe que les tassements absolus et différentiels théoriques sont très faibles (<5mm).

Dans l'hypothèse où les conséquences sur les structures des ouvrages de ces déformations des sols (elles devront être clairement précisées par le BET) pourraient être acceptées par le Maître d'Ouvrage et ses conseils, les ouvrages pourraient alors être construits sur radier général sollicitant en tout point les marnes du substratum (faciès M2).

Pour le pré-dimensionnement des radiers, on veillera à ce que la contrainte de calcul à la base des radiers n'excède pas 8 T/m^2 aux ELS.

3.24 Conditions d'exécution des radiers

➤ PREPARATION DES SURFACES D'ASSISE:

- **drainage préalable** de la parcelle visant à assainir les rétentions aquifères qui imprègnent les argiles noires du faciès Ro
- décapage de **toute l'épaisseur** des argiles noires des faciès Ro et CA1. Rappelons que ces travaux devront prendre en compte la présence de gravats.
- **purge** des poches de sols de trop mauvaise qualité qui seront **détectées** à l'ouverture des terrassements et substitution au moyen de matériaux de bonne qualité soigneusement compactés.
- épuisement des arrivées d'eau
- compactage primaire du fond de forme ainsi obtenu
- mise en place d'un géotextile anti-contaminant de type BIDIM ou similaire

REMARQUES :

1/ Ces travaux devront prendre en compte les sujétions liées à la présence de marnes raides à partir de 1.00 m de profondeur.

2/ Au niveau des rétentions aquifères ou en période pluvieuse, l'installation du géotextile devra être précédée par un décapage des parties amollies et remaniées par les engins ou bien par un **cloutage** préalable au moyen d'un squelette rocheux grossier, type 50/250 mm.

↳ COUCHE DE FORME:

Bien que les marnes du faciès M2 présentent, au vu des résultats pressiométriques, une portance suffisante, mais dans la mesure où :

- d'une part, il s'agit de sols **plastiques donc** sensibles aux variations d'humidité
- d'autre part, elles sont imprégnées de rétentions aquifères

il nous semble alors opportun de prévoir la mise en place sous ces radiers d'une **couche de forme de 30 cm d'épaisseur minimale** en matériaux nobles, rocheux, non évolutifs et non gélifs, exempts de toute pollution argileuse, à granulométrie étendue, de type grave alluvionnaire propre essorée ou concassé de carrière 0/60 à 0/80 mm.

↳ MISE EN ŒUVRE ET COMPACTAGE :

- mise en œuvre des matériaux par couches élémentaires d'épaisseur limitée à 0.20 m
- compactage par passes successives croisées au moyen d'un compacteur vibrant associé à un compacteur à pneus. Le nombre de passes sera fonction de la nature exacte des matériaux et de la puissance du matériel mis à disposition par l'entreprise. Cette dernière devra prendre en compte la proximité des éventuels ouvrages existants.

↳ CONTROLES D'EXECUTION :

Outre le contrôle qualitatif des matériaux qui seront approvisionnés par l'entreprise sur le site, il sera impératif de procéder au contrôle des énergies de compactage réellement mises en jeu sur le chantier. Celui-ci pourra s'effectuer au moyen **d'essais à la plaque** qui devront permettre de satisfaire aux spécifications suivantes :

- Module de Westergaard : $K_w \geq 70 \text{ MPa/m}$
- $E_{v1} > 35 \text{ MPa}$
- $E_{v2}/E_{v1} < 2.2$

NB : SIC INFRA 63 se tient à la disposition des différents intervenants pour réaliser ces essais de contrôle.

3.25 Cas d'un éventuel décanteur (ouvrage enterré d'environ 2.50 m)

Les travaux de terrassement de cet ouvrage, dans une moindre mesure pour les autres, devront prendre en compte les sujétions liées :

- à la présence de niveaux marneux très raides
- à la présence de circulations aquifères souterraines.

A cet effet, nous préconisons :

- l'emploi d'engins de terrassement **puissants**, avec possibilités de devoir recourir à l'outil **BRH**
- **l'épuisement** des arrivées d'eau par pompage

3.3 Sous-pressions

Les radiers devront être calculés en prenant en compte une sous-pression hydrostatique équivalente à la différence de hauteur entre la sous-face des radiers et le niveau d'eau moyen relevé dans les piézomètres à la fin du suivi, + 50 cm.

3.4 Remblaiements autour des ouvrages

Dans l'hypothèse où il serait envisagé de procéder à des remblaiements en périphérie des ouvrages, les talus dont la hauteur ne devrait pas excéder 2.50 m pourraient alors être réglés selon des pentes faibles inférieures à 3 horizontal pour 2 vertical et ceci dans l'hypothèse où l'on réutiliserait les matériaux extraits du site, essentiellement constitués des faciès Ro et CA1.

Nous soulignons que la teneur en eau naturelle de ces matériaux est élevée et que leur réutilisation en remblais nécessitera, afin d'obtenir des densités supérieures à 95% de l'OPN, un traitement préalable aux liants hydrauliques (ou un essorage prolongé, bien que cette solution soit toujours aléatoire car fortement liée aux conditions météorologiques).

3.5 Recommandations importantes

L'enchaînement des missions géotechniques, tel que défini par la norme AFNOR NF P 94-500 relative à la classification de nos missions, doit suivre l'élaboration des différentes phases du projet.

La présente étude préliminaire (de type G0+G11) a été réalisée en fonction des informations fournies que sont :

- le plan de masse
- l'altitude de construction des niveaux les plus bas
- l'ordre de grandeur des charges réparties maximales sur les radiers. Soulignons à ce sujet que si les hypothèses de calcul relatives à l'ordre de grandeur des charges réparties sur les radiers venaient à changer, il conviendrait impérativement de nous en informer par écrit pour que nous puissions revoir nos conclusions en conséquence.

Les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques que nous avons énoncés dans ce rapport ne sont donc fournis qu'à titre d'exemple. Ils devront être impérativement précisés et validés dans le cadre de l'ensemble des missions géotechniques d'adaptation prévues par la norme (missions G12/G13/G2/G3) qui permettront notamment de définir :

- les éventuels compléments de reconnaissance nécessaires à une plus grande précision concernant le débit des venues d'eau.
- le dimensionnement définitif des fondations et/ou des renforcements de sols
- l'analyse détaillée des tassements absolus et différentiels prévisibles
- la définition des conditions de réalisation des terrassements (talutage, épousinage, ...)
- l'examen des besoins de drainage et l'élaboration des schémas de principe

Nous pouvons également assurer le suivi géotechnique d'exécution des ouvrages concernés (mission G4).

Nous restons à cet effet à disposition de l'ensemble des intervenants.

L'Ingénieur chargé de l'Etude
A. SALIGNAT

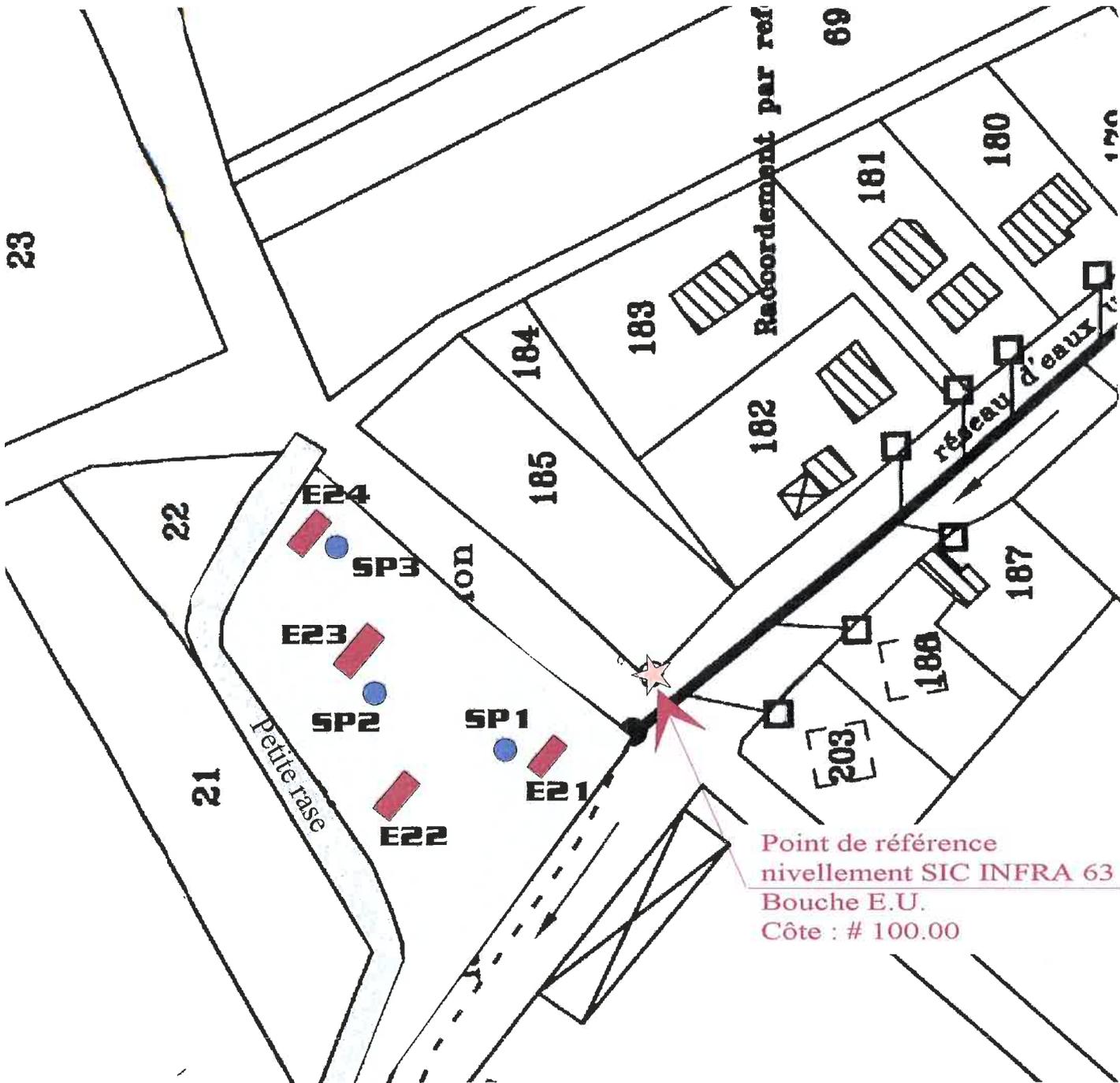
Mezel, le 11 janvier 2001

Pour SIC INFRA 63
Le Directeur Technique
J. MARTINEZ

ANNEXES

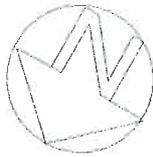
THURET
Station d'épuration
Ech : 1/1000

SIC INFRA 63 / Dossier 00-2568



LEGENDE :

- Sondage pressiométrique avec profil hydrique
- Excavation de reconnaissance au tractopelle



Chassenet Station d'épuration

EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE

Excavation E21 : Cote # 100.15

<i>Profondeur</i>	<i>Faciès</i>	<i>Description</i>
0.00 à 0.80 m :	Ro	argile noire remaniée hétérogène (fragments de briques, de blocs calcaires et de béton).
0.80 à 1.60 m :	M2	marne vert-clair puis beige-vert devenant raide à partir de 1.10 m de profondeur

NB : pas d'arrivées d'eau constatées durant l'ouverture de la fouille jusqu'à 1.60 m de profondeur.

Excavation E22 : Cote # 99.75

<i>Profondeur</i>	<i>Faciès</i>	<i>Description</i>
0.00 à 0.85 m :	Ro	argile marron-noire plus ou moins sableuse
0.85 à 1.50 m :	M2	marne beige-vert devenant très raide à partir de 1.10 m de profondeur.

NB : pas d'arrivées d'eau constatées durant l'ouverture de la fouille jusqu'à 1.50 m de profondeur.

Excavation E23 : Cote # 99.75

<i>Profondeur</i>	<i>Faciès</i>	<i>Description</i>
0.00 à 0.50 m :	Ro	argile marron-noire plus ou moins sableuse
0.50 à 1.50 m :	M2	marne beige-vert devenant très raide à partir de 1.00 m de profondeur

NB : pas d'arrivées d'eau constatées durant l'ouverture de la fouille jusqu'à 1.50 m de profondeur.

Excavation E24 : Cote # 99.75

<i>Profondeur</i>	<i>Faciès</i>	<i>Description</i>
0.00 à 0.80 m :	R0	argile marron-noire sableuse remaniée hétérogène (galets, fragments de briques, blocs calcaires et de béton).
0.80 à 1.40 m :	CA1	argile marron-vert plus ou moins sableuse
1.40 à 1.80m :	M2	marne beige-vert raide.

NB : pas d'arrivées d'eau constatées durant l'ouverture de la fouille jusqu'à 1.80 m de profondeur.

ESSAIS DE LABORATOIRE

DOSSIER <i>THURET</i> <i>Station d'épuration</i>		REFERENCE DES PRELEVEMENTS	
		Sondage	E23
		Profondeur	0.50 m
		Faciès	Ro
<i>Identification</i>	Teneur en eau (%)	We	35.9%
	Densité humide	γ_h	1.71
	Densité sèche	γ_d	1.26
	Porosité	n	0.53
	Indice des vides	e	1.10
<i>Limites d'Atterberg</i>	Degré de saturation	Sr	0.86
	Limite de liquidité (%)	Wl	
	Limite de plasticité (%)	Wp	
	Indice de plasticité	Ip	
	Indice de consistance	Ic	
<i>Granulométrie</i>	% > à 250 mm	d250	
	% > à 50 mm	d50	
	% > à 2 mm	d2	
	% < à 80 μ	d008	
	Diamètre du grain moyen	D50	
<i>Essai au bleu</i>	Valeur de bleu de méthylène	Vbs	6.6
	Surface spécifique totale (m ² /g)	SST	138.1
<i>Compactage* PROCTOR</i>	Teneur en eau optimale (%)	We _{optN}	28.1
	Densité sèche optimale	γ_{doptN}	1.41
Cohésion consolidée-drainée (MPa)			
Cohésion non consolidée-drainée (degrés)			
Cohésion non consolidée-non drainée (MPa)			
Cohésion non consolidée-non drainée (degrés)			
CLASSIFICATION GTR			A3

* Compactage PROCTOR Normal

SIC INFRA 63

Dossier n° 00-2568

CONDITIONS GÉNÉRALES DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES

(version du 28/04/98)

1. Cadre de la mission

Par référence à la CLASSIFICATION DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES TYPES (projet de normalisation version du 01/12/1997), 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 G1, G2, G3, G4 sont réalisées dans l'ordre successif,
- une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante,
- une mission type G0 engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et l'exactitude des résultats qu'elle fournit,
- une mission type G1 à G5 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 type G1 ou G5 exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques,
- une mission type 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 en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés au géotechnicien chargé du suivi géotechnique d'exécution (mission G4) afin qu'il en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

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.

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 notre société. 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.

UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE

Conditions Générales d'Intervention
(version du 19/11/98)

Les présentes conditions générales viennent en complément des deux documents joints :

- Classification des missions géotechniques types,
- Conditions générales des missions géotechniques.

ARTICLE I - DELAIS

Sauf indication contraire précise, les estimations de délai d'intervention et de délai d'exécution des missions ne sauraient engager notre société. Ces estimations sont données de bonne foi, elles sont approximatives. L'estimation du délai d'exécution ne peut prendre en compte les retards dus à la rencontre de sols inattendus ou de circonstances naturelles imprévisibles, aux arrêts provenant de cas de force majeure ou de causes non imputables à notre société.

ARTICLE II - AUTORISATIONS ET FORMALITES

Les démarches et formalités administratives, et en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les chantiers et terrains à reconnaître et d'y effectuer les sondages et essais prévus, sont à la charge du client. En fonction des résultats de la demande de renseignements concernant les réseaux, à fournir préalablement par le client, notre société engage si nécessaire la procédure D.I.C.T.

ARTICLE III - PRESTATIONS EXCLUES

Sauf rémunération spécifique, sont notamment exclues des missions :

- les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier,
- la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou essais,
- les travaux éventuels permettant l'accessibilité aux points de sondages ou essais, et l'aménagement des plates-formes nécessaires aux matériels utilisés,
- la prise en charge des dégâts au terrain, à la végétation et aux cultures, inhérents à notre intervention,
- la recherche des ouvrages enterrés autres que ceux objets de la D.I.C.T. et la prise en charge des dommages ayant pu être causés.

ARTICLE IV - FIN DE MISSION

La mission de notre société prend fin par la remise du rapport géotechnique.

ARTICLE V - CONDITIONS FINANCIERES

Nos prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date de la proposition.

Ils sont valables trois mois et actualisés au-delà de cette période selon l'indice TP04, l'indice Syntec ou l'indice Ingénierie, en fonction de la nature de la mission.

Les quantitatifs retenus pour la facturation seront ceux réellement exécutés en fonction des nécessités techniques de la mission.

À la signature du contrat, le client versera un acompte de 30 % du montant total estimé. Le montant de cet acompte sera déduit du décompte final établi après remise du rapport géotechnique.

Par nature, nos prestations ne sont pas soumises à retenue de garantie.

Les paiements interviendront dans les 30 jours, date de facturation. Un désaccord de quelque nature que ce soit, ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission régulièrement réalisées. De convention expresse, toute somme non réglée à son échéance portera intérêts de plein droit au taux légal.

En cas de recouvrement contentieux, consécutif à la carence du débiteur, il sera dû par celui-ci une indemnité de 15 % des sommes restant dues à titre de la clause pénale sans préjudice des intérêts ci-dessus, les frais de procédure et les dépenses pouvant être dus par ailleurs.

ARTICLE VI - RESILIATION

Toute procédure de résiliation sera obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes de notre société, celle-ci aura la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son cocontractant par lettre recommandée avec accusé de réception.

En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou par l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat pourra être résilié de plein droit.

Dans tous les cas, cela emporte paiement de l'intégralité des prestations régulièrement fournies par notre société au jour de la résiliation.

ARTICLE VII - RESPONSABILITES

Indépendamment des présentes obligations contractuelles, notre société est soumise aux responsabilités découlant du droit commun et à la responsabilité décennale édictée par les articles 1792 et 2270 du Code Civil pour les ouvrages qui tombent dans le champ d'application des dits articles.

Il déclare, par la présente, avoir souscrit les contrats d'assurance couvrant ses responsabilités.

ARTICLE VIII - LITIGES ET CLAUSE ATTRIBUTIVE DE JURIDICTION

Pour les litiges pouvant survenir dans l'application du contrat, les parties solliciteront d'abord l'avis d'un arbitre choisi d'un commun accord. Faute d'accord sur le choix d'un arbitre ou sur la solution proposée par celui-ci ou tout simplement en cas de contestation, seules les juridictions du ressort du siège social de notre société seront compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.