



STATION D'EPURATION CENTRE COMMERCIAL TIARE

STEP 58 EH

MEMOIRE TECHNIQUE

Novembre 2020





Tableau des révisions



| Indice | Date | Modification | Rédacteur | Vérificateur |
|--------|------------|--------------|------------|--------------|
| A | 20/05/2020 | Création | JB. Dickes | N. Guérin |

Sommaire

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | INTRODUCTION..... | 3 |
| 2 | PRESENTATION GENERALE..... | 4 |
| 2.1 | LIMITE DE PRESTATION..... | 4 |
| 2.2 | CHOIX DU PROCEDE..... | 5 |
| 2.3 | Un cout de fonctionnement optimisée..... | 5 |
| 2.3.1 | Une maintenance réduit..... | 5 |
| 2.3.1 | Une consommation électrique faible..... | 6 |
| 3 | MEMOIRE DIMENSIONNEMENT..... | 7 |
| 3.1 | Base de dimensionnement..... | 7 |
| 3.1.1 | Données de base..... | 7 |
| 3.1.2 | Charges polluantes de la Boulangerie..... | 7 |
| 3.1.3 | Charges polluantes des autres zones de commerces..... | 7 |
| 3.1.4 | Charges polluantes des appartements..... | 8 |
| 3.1.5 | Charges hydrauliques total..... | 8 |
| 3.1.6 | Charges polluantes..... | 8 |
| 3.2 | Normes de rejet attendues par la réglementation en vigueur..... | 9 |
| 4 | Station d'épuration à culture fixée immergée..... | 10 |
| 4.1 | Principe de fonctionnement..... | 10 |
| 4.1.1 | Décanteur primaire..... | 11 |
| 4.1.2 | Réacteur biologique..... | 13 |
| 4.1.3 | Compartiment 3 – Décanteur secondaire..... | 14 |
| 4.2 | Rejet de l'eau traitée..... | 15 |

1 INTRODUCTION

Les offres SOCOMETRA Engie sont des offres clef en main.

Ainsi pour le projet du centre commercial de TIARE nous prenons à notre charge :

- La conception du système de traitement et les études associées
- La réalisation des terrassements, des dalles de pose, les remblais,
- La mise en œuvre des équipements
- Les raccordements électriques au point de livraison en place
- La mise en service

Ce mémoire a pour but de décrire l'ensemble des prestations prévues pour la réalisation d'une filière de traitement 58 EH.

Il se décompose en 6 chapitres :

- 1) Un mémoire de Présentation, traitant des dispositions générales de notre projet
- 2) Un mémoire technique, traitant du dimensionnement
- 3) Un descriptif des équipements prévus
- 4) Un descriptif des ouvrages génie civil et serrurerie/trappes associée.
- 5) Un descriptif des options proposées

2 PRESENTATION GENERALE

2.1 LIMITE DE PRESTATION

Le contrôle Veritas et le Cotsuel ne sont pas compris dans l'offre.

Notre proposition inclue les frais de mise en route et les essais de réception hors coût des consommables nécessaires à la mise en régime et la main d'œuvre d'entretien.

Les terrassements, remblais, béton de pose et de lestage sont compris dans l'offre

Une période de garantie de 1 ans, courant à partir de la mise en service est comprise dans notre offre, sous réserve d'un entretien de qualité de l'installation. (Cet entretien n'est pas compris dans notre offre)

Aucun n'aménagement paysagé n'est compris dans notre offre

Les réseaux jusqu'à la step ne sont pas inclus dans notre offre

2.2 CHOIX DU PROCEDE

Le projet se situe dans une zone résidentielle de la commune de PAITA.

Seules les eaux usées seront traitées par la station d'épuration. Les eaux pluviales seront rejetées dans le réseau EP. Un traitement autonome séparatif est donc envisagé.

Nous vous proposons dans cette offre une station d'épuration par culture fixée immergées ayant l'avantage :

- **Très forte adaptabilité aux variations de charge (et donc à un taux d'occupation variable)**
- **Simplicité des interventions d'entretien**

Il découle de ces avantages un coût d'entretien réduit.

2.3 Un coût de fonctionnement optimisé

2.3.1 Une maintenance réduite

Du fait du procédé par culture fixée, les visites d'entretien restent réduites et portent principalement sur le contrôle du fonctionnement et le nettoyage. (Aucun réglage à réaliser, ni de suivi de ces derniers)

Ainsi les visites techniques de la station d'épuration pour l'entretien sont prévues au minimum une fois toutes les 4 semaines.

En cas de rupture de courant, la station redémarre automatiquement dès la remise sous tension.

En cas de défaillance du matériel de la station d'épuration un système de secours est prévu par pompage direct des effluents dans la fosse.

Le contrat d'entretien prévoit un n° de téléphone d'urgence.

Un trop plein est prévu pour by passer la station en cas de nécessité au niveau du cuvelage afin d'éviter les débordements chez les habitants.

Pour permettre l'analyse de l'eau et ainsi suivre le bon fonctionnement de la station, des échantillons de l'effluent brut seront pris à l'entrée de la station, en aval du décanteur primaire. De même des échantillons de l'eau traitée seront pris en sortie de la station au niveau du regard de sortie , avant rejet dans le réseau E.P.

Une fois par an, les vidanges et contrôles des équipements électromécaniques sont réalisés.



Entretien de la STEP du Magasin Géant Sainte-Marie

2.3.1 Une consommation électrique faible

Ainsi pour la station du centre commercial de TIARE , cette dernière est estimé a 2800 KWH/ans

▪

3 MEMOIRE DIMENSIONNEMENT

3.1 Base de dimensionnement

3.1.1 Données de base

Le centre commercial de Tiaré est composé de :

- 311 m² de surface de vente équipé de sanitaire, avec 7 employés, hors boulangerie
- 350 m² de supermarché, avec 7 employés
- Une boulangerie avec 5 employés
- 2 appartements F3

3.1.2 Charges polluantes de la Boulangerie

Pour la boulangerie, nous nous baserons sur les rejets suivants (rapport IRH 2009) :

| Charges polluantes unitaires | | |
|------------------------------|---------------|-----|
| Volumes | l/j/employé/j | 191 |
| DBO ₅ | g/employé/j | 316 |
| DCO | g/employé/j | 491 |
| MES | g/employé/j | 61 |

| Charges polluantes total boulangerie | | |
|--------------------------------------|------|------|
| Volumes | l/j | 955 |
| DBO ₅ | g/ j | 1580 |
| DCO | g /j | 2455 |
| MES | g/j | 305 |

3.1.3 Charges polluantes des autres zones de commerces

Pour la charge occasionné par les usagé, nous partions sur 1 usagé pour 2m² soit :

$$661/2 = 330 \text{ usagée}$$

$$\text{Soit une charge polluante en EH de } 330 \times 0.05 = 16.5 \text{ EH}$$

$$\text{La charge polluante amenée par les employés est de } 14 \times 0.5 = 7 \text{ EH}$$

(ration d'un employé pour 50m² de surface de vente)

Ainsi la charge polluante générée par l'activité commerciale, hors boulangerie est de 23.5 EH , soit :

| Charges polluantes total hors boulangerie | | |
|--|-------|-------|
| Volumes | l/j | 3525 |
| DBO ₅ | g/ /j | 1 410 |
| DCO | g /j | 2 820 |
| MES | g/j | 2 115 |

3.1.4 Charges polluantes des appartements

| Charges polluantes 2 xF3 (soit 8EH) | | |
|--|-------|-------|
| Volumes | l/j | 1 200 |
| DBO ₅ | g/ /j | 480 |
| DCO | g /j | 960 |
| MES | g/j | 720 |

3.1.5 Charges hydrauliques total

| Données Hydrauliques | | |
|-----------------------------------|-------------------|------|
| Volume moyen journalier à traiter | m ³ /j | 5.68 |
| Débit moyen à traiter | m ³ /h | 0.24 |
| Coefficient de pointe | constante | 8 |
| Débit de pointe horaire | m ³ /h | 1.9 |

3.1.6 Charges polluantes total

| Charges polluantes | | | Soit en EH |
|------------------------------------|-----|-------|-------------------|
| DBO ₅ – 60g / EH / jour | g/j | 3 470 | 58 |
| DCO – 120g / EH / jour | g/j | 6 235 | 52 |
| MES – 90g / EH / jour | g/j | 3 140 | 35 |

3.2 Normes de rejet attendues par la réglementation en vigueur

Cette station d'épuration est :

- Conforme aux recommandations de la délibération modifiée N°10277/DENS/SE du 30 avril 2009 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.
- Inscrite à la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement sous le n°2753 : « Ouvrages de traitement et d'épuration des eaux résiduaires domestiques ou assimilées d'une capacité supérieure à 50 éq/H mais inférieure ou égale à 500 éq/H soumises à déclaration » (la déclaration ICPE est comprise dans l'offre)

L'ouvrage d'épuration respecte les exigences préconisées par la délibération N°10277/DENS/SE du 30 avril 2009.

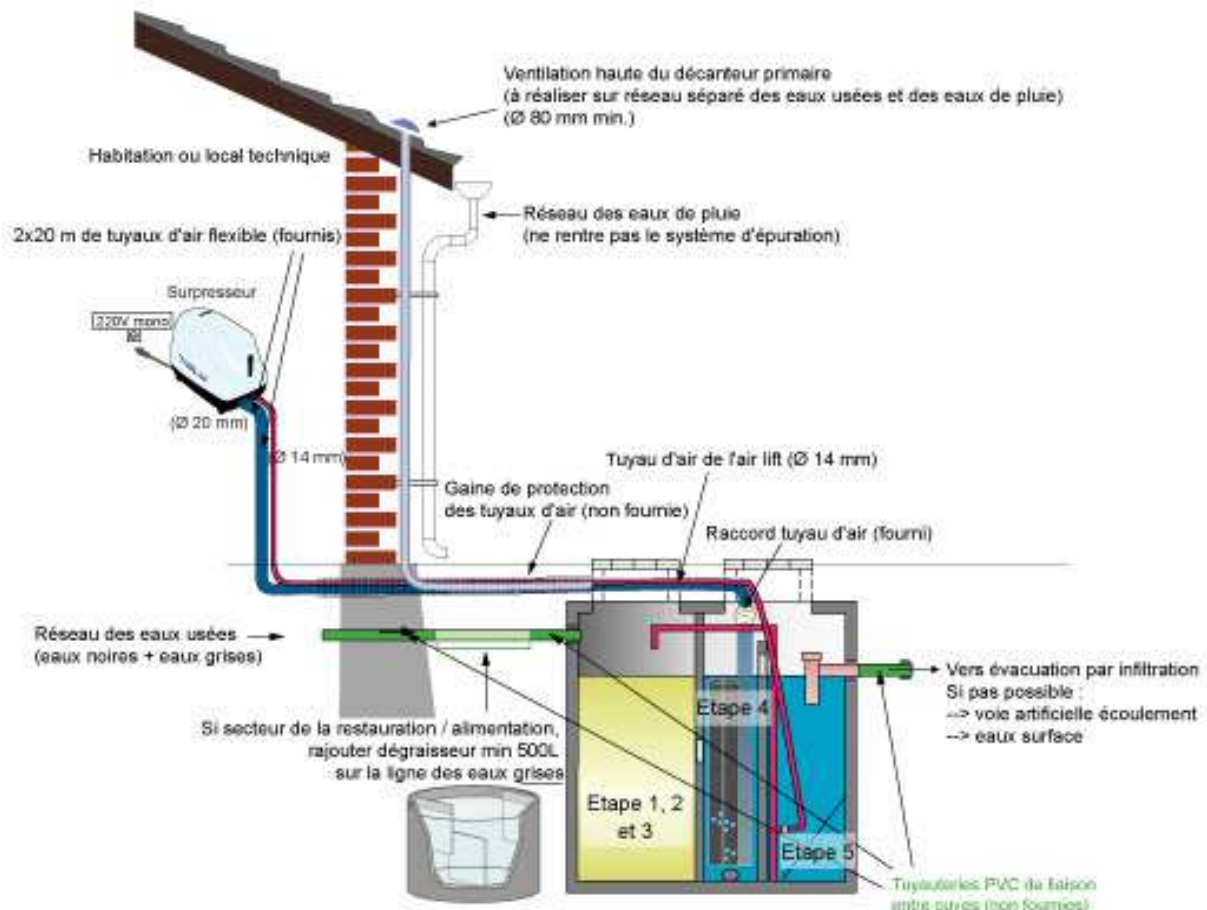
Normes de rejet prises en compte pour la station projetée :

| Paramètre | Concentration maximale en rejet (mg/L) |
|-------------|--|
| pH | Entre 6 et 8,5 |
| Température | ≤ 30°C |
| DBO5 | ≤ 25 mg/L |
| DCO | ≤ 125 mg/L |
| MES | ≤ 35 mg/L |

4 Station d'épuration à culture fixée immergée

Cette station composée de 2 cuves présente **un encombrement réduit (emprise au sol de 2,5 x 8 m)** Son coût d'entretien est très avantageux.

4.1 Principe de fonctionnement



Notre station d'épuration est composée de trois compartiments réalisant 5 étapes de traitement.

4.1.1 Décanteur primaire

La décantation primaire sera réalisée dans un décanteur qui assurera les 3 premières étapes du traitement :

- Dessablage.
- Dégraissage
- Élimination des matières décantables

Ce compartiment assure également la digestion des boues en excès.

4.1.1.1 Calcul du temps de séjour (T_s)

Données :

$T_s \geq 1$ heure et $T_s < 2$ heures

Débit de pointe (Q_P) : 1,9 m³/h

Volume décanteur primaire (V_{DP}) : $V_{DP} = Q_P \times T_s$

$$V_{DP} = 1,9 \times 1,5$$

$$V_{DP} = 2,85 \text{ m}^3$$

La recirculation étant réalisé automatiquement 2 fois par jour quand il n'y a pas d'arrivée sur la station, elle n'est pas prise en compte dans le calcul.

4.1.1.2 Calcul de la production de boues

La production de boues primaires (5 à 10 % de matières sèches) est évaluées à 55 litres / eh par semestre et la production de boues secondaires (4 % de matières sèches) en provenance du décanteur lamellaire est évaluée à 30 litres / eh par semestre, soit un total de 170 litres / eh / ans.

Les valeurs de boue primaire (55l/EH/semestre) et de boue secondaire (30l/EH/an) proviennent de la littérature

Pour les boues secondaires, la production de 30l/EH/semestre provient du Cemagref

Pour les boues primaires, la production de boues provient de :

- Administration Région Wallonne (B) 0.23 l / EH / j

- ATV A201 1998 (D) 0.30 l / EH / j

Le CEMAGREF (F) évalue le volume à 90 l / EH / six mois soit 0.49 l / EH / jour mais ne tient pas compte du coefficient de tassement (réf FNDAE n° 2 2), proche de 2 pour des vidanges tous les 90 jours

De plus, ces valeurs proviennent d'Europe, hors les températures calédonienne favorise la digestion et donc la diminution du volume de boue.

La production de boues attendues est donc la suivante :

$$V_{\text{Boues}} = 0,17 \text{ m}^3 \times 58 \text{ eh}$$

$$V_{\text{Boues}} = 9.86 \text{ m}^3/\text{an}$$

soit 2,44 m3 tous les 90 jours (temps de digestions minimum de 90 jours).

Des vidanges de 6 m³ (capacité d'un camion de vidange moyen) seront réalisées tous les 8 mois, soit 1.5 vidanges par ans en moyenne.

Les vidanges tous les huitsmois sont donnés à titre indicative et réalisé selon le niveau de remplissage du décanteur, contrôlé à chaque visite d'entretien. Ainsi, si cela est nécessaire en périodes d'affluence, les vidanges seront rapprochées.

4.1.1.3 Ouvrage retenu

Nous avons donc retenu 1 ouvrage en béton armée disponible sur le marché calédonien, d'une capacité utile de 9 m3 unitaire (3 m³ de décantation et 6 m³ de stockage de boue)

4.1.2 Réacteur biologique

La station sera équipée de 1 bioréacteur, en cuve béton armée d'un volume unitaire de 9 m³, pour un temps de séjours des effluent supérieur à 20h, est ainsi assuré un bon traitement des eaux.

Pour le projet de TIARE , le temps de séjour effectif dans le bioreacteur sera de 37.5 heures

L'utilisation d'une technologie par culture fixé rend le procédé fortement adapté aux variations de charge constatable dans une résidence.

Le réacteur est composé d'un ensemble de lit fixe (support des bactéries) et d'aérateurs.

Après décantation primaire dans la première chambre, l'eau s'écoule au travers des chambres du réacteur biologique à lit fixe.

La charge polluante organique y est minéralisée en présence d'oxygène par un écosystème aérobie.

Le processus de biodégradation libère une quantité d'énergie qui contribue au métabolisme et au développement des populations bactériennes. La biomasse est constituée d'une population très spécifique, de sorte qu'une dégradation optimale de la charge polluante biodégradable est atteinte.

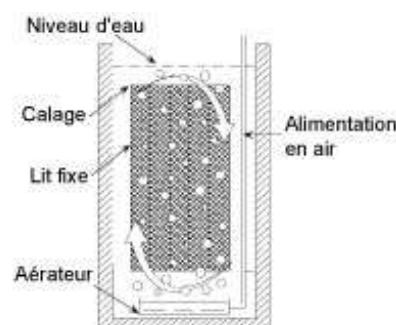
L'oxygène nécessaire pour le traitement microbiologique est diffusé dans la ou les chambres par des aérateurs à membrane micro perforée au laser. La disposition et la forme des aérateurs et du lit bactérien fixe sont telles que leur colmatage et leur engorgement par les boues secondaires ne peuvent avoir lieu.

En effet le support ordonné de notre procédé (photo ci-dessous) se distingue de la plus part des autres systèmes de cultures fixée immergée où les supports (bille, élément polypropylène de faible taille mis en vrac dans la chambre, etc...), sont agencé aléatoirement et ne garantissent donc pas une bonne circulation de l'eau et de l'air pouvant aboutir à des colmatages et donc une perte d'efficacité.

L'alimentation en air assure une double fonction: l'apport de l'oxygène nécessaire à la biomasse et l'homogénéité des eaux chargées par brassage dans la chambre du réacteur.

Une caractéristique du procédé est la très faible formation de boues secondaires. Cette faible production résulte de la technologie du réacteur biologique qui stimule l'installation d'un écosystème naturel comportant une chaîne alimentaire complète.

Cette chaîne alimentaire complète permet aux micro-organismes qui se trouvent dans la chambre du réacteur (protozoaires, bactéries flagellées, vers...) de digérer l'essentiel des boues secondaires constituées de la biomasse inerte



4.1.3 Compartiment 3 – Décanteur secondaire

Les boues secondaires constituées essentiellement de particules non-biodégradables décantent dans le décanteur secondaire statique.

Ces boues décantées sont ré-envoyées ponctuellement dans le premier compartiment.

- **Décantation secondaire**

Vitesse maximale de temps sec dans le décanteur statique : $VS \leq 0.8 \text{ m / h}$

$$\text{Surface projetée nécessaire : } SP = \frac{QP}{VS} = \frac{1.9}{0,8} = 2.37 \text{ m}^2$$

Il sera donc mis en place un décanteur secondaire carré en béton armée de 2.15m x 1.2m de côté, soit 2.58 m², pour une vitesse ascensionnelle de 0.73m/h



Station d'épuration BioFRANCE 86EH résidence SAMAYA à Ouémo

4.2 Rejet de l'eau traitée

L'eau traitée sera rejetée dans un regard EU des sortie , faisant office de regard de prélèvement.

Une mesure des concentrations des rejets sur un échantillon moyen journalier (bilan 24 h) sera réalisée une fois par an par un organisme choisi en accord avec l'inspection des installations classées.

Ces analyses porteront sur les M.E.S., DBO5, DCO, pH. Une mesure du débit rejeté sera réalisée. Tous ces résultats d'analyses seront transmis à l'inspection des installations classées dans les 2 mois qui suivent leur réalisation, et seront classés dans le carnet d'entretien de la station qui reste disponible à l'autorité sanitaire.



[illegible]