

SOCOMETRA



STEP Résidence NAHOATA

Note technique

Février 2018



Tableau des révisions

Indice	Date	Modification	Rédacteur	Vérificateur
A	13/12/2017	Etablissement	N.Guérin	JB. Dickes

Sommaire

1 - Introduction	4
2 - Données de base.....	5
2.1 - Base de dimensionnement	5
2.2 - Normes de rejet attendues par la réglementation en vigueur	6
2.3 - Solution proposée	7
3 - Station d'épuration à culture fixée immergée.....	8
3.1 - Principe de fonctionnement	8
3.2 - Rejet de l'eau traitée	12
4 - Maintenance et auto-surveillance	14
5 - Consommation électrique	15
6 - Equipements divers	15

1 - Introduction

Dans le cadre du respect de l'environnement, le projet de construction de la résidence NAHOATA à fait l'objet d'une demande de permis de construire. Cet construction intègre la réalisation d'une station d'épuration des effluents. Cette installation a pour but de traiter la pollution des eaux usées avant leur rejet dans le réseau d'eaux pluviales. A ce titre, les exigences de traitement portent entre autres :

- sur les matières en suspension,
- sur la pollution dissoute (carbone),

Cette présente notice traite du dimensionnement et de l'implantation de cette station d'épuration située sous voirie et recevant en majorité des effluents d'origine humaine.

Pour satisfaire aux exigences du maître d'ouvrage, nous vous proposerons :

- Une solution par culture fixe présentant :
 - des couts d'entretien avantageux
 - une grande adaptabilité aux variations de charge

Elle prévoit un prétraitement, un traitement primaire, un traitement biologique, une clarification, avant rejet dans le réseau E.P.

Il n'est pas nécessaire de prévoir un bac à graisse en amont de la station, sauf si une activité des métiers de bouche est prévue.

La station sera équipée d'une ventilation à remonter en toiture. La station proposée fonctionnant par injection d'air surpressé dans les bassins, il se crée un courant d'air naturel dans le système permettant d'évacuer les odeurs via cet événement.



2 - Données de base

2.1 - Base de dimensionnement

Le nombre d'équivalents habitants est estimé à 58 EH. Les eaux à traiter seront uniquement domestiques (eaux vannes et eaux grises).

Le volume d'eau pour 1 EH est estimé à 150 L/jour

Type logement	F1	F2	F3	F4	F5	Total en EH
Nbr d'EH	2	3	4	6	8	
Nbr par type	1	7	11	0	0	
Total EH par type	2	21	44	0	0	67
Dimensionnement retenu						67

Récapitulatif des paramètres étudiés :

Paramètre	Quantité pour 1EH/jour	Quantité pour 67 EH/jour
Débit journalier	150 L	10 050 L – 9,75 m ³
Charge polluante DBO5	60 g	4 020 g – 3,9 Kg
Charge polluante DCO5	120 g	8 040 g – 7,8 Kg
Charge MES	90 g	6 030 g – 5,85 Kg

Ces chiffres représentent la quantité de pollution totale que la station peut traiter par jour.

Données hydraulique :

Données hydrauliques du projet		
Volume moyen journalier	m ³ /j	10.05
Débit moyen horaire	m ³ /h	0,418
Coefficient de pointe	cste	4
Débit de pointe horaire	m ³ /h	1,68

Un coefficient de pointe de 4 a été retenu suite aux valeurs de la littérature (ici Wastewater engineering-treatment,disposal and reuse (Metcalf and Eddy Inc, 1991)) qui nous donne un coefficient de 4 pour les résidence.

2.2 - 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

2.3 - Solution proposée

Le projet se situe dans une zone résidentielle de la commune de PAITA. Il n'existe pas de cours d'eau, canal, ou pompage à moins de 100m de l'installation classée.

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 fixe immergées ayant l'avantage :

- **Très forte adaptabilité aux variations de charge (et donc à un taux d'occupation variable)**
- **Support de fixation des bactéries ordonnées évitant tout problème de colmatage du support.**
- **Simplicité des interventions d'entretien**

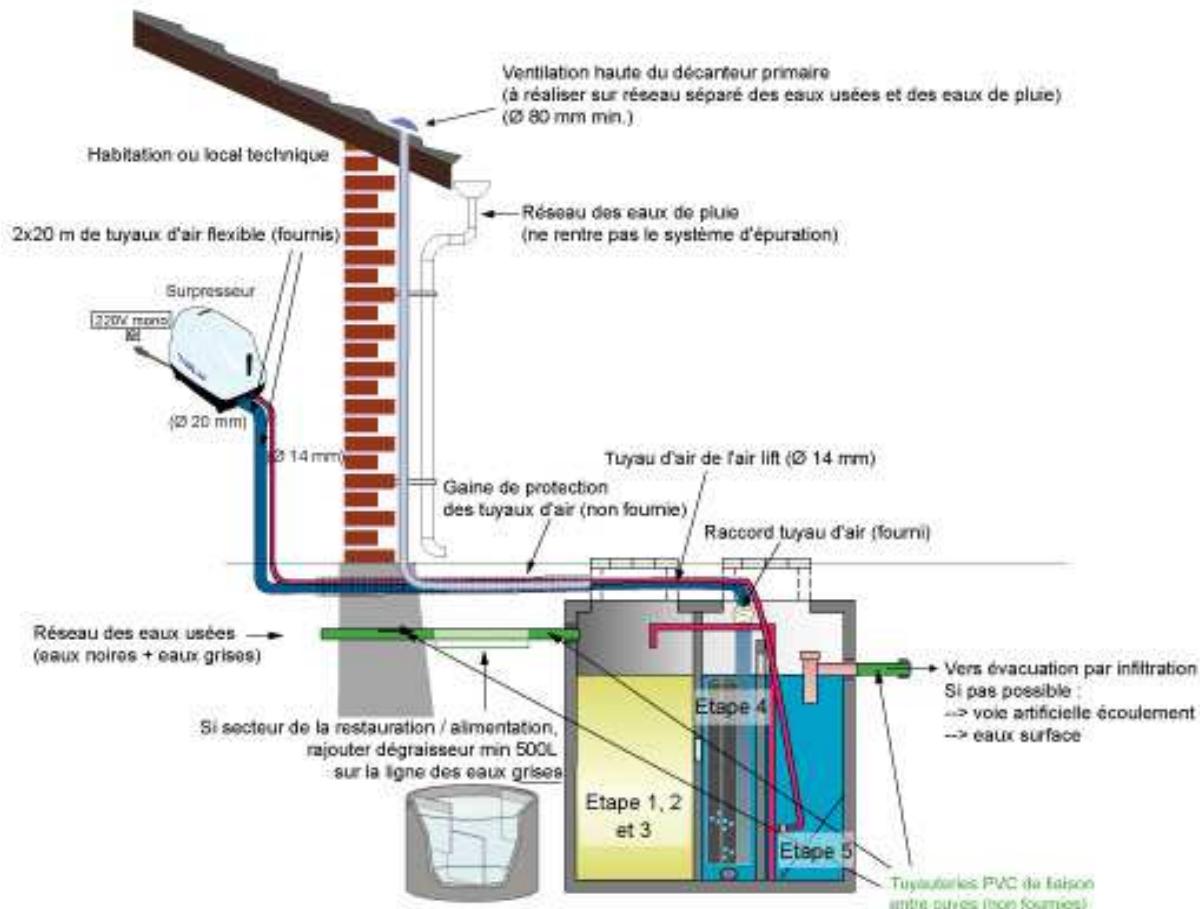
Il découle de ces avantages un coût d'entretien réduit.

La station mise en place sera entièrement en béton armé, afin d'assurer une pérennité de l'équipement dans le temps, au vu de son implantation sous voie.

3 - Station d'épuration à culture fixée immergée

Cette station composé de 3 cuves présente un encombrement réduit (emprise au sol de 2,5 x 8.5 m ou de 5.5 x 5.5 m) Son coût d'entretien est très avantageux.

3.1 - Principe de fonctionnement



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

3.1.1 - 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.

3.1.1.1 Calcul du temps de séjour (T_s)

Données :

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

Débit de pointe (Q_p) : 1,61 m³/h

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

$$V_{DP} = 1,68 \times 1,5$$

$$V_{DP} = 2,52 \text{ m}^3$$

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.

3.1.1.2 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° 22), 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 :

$$V_{\text{Boues}} = 0,17 \text{ m}^3 \times 67 \text{ eh}$$

$$V_{\text{Boues}} = 11,4 \text{ m}^3/\text{an}$$

soit 2,82 m³ tous les 90 jours (temps de digestions minimum de 90 jours).

Des vidanges de 5,6 m³ (capacité d'un camion de vidange moyen) seront réalisées tous les 6 mois, soit 2 vidanges par ans en moyenne.

Les vidanges tous les six mois 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.

3.1.1.3 Ouvrage retenu

Nous avons donc retenu 1 ouvrage en béton armée disponible sur le marché calédonien, d'une capacité utile de 9 m³ unitaire (3,4 m³ de décantation et 5,6 m³ de stockage de boue)

3.1.2 - Réacteur biologique

La station sera équipé 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 NAHOATA , le temps de séjour effectif dans le bioreacteur sera de 21.5 heures

L'utilisation d'une technologie par culture fixe 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.

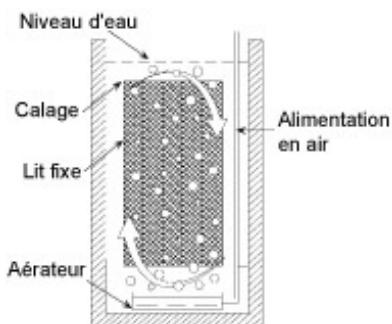
L'oxygène nécessaire pour le traitement microbiologique est diffusé dans la ou les chambres par des aérateurs à membrane micro perforée au laser. La disposition et la forme des aérateurs et du lit bactérien fixe sont telles que leur colmatage et leur engorgement par les boues secondaires ne peuvent avoir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

En effet le support ordonnée 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



3.1.3 - Compartiment 3 – Décanteur secondaire

Les boues secondaires constituées essentiellement de particules non-biodégradables décentent 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 : $VS \leq 0.8 \text{ m / h}$

$$\text{Surface projetée nécessaire : } SP = \frac{QP}{VS} = \frac{1.68}{0.8} = 2.1 \text{ m}^2$$

Il sera donc mis en place un décanteur secondaire carré en béton armée de 2.15m x 2.15m de côté, soit 4.6 m², pour une vitesse ascensionnelle de 0.35m/h



Station d'épuration BioFRANCE 86EH résidence SAMAYA à Ouémo

3.2 - Rejet de l'eau traitée

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

Ce regard étant sous la chaussée, il est équipé d'un fourreau allant jusqu'à la zone de mise en place du préleveur Ceci permettra d'installer un préleveur sans gêne ni risque pour la circulation.

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.

4 - Maintenance et auto-surveillance

Des visites techniques de la station pour l'entretien sont prévues au minimum une fois par an.

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 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 rejet dans le réseau E.P.



Entretien de la STEP du Magasin Géant Sainte-Marie

5 - Consommation électrique

Le fonctionnement de l'ensemble de la station est assuré par 3 surpresseurs à membrane intégrés dans l'armoire de commande. La puissance d'un surpresseur est de 200 W en 230 V.

La consommation électrique annuelle d'une biofrance 67 EH est d'environ 0,7 Kw.

L'énergie électrique basse tension 230 V est délivrée à la station

Puissance nécessaire à la station 1 KW

Raccordement au coffret de commandes de la station par une gaine Ø 80/90 rouge avec câble de section appropriée à l'alimentation de la station.

6 - Equipements divers

A proximité de la station est installée une armoire électrique comprenant tous les éléments nécessaires au bon fonctionnement de la station. Dans ce même coffret il est mis à disposition du personnel d'entretien 1 prise de courant 230 V.

Un point d'eau potable devra être mis à disposition du personnel d'entretien ainsi qu'un extincteur adapté.

La station sera équipée d'un évent à remonter en toiture. La station proposée fonctionnant par injection d'air sur pressé dans les bassins, il se crée un courant d'air naturel dans le système permettant d'évacuer les odeurs via cet évent.



SOCOMETRA ENGIE
3, rue Auer, Ducos, BP483
98845 Nouméa CEDEX, Nouvelle Calédonie
T +687 26 65 65 - F +687 26 65 50
Cofelysocometra.nc