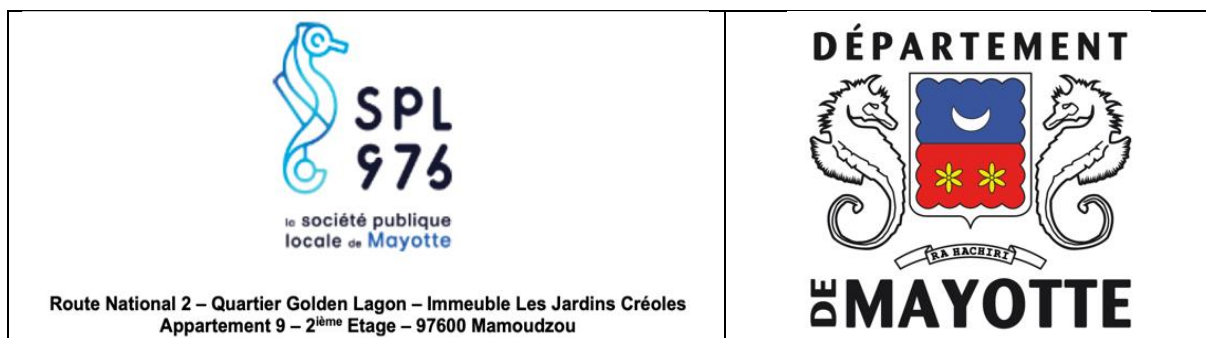




Stade Départemental De Pamandzi



VRD – Phase APD - Annexe N°3 au CCTP – Notice Traitement des eaux usées Décembre 2024

Equipe de maitrise d'œuvre :



SOMMAIRE

GENERALITES.....	1
DONNEES DE DIMENSIONNEMENT	1
TYPE DE TRAITEMENT PROPOSE.....	3
NORMES DE REJET ET GARANTIES	4
DESCRIPTIF TECHNIQUE DE LA SOLUTION PROPOSEE.....	6
CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES	11
FICHE TECHNIQUE (<i>SOURCE ITAC TECHNOLOGIES / ELOY WATER</i>)....	12

Généralités

Concernant la commune de PAMANDZI, il n'existe actuellement aucune station de traitement communale. LEMA (ex-SMEAM) a un projet de réaliser à terme une STEU intercommunale pour Petite-Terre au niveau des Badamiers.

Dans l'immédiat, le projet devra donc **avoir son propre système autonome de traitement des eaux usées**, qui pourra être facilement déconnecté pour se raccorder à terme au futur réseau primaire du syndicat.

Les pièces humides du projet seront donc collectées via un réseau gravitaire interne. Un point de vigilance devra être apporté en phase de réalisation lors des passages sous-dalles et au-travers des parois de fondations.

Ces effluents seront dirigés vers un point bas unique où sera implanté une microstation de traitement des eaux usées. Les eaux collectées de cette STEP seront strictement de type domestiques.

Données de dimensionnement

Un prédimensionnement des charges à traiter a été effectué :

1^{ère} méthode de dimensionnement (calculé en fonction des surfaces) :

Services et bureaux : sur la base de la consommation en eau potable de 15 l/j/m²

Equipements publics : sur la base de la consommation en eau potable de 5 l/j/m²

Type	Surfaces en m ²	Débit en m ³ /j pour services	Surfaces en m ²	Débit en m ³ /j pour équipements	TOTAL Débit en m ³ /j	TOTAL DEBIT cumulé en m ³ /j
Accueil/surveillance	89	4,98	0	0,00	4,98 m ³ /j	
Arbitres, officiels	61	3,42	0	0,00	3,42 m ³ /j	
Vestiaires	221	12,36	0	0,00	12,36 m ³ /j	
Tribunes	0	0,00	826	18,16	18,16 m ³ /j	
	TOTAL					38,92 m³/j

Soit un débit rejeté correspondant à 95 E.H.

2^{nde} méthode de dimensionnement (calculé en fonction du nombre d'utilisateurs) :

On prend un rejet quotidien par habitant de 100 litres. (Cahiers de prescriptions du SMEAM).

Toutefois, on prendra un **rejet quotidien par habitant de 150 litres** afin de tenir compte de l'évolution de la consommation, bien que le SMEAM préconise moins.

Volume d'eaux usées rejetées : $Q_{\text{temps sec}} = 150 \text{ l/j/hab.}$

Nous considérerons également la présence d'eaux claires parasites (bien que des tests d'étanchéité soient prévues sur le réseau) et d'eaux de pluie (bien que les regards soient étanches) en appliquant la formule suivante extraite du Cahier de prescriptions du SIEAM :

$$Q_{\text{eau claire parasite}} = 20 \% \times Q_{\text{temps sec}}$$

$$Q_{\text{temps de pluie}} = 50 \% \times Q_{\text{temps sec}}$$

$$Q_{\text{de pointe}} = (C_p \times Q_{\text{temps sec}}) + Q_{\text{eau claire parasite}} + Q_{\text{temps de pluie}}$$

Coefficient de pointe : 3,18

Soit un débit de pointe de 811,00 l/j/hab.

Détail du projet :

Concernant les équipements sportifs = 6 vestiaires pour équipes, et locaux Arbitres

Concernant l'accessibilité au public = capacité maximum estimée à 1 530 spectateurs au niveau de la Tribune

Soit :

Type	Occupants prévus
Tribunes	1 530
Vestiaires	132
Arbitres, Officiels, accueil et surveillance	16

Pour l'opération = capacité maximum estimée à 1 678 utilisateurs soit :

Pour les équipements publics : capacité maximum x coefficient correcteur ERP 0,05 soit 83,9 hab

Débit journalier = $83,9 \times (150\text{l/j/hab} + 20 \% \times 150\text{l} + 50 \% \times 150\text{l}) = 21\,394,5 \text{ l/j}$ soit **21,4 m3/j**

Débit de pointe = $83,9 \times 811,00 \text{ l/j/hab} = 68\,043,9 \text{ l/j}$ soit **68 m3/j**

Soit un débit rejeté correspondant à 101 E.H.

Nous prendrons donc comme hypothèse de dimensionnement correspondant à une charge polluante à traiter équivalent à **100 Equivalent Habitants**.

Type de traitement proposé

Notre choix technique s'est porté sur le procédé OXYFIX.

Le principe de traitement proposé est un procédé de traitement biologique Boues Activées à Cultures fixées.

Cette technologie est particulièrement adaptée aux besoins de ce projet ; elle permet:

- d'obtenir des rendements épuratoires très performants (**niveau européen de rejet en milieu naturel**).
- d'être **modulable** (si besoin d'extension future)
- d'être **compacte et totalement enterrée** (intégration paysagère optimale).

Le principe de fonctionnement de la station d'épuration repose sur un procédé de traitement biologique à culture fixée, les bactéries participant à l'épuration de l'eau sont fixées sur un support et maintenues en vie dans un ouvrage aéré par un apport d'air. L'avantage de cette technologie est le contrôle complet du traitement, **garantissant la qualité de l'eau en toutes circonstances**.

Cette technologie est déjà en place et en fonctionnement sur de nombreux projets à MAYOTTE (SIM, Rectorat, ...). Des entreprises locales connaissent donc ce process et peuvent en assurer la maintenance, en particulier la société ITAC Technologies, entreprise agréée par l'ARS Mayotte.

Le procédé est totalement enterré, donc invisible et permet d'avoir une intégration paysagère optimale, soit sous espaces verts, soit sous stationnements ou place publique.



Figure 1 : Exemple d'implantation sous espaces verts ou stationnements –

Source ELOY – 2024

NORMES DE REJET et GARANTIES

En sortie de station, les niveaux de traitement seront conformes aux exigences de l'Arrêté du 21 juillet 2015 relatifs aux systèmes d'assainissement autonomes .

Capacité de traitement < 1000 EH (60 kg/j de DBO₅)

Paramètres	Niveau de rejet	Rendement minimum
DBO ₅	≤ 35 mg/l	60%
DCO		60%
MES		50%

Concernant l'autosurveillance et la maintenance de l'installation, durant la GPA, l'entreprise garantira le procédé de traitement et les équipements mis en place. Nous conseillons à la maîtrise d'ouvrage de prévoir également un Contrat d'entretien avec l'entreprise installatrice, pour répondre aux exigences de l'Arrêté du 21/07/2015.

Auto-surveillance :

D'après l'arrêté en vigueur, toute station d'épuration de capacité inférieure à 2000 EH (capacité de traitement < 2000 EH (120 kg/j de DBO 5)) doit adhérer à un programme d'autosurveillance résumé ci-dessous:

1. Périmètre : Programme de surveillance des entrées et sorties de la station y compris les ouvrages de dérivation (by-pass intermédiaires et déversoirs en tête de station)
2. Transmission du programme : tous les ans à la Police de l'eau pour acceptation, à l'ARS, et à l'agence de l'eau.
3. Paramètres à suivre : pH, débit, DBO 5 , DCO, MES, consommations de réactifs, d'énergie, production de boues.
4. Fréquences minimales obligatoires :

Paramètres	Fréquences (cas général) Nombre de jours par <u>an</u>
Débit	1
MES	1
DBO ₅	1
DCO	1

5. Dispositif exigé:

- Des points de prélèvement en amont et en aval (Il n'est pas demandé d'équipements de prélèvement en fixe)
- Un dispositif de mesure du débit en sortie de la station proposé en option au niveau du regard UV.

6. Législation au niveau de l`exploitation

Il est important de noter que, d'après l'arrêté en vigueur, l'exploitation et l'entretien des stations de traitement des eaux usées doivent être effectués par des entreprises agréées dont le métier est de traiter l'eau.

L'entretien :

La station d'épuration proposée demande un entretien simple. Un carnet d'entretien et une notice de fonctionnement et d'exploitation seront fournis à la mise en service de la station permettant d'effectuer les opérations de suivi et d'entretien. Les opérations de maintenance sont :

FREQUENCE	OPERATIONS	MOYENS
Régulièrement: 1 fois par semaine	Contrôle visuel du surpresseur et du fonctionnement général de la station. Nettoyages des abords si nécessaire.	Des témoins lumineux sont prévus en façade du coffret de commande pour les équipements électromécaniques. Un regard est prévu sur la sortie d'eau traitée pour permettre le contrôle visuel du rejet ainsi que des prélèvements d'échantillons pour des analyses de contrôle (contrôles réglementaires ANC).
Tous les mois	Contrôle visuel intérieur des ouvrages	Des regards de visite sont prévus sur chaque cuve.
Tous les 6 à 12 mois (fréquence en fonction du taux de remplissage de la station)	Vidange des boues du premier compartiment	Une canalisation d'extraction des boues avec un raccord pompier est prévue sur cette cuve.
Tous les 3 ans	Remplacements de pièces d'usure sur le surpresseur	Indication sur les pièces et opérations à effectuer dans la notice d'exploitation.

Les boues extraites seront envoyées sur les stations de traitement exploitées par LEMA (STEU de Mamoudzou ou STEU de DEMBENI) pour y être traitées.

L'exploitation :

Ces coûts d'exploitation se répartissent principalement entre :

- La consommation électrique
- Le remplacement des pièces d'usure
- La vidange des boues
- La main d'œuvre d'exploitation

L'entreprise installatrice remettra un bilan d'exploitation prévisionnelle.

Des sociétés agréées par l'ARS, telle que ITAC Technologies, devront avoir des personnels formés et qualifiés pour assurer le service exploitation et entretien, qui peut inclure selon les besoins les vidanges, le remplacement des pièces usées ou défectueuses, le dépannage d'urgence. Ces différents choix seront à définir par la maîtrise d'ouvrage.

DESCRIPTIF TECHNIQUE DE LA SOLUTION PROPOSEE

Caractéristiques des eaux brutes :

Les eaux collectées dans la STEP seront strictement **de type domestiques**. Les charges à traiter sont :

STADE DE PAMANDZI		
Charges Hydrauliques		STEP 100 EH
Volume journalier Vj	m ³ /d	15.0
Débit moyen journalier	m ³ /h	1.0
Coefficient de pointe		3
Débit de pointe Qp	m ³ /h	3.0
Charges Polluantes		
DBO ₅	kg/d	5.3
DCO	kg/d	10.5
MES	kg/d	7.5
NTK	kg/d	0.8
Pt	kg/d	0.15

Comparaison avec les solutions classiques :

Pour atteindre une qualité de traitement compatible avec un rejet dans le milieu naturel et débarrasser l'eau de tous les composés indésirables (matières en suspension et matières dissoutes essentiellement composés de carbone), seul un traitement biologique répond à ces objectifs. La pollution est consommée par des bactéries, mise dans un milieu favorable et aéré pour leur permettre de respirer.

Les filières traditionnellement rencontrées sont des filières composées d'une fosse toutes eaux et d'une filtration sur « matériau filtrant ». Dans ce cas, l'épuration biologique se fait sur le lit de matériau. Ces filières présentent de rapides colmatages des filtres, le milieu est alors moins bien aéré, les bactéries ne peuvent donc pas vivre convenablement et donc la qualité du traitement se trouve irrémédiablement dégradée entraînant une qualité de rejet non conforme aux objectifs.

Pour remédier à cette situation il faut alors renouveler le lit filtrant, opération lourde et coûteuse. Parallèlement cette dégradation du traitement provoque des odeurs désagréables pour le voisinage.

La solution proposée :

DONNEES CARACTERISTIQUES	Microstation
	OXYFIX
Capacité de traitement	Traite les eaux des maisons individuelles, des habitats groupés (hameaux, gîtes, chambre d'hôtes) et des petites collectivités.
Adaptation aux variations de charges et fixation de la biomasse	La technique de la culture fixée est la seule technique qui permette d'assurer un traitement performant en cas de variations de charges (hydrauliques et polluantes). Les bactéries étant fixées, elles ne sont pas emportées vers la suite du traitement et continuent à épurer les eaux usées. Ainsi, cette technique garantit le bon fonctionnement de la station quelle que soit la période de l'année.
Qualité du rejet	Obtention du niveau D4 et plus si filtration membranaire
Extension et Evolutivité du procédé	Procédé modulable et compact. Facilité d'extension : ajout d'un module compact en parallèle.
Intégration dans le site	Ouvrages compacts et complètement enterrés.
Installation	L'installation est simple et rapide.
Topographie du terrain	La perte de charge nécessaire pour un écoulement gravitaire des effluents est de quelques centimètres, ce procédé s'adapte donc à des terrains « plats » sans nécessité de poste de relevage dans la majorité des cas. Il s'adapte également au terrain pentu.
Fiabilité	Maîtrise complète du procédé et des équipements installés.

L'effluent traversera différentes étapes de traitement, qui sont :

➤ **Prétraitement : Décanteur primaire**

➤ **Traitement biologique secondaire**

Bassin d'aération

Clarificateur

Nous proposons la fourniture du dispositif d'épuration dans des bassins en béton armé fibré préfabriqués.

La station sera composée de 3 cuves = une première cuve pour la décantation primaire, une seconde appelé réacteur biologique regroupant le bassin d'aération puis le clarificateur pour décantation secondaire.

Les objectifs de rejet sont conformes à l'arrêté du 21/07/2015, permettant un rejet en milieu naturel.

Si toutefois, les services de l'Etat pour des considérations environnementales (cas de zone sensible , zone habitée, ...) demandent d'améliorer les performances de rejet, nous pourrons prévoir en option un traitement tertiaire par UV.

Le principe :

Le principe de fonctionnement de la microstation d'épuration repose sur un procédé de traitement biologique aérobie à culture fixée : la pollution contenue dans les eaux usées est consommée par des bactéries, naturellement présentes dans les eaux et mises en conditions favorables de développement. Les bactéries se développent en présence d'air sur un support immergé fixe. Le traitement des eaux est continu et totalement automatique.

Les stations de petites capacités se caractérisent par une forte variabilité des effluents à traiter sur la journée et sur l'année (à-coups hydrauliques). Conserver dans le système les bactéries nécessaires à l'épuration en les fixant sur un support permet de répondre à tout moment à ces variations de charges, et ainsi d'assurer une qualité constante de traitement, quel que soit les conditions de fonctionnement de la station : forts débits liés à son utilisation intermittente, périodes de non-alimentation (vacances, ...).



Figure 2 : Schéma – Source ELOY – 2024

Son fonctionnement :

Le processus épuratoire se déroule en trois étapes, dans 3 compartiments distincts, pouvant être dans la même cuve ou dans des cuves séparées selon la capacité. Pour la présente opération, la mise en place de 3 cuves est nécessaire.

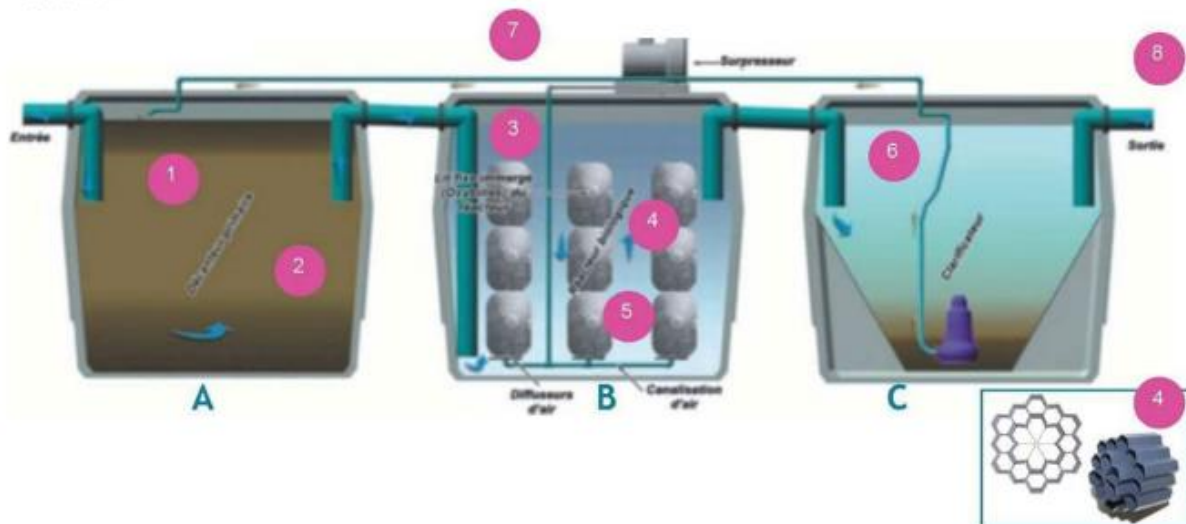


Figure 3 : Principe de fonctionnement – Source ELOY – 2024

Le décanteur primaire – Compartiment A :

- 1) Les eaux usées sont récoltées dans le premier compartiment (« décanteur primaire »)
- 2) Les matières en suspensions vont décanter dans la partie inférieure de cet ouvrage pour être «prétraitées » par des bactéries anaérobies. Dans ce compartiment la plupart des matières solides vont être liquéfiées.



Figure 4 : Le décanteur primaire – Source ELOY – 2024

Le réacteur biologique – Compartiment B :

3) Par le biais d'un coude plongeant ventilé, les eaux «décantées» gagnent ensuite le deuxième compartiment («réacteur biologique aéré»), où la pollution organique résiduaire (dissoute) va être dégradée par des bactéries aérobies.

4) La particularité du système OXYFIX réside dans le fait qu'à ce stade, les bactéries du réacteur biologique se fixent et prolifèrent sur un support immergé original fabriqué en polypropylène recyclé. Grâce à sa forme unique, elles favorisent des rendements épuratoires optimum.

5) Les bactéries, alimentées en oxygène par un surpresseur d'air, colonisent ce support (dénommé "lit bactérien immergé") et accomplissent leur travail épuratoire dans des conditions idéales. Cet air est apporté par un surpresseur et diffusé en fond de bassin par une rampe de diffuseurs.

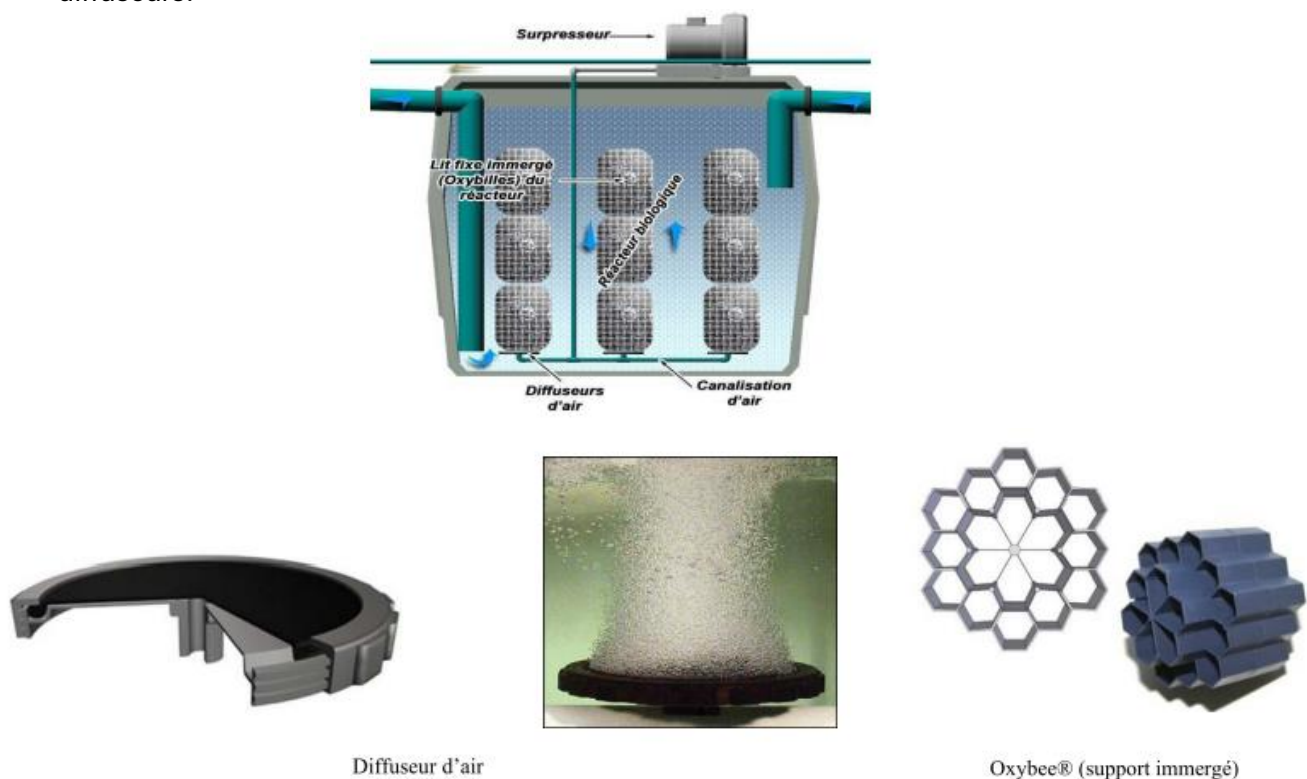


Figure 5 : Le réacteur biologique – Source ELOY Water – 2024

Le clarificateur – Compartiment C :

- 6) Les eaux pénètrent dans le troisième compartiment (le « décanteur secondaire » ou « clarificateur »). Les bactéries ayant assuré l'épuration ou « boues excédentaires » se séparent de l'eau épurée et se concentrent dans la partie inférieure de cet ouvrage.
- 7) Une pompe aspire les boues stockées dans ce compartiment et les ramène en tête de station dans le premier compartiment, où elles sont stockées et mélangées aux boues primaires. La recirculation des boues sera effectuée par airlift.
- 8) L'eau épurée est ensuite évacuée vers le milieu naturel (fossé, caniveau, ...) ou si toutefois, les services de l'Etat pour des considérations environnementales (cas de zone sensible , zone habitée, ...) demandent d'améliorer les performances de rejet, nous pourrions prévoir en option un traitement tertiaire par UV.

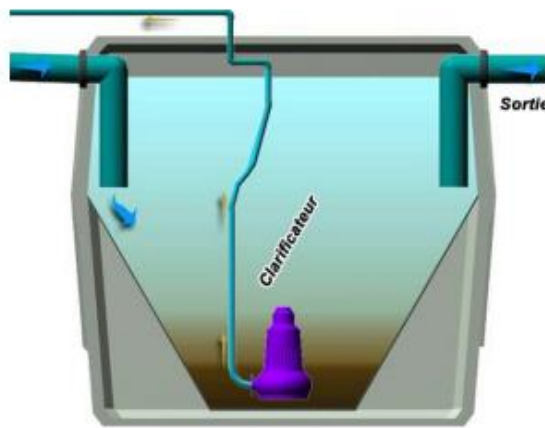


Figure 6 : Le clarificateur – Source ELOY Water – 2024

Ventilation et désodorisation :

Il est indispensable de réaliser une ventilation haute des trois compartiments de l'installation en évitant soigneusement d'amener des eaux de pluie dans l'installation.

Les gaz produits dans la Cuve 1 sont des gaz lourds (Principalement H₂S). La ventilation sera assurée par un tuyau montant le plus haut possible (au-dessus de la clôture existante) afin de profiter de l'aspiration naturelle des vents dominants et provoquer un effet dit 'de cheminée'. Le diamètre de ce tuyau ne sera jamais inférieur à 100 mm et son installation sera en montée constante. Un « chapeau » coiffera cette conduite afin d'éviter une obstruction accidentelle (par des oiseaux, par exemple).

Les gaz produits dans les cuves 2 et 3 seront évacués selon le même procédé.

Un tuyau de ventilation part du second compartiment en direction du premier compartiment, il se raccorde au tuyau de ventilation venant du premier compartiment (raccord en T), avant de rejoindre le niveau du terrain naturel par un tuyau unique.

Cet agencement est indispensable pour que l'air produit dans le second compartiment, par le surpresseur, puisse « chasser » les gaz présents dans le décanteur primaire.

Caractéristiques dimensionnelles de la solution proposée

La station est composée de trois cuves en béton préfabriqué. Les dimensions des ouvrages à prévoir sont comme suit :

Dimensions		L (m)	l (m)	H (m)
Décanteur primaire	m ³	4.8	2.38	2.4
Bassin d'aération	m ³	3.7	2.38	2.4
Clarificateur	m ³	2.6	2.38	2.4

Modes de pose :



Figure 7 : Exemple d'implantation 3D sous stationnements — Source ELOY – 2024



Figure 8 : Photos illustrant la pose – Source ELOY – 2024

FICHE TECHNIQUE (Source ITAC Technologies / ELOY Water)



— fiche technique

oxyfix C-90 - 110EH 3x400V

110 EH tricuve 3x400V / réf. : FIXWWC-90/110-3-T40

caractéristiques techniques



mesure	unité	cuve 1	cuve 2	cuve 3
HAUTEUR TOTALE*	cm	240	240	240
HAUTEUR ENTRÉE*	cm	213	213	213
HAUTEUR SORTIE*	cm	209	209	209
LONGUEUR	cm	480	370	260
LARGEUR	cm	238	238	238
VOLUME TOTAL	m³	20,00	16,00	10,00
VOLUME UTILE	m³	18,16	13,68	9,19
POIDS	T	9,50	8,41	5,82
POIDS (SANS TAMPON)	T	9,475	8,385	5,795
REGARD(S) D'ACCÈS	cm	1 x Ø50	1 x Ø50	1 x Ø50
DIAM. ENTRÉE IN / SORTIE OUT	mm	160/160	160/160	160/160

* tolérance de +/- 2 cm

effluent considéré	unité
CARACTÉRISATION*	eaux usées domestiques
CHARGE POLLUANTE DBO ₅	kg O ₂ /jour 6,60
CHARGE POLLUANTE DCO	kg O ₂ /jour 14,85
CHARGE POLLUANTE MES	kg/jour 9,30
CHARGE HYDRAULIQUE	m³/jour 16,50

* pour les eaux usées provenant d'un restaurant, d'une cantine, ... nous recommandons le placement d'un dégraisseur.

composants électromécaniques	
COFFRET ÉLECTRIQUE DE COMMANDE	
TENSION D'ALIMENTATION	3 x 400 VAC
SURPRESSEUR	
TYPE SURPRESSEUR	surpresseur à canal latéral
PUISSANCE CONSOMMÉE	1,05 kW
NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE	61 dB(A)
COUPLAGE BORNIER RACCORDEMENT	étoile
DIFFUSEURS D'AIR	
TYPE DIFFUSEURS D'AIR	fines bulles
TYPE SECIRCULATION SOUES SECONDAIRES : POMPE IMMERGÉE	puissance installée 0,85 kW consommée 0,80 kW
TABEAU DE COMMANDE	intérieur

performances épuratoires	unité
DBO ₅	mg O ₂ /litre < 20
DCO	mg O ₂ /litre < 90
MES	mg/litre < 30
DBO ₅ (pourcentage d'abattement)	% 95,3
DCO (pourcentage d'abattement)	% 91,5
MES (pourcentage d'abattement)	% 95,4

matériaux	
CUVE(S)	béton fibré haute performances (BFHP)
SUPPORT BACTÉRIEN	PP recyclé post-consommation
RAMPE D'AÉRATION	PVC PN16

volumes utiles	unité
DÉCANTEUR PRIMAIRE	m³ 18,16
RÉACTEUR BIOLOGIQUE	m³ 13,68
SURFACE UTILE CLARIFICATEUR	m² 4,41

exploitation	
CHAMBRE DE CONTRÔLE	intégrée
BILAN ÉNERGÉTIQUE ANNUEL (kWh)	5759,7
FRÉQUENCE D'ENTRETIEN CONSEILLÉE	annuelle

consommables	
FILTRE À AIR DU SURPRESSEUR	tous les ans
DIFFUSEURS D'AIR	tous les 8 ans

conditions d'installation	
RÉSISTANCE	passage de véhicules légers <3,5T (B125)
HAUTEUR MAXIMALE DE REMBLAI	80 cm à partir de l'épaule de la cuve

CE EN 12566-3+A2 CPD
89/106/CEE

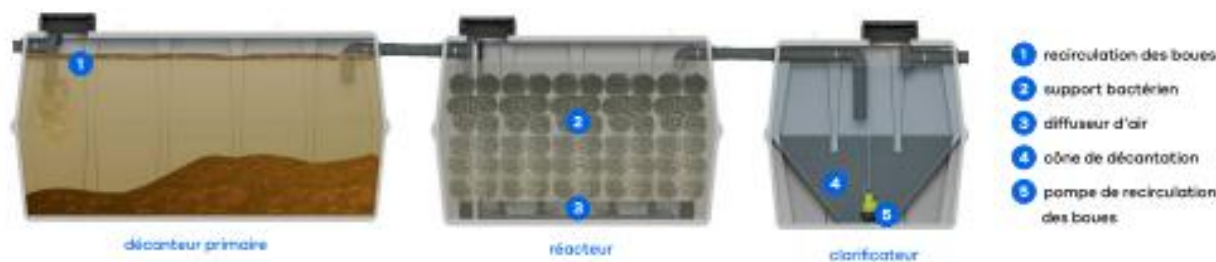
eLOY water S.A.
zoning de Damré, rue des Spinettes 13, BE-6140 Sprimont
+32 4 382 44 00 - info@eloywater.com - eloywater.com

page 1/3
fiche 20231003

oxyfix C-90 - 110EH 3x400V

110 EH tricuve 3x400V / réf. : FIXWWC-90/110-3-T40

composants & options



composition

- 1 micro-station (3 cuves)
- 1 surpresseur à canal latéral, tension 3 x 400 V
- 1 tuyau pour aération
- 1 tuyau pour recirculation

options

- local technique enterré
- armoire sur pieds extérieure
- rehausse PE/béton
- trapillons PE/fonte



surpresseur à canal latéral

garanties

10 10 ans
de garantie
sur les cuves

2 2 ans
de garantie
sur les composants électromécaniques
(exceptées pièces d'usure)

plan d'implantation

