



Devenir du système assainissement du l'île du Frioul

FAISABILITE

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

Ville et Transport
MARSEILLE

Le Condorcet - 18, rue Elie Pelas – CS 80132
13016 MARSEILLE
Tel. : +33 (0)4 91 17 00 00
Fax : +33 (0)4 91 17 00 73

The logo for ARTELIA, featuring a stylized blue and green arch above the company name in a bold, blue, sans-serif font.

DATE : AOUT 2018

REF : 4242590

ARTELIA, Passion & solutions

Devenir du système assainissement du l'île du Frioul

Faisabilité

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

ARTELIA ref. No. : 4242590					
V1	Mise à jour suite à réunion client 26/11/2018	PHY	PHY	SGC	30/11/2018
V0	Première diffusion	DVE/PHY	PHY	SGC	16/11/2018
Révision	Statut	Établi par	Contrôlé par	Responsable ou Directeur de Mission	Date d'envoi au client

SOMMAIRE

Section 1	Analyse des donnees	1
1.	PRESENTATION DE L'ETUDE	2
1.1.	CONTEXTE ET OBJECTIFS	2
1.2.	CARACTERISTIQUES SYSTEME EAUX USEES	2
1.3.	CARACTERISATION DES EAUX USEES A TRAITER	3
1.3.1.	Bilans de pollution et analyses disponible	3
1.3.2.	Débits d'Effluents	8
1.3.3.	Eaux parasites	9
1.3.4.	Charges entrantes	11
1.4.	COMPARAISON AVEC LES DONNEES THEORIQUES	11
1.5.	PRESPECTIVES D'EVOLUTION DE LA POPULATION ET DE LA FREQUENTATION	12
1.6.	REFLEXION SUR LA CAPACITE A RETENIR	13
1.6.1.	Capacité retenue	13
1.6.2.	Charge hydraulique	13
1.6.3.	Charge polluantes	13
Section 2	SCENARIO 1 MISE EN CONFORMITE DE LA STATION D'EPURATION	15
2.	STATION D'EPURATION EXISTANTE	16
2.1.	DESCRIPTION DE LA STATION D'EPURATION EXISTANTE	16
2.2.	VISITE DE SITE	18
2.2.1.	Aspect général	18
3.	CONTRAINTES	21
3.1.	POINT ET NIVEAU DE REJET	21
3.2.	FONCIER DISPONIBLE	22
3.3.	RESEAUX EXISTANTS	23
3.4.	ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX	23
3.4.1.	Zonages environnementaux	23
3.5.	AUTORISATION ADMINISTRATIVES	26
3.5.1.	Modernisation de la station d'épuration	26
3.6.	CONTINUITÉ DE SERVICE	27
3.7.	LIMITATIONS DES NUISANCES	27
3.7.1.	Odeur	27
3.7.2.	Bruit	28
4.	FILIERES EAU ENVISAGEABLES	29
4.1.	FILIERES ENVISAGEABLES	29
4.2.	CONCLUSIONS SUR LES FILIERES ENVISAGEABLES - PERSPECTIVES	31
4.3.	DESCRIPTIF DE LA FILIERE RETENUE	31
4.3.1.	Prétraitement	33
4.3.2.	Pompages	33
4.3.3.	Bassin Tampon – Lissage	33
4.3.4.	Traitement biologique	34
4.3.5.	Filtration membranaires	34
4.3.6.	Désinfection	34
4.3.7.	Bâche d'eau traitée	34

Devenir du système assainissement du île du Frioul

Faisabilité

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

4.3.8.	Rejet	35
4.3.9.	Filière boues	35
4.3.10.	Ventilation – désodorisation	35
4.3.10.1.	VENTILATION	35
4.3.10.2.	CAPTAGE DE L'AIR VICIE	36
4.3.10.3.	DESODORISATION	36
4.3.11.	Utilités – besoins Elec/Eau/telecom	36
4.3.12.	Pilotage – commande	36
4.3.13.	Insonorisation	37
4.3.14.	Locaux d'exploitation	37
4.4.	IMPLANTATION	37
4.5.	SUITE A DONNER	37
4.6.	COUTS	38
4.6.1.	Coûts d'investissements	38
4.6.1.1.	ETUDES PREALABLES	38
4.6.1.2.	TRAVAUX	39
4.6.2.	Coûts d'exploitation	40
4.7.	PLANNING	40
ANNEXE 1 Plan d'implantation		41
ANNEXE 2 Bilan d'exploitation		42

TABLEAUX

TABL. 1 -	SYNTHESE DES DONNEES D'AUTO SURVEILLANCE	3
TABL. 2 -	SYNTHESE DES DEBITS ENTRANT	8
TABL. 3 -	SYNTHESE DES CHARGES ENTRANTES	11
TABL. 4 -	CAPACITE THEORIQUE ACTUELLE	12
TABL. 5 -	CHARGE THEORIQUE EXISTANTE	12
TABL. 6 -	ANALYSE COMPARATIVE DES SOLUTIONS ENVISAGEES	30

FIGURES

FIG. 1.	VOLUME ENTRANT STEP DU FRIOUL	4
FIG. 2.	CONVERSION POLLUTION EN EH SUIVANT LES ANALYSES D'AUTO SURVEILLANCE	4
FIG. 3.	TYPOLOGIE EU	5
FIG. 4.	DEFINITION D'UN EH TYPE SUR L'ILE DU FRIOUL	5
FIG. 5.	CHRONIQUE DES VOLUMES ENTRANT	7
FIG. 6.	COMPARAISON CONSOMMATION AEP ET VOLUME ENTRANT STEP 2016	9
FIG. 7.	CHRONIQUE VOLUME ENTREE STEP ET HISTOGRAMME DE PLUVIOMETRIE	10
FIG. 8.	REPORTAGE PHOTO	20
FIG. 9.	ZNIEFF	24
FIG. 10.	SITES NATURA 2000	25
FIG. 11.	PROTECTIONS REGLEMENTAIRES	26
FIG. 12.	ORGANIGRAMME DES FILES EAU ET BOUES	32

SECTION 1

ANALYSE DES DONNEES

1. PRESENTATION DE L'ETUDE

1.1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le système d'assainissement de l'archipel du Frioul est composé d'un réseau séparatif avec 4 postes de relevage et d'une station d'épuration de 2000 EH (équivalent habitant).

L'archipel du Frioul se trouvant dans l'aire maritime adjacente du Parc National des Calanques, la Collectivité souhaite anticiper un durcissement de la réglementation relative aux rejets en milieu protégé.

La Métropole Aix Marseille Provence souhaite étudier une rénovation et une modernisation des équipements en place ou un raccordement sur le système d'assainissement de la ville de Marseille.

1.2. CARACTERISTIQUES SYSTEME EAUX USEES

L'archipel du Frioul est situé à 3 km au large de la ville de Marseille. Il est composé des îles de Ratonnau, Pomègues, Château d'If et Tiboulén.

La station de traitement des eaux usées (STEU) de l'archipel du Frioul se trouve sur l'île de Pomègues.

Le réseau d'assainissement s'étend de l'île de Ratonnau vers la STEU. Il comprend 2225 m de canalisation et 4 postes de refoulement :

- Poste de refoulement Saint Estève
- Poste de refoulement Les Cormorans
- Poste de refoulement Frioul Nord
- Poste de refoulement Digue du Berry

Le réseau est de type séparatif. Il s'étend principalement sur l'île de Ratonnau et collecte les eaux usées du village, du port et des installations sanitaires de la place Saint Estève.

Les installations, propriétés de la Métropole Aix-Marseille-Provence, sont exploitées dans le cadre d'un contrat de délégation de service public par le Service d'Assainissement de Marseille Métropole (SERAMM).

1.3. CARACTERISATION DES EAUX USEES A TRAITER

1.3.1. Bilans de pollution et analyses disponible

L'analyse de l'autosurveillance des années 2014 à 2017 montre que la charge en entrée de station d'épuration est très variable entre 50 Equivalents Habitants et environ 800 Equivalents habitants¹.

L'analyse de l'auto surveillance montre, également, que la qualité de l'effluent est variable en terme de dilution et de concentration en MES, DCO, etc. les graphiques suivants donnent les caractéristiques de l'effluent d'après les données d'auto surveillance.

Rappel : les données d'auto surveillance sont peu nombreuses (2 analyses par an).

Tabl. 1 - Synthèse des données d'auto surveillance

	jeudi 13 février 2014		mercredi 10 décembre 2014		mercredi 4 mars 2015		mercredi 30 septembre 2015		mardi 31 mai 2016	
	concentration (mg/l)	flux (kg/j)	concentration (mg/l)	flux (kg/j)	concentration (mg/l)	flux (kg/j)	concentration (mg/l)	flux (kg/j)	concentration (mg/l)	flux (kg/j)
MES	172	4,3	150	8,3	400	10,1	300	16,5	297	14,0
DCO	789	19,9	555	30,5	945	23,8	535	29,4	932	43,8
DBO5	385	9,7	200	11,0	390	9,8	210	11,6	392	18,4
Pt	4,8	0,1	6	0,3	1,3	0,0	6,5	0,4	14,8	0,7
NTK	48,3	1,2	64	3,5	105	2,6	54	3,0	101	4,7

	mardi 26 juillet 2016		mercredi 12 juillet 2017		mardi 26 septembre 2017	
	concentration (mg/l)	flux (kg/j)	concentration (mg/l)	flux (kg/j)	concentration (mg/l)	flux (kg/j)
MES	373,6	34,0	207	9,7	546	49,7
DCO	1044	95,0	960	45,1	1050	95,6
DBO5	432	39,3	410	19,3	380	34,6
Pt	12,1	1,1	22,98	1,1	11,96	1,1
NTK	104	9,5	71,9	3,4	104	9,5

Ratios utilisés pour calcul des EH :

En l/hab/j : V = 150 l/hab/j

En g/hab/j : DBO5 = 60 - DCO = 120 - MES = 90 - NTK = 15 - P = 4

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

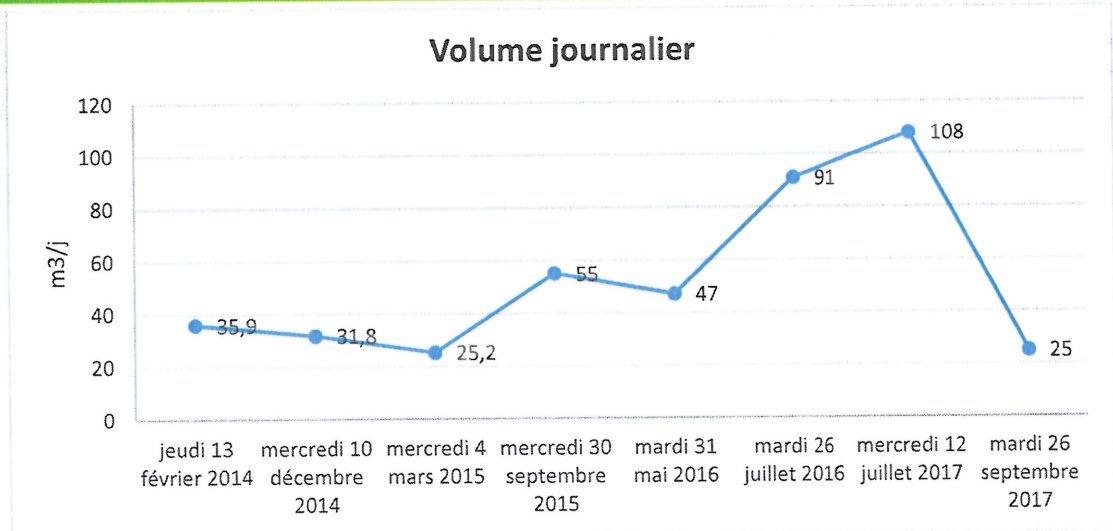


Fig. 1. Volume entrant step du Frioul

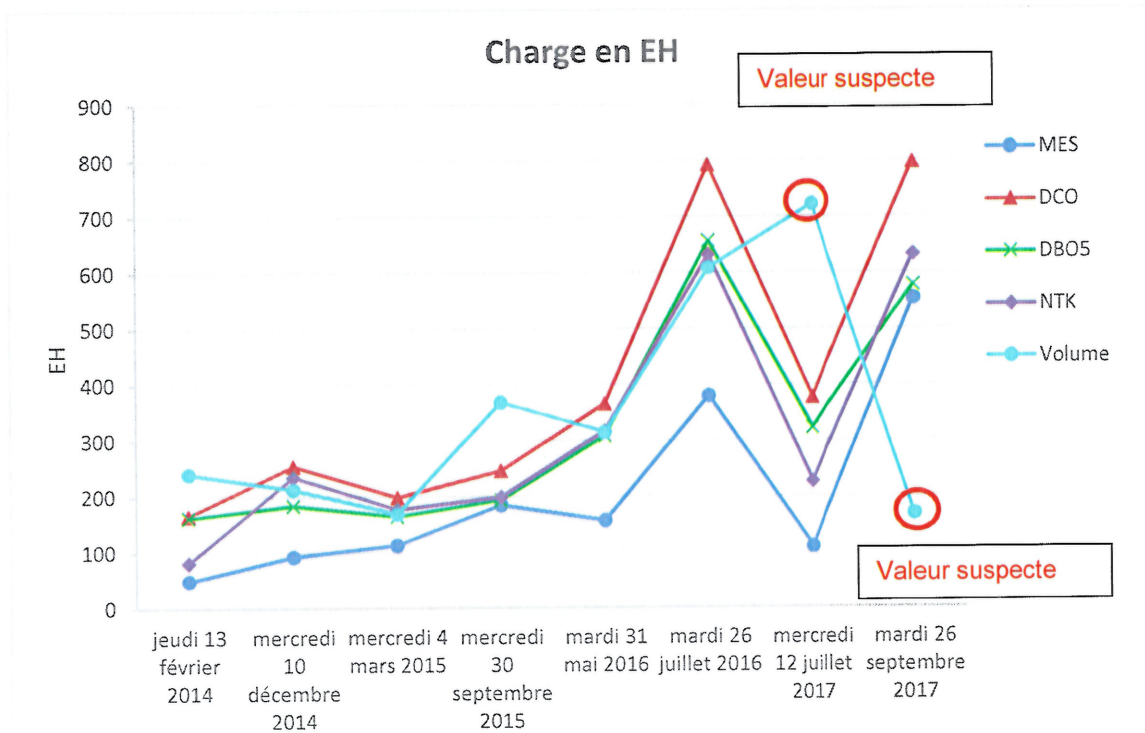


Fig. 2. Conversion pollution en EH suivant les analyses d'auto surveillance

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

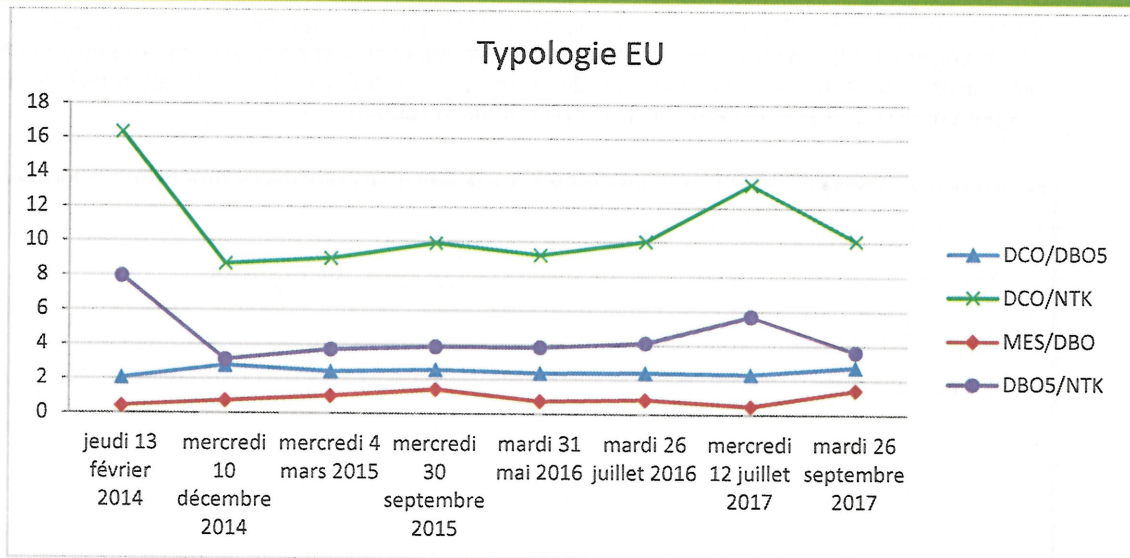


Fig. 3. Typologie EU

Les ratios classiques montrent que l'effluent est relativement chargé en DCO (présence des restaurants) et relativement pauvre en MES.

Le graphique suivant présente la concentration recalculée sur la base du nombre d'équivalent habitant déterminé sur le critère DBO₅ (60mg/l) afin de déterminer la typologie d'EH type.

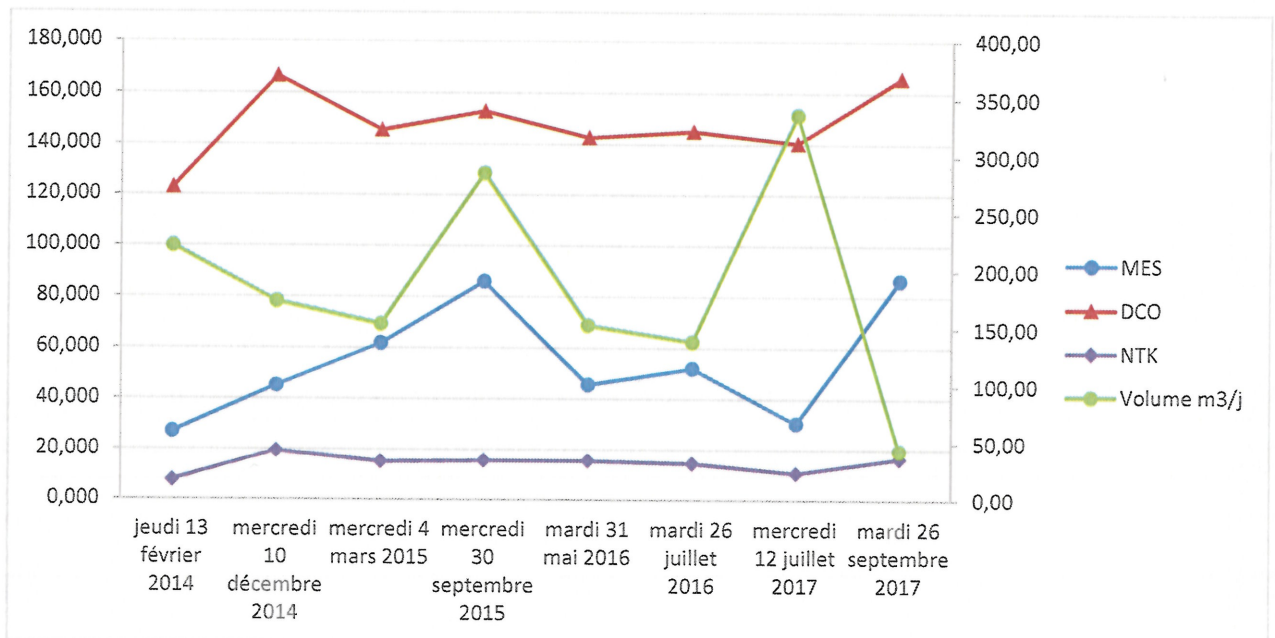


Fig. 4. Définition d'un EH type sur l'île du Frioul

La concentration en DCO moyenne est de l'ordre de 145 mg/l ce qui est supérieur au ratio classique (120 mg/l), cet état de fait est généralisé ces dernières années, il peut ici s'expliquer par la présence d'une part importante de restaurant rejetant des huiles, des graisses...

Devenir du système assainissement de l'île du Frioul

Faisabilité

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

La concentration en MES est inférieure au ratio classique (90 mg/l) ce qui s'explique par un réseau court, séparatif. On observe de forte variation entre les prélèvements réalisés en saison estivale et les autres (concentration multipliée par 2) ce qui peut s'expliquer par l'utilisation des douches de plages en été générant des entrées de sables dans le réseau.

Un EH peut donc être défini comme suit :

- Volume : (peu fiable) entre 50 et 336 l/hab/j valeur retenue 170 l/j/hab
- DCO : 150 mg/l
- DBO5 ; 60 mg/l
- MES : 80 mg/l
- NTK : 15 mg/l

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

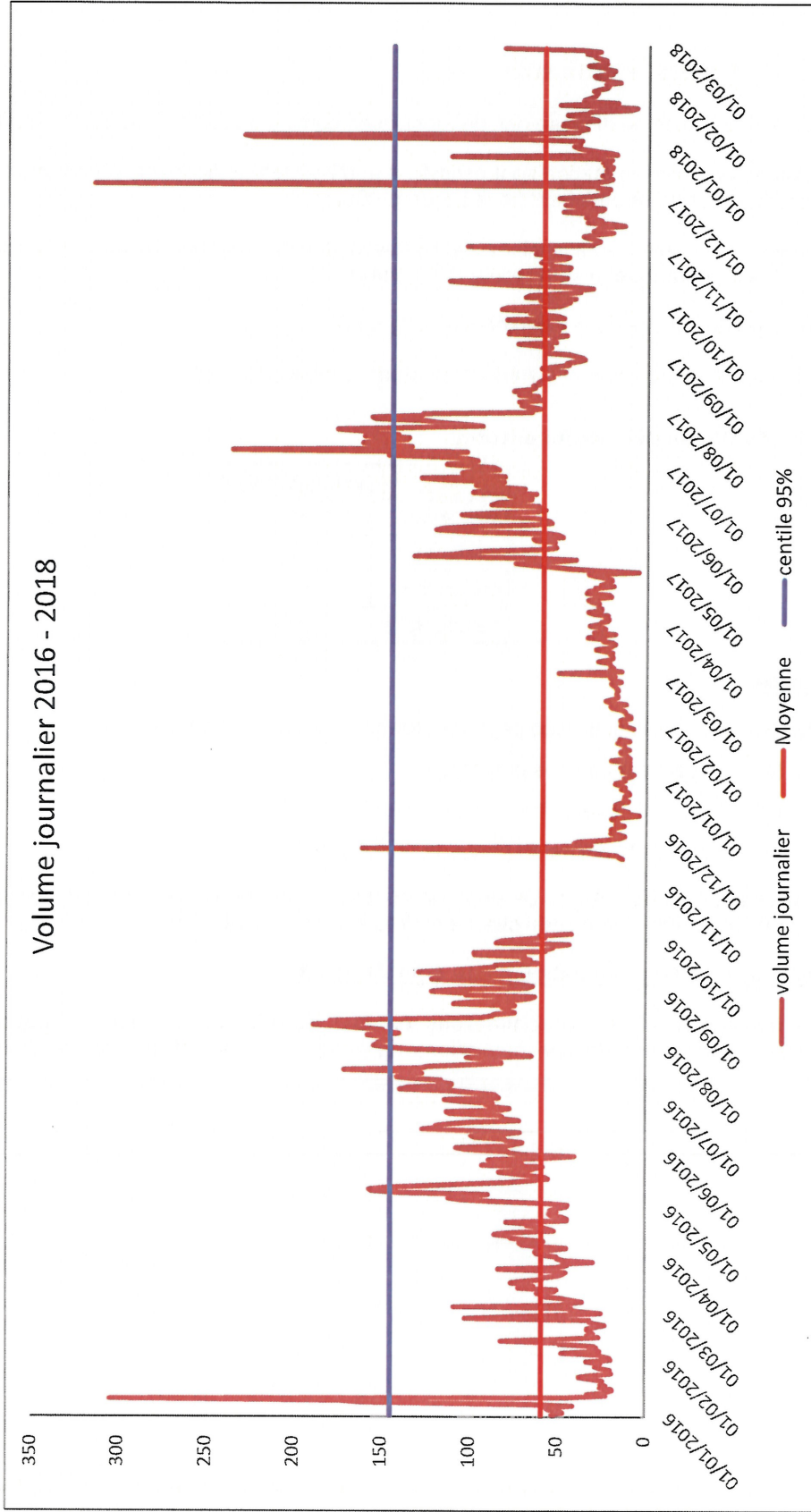


Fig. 5. Chronique des volumes entrant

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

1.3.2. Débits d'Effluents

La station d'épuration ne dispose pas de mesure en continu du débit d'entrée ou de sortie.

Les volumes en entrée de station sont estimés à partir du temps de fonctionnement des pompes de relevage du poste de refoulement de la Digue du Berry.

Les valeurs aberrantes sont exclues de l'analyse (fonctionnement en continu de la pompe sur plusieurs jours, défaut de mise en route des pompes...).

La chronique des débits est présentée sur la figure 5

Les valeurs remarquables sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tabl. 2 - Synthèse des débits entrant

	volume m3/j
moyenne	59
minimum	4
maximum	315
centile 95%	145

Remarque :

- La méthode de calcul utilisée peut générer des erreurs importantes du fait :
 - De la capacité réelle des pompes,
 - Des éventuels déversements non mesurés,
 - Du volume de la bache du poste de refoulement.
- L'installation d'une mesure de débit en continu en entrée ou sortie de station est importante pour fiabiliser les données de charge hydraulique de l'installation.

Parallèle avec la consommation d'eau potable de l'île

En ce qui concerne les consommations en eau potable de l'île nous disposons à ce jour uniquement de relevés de consommations du compteur principal de l'île sur 2015 et 2016 en partie.

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

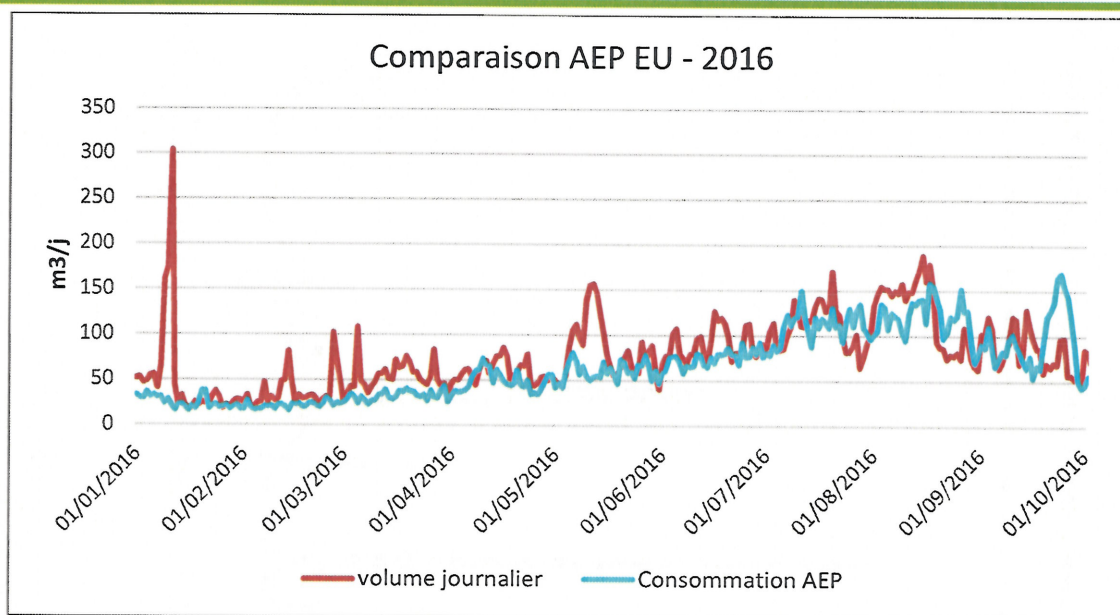


Fig. 6. Comparaison consommation AEP et volume entrant step 2016

Le graphique montre une bonne corrélation entre consommation d'eau potable et le débit d'effluent calculé en entrée de station d'épuration.

Le réseau est relativement court sur l'île, par conséquent, **le suivi des consommations d'eau potable peut également permettre de quantifier de manière précise les effluents à prendre en compte pour le dimensionnement des futures installations.**

1.3.3. Eaux parasites

Eaux parasites de temps secs :

Le mode de fonctionnement actuel avec le PR en entrée et le mode de calcul du débit d'entrée ne permettent pas d'appréhender les éventuels eaux parasites de temps secs.

Eaux parasites de temps de pluie :

La station de référence est située sur l'île les données sont disponibles à partir de juillet 2017.

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

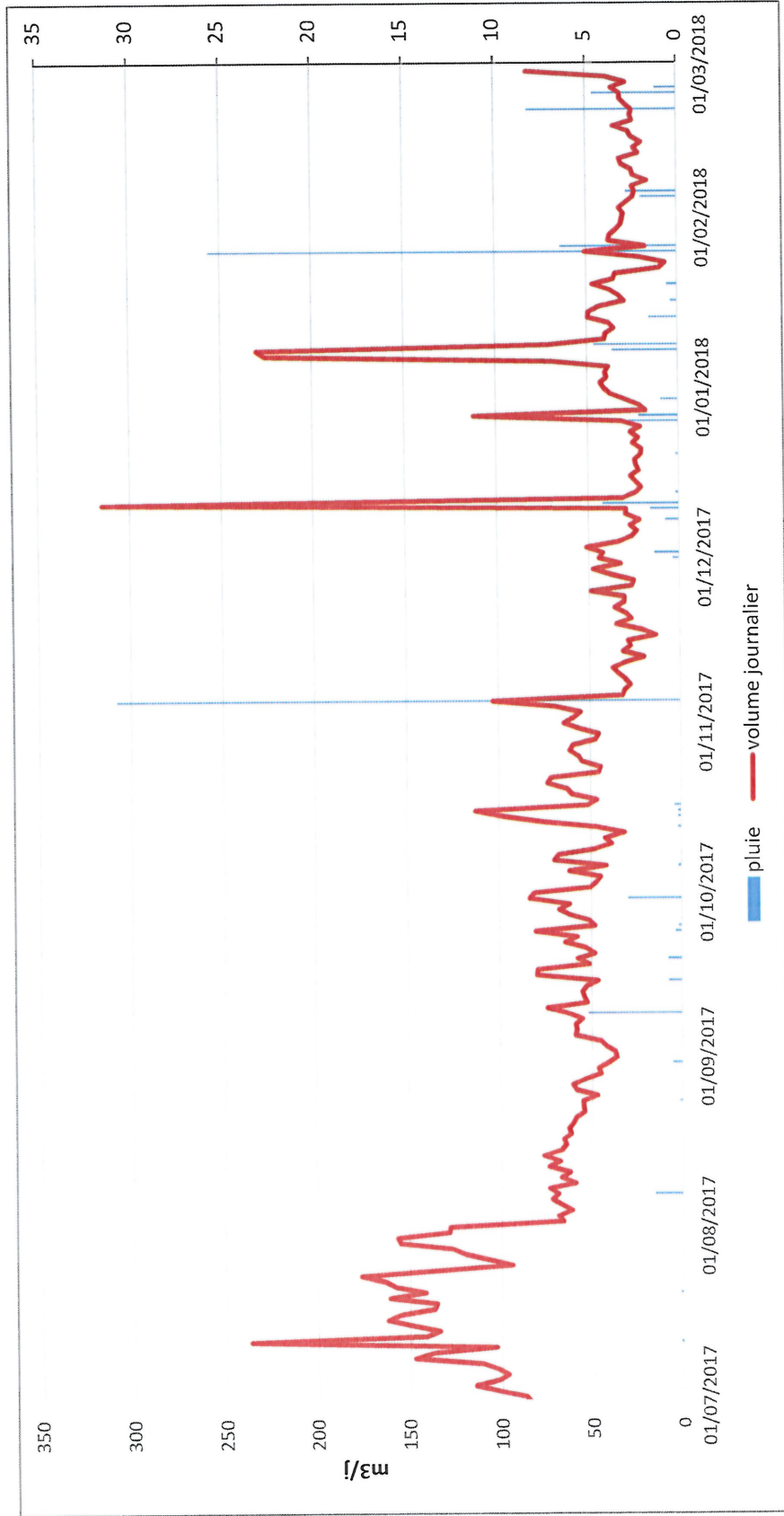


Fig. 7. Chronique volume entrée step et histogramme de pluviométrie

Devenir du système assainissement du l'île du Frioul

Faisabilité

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

Le réseau semble réagir légèrement aux épisodes de temps de pluie, néanmoins, il conviendra de vérifier si les entrées d'eaux sont provoquées par des entrées en surface ou par des entrées d'eau de mer.

1.3.4. Charges entrantes

A partir des données de volume entrant et la typologie des effluents retenue, les charges entrantes annuelles sont extrapolées et synthétisées dans le tableau suivant :

Tabl. 3 - Synthèse des charges entrantes

	volume m3/j	Ratio EH	DCO kg/j	EH / DCO	DBO5 kg/j	EH/DBO 5	MES kg/j	EH/ME S	NTK kg/j	EH/NT K
moyenne	59	347	48	100	19	316	16	197	5	334
minimum	4	0	2	15	1	13	1	8	0	17
maximum	315	1853	247	1645	102	1702	88	1104	25	1639
centile 95%	170	850	151	1006	62	1041	54	675	15	1002

La charge maximale de l'installation existante n'est pas atteinte.

Le centile 95% montre un taux de charge de l'ordre de 50%.

1.4. COMPARAISON AVEC LES DONNEES THEORIQUES

Au vu du faible nombre de données et de la saisonnalité du site nous avons effectué un comparatif des données recueillies avec les données théoriques :

Hypothèses :

- Habitants permanent : 150
- Restaurants : 13
- Voyageurs : 21 navettes par jour, capacité 196 passagers maximum par navette soit 4116 voyageurs maximum par jour.
- Bateaux / port de plaisance : 646 places et 100 places de passage
- Caractéristiques 1 EH :

V (l/hab/j)	170
DCO (mg/l)	150
DBO5(mg/l)	60
MES(mg/l)	80
NTK(mg/l)	15
Pt(mg/l)	4

- Touriste de passage : 1/10 EH
- Bateau ½ EH

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

- 1000 couverts maximum par jour et ¼ EH par couvert

Calcul de la capacité maximale théorique

Tabl. 4 - Capacité théorique actuelle

		EH
Habitant	150	150
Restaurant / couvert	13/1000	250
Visiteur navette vieux port	4116	412
Bateaux / port	746	746
Total		1558

Calcul de la pollution maximale théorique

Tabl. 5 - Charge théorique existante

Volume m3/j	DCO kg/j	DBO5 kg/j	MES kg/j	NTK kg/j
264	233	93	124	23

Suivant les hypothèses réalisées, les valeurs théoriques sont globalement cohérentes avec les valeurs mesurées sur site.

1.5. PRESPECTIVES D'EVOLUTION DE LA POPULATION ET DE LA FREQUENTATION

A ce stade nous ne disposons pas d'information sur les perspectives d'évolution de l'île. Néanmoins, l'analyse du PLU nous permet de tirer les enseignements suivants :

- L'absence de zone ouverte à l'urbanisation,
- De forte contrainte sur l'extension de l'existant,

Les variations pouvant affecter le dimensionnement de la station sont les suivants :

- Devenir de l'ancien l'Hôpital Caroline sur l'île du Ratonnau
- Variation de la capacité de transport sur l'île.

Nous considérons les perspectives d'évolution suivantes :

- Pas d'évolution de la population résidentielle,
- Pas d'évolution de la capacité du port
- Evolution de 1% par an du nombre de couvert
- Pas d'évolution de la capacité de transport sur site
- Réserve de 150 EH pour une éventuelle réhabilitation ou un changement de destination de l'hôpital Caroline.
- Horizon considéré : 2040

1.6. REFLEXION SUR LA CAPACITE A RETENIR

1.6.1. Capacité retenue

- Capacité théorique actuelle de l'installation : 2000 EH
- Capacité théorique recalculée : 1560 EH
- Capacité maximale suivant données d'entrées : entre 1104 EH et 1853 EH
- Centile 95% : entre 851 et 1041 EH
- Augmentation de la pollution :
 - Hôpital Caroline : 150 EH
 - Augmentation nombre de couvert : 245 couvert soit 62 EH
 - Total : + 212 EH
- Capacité théorique station retenue : $1560 + 212 = 1782$ EH arrondi à **1 800 EH**

Nous définissons 3 régimes de fonctionnement :

- Actuel hiver, correspondant à la moyenne actuelle
- Actuel été, correspondant au centile 95% actuel
- Future été ; charge théorique future

1.6.2. Charge hydraulique

	Charge moyenne Actuelle	Charge actuelle été	Charge future (1800 EH)
Volume journalier	51	170	306
Débit moyen	2.125	7.1	12.75
Cp	4.75	3.28	2.82
Débit de pointe de temps sec	10.10	23.25	36
Débit de pointe de temps de pluie (*)	68	68	68

(*) pas de donnée fiable, hypothèse de la capacité maximale de refoulement : 68 m³/h.

Débit de pointe de temps sec retenu: 36 m³/h.

1.6.3. Charge polluantes

Devenir du système assainissement de l'île du Frioul

Faisabilité

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

	Charge moyenne Actuelle	Charge actuelle été	Charge future (1800 EH)
DCO kg/j	45	150	270
DBO5 kg/j	18	60	108
MES kg/j	24	80	144
NTK kg/j	4,5	15	27
PT kg/j	1,2	4	7,2

SECTION 2

SCENARIO 1 MISE EN CONFORMITE DE LA STATION D'EPURATION

2. STATION D'EPURATION EXISTANTE

2.1. DESCRIPTION DE LA STATION D'EPURATION EXISTANTE

La station de traitement des eaux usées utilise un procédé physico chimique :

- Prétraitement (dégrillage, dessablage, déshuilage)
- Flocculation
- Clarification
- Déshydratation des boues par centrifugation

Le dégrillage est composé d'une grille mécanique courbe à bras rotatif avec raclage des refus de grille.

Le dessablage/déshuilage est composé d'un dispositif de brassage à air surpressé, d'une reprise des sables avec dispositif d'égouttage et d'un dispositif de tranquillisation pour la reprise des flottants et des graisses.

L'unité de flocculation se compose de 2 bacs de préparation équipés d'un agitateur, un pour la solution de polyélectrolytes, un pour la solution de sulfate d'alumine.

La clarification est constituée d'un bassin équipé d'un pont racleur et d'une fosse de réception des boues raclées et de 2 injecteurs avec vannes de soutirage des boues fraîches.

L'installation de déshydratation des boues comprend :

- Une centrifugeuse avec pompe d'alimentation,
- Un bac de préparation du polyélectrolyte équipé d'un agitateur et d'une pompe doseuse,
- De bennes d'évacuation des boues déshydratées.

Descriptif détaillé :

Filière eau

- Dégrilleur automatique (non présent sur site lors de la visite)
 - Constructeur : EQUITEC
 - Largeur de la grille : 400 mm
 - Espacement entre barreaux : 15 mm
 - Rayon de la grille : 1000 mm
 - Puissance installée : 0,25 kW
 - Vitesse de rotation : 1,6 trs/mn

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

- Dessableur déshuileur
 - Type cylindro conique
 - Capacité 16 m³
 - Diamètre 4m
 - Hauteur utile 1m hauteur trémie conique 0.85 m

- **Un flocculateur :**
 - Volume utile 21 m³,
 - Profondeur moyenne 3,2 m
 - Agitateur
 - Coagulant : sulfate d'alumine
 - Flocculant : AF 74

- **Décanteur**
 - Volume 130 m³
 - Profondeur moyenne : 3 m
 - Surface 42 m²
 - Pont racleur :
 - Constructeur EQUITEC
 - Vitesse 3cm/s
 - Puissance 0,37kW

- **Rejet : Canalisation DN 320**

Notons que les filtres, l'aérateur et le répartiteur ne sont plus utilisés. En effet, compte tenu des niveaux de flux entrant, le fonctionnement de ces éléments n'apporte pas d'amélioration significative sur le rendement du traitement.

Filières Boues :

- Fosses à boues : fond de décanteur

- Centrifugeuse
 - Marque : GUINARD CENTRIFUGATION, type D2 LC 30 B, siccité 20 % +/- 2,
 - Puissance 15 kW,
 - Vitesse variable de la vis : 2800 trs/mn à 3800 trs/mn,
 - Débit d'alimentation 3 m³/h.

2.2. VISITE DE SITE

2.2.1. Aspect général

La visite réalisée le en juillet 2018 permet de noter les problèmes suivants :

- Génie civil est détérioré, notamment le béton est attaqué et les armatures sont fortement corrodées
- Les équipements sont dégradés
- Insuffisance des équipements de sécurité et corrosion importante de ceux en place ; nous avons notamment constaté des lacunes entre différentes parties de garde-corps.
- Absence du dégrilleur (en réparation depuis plus d'un an)
- Canal de comptage « artisanale »
- Odeurs importantes
- Site non protégé (clôtures manquantes)



Absence de dégrilleur

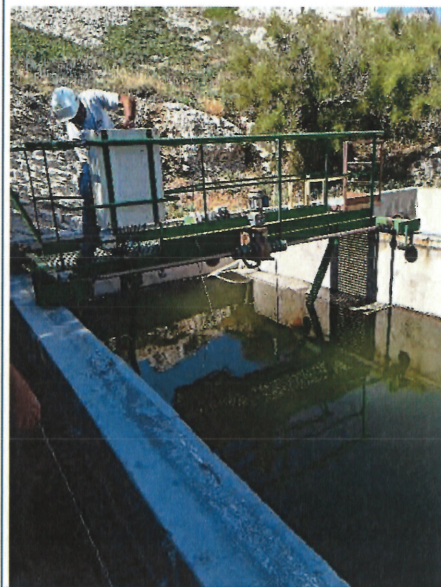


Lame cassée

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION



Désorgre sur béton / acier corrodé /



Vue pont racleur



Filtres non utilisés



Corrosion des acier / porte

Devenir du système assainissement du l'île du Frioul

Faisabilité

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

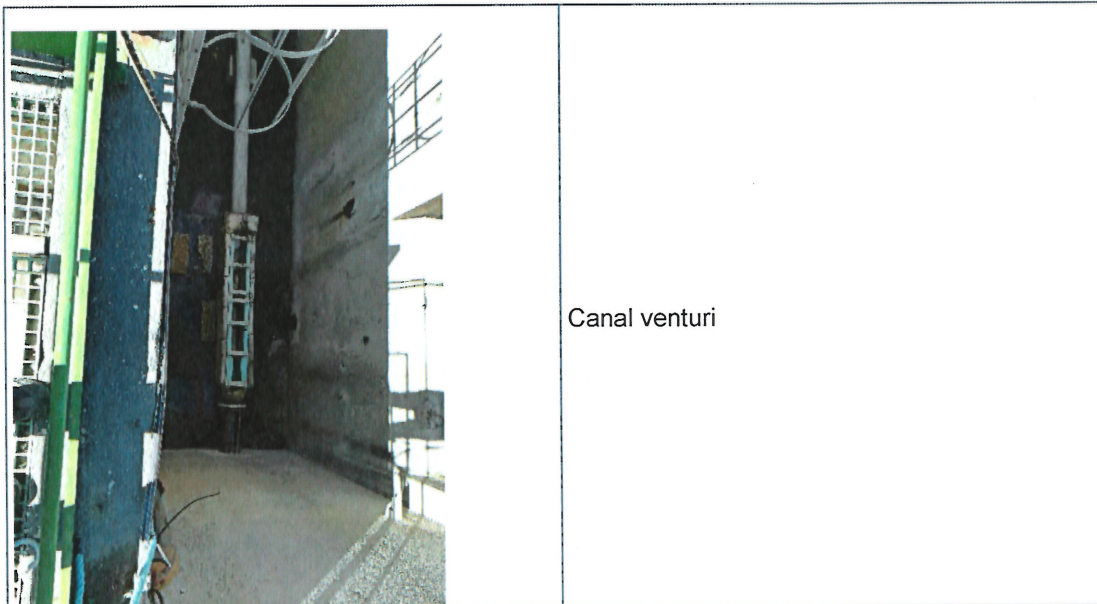


Fig. 8. Reportage photo

Conclusion :

Un diagnostic poussé du génie civil sera à réaliser avant d'acter la réutilisation des ouvrages techniques existant.

Le matériel est vétuste, seul la centrifugeuse semble être à conserver à ce jour.

3. CONTRAINTES

3.1. POINT ET NIVEAU DE REJET

Niveau de rejet actuel :

Paramètres	Concentration rédhibitoire	Concentration à ne pas dépasser	Et/ou	Rendement minimum à atteindre
DBO ₅	70 mg/l	35mg/l	Ou	60%
DCO	400 mg/l	200 mg/l	Ou	60%
MES	85 mg/l	/	Ou	50%

Niveau de rejet retenu :

Dans le cadre de l'étude les services de l'état n'ont pas été rencontré à ce jour, l'hypothèse réalisée par le MOA sur le niveau de rejet à atteindre est le suivant (extrait annexe 3 de l'arrêté du 21/07/2015) définissant les niveaux de rejet pour une station d'épuration dont la charge est inférieure à 120 kgDBO₅/j :

Paramètres	Concentration rédhibitoire	Concentration à ne pas dépasser	Et/ou	Rendement minimum à atteindre
DBO ₅	70 mg/l	35mg/l	Ou	60%
DCO	400 mg/l	200 mg/l	Ou	60%
MES	85 mg/l	/	Ou	50%

Désinfection finale (si nécessaire à valider avec les services de l'état) avant rejet.

Point de rejet :

Le rejet de la STEU se fait directement en mer, au droit de la station, juste sous le niveau d'eau.



Rejet de la STEU

Devenir du système assainissement de l'île du Frioul

Faisabilité

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

Dans le cadre des dossiers réglementaires des études spécifiques de suivi des rejets et de la dispersion de la pollution risquent d'être demandées.

Dans le cas le plus défavorable, il pourrait être imposé la prolongation du rejet en mer.

3.2. FONCIER DISPONIBLE

La station d'épuration actuelle se situe Secteur OA parcelle 79.

La surface de la parcelle est de 4560 m² dont environ 1050 m² disponible facilement à la construction. Les 1050 m² incluent les installations existantes.

Aucune autre parcelle n'est disponible à la construction.

	Station d'épuration : surface disponible parcelle 79
	Station d'épuration surface facilement constructible

Devenir du système assainissement du l'île du Frioul

Faisabilité

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

3.3. RESEAUX EXISTANTS

Une demande déclaration de travaux a été réalisée, les réseaux et concessionnaires sont synthétisés dans le tableau suivant :

Exploitant	Classe	Observation
ENEDIS	A	Poste transfo face à la step Branchement BT tracé
GRDF	Sans objet	
SNEF	B	Eclairage public RAS
NUMERICABLE		Présent dans les infrastructures orange
ORANGE	A	Branchement step
SERAMM	B	EU step
SEMM	C	PI à côté step + branchement

3.4. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

3.4.1. Zonages environnementaux

L'aire d'étude est située dans le périmètre ou en limite des zonages environnementaux suivants :

- 2 Zones Naturelles d'intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEF) terrestres et maritimes

- ZNIEFF Mer type II : Herbier de posidonies de la Baie du Prado
- ZNIEFF Terre type II : Archipel du Frioul – Iles d'Endoume

Devenir du système assainissement du l'île du Frioul

Faisabilité

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

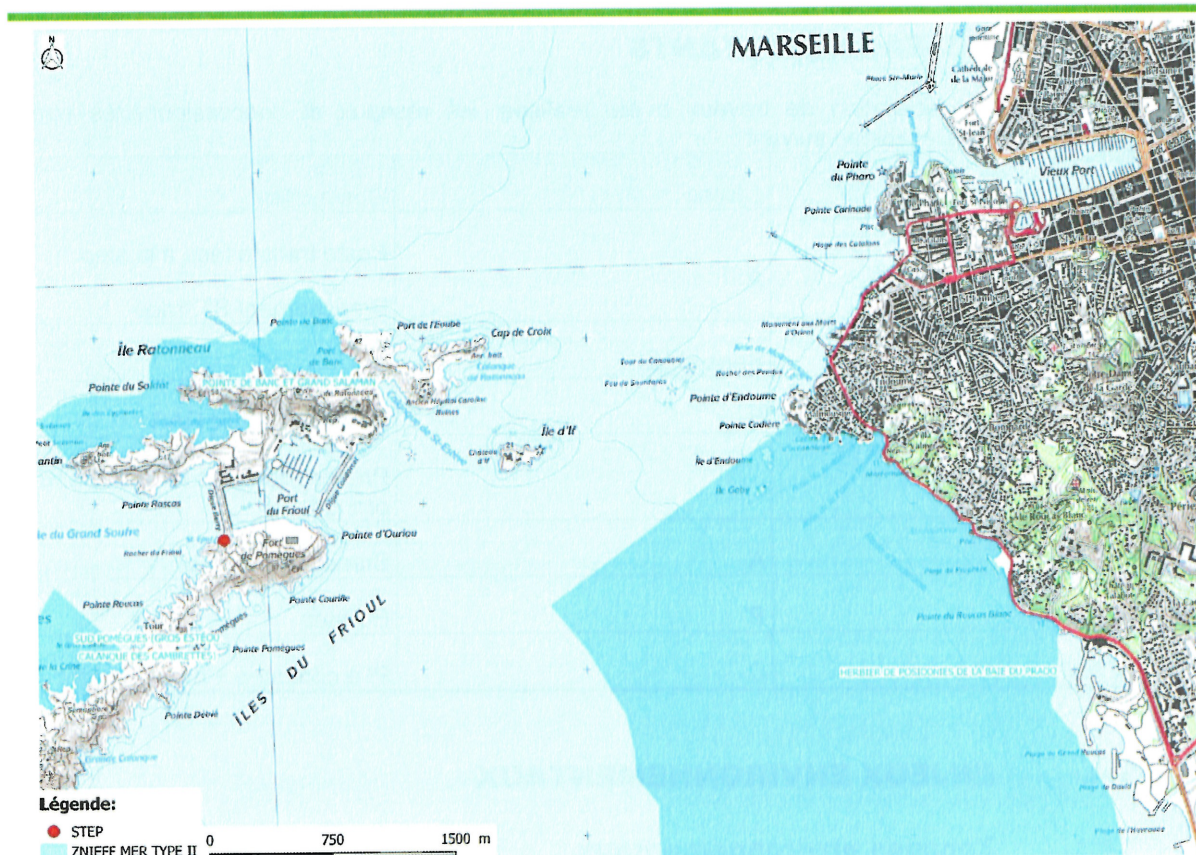


Fig. 9. ZNIEFF

- 2 sites Natura 2000 :

- Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du Grand Caunet (FR9301602), Zones Spéciales de Conservation au titre de la Directive Habitat
- Iles marseillaises (FR9312007), Zones de Protection Spéciale au titre de la Directive Oiseaux

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

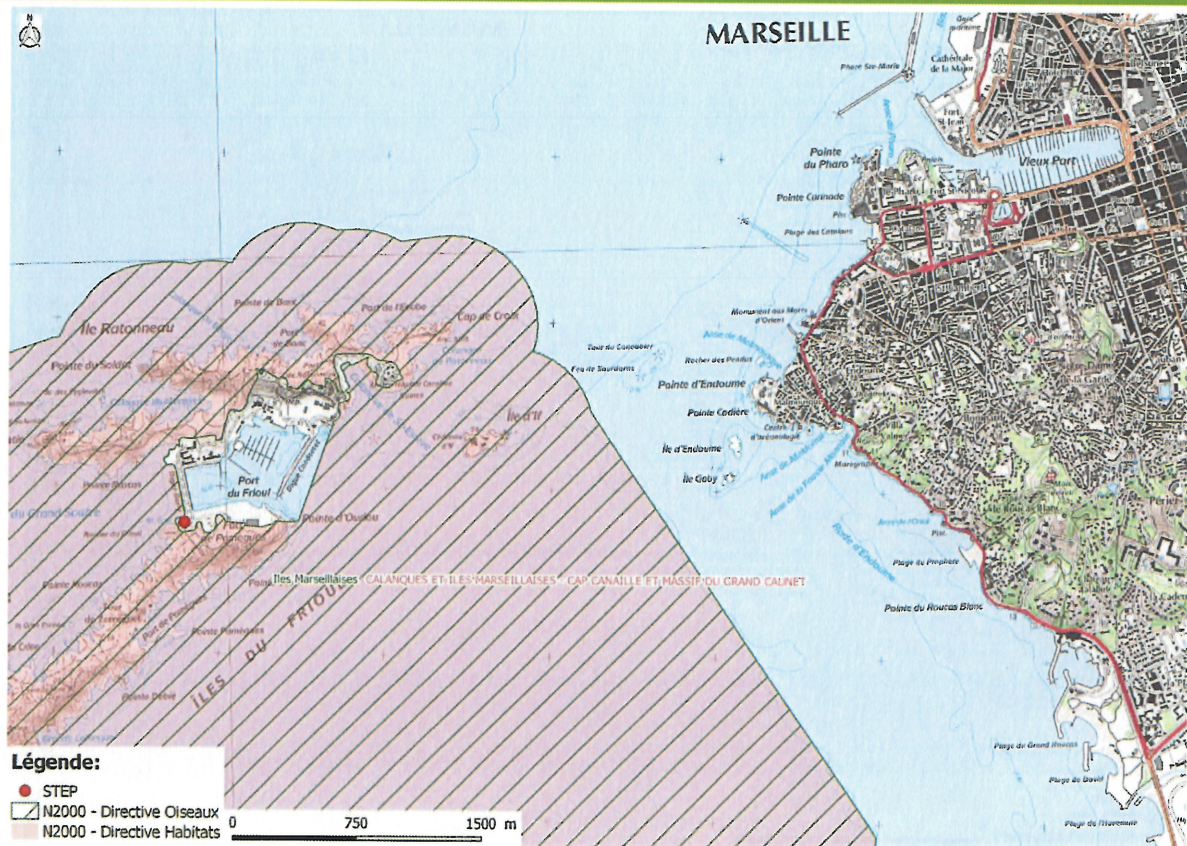


Fig. 10. Sites Natura 2000

L'île du Frioul est incluse dans le cœur de **Parc National des Calanques**. L'aire d'étude marine entre le Frioul et le littoral marseillais (sud de la pointe d'Endoume) est située dans l'aire d'adhésion marine du Parc.

L'île et les petits fonds autour constituent un **réservoir de biodiversité SRCE à préserver** (Basse Provence calcaire).

La Corniche de l'anse des Catalans au Roucas Blanc, abrite deux **sites classés** :

- Promenade de la Corniche à Marseille
- Côte à la Corniche à Marseille

Devenir du système assainissement du île du Frioul

Faisabilité

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

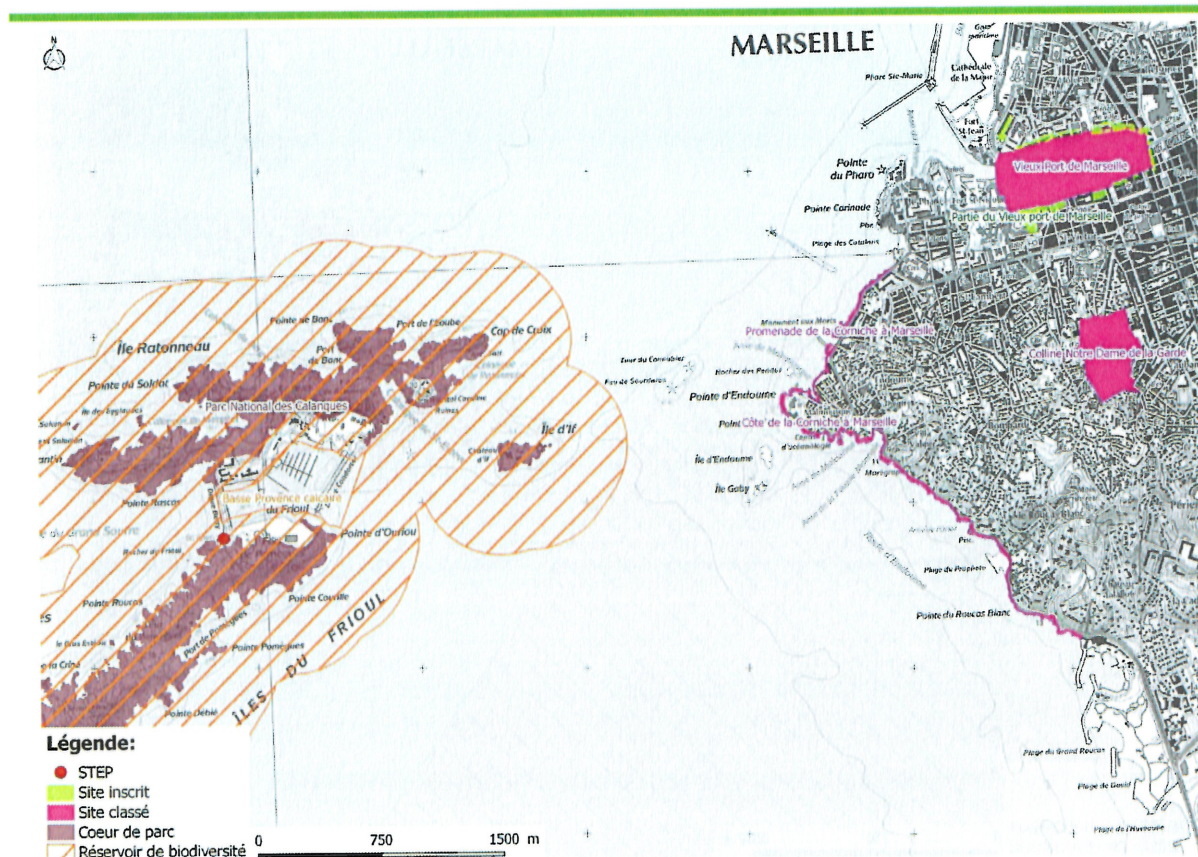


Fig. 11. Protections réglementaires

3.5. AUTORISATION ADMINISTRATIVES

3.5.1. Modernisation de la station d'épuration

Dans le cas d'une modernisation des équipements existants, les travaux sont soumis aux démarches suivantes relatives au code de l'environnement.

Examen au cas par cas

Le projet doit faire l'objet d'une **demande d'examen au cas par cas** préalable à la réalisation d'une étude d'impact, au titre des rubriques suivantes de l'article R122-2.

19. Rejet en mer, dont le débit est supérieur ou égal à 30 m³/h.

24. Système de collecte et de traitement des eaux résiduaires ; b) Système d'assainissement situé dans la bande littorale de cent mètres prévue à l'article L. 121-16 du code de l'urbanisme, dans la bande littorale prévue à l'article L. 121-45 de ce code, ou un espace remarquable du littoral prévu à l'article L. 121-23 du même code.

Loi sur l'eau

Le projet doit faire l'objet d'un **dossier de déclaration** au titre des rubriques suivantes de l'article R214-1.

Devenir du système assainissement du l'île du Frioul

Faisabilité

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

2.1.1.0. Stations d'épuration des agglomérations d'assainissement ou dispositifs d'assainissement non collectif devant traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R. 2224-6 du code général des collectivités territoriales, supérieure à 12 kg de DBO5, mais inférieure ou égale à 600 kg de DBO5.

Si intervention sur la canalisation de rejet : 4.1.2.0. Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu :

- d'un montant supérieur ou égal à 1 900 000 euros → **Autorisation environnementale**
- d'un montant supérieur ou égal à 160 000 euros mais inférieur à 1 900 000 euros → **Déclaration**

Le projet doit également faire l'objet d'une évaluation des incidences sur les sites **Natura 2000** à proximité, conformément à l'article L414-19.

3.6. CONTINUITÉ DE SERVICE

Au vu de l'exiguïté du site la continuité de service sera un enjeu du projet.

A ce stade nous prévoyons :

- La mise en place d'un traitement mobile sur site afin de libérer l'emprise des bassins existants pour la nouvelle installation.
- Type : décantation lamellaire.

3.7. LIMITATIONS DES NUISANCES

3.7.1. Odeur

La station ne devra pas générer d'odeurs susceptibles de gêner les touristes, ni les habitations voisines.

Pour cela :

- Les ouvrages seront couverts
- L'air vicié sera prélevé à la source sur les équipements et ouvrages
 - L'air vicié sera traité sur une unité de désodorisation avant rejet à l'atmosphère.

Compte tenu d'un environnement jugé **très sensible** (au sens de l'article I-6 du fascicule 81 titre II), les performances de traitement d'air retenues sont les suivantes :

- H2S (hydrogène sulfuré) _____ < 0,1 mg/Nm³
- RSH (mercaptans) _____ < 0,1 mg/Nm³
- NH3 (ammoniac) _____ < 1 mg/Nm³
- R-NH (amines) _____ < 0,1 mg/Nm³

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

- Aldéhydes Cétones _____ < 0,4 mg/Nm³
(Nm³=normaux mètres cubes aux conditions 0°C et 101.3 kPa)

3.7.2. Bruit

Toutes les dispositions devront être prises sur la station pour réduire les nuisances sonores. Le bruit émis par l'installation devra être conforme aux prescriptions liées à la protection du voisinage.

- Les équipements bruyants seront capotés
- Les locaux bruyants seront insonorisés (portes isophoniques, protections acoustiques isolants phoniques)
- Les entrées d'air neuf et grilles de ventilation seront équipées de pièges à sons

Le niveau sonore maximal de nuit, en limite du site de la station, sera de 55 dB.

L'émergence sonore ne devra pas dépasser 5 dB(A) en période diurne (7h-22h) et 3 dB(A) en période nocturne (22h-7h).

4. FILIERES EAU ENVISAGEABLES

4.1. FILIERES ENVISAGEABLES

Pour l'ensemble de ces filières de traitement (hors lits à macrophytes), la possibilité d'intégration d'un bassin tampon en tête devra être étudiée, de manière à limiter les pointes d'effluents lors des week-ends estivaux, et d'optimiser le dimensionnement des installations de traitement.

Une désinfection sera à ajouter quelle que soit la filière sauf si un traitement membranaire est retenu auquel cas la désinfection complémentaire peut être supprimée.

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

Filières de traitement envisageables	Critères techniques				Critères d'intégration au site		
	Niveau de rejet (selon objectifs fixés à ce stade)	Variations de charge et typologie des effluents	Fiabilité	Contraintes d'exploitation	Emprise	Intégration (architecturale, paysagère)	Nuisances à gérer
A – Biodisques	Etage traitement tertiaire nécessaire avant désinfection	Bien adapté aux variations (culture fixée) Tampon indispensable	moyenne	Exploitation « classique » Production de déchets sur site (Refus, Boues)	2000 m²	Bonne (station semi-enterrée)	Déchets, Désodo
B – Boues activées et clarificateur	Etage traitement tertiaire nécessaire avant désinfection	Adaptation moyenne aux variations Tampon indispensable	Bonne	Exploitation « classique » Production de déchets sur site (Refus, Boues)	2000 m²	Moyenne (ouvrages GC extérieurs)	Déchets, Désodo, Bruit
C – Boues activées et membranes	+ Qualité de rejet améliorée yc désinfection Désinfection peut ne pas être nécessaire	Bien adapté aux variations selon gestion hydraulique Tampon indispensable	Très bonne (selon gestion hydraulique)	Exploitation « pointue » Production de déchets sur site (Refus, Boues)	Env. 1000 m ²	Bonne (compacité des ouvrages, intégration dans bâtiment)	Déchets, Désodo, Bruit
D - Réacteur à Lits fluidisés (MBBR)	Etage traitement tertiaire nécessaire avant désinfection	Bien adapté aux variations (culture fixée) Tampon indispensable	Bonne	Exploitation « classique » Production de déchets sur site (Refus, Boues)	Env. 1000 m ²	Bonne (compacité des ouvrages, intégration dans bâtiment)	Déchets, Désodo, Bruit
F – Macrophytes	Etage traitement tertiaire nécessaire avant désinfection	Bien adapté aux variations (fillière extensive)	Bonne	Peu de contraintes Curage des boues/ 5 ans	8000 m²	Pas de place aérien	Aucune sur site

En rouge : Critères rédhibitoires par rapport à la faisabilité du projet
En orange : critères défavorables
En vert : critères favorables

Tabl. 6 - Analyse comparative des solutions envisagées

4.2. CONCLUSIONS SUR LES FILIERES ENVISAGEABLES - PERSPECTIVES

Le tableau précédent montre que les filières de traitement pouvant être préconisées pour le traitement des effluents de l'île, compte tenu de l'ensemble des contraintes mises en évidence pour le projet, sont les suivantes :

- Filières de traitement biologiques compactes implantées sur les terrains disponibles au niveau de la station d'épuration existante :
 - C – Boues activées et membranes,
 - D - Réacteur à Lits fluidisés (MBBR).

Suite à la réunion de présentation des hypothèses du 30/08/2018, il est retenu l'étude d'une filière boues activées et membranes.

Remarque sur les niveaux de rejets attendus :

Avec la filière de traitement envisagé, le traitement sera plus poussé que le niveau de rejet pris en référence au chapitre 3.1, le tableau suivant présente les niveaux de rejets potentiellement exigibles pour une filière membranaire :

Paramètre	Concentration maximale admissible	Abattement minimum admissible
DBO ₅	25 mg/l	90 %
DCO	125 mg/l	90%
MES	35 mg/l	90 %

4.3. DESCRIPTIF DE LA FILIERE RETENUE

Devenir du système assainissement de l'île du Frioul

Faisabilité

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

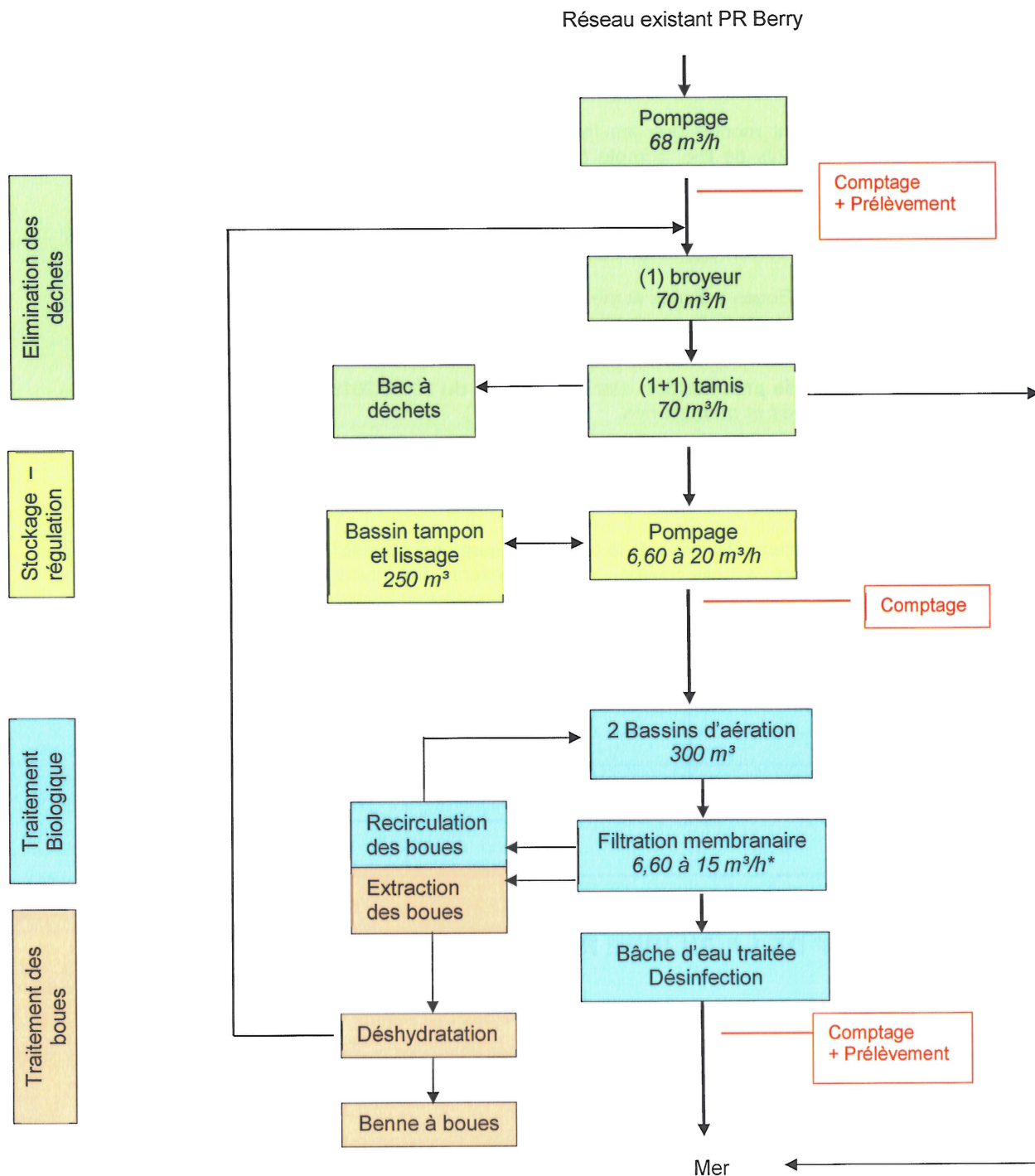


Fig. 12. Organigramme des files eau et boues

*Peut évoluer suivant fournisseur membrane

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

Les variations de charge entrantes seront gérées de la façon suivante :

- Plusieurs cellules ou bassins en parallèle, pouvant être arrêtés ou fonctionnant par permutation
- Bassin tampon et de lissage
- Flux hydraulique des membranes pouvant être augmenté (de 20 à 35 l/m²/h) pendant quelques heures durant les jours de pointe.

4.3.1. Prétraitement

Pour les prétraitements, les choix suivants ont été faits :

- Un tamisage, indispensable pour la protection des membranes.
- 1 broyeur x 70 m³/h largeur de coupe 6 mm (by passable)
- 1 tamis x 70 m³/h (+1 secours installé) : maille ronde 0.6 mm
- Compactage et ensachage des tamisats
- Récupération des tamisats dans un bac roulant (200 litres)
- Equipements installés dans un local.

Sur la base de débit fiable, le débit de pompage du PR de la Digue pourra être revu à la baisse et les prétraitements recalibrés.

Au des données analysées il semble que le pompage à 68 m³/h soit surdimensionné, dans l'étude de faisabilité

4.3.2. Pompages

Le pompage a pour rôle de limiter et réguler le débit d'alimentation du traitement biologique et des membranes.

- 1 poste de pompage
- 1 pompe x 8 à 15 m³/h (+ 1 pompe en secours installée)
- Variateurs de vitesse

4.3.3. Bassin Tampon – Lissage

Le bassin tampon et de lissage sert à stocker les volumes d'effluents les jours de pointe (week-end, jours fériés) et à lisser les débits d'alimentation du traitement biologique et des membranes.

Il est en communication directe avec le pompage, via une vanne automatique. Il peut être by passé, en particulier durant les mois à faible fréquentation.

- 1 bassin tampon et de lissage, d'un volume total de 170 à 200 m³ = 100 m³ de tampon et 70 à 100 m³ de lissage (selon débit capable des membranes retenu par le constructeur)
- 1 agitateur pour maintien en suspension des particules
- 1 hydroéjecteur pour aération des effluents bruts stockés

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

-
- Bassin en communication avec le pompage 2 par vanne automatique
 - Désodorisation

4.3.4. Traitement biologique

- 2 files de 2 bassins d'aération couvert,
- Volume total 300 m³,
- Concentration max : 9 g/l ,
- Hauteur d'eau : 5 m,
- Aération : fines bulles par raquette,
- Production d'air par surpresseurs dont 1 en secours 450 Nm³/h, avec variateur de vitesse,

4.3.5. Filtration membranaires

- 2 cellules couvertes,
- 700 m² de surface filtrante sur débit moyen
- Débit total sur 1 cellule – période normale : 6,60 m³/h (soit 150 m³/j),
- Débit max exceptionnel sur quelques heures : 8,80 m³/h (soit 165 m³/j),
- Hauteur d'eau : 3,50 m,
- Production d'air membranes par surpresseurs, dont 1 en secours commun avec biologique, avec variateur de vitesse,
- Recirculation des boues biologiques vers bassins biologiques

4.3.6. Désinfection

- Réacteur UV Inox
- Dose UV 40 mj/cm²
- Lampe UV basse pression

La désinfection est prévue en option suivant les retours des impositions des services de l'Etat, au vu de la filière de traitement retenue et de la présence de membrane, la mise en place de la désinfection n'est pas nécessaire pour garantir un rejet compatible avec des eaux de baignades.

4.3.7. Bâche d'eau traitée

- Volume : 5 m³
- Hauteur d'eau : 1,50 m
- Comptage et prélèvement

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

4.3.8. Rejet

Les eaux traitées chemineront à travers un canal de comptage (autosurveillance réglementaire). Elles seront ensuite rejetées en mer au point de rejet actuel.

4.3.9. Filière boues

Les boues sont extraites et déshydratées :

- 1 Pompe d'extraction des boues
- Déshydratation mécanique type centrifugation (existante)
- Reprise par gavopompe
- Stockage en benne fermée.

L'objectif de siccité des boues déshydratées est 20%.

La production de boues attendue est la suivante :

- Capacité actuelle (1 000 EH)
 - Sur l'année : 11.9 tonnes de MS /an, soit environ 55 tonnes de boues brutes à 20% par an.
 - Pour le mois de pointe (août) : environ 12 tonnes de boues brutes à 20%, soit 9 m³/mois.
 - Pour le mois le plus bas : environ 1 tonnes de boues brutes à 20%, soit 1 m³/mois.
- Capacité nominale
 - Sur l'année : 18 tonnes de MS /an, soit environ 90 tonnes de boues brutes à 20% par an.
 - Pour le mois de pointe (août) : environ 20 tonnes de boues brutes à 20%, soit 16 m³/mois.
 - Pour le mois le plus bas : environ 1.2 tonnes de boues brutes à 20%, soit 1 m³/mois.

4.3.10. Ventilation – désodorisation

4.3.10.1. VENTILATION

Les locaux seront ventilés pour renouvellement de l'air vicié et/ou rafraîchissement des locaux :

- grilles d'entrée d'air,
- ventilateurs
- pièges à sons

4.3.10.2. CAPTAGE DE L'AIR VICIE

L'air vicié sera capté à la source, aux points suivants :

- pompage 1 (Tr = 5)
- local broyeur / tamis / déshydratation (Tr = 8)

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

- pompage 2 (Tr = 5)
- bassin tampon (Tr = 5)
- bassins d'aération (Tr = 2)
- bassin membranaire (Tr = 2)
- local bennes + bennes à boues (Tr = 10)

(Tr = taux de renouvellement)

L'air vicié est extrait par un ventilateur de 3000 m³/h.

4.3.10.3. DESODORISATION

L'air vicié sera traité avant son rejet à l'atmosphère sur une unité de désodorisation sur charbon actif ou filtration chimique par voie sèche.

4.3.11. Utilités – besoins Elec/Eau/telecom

Les besoins sont les suivants :

- Electricité : Tarif Jaune – 100 kVA
- Groupe électrogène à demeure avec inverseur automatique
- Eau potable/ industrielle : 12 m³h – 4 bars (hors douche de sécurité)
- Telecom : 1 ligne ADSL

L'alimentation de la station en électricité, eau et télécom est à confirmer en fonction des réseaux existants disponibles à proximité.

4.3.12. Pilotage – commande

Le fonctionnement du process de traitement sera entièrement automatisé :

- Instrumentation
- Automate
- PC de supervision
- Alarmes.

4.3.13. Insonorisation

Les locaux et des équipements bruyants seront insonorisés :

- Surpresseurs capotés et local insonorisés
- Ventilateurs d'air vicié capotés et local insonorisé
- Local déshydratation insonorisé

4.3.14. Locaux d'exploitation

Les locaux suivants sont prévus :

- Local électrique
- Bureau – supervision
- Vestiaires – sanitaires
- Local technique membranes
- Local réactifs
- Local broyeur – tamis – déshydratation
- Local benne à boues et bac à déchets
- Local désodorisation.

L'emprise au sol est de :

- bâtiments 350 m²
- voirie / divers : 300 m²
- total : 650 m².

4.4. IMPLANTATION

Un plan d'implantation est joint en annexe.

Il permet de confirmer la faisabilité d'implantation des ouvrages dans la parcelle.

Dans la proposition réalisée, la phase de travaux est gérée avec une solution de traitement mobile.

4.5. SUITE A DONNER

Compte tenu des éléments décrits précédemment, nous joignons ci-après la liste des données ou investigations complémentaires qui nous semblent nécessaires, en vue d'engager la suite de l'étude et de fiabiliser le choix de la filière de traitement à mettre en œuvre :

- Levés topographiques de la parcelle, des réseaux EU et pluvial, cotes fil d'eau et tampons,
 - Campagne de mesures complémentaire sur les effluents (notamment le débit)
 - A programmer, sur 4 jours dont un week-end 3 à 4 fois sur une année
 - Les paramètres à analyser seront identiques à la campagne précédente, avec en sus les Substances Extractibles au Chloroforme (SEC) permettant de caractériser la présence de graisses dans les effluents ;
 - Confirmation de l'absence d'eaux claires parasites permanentes ;
 - Données de débit en continu
- Définition du milieu de rejet : réunion de travail à programmer avec la DDTM, dès connaissance des parcelles d'implantation envisageables,

Devenir du système assainissement du l'île du Frioul

Faisabilité

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

- Données pluviométriques sur le secteur afin d'identifier d'éventuelles eaux parasites de temps de pluie dans le réseau,
- Documents d'urbanisme (POS/PLU), correspondant aux parcelles mobilisables,
- Campagne de sondages géotechniques : A définir selon parcelles mobilisables pour le projet ;
- Diagnostic génie civil des ouvrages existants afin d'évaluer leur aptitude à être ré employé ou abandonné.
- Diagnostic amiante et plomb des ouvrages.

4.6. COUTS

4.6.1. Coûts d'investissements

4.6.1.1. ETUDES PREALABLES

Missions annexes	
Levé topographiques, études géotechniques, diagnostic ouvrages génie civil, diagnostic amiante et plomb, campagne mesure de débits	70 000 €
Contrôles techniques SPS	20 000 €
Etudes	
Dossiers réglementaire et environnementaux	50 000 €
Maitrise d'œuvre	90 000 €
Total études et missions annexes	230 000 €

4.6.1.2. TRAVAUX

	Génie Civil	Equipement	Total
Études - coord - mise en route	50 000 €	50 000 €	100 000 €
Terrassement fondation	130 000 €		130 000 €
Installation de chantier	40 000 €	20 000 €	60 000 €
Poste de relevage	7 000 €	15 000 €	22 000 €
Continuité de service		100 000 €	100 000 €
Prétraitement	15 000 €	30 000 €	45 000 €
Bassin Tampon	50 000 €	20 000 €	70 000 €
Local benne	25 000 €	5 000 €	30 000 €
Bassin boues activées	175 000 €	111 000 €	286 000 €
Membranes	40 000 €	75 000 €	115 000 €

Devenir du système assainissement du l'île du Frioul

Faisabilité

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

Air process (BA+mb)	20 000 €	60 000 €	80 000 €
Réactifs lavage membranes	15 000 €	35 000 €	50 000 €
Bâche eau traitée	7 000 €	3 000 €	10 000 €
Désinfection	5 000 €	50 000 €	55 000 €
Local technique - recirculation	20 000 €	20 000 €	40 000 €
Déshydratation	25 000 €	70 000 €	95 000 €
Auto surveillance		5 000 €	5 000 €
Ventilation désodo	15 000 €	25 000 €	40 000 €
Eau potable - utilités		5 000 €	5 000 €
Canalisations	15 000 €	15 000 €	30 000 €
Electricité automatismes (yc GE)	25 000 €	170 000 €	195 000 €
Bureau-vestiaires	15 000 €		15 000 €
Voiries,	15 000 €		15 000 €
Esp verts, clôtures, portail,	25 000 €		25 000 €
Sous total	734 000 €	884 000 €	1 618 000 €
imprévus +15%			242 700 €
Plus value pour travaux insulaire +20%			323 600 €
Divers			
Provision pour viabilisation électrique			50 000 €
Bac à graisse			60 000 €
Total travaux			2 294 300 €

Bilan : le montant total de l'opération peut être estimé à environ 2 500 000 €HT

4.6.2. Coûts d'exploitation

Le coût d'exploitation de la future unité peut être estimé entre 80 000 €/an et 120 000 €/an en fonction de la charge de l'installation.

Ce coût sera à recalculer suivant les études à mener et suivant les process retenus en phase de réalisation des travaux.

Le détail des calculs réalisé est joint en annexe.

Les principales hypothèses retenues sont :

- Coûts de transport maritime 460 € par aller-retour sur l'évacuation des sous-produits
- Coûts de traversée du personnel : 5,1 €
- Temps passés :
- En situation actuelle :
 - En période creuse (9 mois) :
 - Agent : 2 passages/semaine

Devenir du système assainissement du l'île du Frioul

Faisabilité

RAPPORT FAISABILITE SECTION 1 : MISE AUX NORMES DE LA STATION D'EPURATION

- Electromécanicien : 6 passages/mois
- En période de pointe (3 mois) :
 - Agent : 4 passages/semaine
 - Electromécanicien : 6 passages/mois
- En situation nominale :
 - En période creuse (9 mois) :
 - Agent : 4 passages/semaine
 - Electromécanicien : 8 passages/mois.
 - En période de pointe (3 mois) :
 - Agent : 7 passages/semaine
 - Electromécanicien : 8 passages/mois.
- Coûts de renouvellement des membranes : 10 700 €/an (durée de vie des modules 7 ans)
- Provision pour maintenance et renouvellement des équipements ; 1.5%/an du montant équipement (hors études, membrane, continuité de service)

4.7. PLANNING

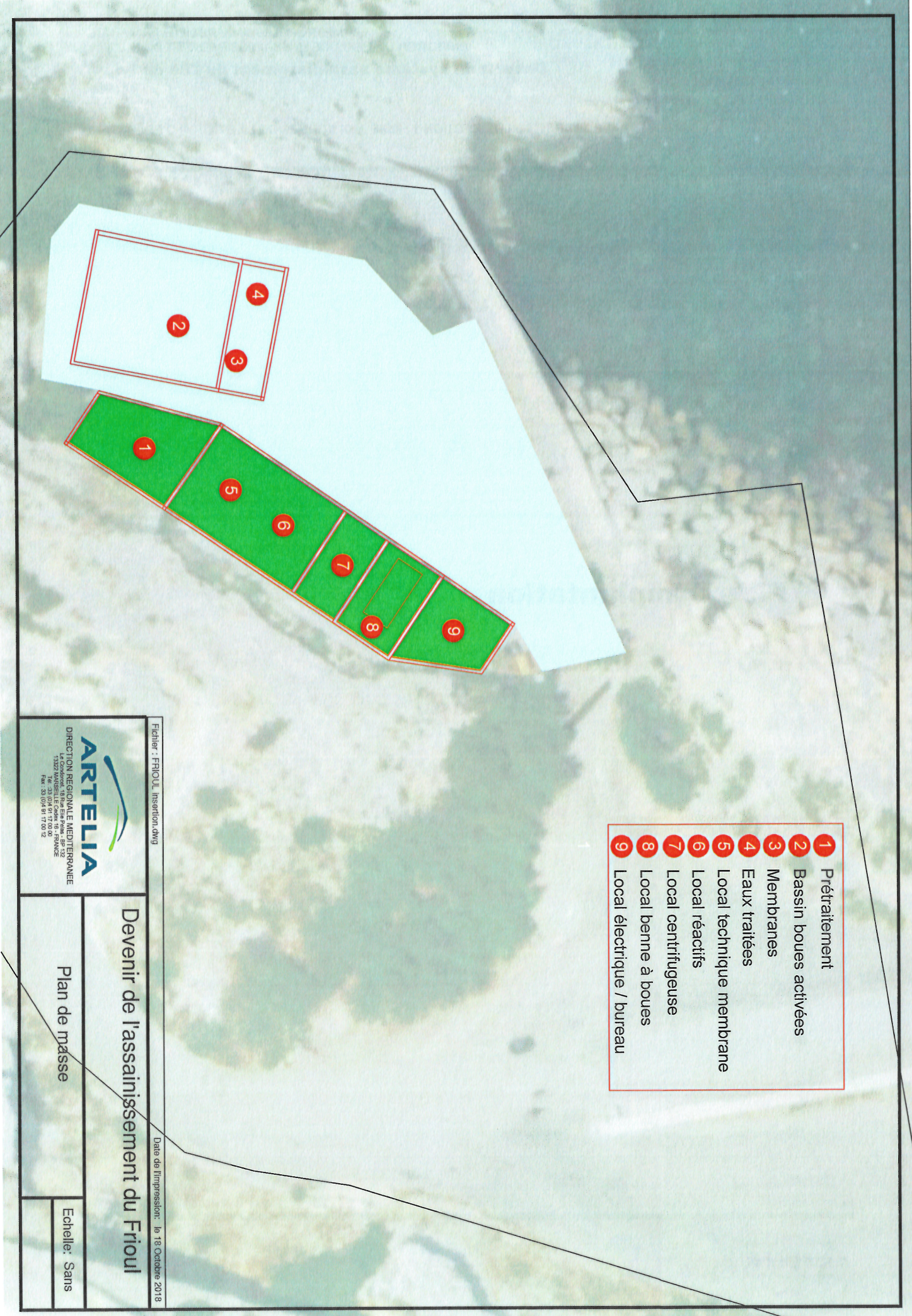
- Etudes préalables
 - Inventaires / études environnementales : 12 mois minimum
 - Etudes complémentaires : 12 mois de réalisation à réception de l'AVP MOE
- Maitrise d'œuvre complète : AVP : 3 mois / PRO : 2 mois (parallèle instruction)
- Instruction dossier :
 - Autorisation environnementale (incluant Etude d'impact, évaluation N2000, CNPN) : 12 mois
 - PC : 8 mois
- Travaux
 - 10 mois
 - Mise en service : 2 mois

Délai global opération : environ 2 ans d'études et instruction et 1 an de réalisation

oOo

ANNEXE 1

Plan d'implantation



- 1 Prétraitement
- 2 Bassin boues activées
- 3 Membranes
- 4 Eaux traitées
- 5 Local technique membrane
- 6 Local réactifs
- 7 Local centrifugeuse
- 8 Local benne à boues
- 9 Local électrique / bureau

Fichier : FRIOUL_Insertion.dwg

Date de l'impression: le 18 Octobre 2018

Devenir de l'assainissement du Frioul

Plan de masse

Echelle: Sans

ARTELIA
DIRECTION REGIONALE MEDITERRANEE
Le Commandant, 18 Rue Fieschi - 13012
13020 Marseille Cedex 02
Tel: 03 04 91 17 00 00
Fax: 03 04 91 17 00 12

ANNEXE 2

Bilan d'exploitation

STATION D'ÉPURATION DE L'ILE DU FRIOUL

A. DONNÉES DE BASE

Le bilan prévisionnel d'exploitation est calculé (hors tva) sur les charges C1 et C2 définies ci après :

- ▶ C1 (charge actuelle) soit environ 380 EH de moyenne sur l'année
- ▶ C2 (charge nominale) soit 620 EH de moyenne sur l'année



Rappel des charges à traiter :

DÉSIGNATION	UNITÉS	C1	C2
Volume journalier	m ³ /jour	65	105
Volume annuel	m ³ /an	23 725	38 325
Débit de pointe temps sec	m ³ /h		
Débit de pointe temps de pluie	m ³ /h		
équivalent habitants	éqh	380	620
DBO ₅	kg/jour	23	38
DCO	kg/jour	57	93
MES	kg/jour	30	50
NK	kg/jour	6	10
PT	kg/jour	2	3
Température moyenne d'eau à prendre en compte	°C	12	12

**STATION D'ÉPURATION DE
L'ILE DU FRIOUL**

B. BILAN GLOBAL

DÉSIGNATION	UNITÉS	C1	C2
I. EVACUATION DES SOUS-PRODUITS			
I.1. Refus de dégrillage et tamisage	€uros/an	4 180	7 290
I.4. Boues	€uros/an	9 360	14 940
II. CONSOMMATION DE RÉACTIFS			
II.1. File EAU	€uros/an	435	874
II.2. File BOUES	€uros/an	5 368	8 784
II.3. File AIR	€uros/an	875	3 500
III. UTILITÉS	€uros/an	16 600	32 090
IV. PERSONNEL D'EXPLOITATION	€uros/an	22 304	31 521
MONTANT TOTAL HT	€uros/an	59 121	98 999
V. MAINTENANCE	€uros/an	9 895	9 895
VI. GROS ENTRETIEN ET RENOUVELLEMENT	€uros/an	10 700	10 700

STATION D'ÉPURATION DE L'ILE DU FRIOUL

I. EVACUATION DES SOUS-PRODUITS

I.1. Refus de dégrillage et tamisage

DÉSIGNATION	UNITÉS	C1	C2
Volume annuel	t/an	5,00	8,50
Siccité	%	30%	30%
Coût unitaire du traitement	€uros/T	100	100
Nombre d'évacuation		8	14
Coûts transport maritime		460	460
COÛT ANNUEL D'ÉVACUATION DES REFUS DE DÉGRILLAGE	€uros/an	4 180	7 290

1 seul gisement de déchet au niveau du tamisage

I.4. Boues

DÉSIGNATION	UNITÉS	C1	C2
Production annuelle de boues	T MS/an	55,00	90,00
Siccité des boues	%	20,0%	20,0%
Coût unitaire de l'évacuation hors transport maritime	€uros/T	120	120
Nombre de benne à évacuer		6	9
Coûts transport maritime		460	460
COÛT ANNUEL D'ÉVACUATION DES BOUES DÉSHYDRATÉES	€uros/an	9 360	14 940

STATION D'ÉPURATION DE L'ILE DU FRIOUL

II. CONSOMMATION DE RÉACTIFS

II.1. File EAU

DÉSIGNATION	UNITÉS	C1	C2
Chlorure Ferrique			
consommation annuelle en produit commercial	m3/an	0,0	0,00
consommation annuelle en produit commercial	t/an	0,0	0,00
coût unitaire	€uro/T	180	180
coût annuel Chlorure Ferrique	€uro/an	0	0
Javel			
consommation annuelle en produit commercial	t/an	1,47	2,95
coût unitaire	€uro/t	210	210
coût annuel Javel	€uro/an	309	620
Acide Chlorhydrique			
consommation annuelle en produit commercial	t/an	0,60	1,21
coût unitaire	€uro/t	210	210
coût annuel Acide Chlorhydrique	€uro/an	126	254
COÛT ANNUEL DE LA FILE EAU (hors TVA)	€uros/an	435	874

II.2. File BOUES

DÉSIGNATION	UNITÉS	C1	C2
polymère file boues			
production annuelle de boues	TMS/an	55,0	90,0
taux de traitement polymère commercial	kg/TMS	24,4	24,4
consommation annuelle de polymère en émulsion	kg/an	1 342,0	2 196,0
coût unitaire	€uro/kg	4	4
coût annuel polymère	€uro/an	5 368	8 784
COÛT ANNUEL DE LA FILE BOUES (hors TVA)	€uros/an	5 368	8 784

II.3. File AIR

DÉSIGNATION	UNITÉS	C1	C2
consommation annuelle charbon	m3/an	0,25	1
coût unitaire	€uro/m3	3 500	3 500
coût annuel charbon	€uro/an	875	3 500
COÛT ANNUEL DE LA FILE AIR (hors TVA)	€uros/an	875	3 500

**STATION D'ÉPURATION DE
L'ILE DU FRIOUL**

III. UTILITÉS

DÉSIGNATION	UNITÉS	C1	C2
ÉLECTRICITÉ			
Traitement des eaux	kWh/an	170 000	315 000
Traitement des boues	kWh/an	20 000	28 000
Ventilation et désodorisation	kWh/an	15 000	24 000
CONSOMMATION TOTALE D'ÉLECTRICITÉ	kWh/an	205 000	367 000
Coût unitaire du kWh	€uro/kWh	0,07	0,07
COÛT ANNUEL D'ÉLECTRICITÉ	€uro/an	14 350	25 690
RATIO KWH/M³ TRAITÉE	kWh/m³	8,641	9,576
ÉNERGIE + EAU POTABLE			
Autres Énergies (gaz, fuel, oil, ...)	€uros/an	250	400
Eau Potable	€uros/an	2 000	6 000
COÛT TOTAL ANNUEL ÉNERGIE + EAU POTABLE	€uro/an	2 250	6 400

STATION D'ÉPURATION DE L'ILE DU FRIOUL

IV. PERSONNEL D'EXPLOITATION

DÉSIGNATION	UNITES	C1	C2
PRODUCTION / EXPLOITATION			
Chef d'exploitation			
Coût horaire chargé	€/h	30	30
Temps passé (1j/mois)	h/an	90	90
Agent (été 3 mois)			
Coût horaire chargé	€/h	20	20
Temps passé (5*0,5/s / 7*0,5j/s)	h/an	240	336
nombre de traversée		60	84
Coûts		5,1	5,1
Agent (hors saison 9 mois)			
Coût horaire chargé	€/h	20	20
Temps passé (2*0,5/s / 4*0,5j/s)	h/an	320	640
nombre de traversée		104	208
Coûts		5,1	5,1
coût annuel Production/exploitation	Euro/an	14 736	23 709
MAINTENANCE			
Électromécanicien			
Coût horaire chargé	€/h	25	25
Temps passé (3j/mois / 5j/mois)	h/an	288	288
nombre de traversée		72	120
Coûts		5,1	5,1
coût annuel Maintenance	Euro/an	7 567	7 812
COÛT ANNUEL PERSONNEL STEP	Euro/an	22 304	31 521

STATION D'ÉPURATION DE
L'ILE DU FRIOUL

V. MAINTENANCE

DÉSIGNATION		UNITES	C1	C2
Coût de maintenance des équipements	1,5 % des équipements (hors études et membrane)	€uros/an	8 610	8 610
Coût d'entretien du GC, espace vert, bâtiment	0,25 % GC (hors études)	€uros/an	1 285	1 285
COÛT GLOBAL D'ENTRETIEN ET DE RENOUVELLEMENT		€uro/an	9 895	9 895

STATION D'ÉPURATION DE
L'ILE DU FRIOUL

VI. GROS ENTRETIEN ET RENOUVELLEMENT

DÉSIGNATION	UNITÉS	C1	C2
Coût de renouvellement annualisé des équipements = renouvellement des membranes (coût module / 7 ans)	€uros/an	10 700	10 700
COÛT GLOBAL DE RENOUVELLEMENT DES ÉQUIPEMENTS	€uro/an	10 700	10 700

