

COMMUNE DE CARGIACA (2A)

Diagnostic, Zonage et Schéma Directeur d'Assainissement

Rapport final

CETA Environnement

Immeuble MAIF – Avenue Mont Thabor

20 090 AJACCIO

Tél. 33 (0)4.95.21.23.25 - Fax 33 (0)4.95.25.37.21

Courriel : ceta@ceta-environnement.fr

RCo01085/O03824/CCoZ0202051	
BZA – PLF	
Septembre 2021	Page : 1

COMMUNE DE CARGIACA (2A)

Diagnostic, Zonage et Schéma Directeur d'Assainissement

Rapport final

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification	
			Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport final	Septembre 2021		BZA		PLF	
		a				
		b				
		c				
		d				

Numéro de rapport :	RCo01085
Numéro d'affaire :	O03824
N° de contrat :	CCoZ0202051
Domaine technique :	

CETA Environnement
 Immeuble MAIF – Avenue Mont Thabor
 20 090 AJACCIO
 Téléphone : 04.95.21.23.25 Télécopie : 04.95.25.37.21
 e-mail : ceta@ceta-environnement.fr

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	9
PARTIE 1 - CONTEXTE GENERAL	11
1 Contexte humain	12
1.1 Contexte géographique	12
1.2 Urbanisation	12
1.2.1 Répartition de l'habitat	12
1.2.2 Documents d'urbanisme	13
1.2.3 Projets de développement	13
1.3 Démographie	13
1.3.1 Situation actuelle	13
1.3.1.1 Population	13
1.3.1.2 Logements	14
1.3.1.3 Estimation du pic estival de population de la commune	14
1.3.1.4 Estimation de la population future de la commune	16
2 Contexte naturel	18
2.1 Géologie et eaux souterraines	18
2.1.1 Géologie	18
2.1.2 Aléa amiante environnemental	18
2.2 Hydrologie et eaux superficielles	19
2.2.1 Réseau hydrographique	19
2.2.2 Données de qualité des masses d'eau - cours d'eau	19
2.2.3 Inondabilité	21
2.2.4 Incendies	21
2.2.5 Séismes	22
2.2.6 Eboulements	22
2.3 Usages de l'eau	23
2.3.1 Alimentation en eau potable	23
2.3.2 Loisirs	24
2.3.3 Qualités des eaux de baignade	24
2.4 Occupation du sol et protections environnementales/patrimoniales	25
2.4.1 Occupation du sol	25
2.4.2 Protections environnementales et patrimoniales	26
2.4.3 Protections patrimoniales	26
PARTIE 2 - DIAGNOSTIC DE L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF	27
1 Préambule	28
2 Assainissement actuel	28
2.1 Caractéristiques et diagnostic du réseau d'assainissement	28
2.1.1.1 Etat et fonctionnement du réseau	29
2.1.1.2 Regards de visite	29
2.2 Campagne de mesures estivale de débits et de charges polluantes 2017	30
2.2.1 Méthodologie	30
2.2.2 Analyse des charges hydrauliques	32
2.2.3 Analyse des charges polluantes	34
2.2.4 Localisation des eaux claires parasites de temps sec : recherche nocturne	36
2.2.5 Localisation des eaux claires parasites de temps de pluie : tests à la fumée	37

3	Assainissement autonome	38
PARTIE 3 - ZONAGE D'ASSAINISSEMENT		39
1	Contexte réglementaire	40
2	Installations d'assainissement non collectif types	42
2.1	Conception des dispositifs d'assainissement autonome	42
2.1.1	Constitution d'une filière	42
2.1.2	Dispositifs d'assainissement autonomes conventionnels	42
2.1.2.1	Le prétraitement ou traitement primaire	42
2.1.2.2	Le traitement	43
2.1.3	Dispositifs d'assainissement autonomes non conventionnels	43
2.1.4	L'évacuation des eaux usées traitées	44
2.2	Impact des filières d'assainissement autonome sur le milieu récepteur	44
3	Etude des contraintes à l'assainissement autonome – Méthodologie	45
3.1	Milieu physique	45
3.2	Contraintes environnementales	47
3.3	Contraintes d'habitat	47
4	Analyse des contraintes à l'assainissement autonome	48
4.1	Zones d'étude	48
4.2	Aptitude des sols à l'assainissement autonome	48
4.2.1	Reconnaissance de terrain	48
4.2.2	Interprétation des reconnaissances de terrain	57
4.2.3	Synthèse de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome	57
4.3	Contraintes d'habitat	59
4.4	Contraintes environnementales	59
4.4.1	Protections environnementales	59
4.4.2	Aléa amiante	59
4.4.3	Protection des captages	59
4.4.4	Zones inondables	59
4.5	Synthèse des contraintes à l'assainissement non collectif	60
4.6	Propositions de scénarios pour chaque zone	60
5	Proposition du zonage d'assainissement	62
6	Objectifs réglementaires relatifs au zonage de l'assainissement	62
6.1	Portée des obligations relatives au zonage défini	63
6.1.1	Cohérence entre le zonage et la lutte contre la pollution de l'eau	63
6.1.2	Lien entre le zonage d'assainissement et la police de l'urbanisme	63
6.2	Rappel des points pratiques	64
7	Gestion des eaux pluviales	65
7.1	Contexte réglementaire	65
7.2	Contexte de la commune	65
PARTIE 4 - SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT		66
1	Préambule	67
1.1	Aide à l'investissement	67
1.2	Proposition de scénarios	67
2	Station de traitement des eaux usées projetée	68

2.1	Site d'implantation	68
2.2	Population à considérer en 2040	71
2.3	Dimensionnement de l'unité de traitement	71
2.4	Charges hydrauliques et charges polluantes à traiter	71
2.5	Filières de traitement proposées	72
2.5.1	Lit bactérien	72
2.5.2	Disques biologiques	74
2.5.3	Filtre planté de roseaux à écoulement vertical	75
2.5.4	Lagunage naturel	76
2.6	Rendements et concentrations observés en sortie des filières de traitement proposées	77
2.6.1	Emprise au sol	77
2.7	Avantages et inconvénients des filières de traitement	78
2.8	Choix de la filière de traitement	80
2.9	Milieu récepteur	80
2.9.1	Réglementation et objectifs de rejet	81
2.9.1.1	Réglementation	81
2.9.1.2	Objectifs de rejets	81
2.10	Choix du mode de rejet	82
2.11	Coûts d'investissement	83
2.11.1	Coût de construction	83
2.11.2	Coûts supplémentaires hors construction	83
2.11.3	Coût de fonctionnement annuel	83
3	Acquisition du foncier.....	84
4	Etudes complémentaires	84
5	Réseaux	85
5.1	Description des travaux à réaliser	85
5.1.1	Regards de visite	85
5.1.2	Création d'un réseau principal de collecte au lieu-dit « A traversa »	85
5.1.3	Création d'un réseau secondaire de collecte depuis la mairie	85
5.1.4	Déconnexion des avaloirs	85
5.1.5	Suppression des eaux claires parasites permanentes	86
5.2	Estimation des coûts des travaux sur les réseaux	86
6	Choix de la commune	87
7	Coûts des travaux.....	88
8	Plan de financement.....	89
	FIGURES	90
	ANNEXES	97

FIGURES

Figure 1 : Vue satellite du village de Cargiaca (source : Géoportail)	12
Figure 2 : Evolution de la population permanente de 1968 à 2020	13
Figure 3 : Evolution des types de logements de 1968 à 2015	14
Figure 4 : Extrait de la carte géologique n° 1124 au 1 /50 000 ^e BRGM	18
Figure 5 : Cartographie du risque incendie sur la commune de Cargiaca	21
Figure 6 : Cartographie du risque d'éboulement et de ravinement sur la commune de Cargiaca	22
Figure 7 : Carte de l'occupation du sol de la commune de Cargiaca d'après la nomenclature Corine Land Cover	25
Figure 8 : Carte des zones environnementales remarquables sur la commune de Cargiaca.	26
Figure 9 : Photographies des dysfonctionnements observés au niveau des regards du réseau d'assainissement	29
Figure 10 : Photographie et localisation du point de mesures d'août 2017	30
Figure 11 : Graphique des débits horaires enregistrés du 11 au 18 août 2017	32
Figure 12 : Histogramme du profil journalier type enregistré du 11 au 18 août 2017	32
Figure 13 : Photographies de l'inspection nocturne des réseaux en juin 2021	36
Figure 14 : Illustrations des tests à la fumée réalisées le 8 février 2021	37
Figure 15 : Photographie du point de rejet lors des tests à la fumée	37
Figure 16 : Procédés de prétraitement et traitements mis en place sur les installations d'assainissement non collectif (ANC)	38
Figure 17 : Parcelle préconisée pour l'implantation de la station de traitement – parcelle n° B – 395	68
Figure 18 : Photographies des parcelles préconisés pour l'implantation de la station de traitement des eaux usées	69
Figure 19 : Tracé de la piste d'accès à créer pour la station de traitement des eaux usées	70
Figure 20 : Exemple de synoptique d'une filière de traitement par lits bactérien	72
Figure 21 : Synoptique en coupe du procédé de lits bactérien	73
Figure 22 : Exemple de synoptique d'une filière de traitement par disques biologiques	74
Figure 23 : Exemple de synoptique d'une filière de traitement par filtre planté de roseaux à écoulement vertical	75
Figure 24 : Exemple de synoptique d'une filière de traitement par lagunage naturel	76
Figure 25 : Grille de choix des filières épuratoires	78

FIGURES hors texte

Figure 1	Localisation géographique de la commune
Figure 2	Réseau hydrographique et localisation des ressources en eau potable
Figure 3	Plan du réseau d'assainissement et localisation des sondages/tests réalisés
Figure 4	Carte d'aptitude des sols et filières d'épurations préconisées
Figure 5	Programme de travaux
Figure 6	Plan du zonage d'assainissement

TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats des recensements de la population de 1968 à 2020	13
Tableau 2 : Répartition des types de logements de 1968 à 2017	14
Tableau 3 : Estimation de la population du pic estival en 2020	15
Tableau 4 : Estimation de la population en 2020 et 2040 selon les données de recensement INSEE	16
Tableau 5 : Estimation de la population en 2040 selon les données de la commune	16
Tableau 6 : Estimation de la population en 2025 selon les données du SDAEP de 2007	17
Tableau 7 : Hypothèse retenue de population à l'horizon 2040 sur la commune de CARGIACA	17
Tableau 8 : Limites de concentration par classe de qualité (nouveaux paramètres)	19
Tableau 9 : Limites de concentration par classe de qualité (anciens paramètres)	19
Tableau 10 : Etat du Rizzanese mesuré au niveau de la station de Sartène (Pont Spina Cavallu) de 2014 à 2020	20
Tableau 11 : Ratios de rejets journaliers théoriques pour la Corse-du-Sud	31
Tableau 12 : Bilan des charges hydrauliques brutes en période de pointe par temps sec - Village	33
Tableau 13 : Concentration des 5 paramètres (DBO5, DCO, MES, NTK et Pt) analysés au niveau du regard n°1 du 15 au 18 août 2017	34
Tableau 14 : Synthèse des charges polluantes mesurées par bilans	34
Tableau 15 : Valeurs moyennes et gammes de variation (source : rapport EPNAC, 2010)	35
Tableau 16 : Valeurs moyennes et gammes de variation (source : Le Pen A. et Pronost J. (1991))	35
Tableau 17 : Règle de dimensionnement et de choix des traitements secondaires conventionnels (Source DTU 64.1)	43
Tableau 18 : Codification S.E.R.P	45
Tableau 19 : Correspondance entre les filières et les contraintes des sols	46
Tableau 20 : Classification des terrains selon la méthode S.E.R.P	57
Tableau 21 : Synthèse des contraintes et filières préconisées	57

Tableau 22 : Correspondances entre filières de traitement et contraintes de sol	58
Tableau 23 : Contraintes d'habitat	59
Tableau 24 : Synthèse des contraintes	60
Tableau 25 : Charges hydrauliques et polluantes à traiter de la nouvelle unité de traitement des eaux usées	71
Tableau 26 : Rendements et concentrations en sortie des filières de traitement	77
Tableau 27 : Superficie nécessaire et emprise au sol des différentes filières de traitements	77
Tableau 28 : Avantages et inconvénients des filières de traitement proposées	79
Tableau 29 : Niveau de rejet réglementaire minimal fixé par l'A. M. du 21/07/2015	81
Tableau 30 : Comparatif des coûts de construction de la station	83
Tableau 31 : Estimation des coûts des autres travaux sur réseau	86
Tableau 32 : Synthèse des coûts du projet	88
Tableau 33 : Plan de financement	89

ANNEXES

Annexe 1	Fiches - Regards
Annexe 2	Fiches - Tests de perméabilité
Annexe 3	Fiches - Sondages
Annexe 4	Résultats de la campagne de mesures estivale en août 2017
Annexe 5	Fiche descriptive et technique des organes de prétraitement et d'aération des filières ANC conventionnelles
Annexe 6	Fiches détaillées des filières de traitement secondaires conventionnelles (source : département de l'Ain)
Annexe 7	Critères de choix des filières ANC non conventionnelles agréés au 08/01/2020
Annexe 8	Grille d'évaluation des indices SERP
Annexe 9	Fiches synthétiques des procédés d'épurations préconisées
Annexe 10	Résultats des analyses du LDA

Avant-propos

Dans le cadre de la mise en œuvre de son projet d'amélioration de l'assainissement, **la commune de CARGIACA** a confié à CETA Environnement la réalisation des études et l'élaboration des documents suivants :

- **Le diagnostic du réseau d'assainissement,**
- **Le zonage d'assainissement,**
- **Le Schéma Directeur d'Assainissement de la commune,** permettant une planification des travaux,

Diagnostic du réseau d'assainissement

Les investigations réalisées permettront de :

- Dresser un diagnostic de l'état et du fonctionnement actuels des systèmes d'assainissement collectifs et non collectifs existants,
- Mesurer les volumes d'eaux usées en période de pointe (données août 2017),
- Mesurer les volumes d'eaux claires parasites arrivant dans le réseau d'assainissement,
- Préciser les flux de pollution émis sur le village (données août 2017),
- Apprécier l'importance des dysfonctionnements du système d'assainissement collectif par rapport à l'état général du milieu,
- Etudier les possibilités d'implantation d'une station d'épuration pour la collecte et le traitement des eaux usées de la commune.

Zonage d'assainissement

D'après l'article 35-III de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 (relatif à l'intervention des collectivités territoriales dans la gestion de l'assainissement et à la distribution de l'eau), repris dans l'article L2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales (modifié par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 - art.240) :

Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent après enquête publique (...) :

- *Les **zones d'assainissement collectif** où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées ;*
- *Les **zones relevant de l'assainissement non collectif** où elles sont tenues d'assurer le contrôle de ces installations et, si elles le décident, le traitement des matières de vidange et, à la demande des propriétaires, l'entretien et les travaux de réalisation et de réhabilitation des installations d'assainissement non collectif ;*

L'étude de zonage d'assainissement a pour but de proposer aux élus l'élaboration d'un zonage du territoire communal et de définir à l'intérieur de chaque secteur identifié les solutions techniques les mieux adaptées à la gestion des eaux usées.

Ces solutions techniques qui vont de l'assainissement autonome à la parcelle à l'assainissement collectif devront répondre aux objectifs et préoccupations de la commune qui sont de :

- Garantir à la population actuelle et future des solutions durables pour l'évacuation et le traitement des eaux usées,
- Respecter le milieu naturel en préservant les ressources en eaux souterraines et superficielles,
- Assurer le meilleur compromis économique,

- S'inscrire en harmonie avec la législation en vigueur.

Ce document sera réalisé avec le souci de fournir aux décideurs l'information la plus large possible pour qu'ils choisissent en connaissance de cause.

Les études d'aptitude des sols engagées permettent d'identifier 3 secteurs :

- Les zones dans lesquelles l'assainissement non collectif est impossible,
- Les zones dans lesquelles aucune contrainte à l'installation de systèmes d'assainissement individuels n'est décelée,
- Les zones où des contraintes précises ont pu être identifiées et dans lesquelles seules certaines filières d'assainissement non collectif adaptées à ces contraintes seront autorisées.

Ces études ont permis de définir les filières d'assainissement adaptées à chacune des zones comprises dans un périmètre défini en concertation avec la commune en fonction des secteurs urbanisés et des secteurs urbanisables.

La délimitation des différentes zones doit correspondre aux zones urbanisables définies dans les documents d'urbanisme de la commune si existants.

Le document de zonage prend en compte le contexte communal et doit être conforme aux dispositions réglementaires si un document d'urbanisme est en vigueur.

Schéma Directeur d'assainissement

Le schéma directeur constitue un outil de gestion de l'assainissement pour la commune sur les 10 à 15 prochaines années. Il comprend notamment un programme chiffré de travaux, hiérarchisé dans le temps.

Ce programme de travaux englobe :

- Les travaux de réhabilitation du réseau d'assainissement,
- Les travaux de création ou de réhabilitation d'unités de traitement,
- Les travaux d'extension des réseaux de collecte,
- Les orientations à adopter pour la gestion des boues et des matières de vidange.
- Les orientations pour la gestion de l'assainissement non collectif.

L'élaboration du programme d'actions et de travaux permettra de :

- Garantir la qualité des rejets d'eaux épurées, le fonctionnement, la pérennité et le rendement du système d'assainissement collectif de la commune à court, moyen et long terme,
- Proposer des solutions de protection des milieux naturels compatibles avec les objectifs du SDAGE,
- Proposer un programme hiérarchisé et chiffré de réhabilitation des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées,
- Définir, hiérarchiser et programmer les investissements,
- Etablir le plan de financement prévisionnel.

PARTIE 1 - CONTEXTE GENERAL

1 Contexte humain

1.1 Contexte géographique

La commune de **CARGIACA** est située dans le département de la Corse-du-Sud, au sein de la Communauté des Communes de l'Alta Rocca, à 25 km au nord de Sartène.

Le territoire communal s'étend sur une superficie de 7.87 km². Le village se situe à une altitude d'environ 390 m NGF et l'habitat y est concentré. La population était de 57 habitants au dernier recensement, en 2020 (INSEE).

L'accès au village s'effectue par la route départementale n°69, en passant par Aullène (RD 69) ou après Propriano (depuis l'embranchement avec la RT40).

Les **communes limitrophes** sont :

- Aullène, au Nord ;
- Zoza, à l'Est ;
- Loreto-Di-Tallano, au Sud ;
- Santa-Maria-Figaniella, à l'Ouest.

Le territoire communal est localisé sur la **Figure 1**.

1.2 Urbanisation

1.2.1 Répartition de l'habitat

L'habitat est concentré le long de la route départementale n°69 traversant le village, ainsi qu'au niveau d'une traversée secondaire. Le village est situé à flanc de colline.



Figure 1 : Vue satellite du village de Cargiaca (source : Géoportail)

1.2.2 Documents d'urbanisme

La commune ne dispose pas de document d'urbanisme (carte communale ou PLU). Elle est soumise au règlement national d'urbanisme (RNU).

1.2.3 Projets de développement

La commune ne prévoit aucun projet de développement pour le moment.

1.3 Démographie

1.3.1 Situation actuelle

1.3.1.1 Population

Selon les chiffres de l'INSEE, la commune de CARGIACA comptait en 2020, une population permanente de 57 habitants.

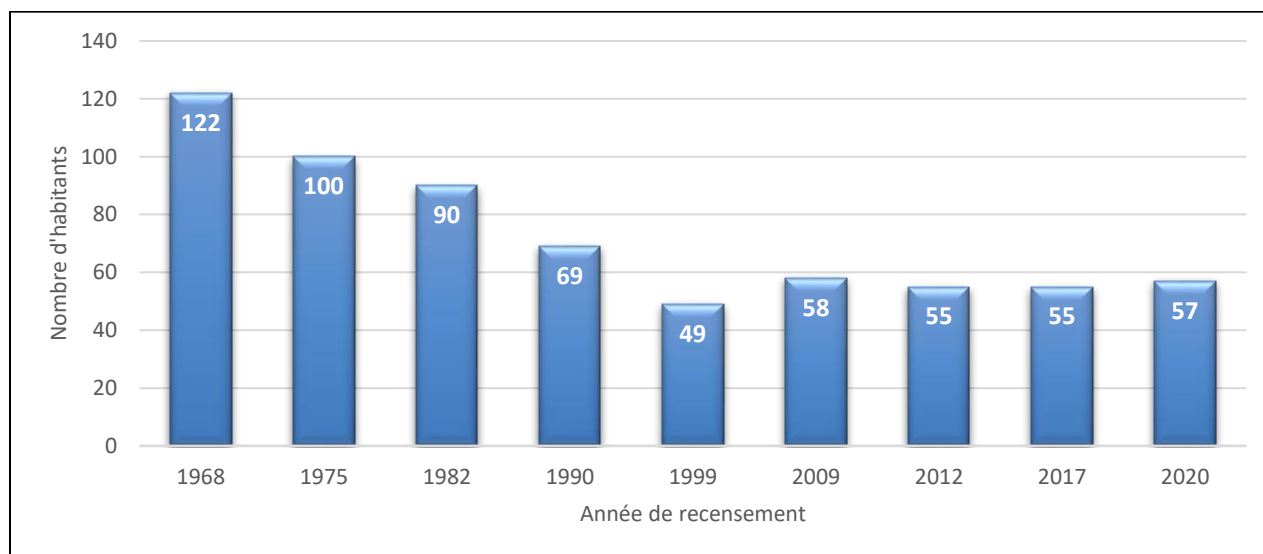
La variation démographique de la commune de CARGIACA sur les trente dernières années est la suivante (source INSEE) :

Tableau 1 : Résultats des recensements de la population de 1968 à 2020

	1968	1975	1982	1990	1999	2007	2012	2017	2020
Nombre d'habitants	122	100	90	69	49	58	55	55	57
Evolution hab/an		-3.1	-1.4	-2.6	-2.2	0.9	-1.0	0.0	0.7
Variation (%)		-18.0%	-10.0%	-23.3%	-29.0%	18.4%	-5.2%	0.0%	3.6%
Variation annuelle (%)		-2.8%	-1.5%	-3.3%	-3.7%	1.7%	-1.8%	0.0%	1.2%

La population permanente de la commune a connu une forte diminution entre les années 1968 et 1999. Mais depuis 1999, la population est stable et se situe entre 49 et 57 habitants permanents depuis les années 2000.

Figure 2 : Evolution de la population permanente de 1968 à 2020



1.3.1.2 Logements

La commune de CARGIACA comptait en 2017 environ **77 logements**. Les données actualisées pour l'année 2020 ne sont pas connues.

L'évolution et la répartition des logements depuis 1968 sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Répartition des types de logements de 1968 à 2017

	1968	1975	1982	1990	1999	2007	2012	2017
Ensemble des logements	60	74	74	62	60	60	74	77
Résidences principales	53	59	31	37	26	31	33	30
Résidences secondaires	6	9	39	23	26	22	36	39
Logements vacants	1	6	4	2	8	6	4	8

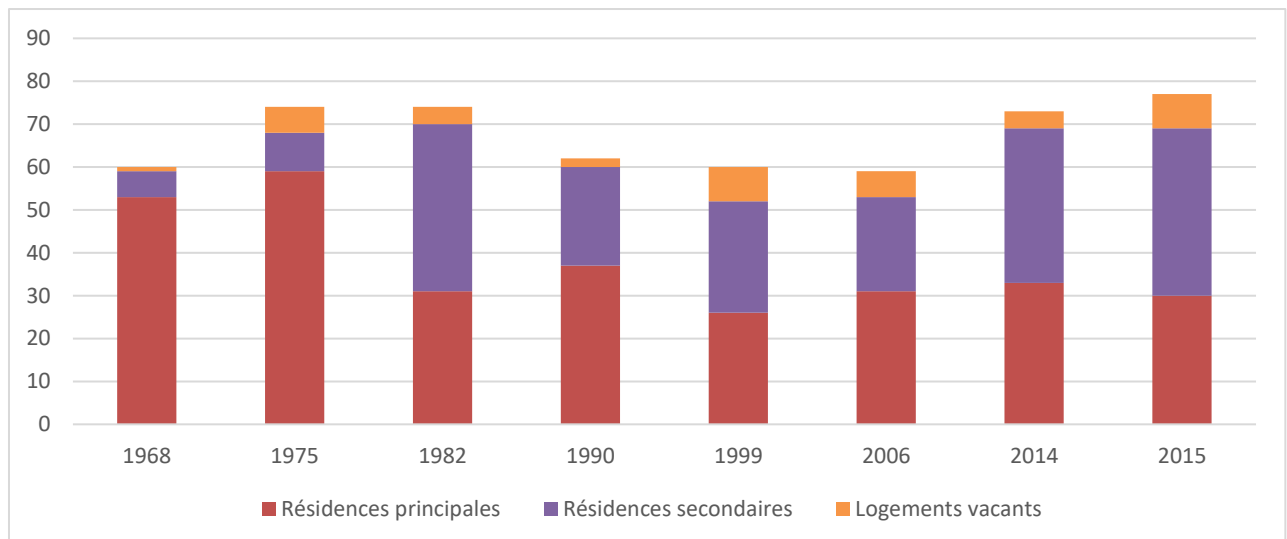
Le nombre total de logements est relativement stable depuis les années 1975, où l'on recensait 74 logements contre 77 aux dernières données disponibles en 2017.

En 2017, la commune comptait :

- 30 résidences principales, soit environ 39 % du parc de logement,
- 39 résidences secondaires, soit 51 % du parc de logement,
- 8 logements vacants, soit 10% du parc de logement.

En 2017, on compte 1,9 habitants par résidence principale.

Figure 3 : Evolution des types de logements de 1968 à 2015



1.3.1.3 Estimation du pic estival de population de la commune

La commune connaît une affluence estivale modérée caractérisée essentiellement par l'occupation des résidences secondaires par :

- Des touristes de passage,
- Le retour des habitants vivant le reste de l'année à proximité de leurs lieux de travail,
- Quelques rapprochements familiaux.

Les résidences secondaires influent directement sur la population estivale. On dénombre 39 résidences secondaires en 2017

Tableau 3 : Estimation de la population du pic estival en 2020

CARGIACA		
Décompte	Habitants	Modalité de calcul
Population 2020	57	A
Type de résidence		
Résidences principales	31	B
Résidences secondaires	42	C
Potentiel touristique		
Chambres d'hôtels	0	D
Places de camping	0	E
Bungalows, maison d'hôtes et gîtes	0	F
Hébergement touristique	126	$G = (Cx3) + (Dx2) + (Ex2) + (Fx4)$
Population du pic estival	183	A+G
Taux de variation saisonnier	3,2	$(A+G)/A$

Ce tableau, établi sur la base des chiffres de recensement INSEE et de ratios communément employés dans les estimations de population touristique, évalue **la population estivale de Cargiaca à 183 habitants.**

D'après ce calcul, la population du pic estivale correspond à **3.2 fois** la population permanente.

1.3.1.4 Estimation de la population future de la commune

Sur la base de cette augmentation de population saisonnière, la commune de Cargiaca estime une population de pointe estivale aux alentours de 200 habitants.

Une réévaluation a cependant été réalisée dans le cadre du Schéma Directeur d'Eau Potable sur la base d'une analyse plus fine du nombre de résidences. La population retenue pour 2007 était donc la suivante :

Type de population	2007
Hiver	50
Eté	180

Une projection à l'horizon 2025 avait été réalisée en se basant sur les perspectives d'évolution démographiques de la commune. Bien qu'une décroissance ait été observée entre 1982 et 1999, les derniers recensements municipaux permettent d'observer une tendance à la stabilisation. Dans ce contexte les populations retenues à l'horizon 2025 dans le cadre du Schéma Directeur d'Eau Potable pour l'établissement du bilan besoin/ressources ont été les suivantes :

Type de population	2025
Hiver	50
Eté	200

La commune ne connaît aucune activité génératrice de besoins en eau spécifiques.

Les évolutions de la population sur la commune de CARGIACA, à l'horizon 2040 en tenant compte des données existantes et selon les éléments suivants :

➤ Selon la base des recensements INSEE :

Sur la base des données de recensement de l'INSEE depuis 1968, le calcul d'évolution des populations pourrait être le suivant :

Tableau 4 : Estimation de la population en 2020 et 2040 selon les données de recensement INSEE

Type de population	2020	2040
Hiver	57	64
Eté	183	190

➤ Selon les données de la commune :

Le recueil de données de la commune a présenté les perspectives suivantes en termes d'évolution de la population :

Tableau 5 : Estimation de la population en 2040 selon les données de la commune

Type de population	2020	2040
Hiver	57	60
Eté	180	200

➤ Selon les données du schéma directeur d'eau potable en 2007 :

Les populations retenues à l'horizon 2025 dans le cadre du Schéma Directeur d'Eau Potable pour l'établissement du bilan besoin/ressources étaient les suivantes :

Tableau 6 : Estimation de la population en 2025 selon les données du SDAEP de 2007

Type de population	2007	2025
Hiver	50	50
Eté	180	200

➤ Hypothèse retenue

La population retenue pour la commune de CARGIACA est moyennée sur la base des données de la commune, des recensements INSEE, et des précédentes études réalisées, soit :

Tableau 7 : Hypothèse retenue de population à l'horizon 2040 sur la commune de CARGIACA

Type de population	2020	2040
Hiver	57	60
Eté	180	197

2 Contexte naturel

2.1 Géologie et eaux souterraines

2.1.1 Géologie

La commune de **CARGIACA** est localisée sur la carte géologique au **1/ 50 000^e n° 1124 PORTO-VECCHIO du BRGM**.

La commune se situe sur **un socle granitoïde** appelé phase basique individualisée.

Le territoire communal est représenté par :

- Terrain éruptif : plutonisme granodioritique
- Terrain éruptif : plutonisme basique ; « injections composites »
- Eboulis indifférenciés

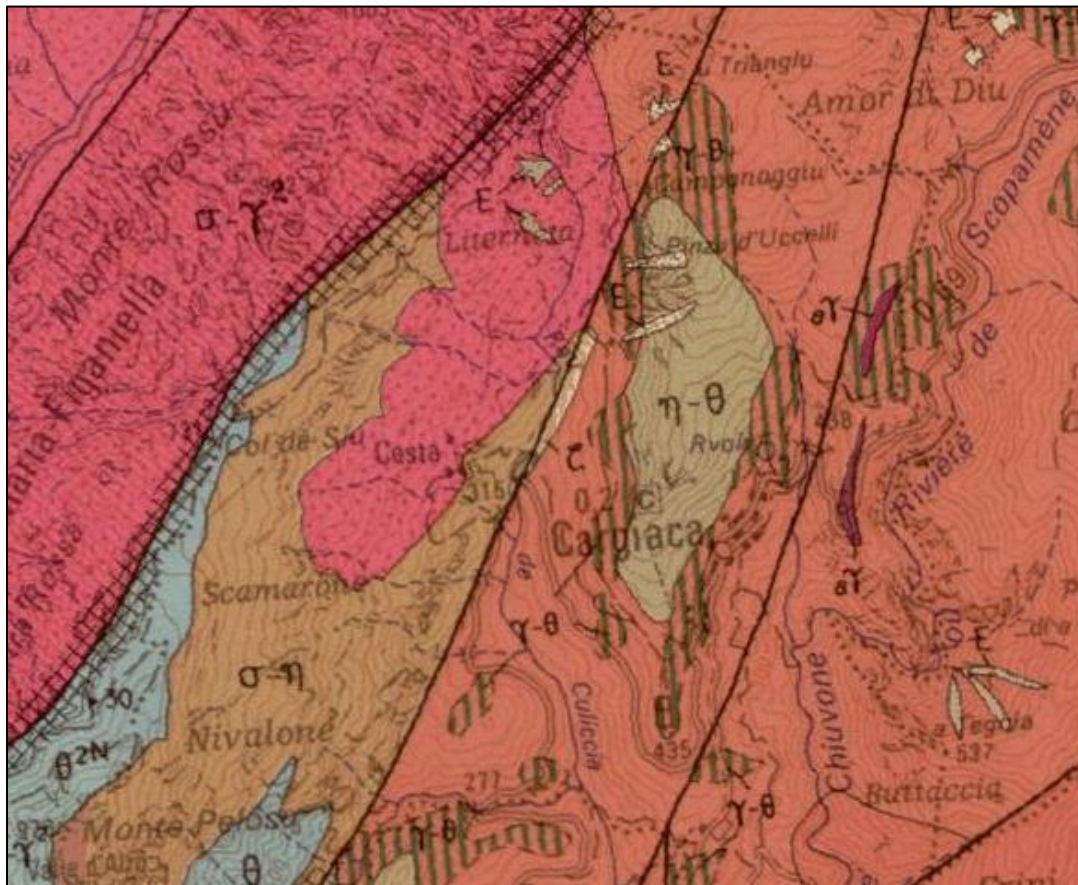


Figure 4 : Extrait de la carte géologique n° 1124 au 1 /50 000° BRGM

2.1.2 Aléa amiante environnemental

La commune de CARGIACA n'est pas concernée par l'aléa amiante environnemental.

2.2 Hydrologie et eaux superficielles

2.2.1 Réseau hydrographique

Les cours d'eau et rivières qui traversent la commune de Cargiaca sont les suivants :

- Le cours d'eau de Culiccia (récupère le ruisseau de Verju) à l'ouest de la commune ;
- Le rivière de Chiuvone (rivière de Scopamène) croise la route départementale n°69, et passe en aval du village ;
- La rivière U Rizzanese réceptionne les deux rivières : Culiccia et Chiuvone.

La rivière de Chiuvone à l'aval du village rejoint le fleuve du Rizzanese (Y88-0400), plus en aval, à la limite communale entre les communes de Cargiaca et Zoza.

Plusieurs ruisseaux et ravines innomés, alimentent la rivière de Chiuvone.

Le réseau hydrographique est représenté sur la **Figure 2**.

2.2.2 Données de qualité des masses d'eau - cours d'eau

Objectifs de qualité

En application de la Directive Cadre Européenne (DCE) sur l'eau, les objectifs de qualité sont remplacés par des **objectifs environnementaux**.

Les paramètres de qualité ont été instaurés lors de la **mise en œuvre du SDAGE Corse 2010-2015**. Les objectifs environnementaux sont définis par masse d'eau.

Ces objectifs se déclinent en "**Bon Etat**" pour les masses d'eau naturelles et en "**Bon Potentiel**" pour les masses d'eau fortement modifiées et les masses d'eau artificielles.

Les critères d'évaluation des eaux sont définis dans l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

Les nouvelles et anciennes limites de qualité des cours d'eau sont présentées dans les tableaux suivants :

Tableau 8 : Limites de concentration par classe de qualité (nouveaux paramètres)

Paramètres physico - chimiques	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
DBO₅ (mg O ₂ /l)	< 3	de 3 à 6	de 6 à 10	de 10 à 25	> 25
DCO (mg O ₂ /l)	< 20	de 20 à 25	de 25 à 40	de 40 à 80	> 80
PTOT (mg/l)	< 0,05	de 0,05 à 0,2	de 0,2 à 0,5	de 0,5 à 1	>1
NO₃⁻ (mg/l)	< 10	de 10 à 50	>50		

Tableau 9 : Limites de concentration par classe de qualité (anciens paramètres)

Paramètres physico - chimiques	1A bonne	1B assez bonne	2 médiocre	3 mauvaise	HC hors classe
DBO₅ (mg O ₂ /l)	< 3	de 3 à 6	de 6 à 10	de 10 à 25	> 25
DCO (mg O ₂ /l)	< 20	de 20 à 25	de 25 à 40	de 40 à 80	> 80
MES (mg/l)	< 5	de 5 à 25	de 25 à 38	de 38 à 50	> 50
PTOT (mg/l)	< 0,05	de 0,05 à 0,2	de 0,2 à 0,5	de 0,5 à 1	>1
NKJ (mg/l)	< 1	de 1 à 2	de 2 à 4	de 4 à 10	> 10
NO₃⁻ (mg/l)	< 2	de 2 à 10	de 10 à 25	de 25 à 50	> 50

Seuls les cours d'eau permanents sont soumis aux objectifs de qualité 1A « Bonne » définis par les anciens paramètres, équivalents aux objectifs environnementaux « Très bons » définis par les nouveaux paramètres.

Les talwegs et les cours d'eau non permanent ne sont pas soumis aux objectifs de qualité.

Données de qualité du milieu récepteur

La futur unité de traitement sera localisée à l'amont de la rivière du Chiuvone (Scopamène), en contrebas du village.

La rivière de Chiuvone (FRER10061) est suivie au niveau de la commune de ZERUBIA à l'amont du village au lieu-dit Ponte Novu (code de la station : 06217940 - aucune donnée recensée). Cette rivière constitue une **masse d'eau prioritaire type cours d'eau** selon la dénomination du SDAGE 2016-2021.

L'objectif de Bon Etat Ecologique et de Bon Etat Chimique était à l'échéance 2015. Ces objectifs étaient respectés en 2015.

Le « Rizzanese aval futur barrage jusqu'à la mer » (FRER31c) constitue une **masse d'eau prioritaire type cours d'eau** selon la dénomination du SDAGE 2016-2021.

L'objectif de Bon Etat Ecologique et de Bon Etat Chimique était à l'échéance 2015. Ces objectifs étaient respectés en 2015, pour les deux masses d'eau.

Le programme de mesures du SDAGE 2016-2021 pour la masse d'eau FRER31c était de définir des points stratégiques pour le suivi du débit des cours d'eau, et définir en ces points des objectifs de quantité de nature à assurer un fonctionnement satisfaisant du milieu.

Plus en aval, le Rizzanese, est suivi au niveau de plusieurs stations : A Zoza (aucune donnée recensée) puis Sartène et Propriano.

Les seules données disponibles sont présentées ci-dessous et concerne la station de suivi du Rizzanese à Sartène (code de la station : 06218000) :

Tableau 10 : Etat du Rizzanese mesuré au niveau de la station de Sartène (Pont Spina Cavallu) de 2014 à 2020

	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014
Physico-chimie							
Bilan de l'oxygène	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Température	IND	IND	IND	IND	IND	IND	IND
Nutriments azotés	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Nutriments phosphorés	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Acidification	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Polluants spécifiques	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
Biologie							
Invertébrés benthiques	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Diatomées	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Macrophytes	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
Poissons							
Hydromorphologie							
Pressions Hydromorphologiques							
Etat écologique	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
Potentiel écologique							
ETAT CHIMIQUE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE

2.2.3 Inondabilité

La commune de Cargiaca n'est pas concernée par l'Aléa inondation.

La commune n'est pas recensée dans un Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRi) ni dans l'atlas des zones inondables (AZI).

2.2.4 Incendies

La commune Cargiaca est exposée au risque des feux de forêts selon l'aléa « moyen faible ». Le risque a été cartographié à l'échelle de la commune selon la carte présentée ci-dessous :

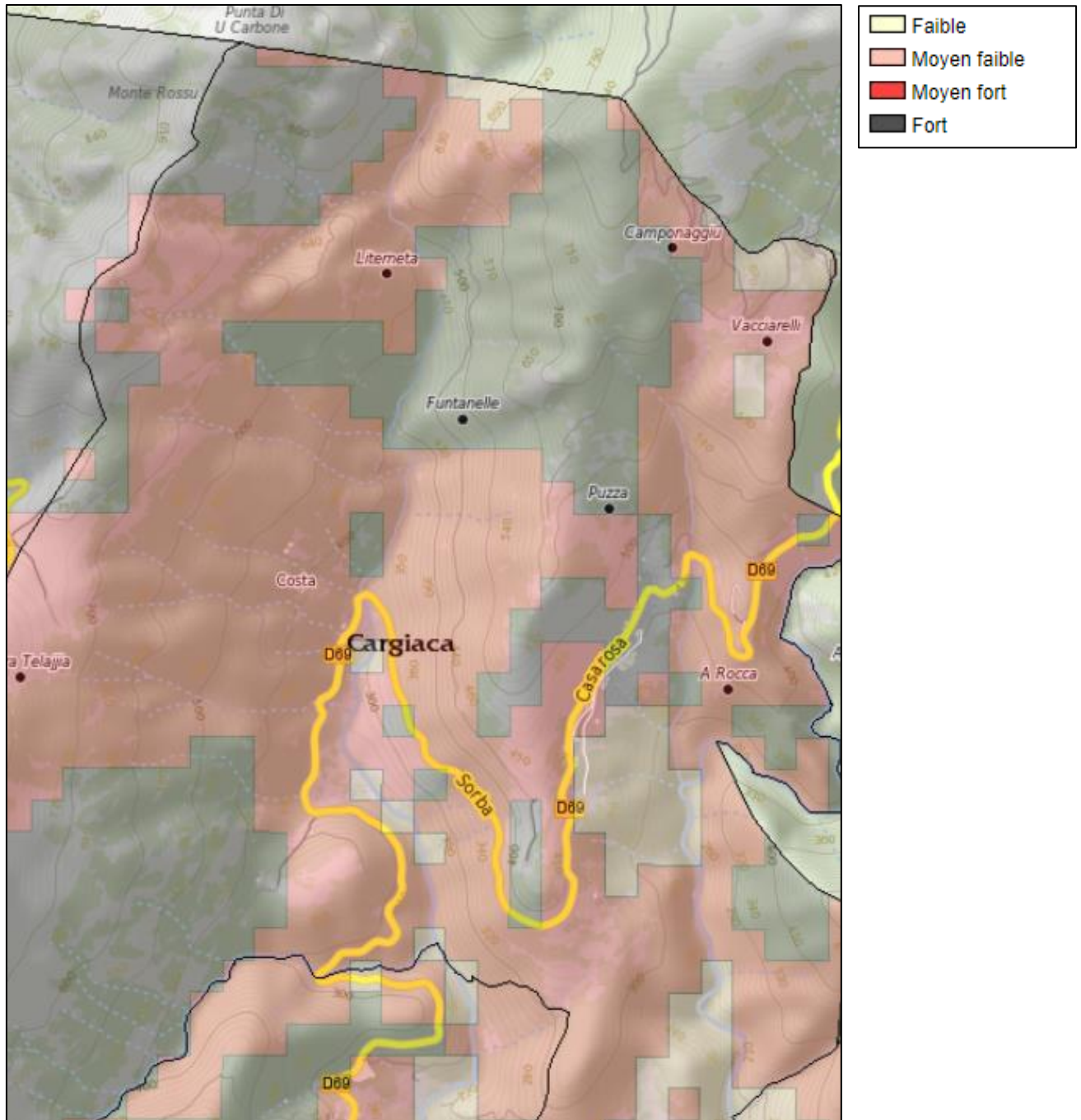


Figure 5 : Cartographie du risque incendie sur la commune de Cargiaca

2.2.5 Séismes

La commune présente un risque très faible (niveau 1) en termes d'aléa sismique (source : BRGM).

2.2.6 Eboulements

La commune Cargiaca est exposée au risque d'éboulement et de ravinement. Le risque a été cartographié à l'échelle de la commune selon la carte présentée ci-dessous :

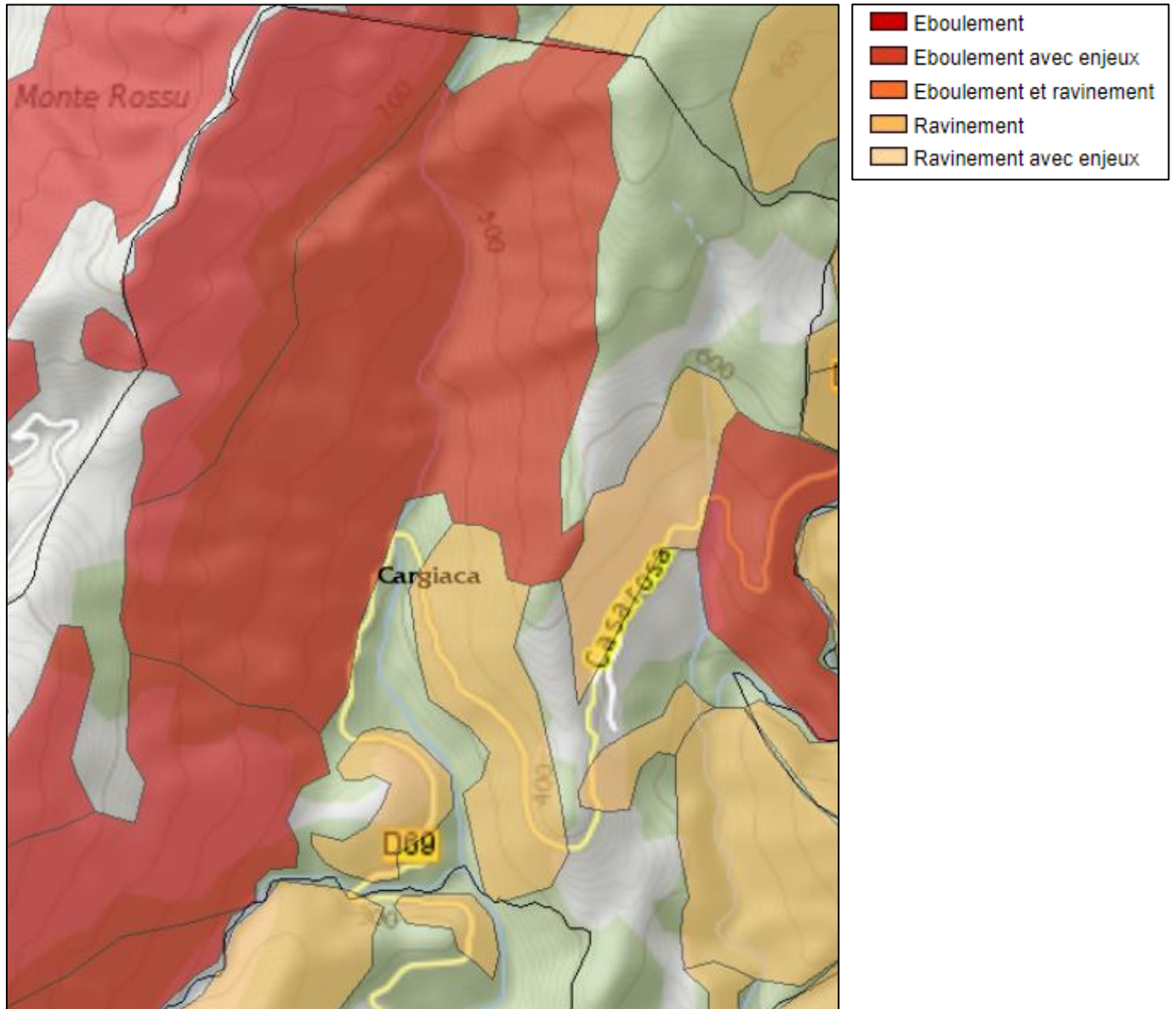


Figure 6 : Cartographie du risque d'éboulement et de ravinement sur la commune de Cargiaca

2.3 Usages de l'eau

2.3.1 Alimentation en eau potable

- **Prise en rivière**

La prise en rivière de Chiuvone a fait l'objet d'un arrêté préfectoral de régularisation en 1996 (arrêté préfectoral n°96-0161). Cette ressource a fait l'objet d'un nouvel arrêté préfectoral en 2002 pour la prise d'eau commune à la microcentrale électrique, à l'irrigation et à l'eau potable. Cet arrêté préfectoral n°02-2061, du 29 novembre 2002, autorise un débit de prélèvement de **1,18 m³/s**.

De ce débit autorisé, un débit de **18 l/s** est dédié à l'irrigation et à l'alimentation en eau potable des communes de Cargiaca et de Loreto-di-Tallano.

Les débits réservés à l'aval de la prise en rivière sont de :

- 130 l/s du 1^{er} mars au 14 octobre (1/10 du module estimé du Chiuvone, par la DIREN) ;
- 260 l/s du 15 octobre à fin février (1/20 du module estimé du Chiuvone, par la DIREN).

- **Sources « Tre Funtane »**

Les sources sont au nombre de 4, situées au Nord du village de Cargiaca, à l'amont immédiat du réservoir communal.

Un projet de régularisation des ressources (DUP) est en cours, afin de privilégier l'alimentation en eau potable de la commune par ces sources.

Le réseau hydrographique de la commune est localisée sur la **Figure 2**.

- **Réservoir de Cargiaca**

Le réservoir de Cargiaca est un ouvrage semi-enterré. Son volume utile est d'environ 65 m³. Son adduction se fait par le biais d'une canalisation en fonte Ø80 mm et la distribution se fait par un PVC Ø75 mm.

La chambre des vannes présente une adduction depuis la station de traitement, une adduction depuis la source Tre Funtane directement connectée à la fontaine (vannes fermées vers le réservoir), une distribution, un trop plein et une vidange.

L'accès à la cuve se fait par la chambre des vannes qui est attenante au réservoir.

Le réservoir du village de Cargiaca a récemment fait l'objet d'une **réfection complète**. Les travaux ci-dessous ont été réalisés et achevés en **juin 2021**.

- Le décapage du support et le reprofilage des parois,
- Le traitement des fissures (meulage et masticage) et la passivation des aciers,
- La réparation ponctuelle des bétons dégradés,
- La réalisation d'un revêtement intérieur d'étanchéité par résine armée au niveau du radier et des voiles,
- La réalisation d'un revêtement intérieur d'étanchéité non armée de la sous-face du réservoir,
- La réalisation d'un revêtement extérieur de la chambre des vannes et du réservoir,
- La reprise de l'étanchéité du toit du réservoir et de la chambre des vannes,
- La création de 2 ventilations, de dimensions minimales 30 x 20 cm avec grilles anti-insectes du réservoir,
- La création de 2 ventilations, de dimensions minimales 30 x 20 cm avec grilles anti-insectes de la chambre des vannes,
- La création d'une ouverture dans la dalle du toit du réservoir, pour mise en place d'un capot regard,
- Le renouvellement de l'hydraulique de la chambre des vannes (hors robinet flotteur neuf),

- La fourniture et la mise en place des accessoires de mise aux normes des 3 réservoirs (caillebotis, portes, etc...),
- La fourniture et la mise en place des équipements de mise en sécurité, à savoir échelle extérieure à poste fixe, échelle intérieure à poste fixe, garde-corps.
- La fourniture et la pose d'un capot regard aluminium pour réservoir D 600 avec cheminée d'aération verrouillable avec moustiquaire inox ;
- La fourniture et la mise en place d'un éclairage fixe et sur baladeuse y compris alimentation électrique par panneau photovoltaïque ;
- La fourniture et la pose de panneaux photovoltaïques y compris les équipements d'éclairage à l'intérieur de la chambre des vannes.

2.3.2 Loisirs

Aucune activité n'est recensée sur le ruisseau de Culiccia et la rivière du Chiuvone, qui traversent la commune.

2.3.3 Qualités des eaux de baignade

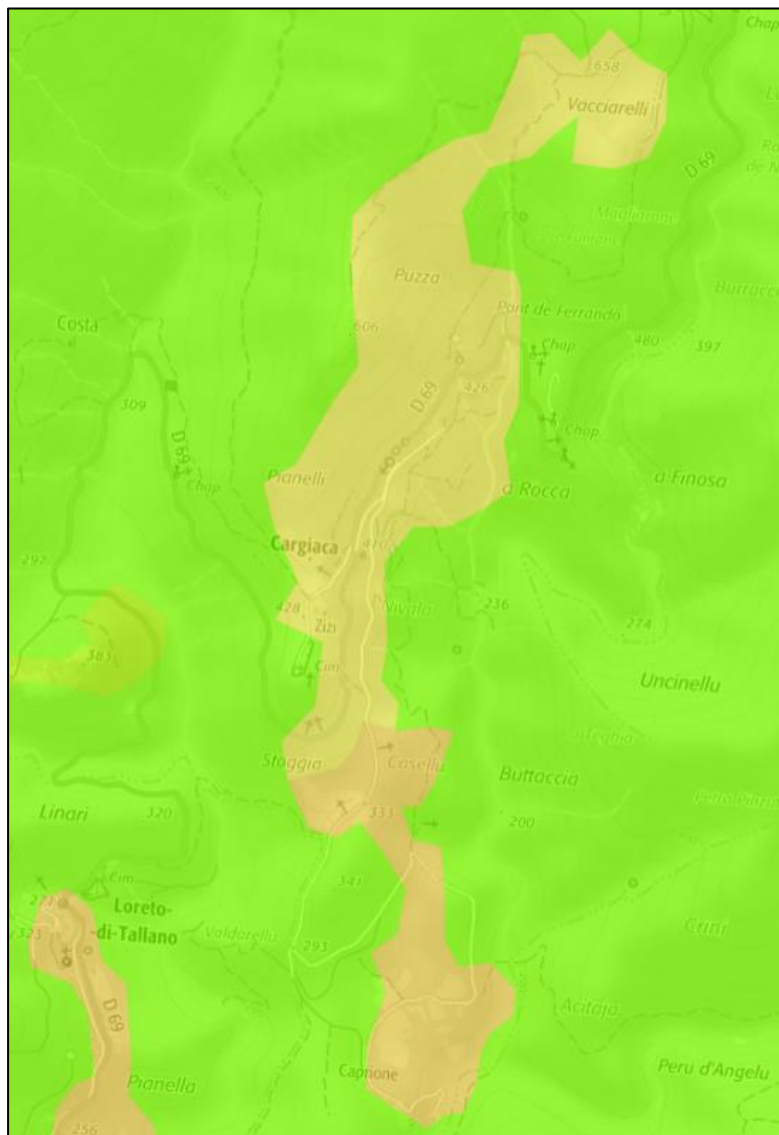
Aucun site de baignade sur les ruisseaux présents sur la commune de Cargiaca n'est suivi par l'Agence Régionale de Santé.

2.4 Occupation du sol et protections environnementales/patrimoniales

2.4.1 Occupation du sol

D'après la **nomenclature Corine Land Cover**, les zones urbanisées de la commune de Cargiaca sont occupées par des territoires agro-forestiers.

La commune est entourée d'une végétation dense constituée par des forêts de feuillus et mélangées.



132	Décharges	Dump sites	166	077	000
133	Chantiers	Construction sites	255	077	255
141	Espaces verts urbains	Green urban areas	255	166	255
142	Equipements sportifs et de loisirs	Sport and leisure facilities	255	230	255
211	Terres arables hors périmètres d'irrigation	Non-irrigated arable land	255	255	168
212	Périmètres irrigués en permanence	Permanently irrigated land	255	255	000
213	Rizières	Rice fields	230	230	000
221	Vignobles	Vineyards	230	128	000
222	Vergers et petits fruits	Fruit trees and berry plantations	242	166	077
223	Oliveraies	Olive groves	230	166	000
231	Prairies	Pastures	230	230	077
241	Cultures annuelles associées aux cultures permanentes	Annual crops associated with permanent crops	255	230	166
242	Systèmes culturaux et parcellaires complexes	Complex cultivation patterns	255	230	077
243	Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants	Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation	230	204	077
244	Territoires agro-forestiers	Agro-forestry areas	242	204	166
311	Forêts de feuillus	Broad-leaved forest	128	255	000
312	Forêts de conifères	Coniferous forest	000	166	000
313	Forêts mélangées	Mixed forest	077	255	000
321	Pelouses et pâturages naturels	Natural grasslands	204	242	077
322	Landes et broussailles	Moors and heathland	166	255	128
323	Végétation sclérophylle	Sclerophyllous vegetation	166	230	077
324	Forêt et végétation arbustive en mutation	Transitional woodland-shrub	166	242	000
331	Plages, dunes et sable	Beaches, dunes, sands	230	230	230
332	Roches nues	Bare rocks	204	204	204
333	Végétation clairsemée	Sparsely vegetated areas	204	255	204
334	Zones incendiées	Burnt areas	000	000	000
335	Glaciers et neiges éternelles	Glaciers and perpetual snow	166	230	204
411	Marais intérieurs	Inland marshes	166	166	255
412	Tourbières	Peat bogs	077	077	255
421	Marais maritimes	Salt marshes	204	204	255
423	Zones intertidales	Intertidal flats	166	166	230
511	Cours et voies d'eau	Water courses	000	204	242
512	Plans d'eau	Water bodies	128	242	230
521	Lagunes littorales	Coastal lagoons	000	255	166
522	Estuaires	Estuaries	166	255	230
523	Mers et océans	Sea and ocean	230	242	255

Figure 7 : Carte de l'occupation du sol de la commune de Cargiaca d'après la nomenclature Corine Land Cover

2.4.2 Protections environnementales et patrimoniales

Le territoire communal est concerné par deux zones remarquables :

- **ZNIEFF de type I** (secteurs de grand intérêt biologique ou écologique) : « **Monte San Petru et gorges du Baracci** », à 1.0 km à l'ouest de la commune au niveau du col de Siu.
- **ZNIEFF de type II** (grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes) : « **FORETS CLAIRES ET MAQUIS PREFORESTIERS DU HAUT RIZZANESE** », en contrebas du village, au niveau de la rivière du Chiuvone (ou rivière de Scopamène)

On ne recense **aucune zone NATURA 2000**, sur le territoire communal de Cargiaca. La commune fait partie du Parc Naturel Régional de Corse (les Parcs Naturels Régionaux ont pour objectifs la protection et la mise en valeur de grands espaces ruraux habités, présentant une grande qualité paysagère et un patrimoine naturel et culturel riche mais fragile).

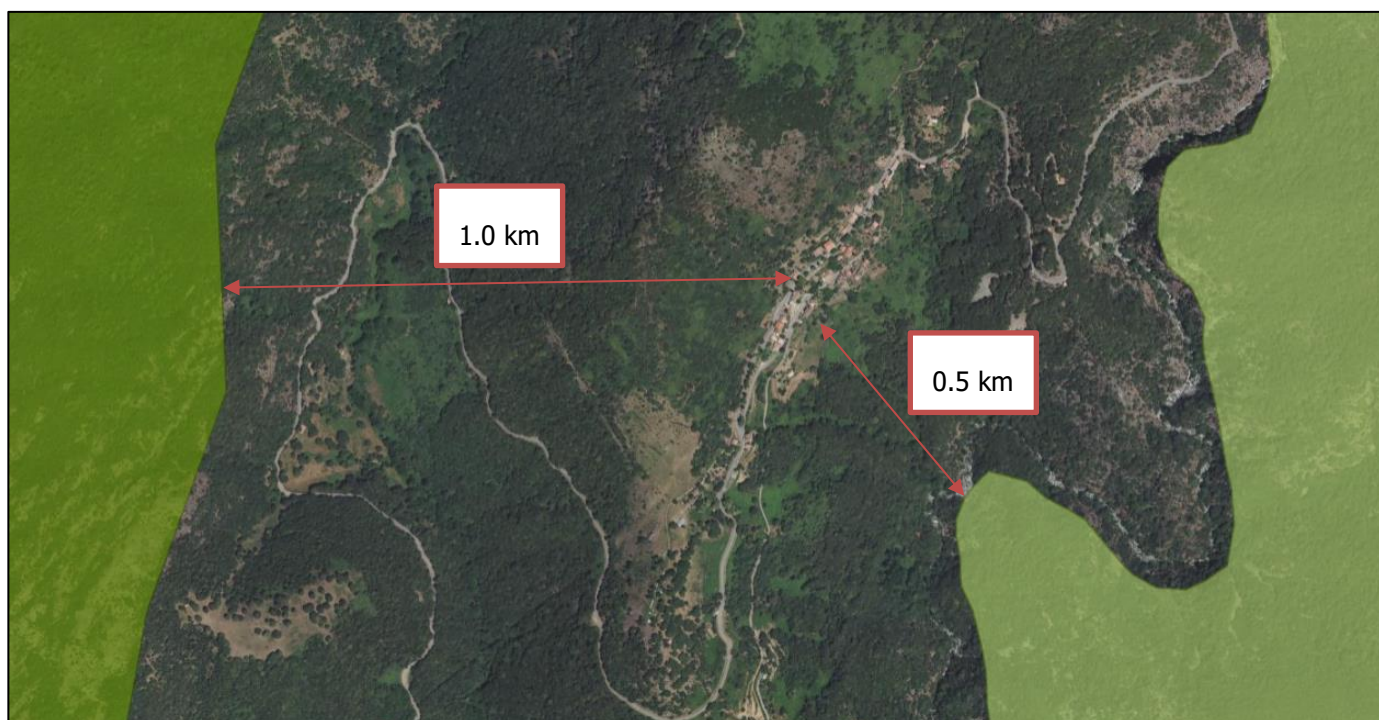


Figure 8 : Carte des zones environnementales remarquables sur la commune de Cargiaca.

2.4.3 Protections patrimoniales

La loi de 1930 (codifiée aux L341-1 à L341-22 du code de l'environnement) stipule « qu'il est établi dans chaque département une liste des monuments naturels et des sites dont la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général ». L'objectif est de protéger ses sites naturels ou bâtis en les préservant de toutes atteintes graves. Il y a deux niveaux de protection : **les sites inscrits et les sites classés**.

En comparaison de l'inscription, le classement permet une protection renforcée des sites. Il interdit, sauf autorisation spéciale, tous travaux tendant à les modifier.

La commune ne possède pas de sites ou de monuments historiques dits Inscrits ni de sites Classés.

PARTIE 2 - DIAGNOSTIC DE L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF

1 Préambule

Le réseau d'assainissement de la **commune de CARGIACA a fait l'objet d'une reconnaissance sur site en février 2021.**

Les investigations ont porté sur :

- **La mise à jour et le report sur plan du réseau d'assainissement** : voir **Figure 3** ;
- **Un inventaire des regards d'assainissement** : voir **Annexe 1 Fiches-regards** ;
- **Des tests à la fumée** permettant de détecter les anomalies au niveau du réseau d'assainissement (eaux claires parasites de temps de pluie).
- **Une inspection nocturne du réseau (nuit du 10 au 11 juin 2021)** afin de localiser les eaux claires parasites permanentes sur le réseau ;

La campagne de mesures d'août 2017 a permis d'évaluer les charges polluantes collectées et rejetées, provenant des habitations du village de manière quantitative et qualitative.

Le bilan 72h s'est déroulé du **15 au 18 août 2017**. Les mesures de débits se sont déroulées du **11 au 18 août 2017**.

L'objectif était de définir les charges actuelles collectées sur le village en vue de dimensionner une future unité de traitement.

Aucune mesure n'a été réalisée en période hivernale. La quantification des débits d'eaux claires parasites (ECP) dans le réseau d'assainissement (de temps sec et de temps de pluie en cas d'épisode pluvieux) a été évalué lors de l'inspection nocturne des réseaux en juin 2021.

L'exploitation des mesures estivale d'août 2017 et du bilan pollution sont présentés en **annexe 4**.

2 Assainissement actuel

L'assainissement de la commune de CARGIACA est réparti entre de l'assainissement collectif et de l'assainissement autonome.

Le réseau d'assainissement ne dessert qu'une faible partie du village. Le village ne possède pas de station de traitement.

2.1 Caractéristiques et diagnostic du réseau d'assainissement

Le réseau du village fonctionne de manière gravitaire et séparative.

Il s'étend de la sortie du village, avant la piste menant au réservoir d'eau potable, jusqu'au dernier regard en contrebas de l'église. La branche principale du réseau traverse le village sous la route départementale n°69, et descend au niveau de l'église. De ce point, il récupère une branche secondaire et permet la collecte de quelques habitations en amont au niveau du chemin cadastré « A traversa ».

Ouvrages hydrauliques : Aucun déversoir d'orage ni chasse n'a été révélé lors de la reconnaissance du réseau. Au total, **20 regards** de visites ont été recensés.

Nature et linéaire : **Le linéaire total de réseau est de l'ordre de 550 ml.**

La totalité du réseau qui a été visité est en PVC. Le réseau principal est en DN 200 mm.

La branche secondaire et les branchements présentent un diamètre en DN 100 et DN 160 mm.

2.1.1.1 Etat et fonctionnement du réseau

La totalité du réseau a pu être identifiée. Les plans ont pu être mis à jour.

Aucune casse sur le réseau n'a été identifiée, grâce notamment aux tests à la fumée. Le réseau est en PVC, et globalement en bon état.

Plusieurs regards sont à reprendre (affaissement, détérioration du génie civil).

2.1.1.2 Regards de visite

Un ensemble de **20 regards de visite** a été recensé et reporté sur le plan du réseau d'assainissement du village (**Figure 3**).

Sur l'ensemble des 20 regards localisés, **9 regards** ont fait l'objet d'une inspection détaillée et une fiche caractéristique a été établie (**voir Annexe 1 Fiches-Regards**).

- **7 regards** ont été repérés et sont inaccessibles. Ils sont tous situés sous l'enrobé de la route départementale traversant le village.
- **5 regards** présentent des **défauts de génie civil (effondrement, radier en mauvais état)**.
- **2 regards** présentent des **défauts mineurs (dépôts, racines)**.

Globalement, sur l'ensemble des 20 regards du réseau identifiés, les interventions à réaliser concernent un maximum de 12 regards dont les interventions sont les suivantes :

- **Regards à réhabiliter partiellement ou intégralement : 5 regards ;**
- **Regards à rendre accessibles : 7 regards.**



Figure 9 : Photographies des dysfonctionnements observés au niveau des regards du réseau d'assainissement

Un curage du réseau de l'ensemble des regards du réseau pourra être entrepris une fois l'ensemble des ouvrages accessibles.

2.2 Campagne de mesures estivale de débits et de charges polluantes 2017

Des mesures des charges hydrauliques et des charges polluantes ont été effectuées durant **le mois d'août 2017**.

La campagne de mesures estivales a été réalisée du **11 au 18 août 2017**. Ces mesures permettent de caractériser le pic de pollution, lié à une fréquentation maximale. En effet, les regroupements familiaux et l'activité touristique sont alors à leur maximum en période estivale.

2.2.1 Méthodologie

La mise en place du point de mesure de débits a permis de quantifier les volumes journaliers entrants ainsi que la présence d'eaux claires parasites dans le réseau.

Les points de mesures débitométriques ont été équipés d'un préleveur automatique type SIGMA pour analyser les charges polluantes produites.

Les débits ont été mesurés sur une semaine entière à partir de l'enregistrement en continu des volumes transitant dans le regard n°1 (R1 sur plan).



Figure 10 : Photographie et localisation du point de mesures d'août 2017

La méthodologie employée est la suivante :

- Echantillonnage horaire proportionnel au débit, puis reconstitution d'échantillons moyens 24h ;
- Réalisation de 3 bilans 24h pour obtenir un bilan 72h.

Charges hydrauliques

Les charges hydrauliques ont été analysées en considérant les mesures des volumes entrants réels et le ratio de rejet journalier théorique par habitant de **150 l/j/EH**.

Charges polluantes

L'analyse des prélèvements d'échantillons d'eaux usées a porté sur les paramètres suivants :

- **Paramètres physico-chimiques** : pH et Température
- **Paramètres Azotés et Phosphorés** : Azote Kjeldhal NTK et Phosphore Total Pt

- **Oxygène et Matières Organiques** : Matières en Suspension MEST, Demande chimique en oxygène DCO, Demande biochimique en oxygène après 5 jours DBO5.

Les charges polluantes ont été analysées en considérant les mesures de charges polluantes entrantes réelles et les ratios de rejets journaliers théoriques par personne pour la **Corse-du-Sud** :

Tableau 11 : Ratios de rejets journaliers théoriques pour la Corse-du-Sud

Paramètres	Ratios journaliers Corse-du-Sud
DBO5	60 g/j/EH
DCO	120 g/j/EH
MEST	90 g/j/EH
NTK	15 g/j/EH
Pt	4 g/j/EH

Les résultats des analyses effectuées par le Laboratoire Départemental d'Analyses sont présentés en **Annexe 9**.

L'exploitation complète des résultats de la campagne de mesures est présentée en **Annexe 4**.

2.2.2 Analyse des charges hydrauliques

Le graphique suivant présente les mesures de débits horaires obtenus sur l'ensemble de la période de mesures :

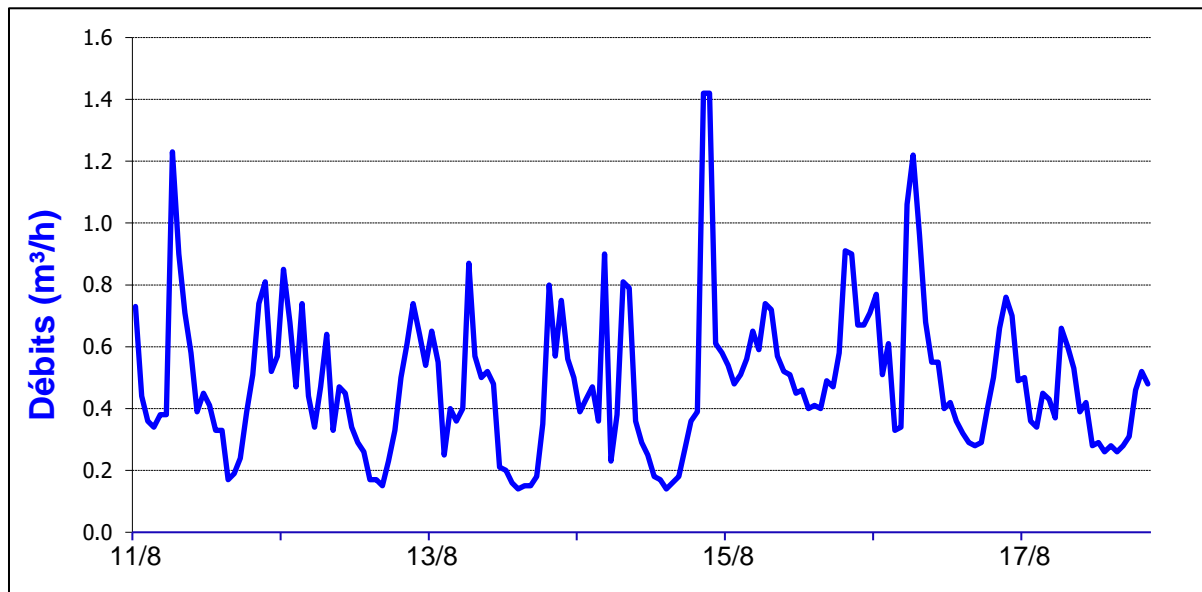


Figure 11 : Graphique des débits horaires enregistrés du 11 au 18 août 2017

Les résultats obtenus sur cette période de mesures sont les suivants :

- Le débit moyen journalier total mesuré est de **11,8 m³/j**,
- Le débit moyen journalier d'eaux usées « strictes » est de **6,3 m³/j, soit 53,4 %** du volume journalier total.
- Le débit moyen journalier d'eaux claires parasites (ECP) est de **5,5 m³/j, soit 46,6 %** du volume journalier total.
- Le volume horaire moyen est de **0,5 m³/h** dont **0,2 m³/h** d'eaux claires parasites.

Le profil journalier des débits mesurés du 11 au 18 août 2017 est le suivant :

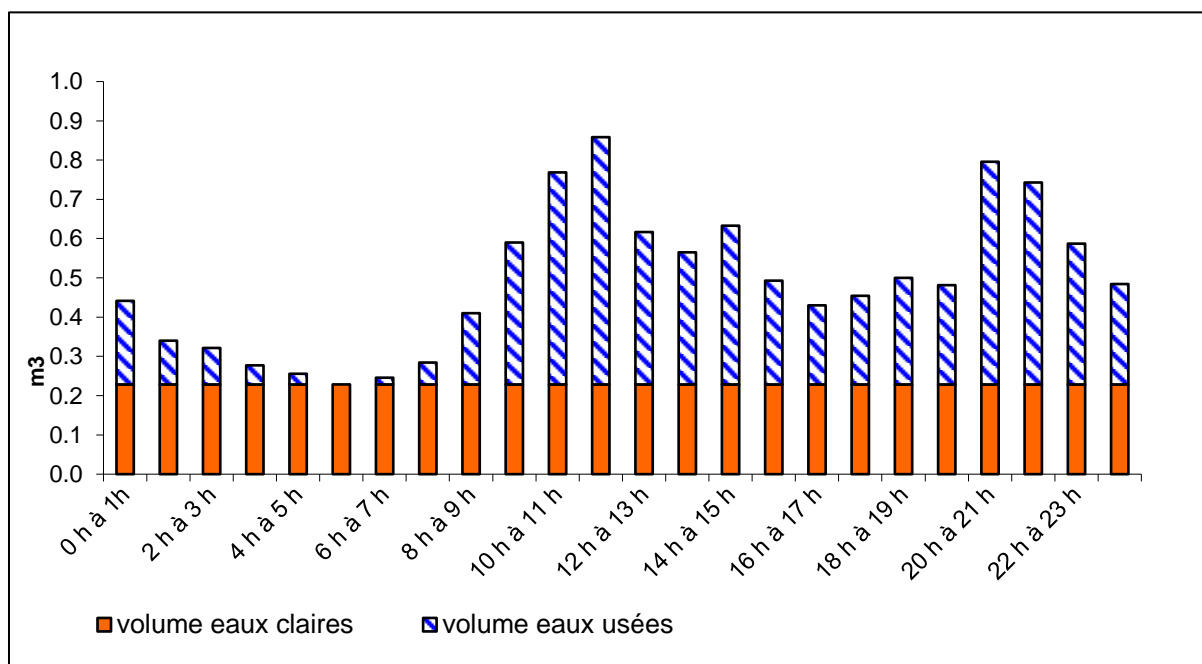


Figure 12 : Histogramme du profil journalier type enregistré du 11 au 18 août 2017

Tableau 12 : Bilan des charges hydrauliques brutes en période de pointe par temps sec - Village

	Mesuré avec ECP	Mesuré sans ECP
Volume journalier de moyen mesuré du 11 au 18 août 2017 (m ³ /j)	11.8	6.3
Volume théorique de rejet journalier par EH (L/j/EH)	150	150
Nombre d'EH	79 ¹	42

Sur la **semaine du 11 au 18 août 2017**, la population équivalente hydraulique raccordée au point de mesure était de **42 EH (sans ECP)**.

Sur le **bilan 72h du 15 au 18 août 2017**, la population équivalente hydraulique raccordée au point de mesure était de **65 EH**.

¹ Sur une base de dimensionnement, recommandé par l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, de **0.85 habitant par équivalent habitant**

2.2.3 Analyse des charges polluantes

Les mesures de la charge polluante ont été réalisées sur 72 heures du **15 au 18 août 2017**.

La méthodologie employée consiste en un échantillonnage horaire proportionnel au débit, puis en une reconstitution d'un échantillon moyen sur 24h.

Les résultats des concentrations des 5 paramètres analysés, au niveau du regard n°1, sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 13 : Concentration des 5 paramètres (DBO5, DCO, MES, NTK et Pt) analysés au niveau du regard n°1 du 15 au 18 août 2017

		15 au 16 août 2017	DBO ₅	DCO	MES	Azote Kjeldahl	Phosphore	
BILAN 72 H Du 15 au 18 août 2017	Concentration en entrée (mg/l)		260	650	408	61.1	7.9	
	Flux de pollution en entrée (kg/j)		3.76	9.41	5.9	0.88	0.11	
	Populations équivalente (EH)		63	78	66	59	28	
			16 au 17 août 2017	DBO ₅	DCO	MES	Azote Kjeldahl	Phosphore
	Concentration en entrée (mg/l)		300	669	345	67	9.1	
	Flux de pollution en entrée (kg/j)		4.26	9.50	4.9	0.95	0.13	
	Populations équivalente (EH)		71	79	54	63	32	
			17 au 18 août 2017	DBO ₅	DCO	MES	Azote Kjeldahl	Phosphore
	Concentration en entrée (mg/l)		270	667	240	63	8.9	
	Flux de pollution en entrée (kg/j)		2.86	7.16	2.54	0.67	0.09	
	Populations équivalente (EH)		48	60	28	44	23	

La synthèse des charges polluantes en termes de population équivalente est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 14 : Synthèse des charges polluantes mesurées par bilans

	Du 15 au 16 août	Du 16 au 17 août	Du 17 au 18 août	Moyenne
Nombre d'EH	69	68	45	59
Rapport DCO/DBO	2,5	2,2	2,5	2,4

L'analyse a également porté sur le rapport DCO/DBO.

La DBO est une mesure de matière organique biodégradable, la DCO une mesure de matière organique totale. Ce rapport permet de quantifier la biodégradabilité des effluents à traiter :

- DCO/DBO <2 : effluent facilement biodégradable,
- 2 < DCO/DBO < 4 : effluent moyennement biodégradable,
- DCO/DBO >4 : effluent difficilement biodégradable.

Il permet également de définir l'origine et de caractériser le type d'effluent à traiter : domestique / industriel.

La connaissance de la composition des eaux usées domestiques est un paramètre essentiel pour assurer la validité des mesures réalisées. En effet, les concentrations des effluents peuvent varier fortement dans le temps et dans l'espace.

C'est pourquoi chaque résultat d'analyse a été comparé aux valeurs théoriques des concentrations d'effluents de type domestique non diluées, définis par une étude de l'EPNAC². Cette étude donne également des valeurs seuils pour chaque paramètre.

Tableau 15 : Valeurs moyennes et gammes de variation (source : rapport EPNAC, 2010)

	DBO ₅	DCO	MES	NK	N-NH ₄	NGL	P _t	
Unités	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Moyenne	265.0	645.7	288.1	67.3	54.9	72.6	9.4	
Gamme de variation	Borne supérieure	570.0	1 341.3	696.0	123.1	98.3	122.6	18.4
	Borne inférieure	39.0	122.0	53.0	14.1	12.0	20.2	2.0

Pour comparaison, une étude publiée par Le Pen A. et Pronost J. (1991) donnait les valeurs qualitatives des eaux résiduaires urbaines suivantes :

Tableau 16 : Valeurs moyennes et gammes de variation (source : Le Pen A. et Pronost J. (1991))

	DBO ₅ (mg/l)	DCO (mg/l)	MES (mg/l)	NTK (mg/l)	Pt (mg/l)
Moyenne	300	700	250	80	10
Borne inférieure	150	300	100	30	5
Borne supérieure	500	1000	400	100	25

Les concentrations des différents paramètres sont assez constantes sur les trois jours d'analyses, et correspondent aux valeurs moyennes des valeurs qualitatives des eaux résiduaires urbaines publiées par Le Pen A. et Pronost J. en 1991.

Le rapport DCO/DBO mesuré au niveau du réseau de collecte du village du 15 au 18 août 2017 est de 2.4 : L'effluent est de type domestique moyennement biodégradable.

La population équivalente moyenne pour la **charge polluante** est de **59 EH**.

Le bilan détaillé des charges polluantes mesurées du 15 au 18 août 2017 est présenté en **annexe 4**.

² Évaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités

2.2.4 Localisation des eaux claires parasites de temps sec : recherche nocturne

Les débits d'eau claire parasite de temps sec peuvent être repérés et localisés à travers une recherche des débits présents en **période nocturne par temps sec**.

La recherche nocturne d'eaux claires parasites consiste à mesurer les débits transitant dans les réseaux en l'absence d'activité humaine. Ces eaux permanentes sont principalement liées à des défauts structurels ou d'étanchéité sur les regards de visite ou encore les conduites. Elle est réalisée entre 23h et 5h du matin, par temps sec et nappe haute.

Les réseaux sont inspectés de l'aval vers l'amont aux nœuds hydrauliques.

La visite nocturne a été réalisée dans la nuit du **10 au 11 juin 2021** sur l'ensemble du réseau.



Figure 13 : Photographies de l'inspection nocturne des réseaux en juin 2021

Aucune eau claire parasite notable n'a été révélée lors de l'inspection nocturne des réseaux d'assainissement en juin 2021.

Le réseau principal du village était sec, et quelques écoulements mineurs ont été associés à des débits de consommation.

2.2.5 Localisation des eaux claires parasites de temps de pluie : tests à la fumée

Les tests à la fumée permettent de repérer et localiser les points d'entrée d'eaux claires parasites météoriques.

Une série de tests à la fumée a été effectuée sur la totalité du réseau d'assainissement du village le **8 février 2021**.

L'objectif de ces investigations était de déterminer la sensibilité des réseaux aux intrusions d'eaux claires parasites d'origine météoriques. Elles permettent de localiser et d'estimer des surfaces actives (surfaces imperméabilisées drainées par le réseau d'assainissement).

Au cours de la campagne de tests à la fumée, une inspection visuelle minutieuse a été pratiquée avec pour objectif la localisation d'anomalies. Toutes les gouttières du village ont été inspectées.



Figure 14 : Illustrations des tests à la fumée réalisées le 8 février 2021

Les tests à la fumée réalisés n'ont pas mis en évidence des anomalies du types : gouttières, avaloirs pluviaux ou casses.

Une légère fumée diffuse a été notée sous la descente de l'église (photo ci-dessus), sans pour autant s'apparenter à une casse évidente du réseau ou un avaloir pluvial connecté au réseau d'assainissement.

Les tests ont permis d'identifier le point de rejet du réseau d'assainissement en contrebas du village.



Figure 15 : Photographie du point de rejet lors des tests à la fumée

3 Assainissement autonome

La mise en place du Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC) est une obligation qui incombe aux collectivités selon le Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) et en application notamment de la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (Grenelle II).

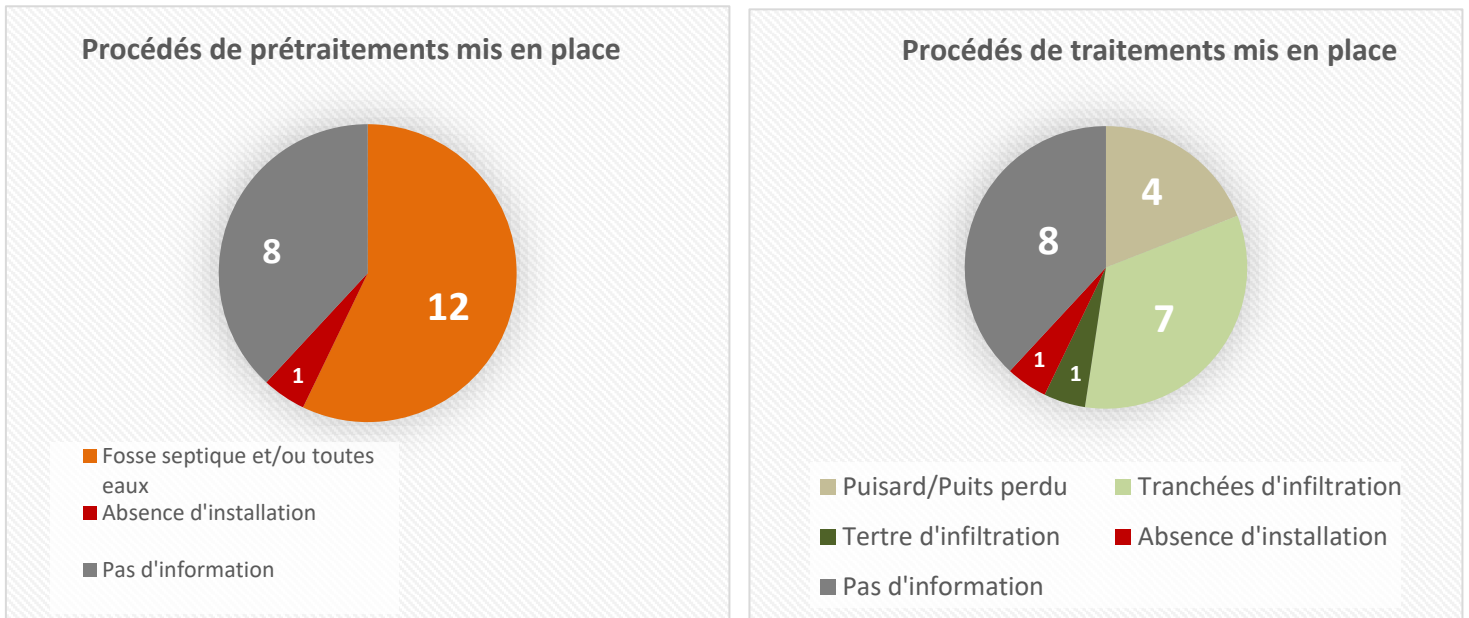
Le SPANC est un service public local chargé de :

- conseiller et accompagner les particuliers dans la mise en place de leur installation d'assainissement non collectif;
- contrôler les installations d'assainissement non collectif.

Les questionnaires des installations autonomes existantes sur la commune de Cargiaca ont été transmis en septembre 2021. On dénombre à ce jour 21 installations sur la commune.

L'état des lieux de l'assainissement autonome sur la commune est le suivant :

Figure 16 : Procédés de prétraitement et traitements mis en place sur les installations d'assainissement non collectif (ANC)



Sur les 21 installations d'assainissement non collectif recensées, 13 installations ont été renseignées lors de la présentation du questionnaire ANC par la commune :

- 12 installations présentent des fosses septiques et/ou fosses toutes eaux ;
- 1 installation ne présente aucune fosse (prétraitement).

Concernant le traitement, 8 installations sont composées de tranchées d'infiltration et/ou terre d'infiltration, 4 installations présentent des puisards (puits perdus), et une installation présente un rejet direct sans traitement.

Les installations d'assainissement non collectif de la commune sont pour la majorité très anciennes et devront faire l'objet d'une réhabilitation, suite au passage du SPANC.

PARTIE 3 - ZONAGE D'ASSAINISSEMENT

1 Contexte réglementaire

D'après la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques du 30 décembre 2006 (article L. 2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales, **les communes ou leurs groupements sont tenues de délimiter, après enquête publique :**

- **les zones d'assainissement collectif** où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées ;
- **les zones relevant de l'assainissement non collectif** où elles sont seulement tenues, afin de protéger la salubrité publique, d'**assurer le contrôle des dispositifs** d'assainissement et, si elles le décident, leur entretien.

La loi sur l'Eau crée également dans ce Code un article L. 372.1.1. relatif aux dépenses d'assainissement :

" Les communes prennent obligatoirement en charge les dépenses relatives aux systèmes d'assainissement collectif, notamment aux stations d'épuration des eaux usées et à l'élimination des boues qu'elles produisent, et les dépenses de contrôle des systèmes d'assainissement non collectif... "

Les échéances sont fixées par l'article 35.2 :

" L'ensemble des prestations prévues à l'article L. 372.1.1. du Code des communes doit en tout état de cause être assuré sur la totalité du territoire communal au plus tard le 31 décembre 2005. "

L'arrêté du 3 juin 1994 précise la démarche :

Article 2 : " Peuvent être placées en zones d'assainissement non collectif les parties du territoire d'une commune dans lesquelles l'installation d'un réseau de collecte ne se justifie pas, soit parce qu'elle ne présente pas d'intérêt pour l'environnement, soit parce que son coût serait excessif. "

Article 3 : " L'enquête publique préalable à la délimitation des zones d'assainissement collectif et des zones d'assainissement non collectif est celle prévue à l'article R. 123-11 du Code de l'urbanisme. "

Article 4 : " Le dossier soumis à l'enquête publique comprend un projet de carte des zones d'assainissement de la commune ainsi qu'une notice justifiant le zonage envisagé. "

Concernant l'assainissement autonome, les communes ou leurs groupements sont dans l'obligation de réaliser un Service Public d'Assainissement Non Collectif depuis le 1^{er} janvier 2006.

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 apporte des modifications au régime juridique de l'assainissement non collectif.

L'article L.2224-8 du Code Général des Collectivités Territoriales précise que « les communes assurent le contrôle des installations d'assainissement non collectif ». Les collectivités doivent procéder aux contrôles au plus tard le 31 décembre 2012.

La loi dite Grenelle 2 du 12 juillet 2010 simplifie le dispositif en matière de diagnostic en distinguant les installations neuves des existantes, sans conditions d'âge de l'installation :

- contrôle de bon fonctionnement (toutes les installations existantes) ;
- contrôle de conception puis d'implantation (installations neuves ou réhabilitées).

D'autre part, cette loi précise que les travaux de réhabilitation ne sont à prévoir que si les installations présentent des risques sanitaires et environnementaux, afin de limiter le coût des travaux supportés par les usagers. En outre, l'impact d'une installation d'assainissement non collectif ne respectant pas strictement les prescriptions techniques est à relativiser au regard des autres sources de pollution. En cas de vente immobilière, le propriétaire devra présenter un rapport de contrôle de moins de 3 ans et le nouveau propriétaire devra avoir réalisé ses travaux dans un délai d'un an à compter de la vente. La date d'entrée en vigueur de cette disposition a été avancée au 1er janvier 2011.

En cas d'insalubrité constatée lors du contrôle, le pouvoir de police du maire en matière de salubrité publique doit s'appliquer.

Dans le cadre de la mise en place de ce service de contrôle des dispositifs individuels, plusieurs autres textes officiels font aujourd'hui référence :

- directive européenne du 23 octobre 2000 ;
- loi du 30 décembre 2006 sur l'Eau et les Milieux Aquatiques et la Loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010 ;
- code général des collectivités territoriales (articles L. 2224-8 et L. 2224-10 notamment) ;
- arrêté du 6 mai 1996, modifié par les arrêtés du 7 septembre 2009 et du 7 mars 2012 ;
- arrêté du 27 avril 2012 ;
- circulaire du 22 mai 1997 relative à l'assainissement non collectif.

Le SPANC permet de couvrir l'obligation de moyens faite à la collectivité en termes d'assainissement non collectif. Les compétences obligatoires sont :

- pour les dispositifs neufs et réhabilités, d'assurer le **contrôle de conception et d'implantation**, suivi du **contrôle de bonne exécution**, afin de vérifier que la conception technique, l'implantation des dispositifs d'assainissement et l'exécution des ouvrages soient conformes aux prescriptions techniques en cours de validité au jour de la réalisation de l'installation,
- pour les dispositifs existants, d'effectuer un **diagnostic** des ouvrages et de leur fonctionnement, dont le but essentiel est de vérifier leur innocuité au regard de la salubrité publique et de l'environnement,
- pour l'ensemble des dispositifs, de vérifier périodiquement le bon fonctionnement des ouvrages, ainsi que la réalisation des vidanges si la commune n'a pas pris en charge l'entretien des dispositifs, par l'intermédiaire des **contrôles périodiques de bon fonctionnement et d'entretien**.

L'arrêté du 7 mars 2012 permet de donner les bases techniques relatives aux missions de contrôle des dispositifs d'assainissement non collectif.

L'objectif du SPANC étant d'accompagner les particuliers dans la mise en œuvre et le suivi de leur installation, la collectivité peut mettre également en place si elle le désire :

- la gestion des vidanges, permettant ainsi de garantir un entretien régulier et une maîtrise des coûts,
- la mise en place de programmes de réhabilitation, permettant d'apporter au particulier une assistance technique et un soutien financier.

Ces missions n'étant pas obligatoires, le particulier doit adhérer spécifiquement.

Les arrêtés du 7 septembre 2009 et du 7 mars 2012 (apporte des modifications à l'arrêté du 7/09/2009) **fixent les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5.**

L'arrêté du 27 avril 2012 définit les modalités de l'exécution de la mission de contrôle exercée par la commune, en application des articles L. 2224-8 et R. 2224-17 du code général des collectivités territoriales, sur les installations d'assainissement non collectif mentionnées à l'article L. 1331-1-1 du code de la santé publique.

L'assainissement non collectif peut concerner aussi des installations de plus de 20 EH.

Il existe un texte spécifique : « **Arrêté du 21 juillet 2015** relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5. »

Ce texte oblige à la réalisation d'une étude avant toute réalisation qui permet de dimensionner le projet, de choisir la filière de traitement et de prévoir le suivi ainsi que l'entretien.

Les dispositifs sont soumis à obligation de résultats.

De plus, les dispositifs permettant de traiter une charge brute supérieure à 12 kg/j de DBO5, soit 200 EH sont soumis au titre de l'article R214-1 du code de l'environnement à la procédure de DECLARATION au titre de la rubrique 2.1.1.0.

2 Installations d'assainissement non collectif types

2.1 Conception des dispositifs d'assainissement autonome

Les caractéristiques techniques et le dimensionnement des installations d'assainissement non collectif doivent être adaptées aux caractéristiques de la construction (importance de l'habitation desservie) et du site (pédologie, hydrogéologie, hydrologie) et du milieu récepteur (pente et superficie des parcelles où sont implantés les systèmes d'ANC).

Une filière d'assainissement autonome est constituée par un ensemble de dispositifs qui réalisent le traitement des eaux usées en plusieurs étapes.

2.1.1 Constitution d'une filière

Une filière d'assainissement autonome au sens de la DTU 64-1 est constituée par un ensemble de dispositifs réalisant les quatre étapes suivantes :

- **Etape 1 : Collecte** – elle est réalisée par un dispositif de collecte (boite, regard...) des eaux usées domestiques brutes en sortie d'habitation suivi de canalisations assurant le transport ;
- **Etape 2 : Prétraitement ou Traitement Primaire** – il est réalisé par la fosse toutes eaux recevant l'ensemble des eaux usées de l'habitation ;
- **Etape 3 : Traitement secondaire aérobie des eaux usées septiques** – il est réalisé dans le sol insaturé en place ou reconstitué ;
- **Etape 4 : Evacuation des eaux usées domestiques traitées** - elle est réalisée de préférence par infiltration dans le sous-sol et à défaut soit par rejet vers le milieu hydraulique superficiel, soit les eaux traitées sont réutilisées pour l'irrigation souterraine des végétaux.

Les étapes 2 et 3 peuvent être décomposées en deux sous-sections :

- Sous-section 1 : Installations avec traitement par le sol en place ou par un massif reconstitué aussi communément appelée « Installations d'assainissement autonomes CONVENTIONNELLES »,
- Sous-section 2 : Installations avec d'autres dispositifs de traitement.

La mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome « Conventionnel » fait l'objet d'une Norme Française DTU 64-1 d'août 2013 (constitue un cahier des clauses techniques et particulières applicables contractuellement à des marchés de travaux de bâtiment).

2.1.2 Dispositifs d'assainissement autonomes conventionnels

2.1.2.1 Le prétraitement ou traitement primaire

Il correspond à la première transformation des eaux usées. Il est généralement assuré par la fosse toutes eaux ; celle-ci permet la collecte et la liquéfaction partielle des matières polluantes contenues dans les eaux usées et la rétention des matières solides et des déchets flottants.

L'installation peut être complétée par un préfiltre, interposé entre la fosse et le dispositif de traitement, dont le rôle est de permettre la vérification de la qualité de l'effluent en sortie de fosse et d'éviter le colmatage de l'installation de traitement par des boues relarguées.

La capacité nominale (ou volume utile minimal) de la fosse toutes eaux doit être d'au moins 3 m³ jusqu'à 5 pièces principales³, à laquelle on ajoute un volume de 1 m³ par pièce principale supplémentaire).

³ Définition Pièces Principales d'après code de la construction et habitation Article R*111-1-1 :

Remarque :

- **Le bac dégraisseur** n'a pas d'une manière générale d'utilité, sauf besoins particuliers.
Lorsqu'il est installé, il doit être situé à moins de 2 m de l'habitation en amont de la fosse septique en présentant un volume minimal de :
 - 200 l dans le cas des eaux de cuisines seules ;
 - 500 l dans le cas des eaux ménagères.
- **Préfiltre** : lorsqu'il est présent, il est soit intégré aux équipements de traitement primaire préfabriqués, soit implanté immédiatement en aval de la fosse toutes eaux.

Les fiches illustrant ces dispositifs sont présentées en **annexe 5**.

2.1.2.2 Le traitement

Les filières de traitement secondaire conventionnelles approuvées par la réglementation en vigueur et définies par la DTU 64-1 sont les suivantes :

- tranchées d'épandage,
- lit d'épandage,
- filtre à sable à flux vertical non drainé ou à flux horizontal drainé,
- tertre d'infiltration.

Le choix entre ces filières de traitement s'effectue en fonction des caractéristiques de la parcelle et du sol (classe d'aptitude des sols) où sont mis en œuvre dispositifs.

Les fiches illustrant les dispositifs de traitements secondaires conventionnels sont présentées en **Annexe 6**.

Tableau 17 : Règle de dimensionnement et de choix des traitements secondaires conventionnels (Source DTU 64.1)

Valeur de K (mm/h)	De 15 à 30 Perméabilité médiocre	De 30 à 50 Moyennement perméable	De 50 à 200 Sol perméable	Supérieur à 200 Sol très perméable
Jusqu'à 5 pièces principales (P.P.)	Tertre ou filtres à sable Dimensionnement : 50 m ² (surface au sommet pour le tertre)	Tranchée d'épandage Dimensionnement : 50 ml de tranchées de 0.5 m de large	Tranchée d'épandage Dimensionnement : 50 ml de tranchées de 0.5 m de large	Lit d'épandage Dimensionnement : 30 m ²
Au-delà de 5 P.P.	+ 5 m ² par P.P. supplémentaire	+ 10 ml pour 0.5 m de large par P.P. supplémentaire	+ 9 ml pour 0.5 m de large par P.P. supplémentaire	+ 6 m ² par P.P. supplémentaire

2.1.3 Dispositifs d'assainissement autonomes non conventionnels

Depuis l'arrêté du 7 septembre 2009, les eaux usées domestiques peuvent être également traitées par des installations composées de dispositifs agréés par les ministères en charge de l'écologie et de la santé, à l'issue d'une procédure d'évaluation de l'efficacité et des risques.

La liste des dispositifs de traitement agréés et les fiches techniques correspondantes sont publiées au Journal officiel de la République française par avis conjoint du ministre chargé de l'environnement et du ministre chargé de la santé en vue de l'information du consommateur et des opérateurs économiques.

Un logement ou habitation comprend, d'une part, des pièces principales destinées au séjour ou au sommeil, éventuellement des chambres isolées et, d'autre part, des pièces de service, telles que cuisines, salles d'eau, cabinets d'aisance, buanderies, débarras, séchoirs, ainsi que, le cas échéant, des dégagements et des dépendances.

2.1.4 L'évacuation des eaux usées traitées

Les eaux usées traitées doivent être évacuées, selon les règles de l'art, **par le sol en place sous-jacent ou juxtaposé au traitement, au niveau de la parcelle de l'immeuble**, afin d'assurer la permanence de l'infiltration, si sa perméabilité est comprise entre 10 et 500 mm/h.

Les eaux usées traitées, pour les mêmes conditions de perméabilité, **peuvent également être réutilisées pour l'irrigation souterraine de végétaux**, dans la parcelle, à l'exception de l'irrigation de végétaux utilisés pour la consommation humaine, et sous réserve d'une absence de stagnation en surface ou de ruissellement des eaux usées traitées.

Dans le cas où le sol en place sous-jacent ou juxtaposé au traitement ne respecte pas les critères définis précédemment, **les eaux usées traitées peuvent être drainées et rejetées vers le milieu hydraulique superficiel après autorisation du propriétaire ou du gestionnaire du milieu récepteur**, s'il est démontré, par une étude particulière à la charge du pétitionnaire, qu'aucune autre solution d'évacuation n'est envisageable.

Les rejets d'eaux usées domestiques, même traitées, sont interdits dans un puisard, puits perdu, puits désaffecté, cavité naturelle ou artificielle profonde.

Cependant, en cas d'impossibilité de rejet conformément aux dispositions décrites précédemment, les eaux usées traitées peuvent être évacuées par puits d'infiltration dans une couche sous-jacente, de perméabilité comprise entre 10 et 500 mm/h. Ce mode d'évacuation est autorisé par la commune, au titre de sa compétence en assainissement non collectif.

2.2 Impact des filières d'assainissement autonome sur le milieu récepteur

Les filières d'assainissement non collectif peuvent, si elles sont bien dimensionnées et adaptées au contexte pédologique, être un compromis tout à fait acceptable pour le particulier et le gestionnaire du milieu récepteur. Il convient néanmoins de distinguer les filières qui utilisent le sol en place et celles qui utilisent un sol reconstitué.

- Pour les premières, sous réserve d'une pédologie favorable, les contraintes sur le milieu récepteur sont minimales. Ces filières utilisent le sol en place pour parfaire le traitement (secondaire) et assurer la dispersion des effluents prétraités (ou traité en sortie d'une installation dite non conventionnelle). Il est néanmoins obligatoire de vérifier que la filière d'assainissement ne soit pas située :
 - o à moins de 35 m d'une ressource en eau utilisée pour l'alimentation en eau potable,
 - o dans un périmètre de protection (si OUI, il faut vérifier quelles sont les restrictions applicables au périmètre),
 - o à proximité d'une zone humide, d'un cours d'eau sensible, ou autre site à usages sensibles (si OUI, il faut vérifier s'il existe des prescriptions et des restrictions particulières en lien avec la protection de ces milieux).
- Pour les secondes, les impacts sur le milieu récepteur peuvent être significatifs si les filières sont mal conçues ou mal dimensionnées. Ce type de filière est utilisé pour pallier les capacités du sol en place à assurer une épuration et/ou une dispersion satisfaisante des eaux prétraitées.

Dans le cas de sous-sol fracturé et perméable à faible profondeur en contact avec un milieu souterrain vulnérable (sous-sol karstique), il conviendra d'utiliser soit :

- un filtre à sable non drainé. Ce sol rapporté viendra se substituer au déficit de sol en place.,
- soit d'un système de traitement non conventionnel,

La dispersion des eaux traitées pourra se faire ensuite dans le sous-sol perméable.

Enfin dans les cas les plus contraignants (sol peu perméable, nappe à faible profondeur, substratum imperméable à faible profondeur), il conviendra également d'utiliser un sol reconstitué ou un système d'assainissement dit « non conventionnel ». La difficulté supplémentaire sera d'évacuer les eaux traitées. La solution retenue devra être conforme à la réglementation en vigueur présentée au chapitre précédent.

3 Etude des contraintes à l'assainissement autonome – Méthodologie

La circulaire du 22 mai 1997 relative à l'assainissement non collectif fixe trois types de critères à étudier dans le cadre d'une étude de zonage : le milieu physique, les contraintes d'habitat et les contraintes environnementales.

3.1 Milieu physique

La réalisation d'un assainissement par infiltration doit prendre en compte l'ensemble des données caractérisant le site naturel. Les critères essentiels permettant cette caractérisation sont les suivants :

- **le sol** : texture, structure, porosité, conductivité hydraulique, paramètres globalement quantifiés par la vitesse de percolation de l'eau dans le sol (perméabilité en mm/h) ;
- **l'eau** : profondeur d'une nappe pérenne, remontée temporaire de la nappe en hiver, présence d'une nappe perchée temporaire, caractères pouvant être mesurés par l'observation des venues d'eau et des traces d'hydromorphie relevées lors des sondages et les mesures piézométriques dans les puits situés à proximité du secteur étudié ;
- **la roche** : profondeur de la roche altérée ou non ;
- **la pente** : pente du sol naturel en surface.

Les sondages de reconnaissance réalisés à la tarière mécanique et les observations de terrain (affleurement, topographie, cours d'eau) permettent de caractériser le sol, la profondeur de la nappe et la profondeur de la roche.

Les tests de percolation à niveau constant (méthode Porchet) permettent la mesure de la conductivité hydraulique verticale du sol.

L'étude de l'aptitude des sols proposée consiste en une analyse multicritère des 4 paramètres précédemment évoqués selon la méthode dite « S.E.R.P. » (Sol, Eau, Roche, Pente).

Les valeurs limites permettant l'analyse sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 18 : Codification S.E.R.P

Paramètres	Favorable	Moyennement favorable	Défavorable
	Indice 1	Indice 2	Indice 3
S : Sol (vitesse de percolation en mm/h)	30 < K < 500	15 < K < 30	K < 15 ou K > 500
E : Eau (profondeur mini de la nappe en m)	P > 1,5	0,8 < P < 1,5	P < 0,8
R : Roche (profondeur du substratum en m)	P > 1,5	1,0 < P < 1,5	P < 1,0
P : Pente (en %)	0 à 5	5 à 15	> 15

L'analyse des indices SERP est réalisée à l'aide de la grille d'évaluation présentée en Annexe 8.

Cette analyse permet de définir 4 classes d'aptitude :

- **Classe A** - Site convenable.
- **Classe B** - Site convenable dans son ensemble mais quelques difficultés locales de dispersion sont possibles. Des aménagements minimes sont à prévoir après examen détaillé du site.
- **Classe C** - Site présentant une contrainte majeure. Les difficultés de dispersion et d'épuration sont importantes. L'utilisation des dispositifs en sol substitué est à envisager.

- **Classe D** - Site présentant plusieurs contraintes majeures. L'épuration et l'infiltration par le sol naturel sont impossibles. Le caractère complexe et coûteux d'un dispositif fiable amène à déconseiller la pratique de l'assainissement autonome.

Le tableau suivant présente les filières proposées en fonction des contraintes des sols.

Tableau 19 : Correspondance entre les filières et les contraintes des sols

Contraintes du sol	Appréciation des sites Observations	Type de dispositif préconisé
Aucune	Aucune difficulté de dispersion des effluents. Un système classique d'épuration dispersion peut être mis en œuvre sans risque.	Tranchées filtrantes ou lit d'épandage
Perméabilité comprise entre 15 et 30 mm/h	Perméabilité faible. Difficulté de dispersion des effluents nécessitant un surdimensionnement des tranchées filtrantes.	Tranchées filtrantes surdimensionnées
Perméabilité supérieure à 500 mm/h	Perméabilité trop importante ne permettant pas une épuration des effluents dans le sol en place. Mise en œuvre d'un massif d'épandage avec sol reconstitué (sable).	Filtre à sable vertical non drainé
Présence d'eau occasionnelle ou perméabilité inférieure à 15 mm/h	La présence d'eau occasionnelle ou des sols imperméables ne permet pas une évacuation des eaux traitées en profondeur. Une surélévation de l'épandage est impérative pour évacuer les eaux usées dans la couche superficielle de sol non saturé.	Terre d'infiltration
Substratum rocheux à faible profondeur	La faible épaisseur ou l'absence de sol superficiel ne permet pas une épuration correcte des effluents. Un recours à des techniques d'épandage avec apport de sable est indispensable.	Filtre à sable vertical non drainé ou terre d'infiltration
Pente comprise entre 5 et 15%	La pente des terrains gêne la répartition homogène des effluents dans le système d'épandage.	Tranchées d'infiltration perpendiculaires à la pente
Pente supérieure à 15%	La forte pente des terrains de risque provoquer une résurgence des eaux à l'aval du dispositif. Un aménagement en terrasses est indispensable.	Aménagement d'un dispositif d'épuration dispersion en terrasse

3.2 Contraintes environnementales

On définit par contrainte environnementale toute entité vulnérable telle que :

- les périmètres de protection réglementaire de captage permettant l'alimentation en eau potable du public,
- les zones de protection environnementale telle que réserve naturelle (arrêté de protection de biotope,...) ou inventaire environnemental (ZNIEFF,...).

L'article 26 du décret n°94 - 469 du 3 juin 1994 précise que les dispositifs d'assainissement non collectif doivent « permettre de conserver la qualité des eaux superficielles et souterraines ». Ainsi :

- Les dispositifs d'assainissement non collectifs doivent être conçus, implantés et entretenus de manière à ne pas présenter de risque de contamination ou de pollution des eaux.
- Il est interdit d'implanter un dispositif d'assainissement autonome à moins de 35 m d'un point de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine.
- Il est interdit de rejeter des effluents, mêmes traités, dans un puits perdu ou désaffecté ou une cavité naturelle.

Les zones inondables représentent également une contrainte environnementale dans la mesure où les terrains inondables n'y sont pas constructibles. Néanmoins pour les habitations existantes l'aptitude des sols est déterminée indépendamment de cette contrainte.

3.3 Contraintes d'habitat

Afin de permettre l'implantation d'un système d'assainissement autonome conformément à la réglementation une surface au minimum de 15 à 20 m sur 15 m de long est nécessaire. Lorsque la pente est supérieure à 15 %, la surface nécessaire après terrassement est de 25 à 30 m sur 15 m de long.

L'implantation du dispositif de traitement doit respecter une distance d'au moins :

- 35 m d'un puits ou autre captage réservé à l'alimentation en eau potable,
- 5 m de l'habitation,
- 3 m des limites de la parcelle,
- 3 m d'arbres et autres massifs plantés.

La géométrie des parcelles rend l'assainissement autonome techniquement difficile lorsque les limites entre l'habitation et la parcelle voisine située en contre bas sont inférieures à 15 m.

La surface de la parcelle n'est pas un élément suffisant pour valider la faisabilité de l'assainissement individuel. Il est préférable de valider la faisabilité en fonction de la place disponible en contrebas de la parcelle. Dans certains cas (quand la place disponible se situe au-dessus de l'habitation) le particulier devra mettre un poste de refoulement entre la fosse toutes eaux et le système d'épandage.

Les hameaux où l'habitat est concentré doivent être équipés de réseaux collectifs. Dans ce cas, le raccordement de certaines zones périphériques est envisageable.

En règle générale, lorsque la distance entre les habitations excède 50 m, l'assainissement autonome peut devenir compétitif vis-à-vis de l'assainissement collectif.

L'association de ces différentes observations (issues des investigations de terrain) permet de définir les zones à étudier suivant quatre niveaux de contraintes d'habitat : fortes, moyennes, faibles ou nulles.

4 Analyse des contraintes à l'assainissement autonome

4.1 Zones d'étude

Les périmètres d'étude comprennent les zones déterminées avec la municipalité et couvrent l'ensemble de la commune.

Les zones étudiées sont donc les suivantes :

- **ZONE 1 : Mairie : S1-P1 et S2-P2 sur les parcelles B-176 et B-165 ;**
- **ZONE 2 : Route départementale n°69 au sein du village : S3-P3 sur la parcelle B-513 ;**
- **ZONE 3 : Sortie du village en direction d'Aullène : S4-P4 sur la parcelle B-97 ;**
- **ZONE 4 : Entrée du village depuis Sartène : S5-P5 sur la parcelle B-468.**

Les sondages réalisés sont localisés sur le plan du réseau d'assainissement en **figure 3**.

4.2 Aptitude des sols à l'assainissement autonome

4.2.1 Reconnaissance de terrain

La détermination de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome est basée sur les investigations réalisées le **8 février 2021**.

Parallèlement à la reconnaissance générale des sites, l'analyse des paramètres topographiques et pédologiques a été réalisée.

Les moyens suivants ont été mis en œuvre :


- Observation d'**affleurements**,
- Réalisation de **5 tests de perméabilité** (Les fiches des résultats sont présentées en **Annexe 2**),
- Réalisation de **5 sondages à la tarière mécanique** (Les fiches des résultats sont présentées en **Annexe 3**).





Les tests sont réalisés conformément à la procédure présentée dans le DTU 64.1 (Document Technique Unifié).

La carte d'aptitude des sols est représentée en **figure 4**.

Les résultats de ces investigations sont présentés ci-après :

ZONE 1 – MAIRIE

<p>Occupation des sols</p>	<p>Les parcelles sont situées en contrebas de la mairie actuelle, et ne sont pas urbanisées à ce jour. Elles sont composées d'une végétation boisée.</p> 
<p>Géomorphologie</p>	<p>Le terrain du sondage S1-P1 est situé en contrebas de la mairie et les pentes observées sont importantes (>15%). Le terrain du sondage S2-P2 est situé de l'autre côté de la route communale « Strada di lino ». La pente observée était faible (< 5%).</p>
<p>Hydrogéologie et hydrologie</p>	<p>La zone d'étude n'est pas concernée par la problématique de « proximité du niveau d'eau dans le sol » => On n'observe pas de nappe phréatique à faible profondeur sur la zone d'étude.</p>


<p>Reconnaissance Et pédologie</p>	<p>Les reconnaissances ont mis en évidence des sols favorables à la mise en place de systèmes d'assainissement non collectifs traditionnels.</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;">  </div> <div style="width: 50%;">  </div> <div style="width: 50%;">  </div> <div style="width: 50%;">  </div> </div> <p>Les sondages S1 et S2 ont mis en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un sol de terre végétal, aéré, peu compact. Quelques traces de sable au niveau du S2. - une absence d'hydromorphie. <p>Le sol sondé en ce point présente donc une bonne aptitude à l'infiltration.</p>
<p>Perméabilité</p>	<p>Les tests de perméabilité P1 et P2 ont permis de montrer que le sol en place présente une Bonne perméabilité.</p> <p>La perméabilité P1 mesurée est de 37.9 mm/h.</p> <p>La perméabilité P2 mesurée est de 39.7 mm/h.</p>

ZONE 2 – Route départementale n°69 au sein du village

<p>Occupation des sols</p>	<p>La parcelle est située dans le village, en face de l'emplacement réservé aux ordures ménagères, où un potentiel projet de construction a été évoqué par la municipalité.</p> 
<p>Géomorphologie</p>	<p>Le terrain du sondage S3-P3 est situé au-dessus de la route départementale n°69 (>15%). La pente observée du terrain est importante (> 15%).</p>
<p>Hydrogéologie et hydrologie</p>	<p>La zone d'étude n'est pas concernée par la problématique de « proximité du niveau d'eau dans le sol » => On n'observe pas de nappe phréatique à faible profondeur sur la zone d'étude</p>

<p>Reconnaissance Et pédologie</p>	<p>Les reconnaissances ont mis en évidence des sols favorables à la mise en place de systèmes d'assainissement non collectifs traditionnels.</p> <div data-bbox="614 313 1236 1137" data-label="Image">  </div> <p>Le sondage S3 a mis en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un sol de terre végétal, aéré, peu compact. - une absence d'hydromorphie. <p>Le sol sondé en ce point présente donc une bonne aptitude à l'infiltration.</p>
<p>Perméabilité</p>	<p>Le test de perméabilité P3 a permis de montrer que le sol en place présente une Bonne perméabilité.</p> <p>La perméabilité P3 mesurée est de 134.3 mm/h.</p>

ZONE 3 – Sortie du village en direction d’Aullène

<p>Occupation des sols</p>	<p>La parcelle est située en contrebas de la route départementale n°69, à la sortie du village en direction d’Aullène. Il y’a très peu d’urbanisation au niveau des parcelles étudiées.</p> 
<p>Géomorphologie</p>	<p>Le terrain du sondage S4-P4 est situé en contrebas de la route départementale n°69, en direction d’Aullène. Les pentes observées sont variables (entre 5 à 15%).</p>
<p>Hydrogéologie et hydrologie</p>	<p>La zone d’étude n’est pas concernée par la problématique de « proximité du niveau d’eau dans le sol » => On n’observe pas de nappe phréatique à faible profondeur sur la zone d’étude.</p>

<p>Reconnaissance Et pédologie</p>	<p>Les reconnaissances ont mis en évidence des sols favorables à la mise en place de systèmes d'assainissement non collectifs traditionnels.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Le sondage S4 a mis en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un sol de terre végétal, sablo-limoneux, peu compact. - une absence d'hydromorphie. <p>Le sol sondé en ce point présente donc une bonne aptitude à l'infiltration.</p>
<p>Perméabilité</p>	<p>Les tests de perméabilité P4 a permis de montrer que le sol en place présente une Bonne perméabilité.</p> <p>La perméabilité P3 mesurée est de 163.2 mm/h.</p>

ZONE 4 – Entrée du village depuis Sartène

<p>Occupation des sols</p>	<p>Les parcelles sont situées en contrebas de la mairie actuelle, et ne sont pas urbanisées à ce jour. Elles sont composées d'une végétation boisée.</p> 
<p>Géomorphologie</p>	<p>Le terrain du sondage S5-P5 est situé à l'entrée du village, depuis Sartène, en contrebas du cimetière. La pente observée du terrain était faible (< 5%).</p>
<p>Hydrogéologie et hydrologie</p>	<p>La zone d'étude n'est pas concernée par la problématique de « proximité du niveau d'eau dans le sol » => On n'observe pas de nappe phréatique à faible profondeur sur la zone d'étude.</p>

<p>Reconnaissance Et pédologie</p>	<p>Les reconnaissances ont mis en évidence des sols favorables à la mise en place de systèmes d'assainissement non collectifs traditionnels.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Le sondage S5 a mis en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un sol de terre végétal, sablo-limoneux, peu compact. - une absence d'hydromorphie. <p>Le sol sondé en ce point présente donc une bonne aptitude à l'infiltration.</p>
<p>Perméabilité</p>	<p>Le test de perméabilité P5 a permis de montrer que le sol en place présente une Bonne perméabilité.</p> <p>La perméabilité P5 mesurée est de 65.8 mm/h.</p>

4.2.2 Interprétation des reconnaissances de terrain

Le tableau suivant synthétise les résultats des investigations de terrain.

Tableau 20 : Classification des terrains selon la méthode S.E.R.P

Zones	PARAMETRES								Classe d'aptitude
	Sol		Eau		Roche		Pente		
	Perméabilité (mm/h)	S	Profondeur de nappe (en m)	E	Profondeur (en m)	R	%	P	
1	37.9	1	/	1	/	1	> 15%	3	B
	39.7	1	/	1	/	1	< 5%	1	A
2	134.3	1	/	1	0.45	3	5 à 15 %	2	B
3	163.2	1	/	1	/	1	> 15%	3	B
4	65.8	1	/	1	/	1	< 5%	1	A

La grille d'évaluation des indices S.E.R.P est présentée en **annexe 8**.

4.2.3 Synthèse de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome

Le tableau suivant dresse la synthèse des contraintes et les filières envisageables sur les zones étudiées :

Tableau 21 : Synthèse des contraintes et filières préconisées

Zone	Classe	Aptitude des sols à l'assainissement autonome	Paramètres limitants				Filières préconisées
			S	E	R	P	
1	B	Moyenne	Perméabilité bonne	s.o	Peu contraignant	Peu favorable	Tranchées d'épandage classiques ou adaptées aux terrains pentus ou Filière ANC non conventionnelle agréée. Vérification et dimensionnement par l'étude de sol du mode de rejet
	A	Favorable	Perméabilité bonne	s.o	Peu contraignant	Favorable	
2	B	Moyenne	Perméabilité bonne	s.o	Contraignant	Moyennement favorable	
3	A	Favorable	Perméabilité bonne	s.o	Peu contraignant	Peu favorable	
4	A	Favorable	Perméabilité bonne	s.o	Peu contraignant	Favorable	

Tableau 22 : Correspondances entre filières de traitement et contraintes de sol

Contraintes du sol	Aptitude des sols à l'assainissement autonome	Type de dispositif préconisé	Appréciation des sites. Observations
Aucune	Bonne	Tranchées d'épandage	Site convenable. Pas de problème majeur. Aucune difficulté de dispersion des effluents. Un système classique traitement peut être mis en œuvre sans risque.
Perméabilité comprise entre 15 mm/h et 30 mm/h	Moyenne	Tranchées d'épandage surdimensionnées ou systèmes ANC compacts agrès	Perméabilité faible. Difficulté de dispersion des effluents nécessitant un surdimensionnement des tranchées filtrantes. Ou la mise en place d'un système d'assainissement compact type micro station avec éventuellement un rejet par un système d'irrigation à la parcelle
Perméabilité supérieure à 500 mm/h	Défavorable	Lit d'épandage ou systèmes ANC compacts agrès	Perméabilité trop importante ne permettant pas une épuration des effluents dans le sol en place. Mise en œuvre d'un lit d'épandage. Ou la mise en place d'un système d'assainissement compact suivi d'une ou plusieurs tranchées d'infiltrations
Présence d'eau occasionnelle dans le sol	Défavorable	Terre d'infiltration ou systèmes ANC compacts agrès compatible avec la présence d'eau à faible profondeur	La présence d'eau occasionnelle ne permet pas de traiter correctement les EU. Une surélévation de l'épandage est impérative pour traiter les eaux usées dans la couche superficielle de sol non saturé. Ou la mise en place d'un système d'assainissement compact type micro station avec éventuellement un rejet par un système d'irrigation à la parcelle
Substratum rocheux à faible profondeur	Défavorable	Système ANC conventionnels sur sols rapporté ou systèmes ANC compacts agrès	La faible épaisseur ou l'absence de sol superficiel ne permet pas une épuration correcte des effluents. Un recours à des techniques d'épandage sur sol rapporté est indispensable Ou la mise en place d'un système d'assainissement compact type micro station avec éventuellement un rejet par un système d'irrigation à la parcelle.
Pente supérieure à 15 % ou perméabilité inférieure à 15 mm/h ou engorgement permanent en eau superficielle	Inapte *	Filtre à sable à flux horizontal drainé ou systèmes ANC compacts agrès	Site ne convenant pas ; la dispersion des effluents dans le sol en place n'est pas possible. Des dispositifs en sols reconstitués ou par des systèmes ANC compacts agrès peuvent être envisagés.
Demande autorisation du propriétaire ou du gestionnaire du milieu récepteur			

4.3 Contraintes d'habitat

Tableau 23 : Contraintes d'habitat

Zone	Localisation	Habitat	Taille des parcelles	Implantation d'un dispositif à l'aval des habitations	Contraintes
1	MAIRIE	Diffus	Grandes	Réalisable	Faibles
2	VILLAGE – RD 69	Diffus	Moyennes	Réalisable	Faibles
3	SORTIE VILLAGE VERS AULLENE	Diffus	Grandes	Réalisable	Faibles
4	ENTREE DU VILLAGE DEPUIS SARTENE	Diffus	Grandes	Réalisable	Faibles

4.4 Contraintes environnementales

4.4.1 Protections environnementales

Les zones d'études ne sont pas concernées par une zone environnementale protégée (Cf. Partie 1 paragraphe 2.4.2).

4.4.2 Aléa amiante

Sans objet.

4.4.3 Protection des captages

Les zones d'études ne sont pas concernées par les périmètres de protection des sources de la commune, bien que celles-ci ne soient pas régularisées à ce jour (projet de DUP en cours).

Les zones d'études ne sont pas dans l'emprise des captages.

4.4.4 Zones inondables

Les zones d'études ne sont pas concernées par les PPRI réglementaires.

4.5 Synthèse des contraintes à l'assainissement non collectif

Le tableau suivant synthétise les contraintes sur les secteurs étudiés.

Leur éloignement des zones raccordées est également indiqué dans le tableau. C'est un paramètre important qui peut aider au choix de la solution d'assainissement.

Tableau 24 : Synthèse des contraintes

Zone	Aptitude des sols à l'assainissement autonome	Contraintes d'habitat	Contraintes environnementales	Réseau de collecte existant	Solutions d'assainissement envisageables
1	Moyenne	Faibles	Moyenne	Proche (<250 m)	Collectif et/ou autonome
	Favorable	Faibles	Faibles	Proche (<250 m)	
2	Moyenne	Faibles	Moyenne	Proche (<250 m)	
3	Moyenne	Faibles	Moyenne	Proche (<250 m)	
4	Favorable	Faibles	Faibles	Eloigné (> 500 m)	Autonome

4.6 Propositions de scénarios pour chaque zone

Les propositions de scénarios présentées dans ce document sont en accord avec les projets d'amélioration de l'assainissement de la commune qui visent à :

- poser des réseaux de collecte des effluents lorsque cela est nécessaire,
- étendre les réseaux de collecte existants pour raccorder un plus grand nombre d'habitations,
- contrôler et veiller à la réhabilitation des installations d'assainissement autonome existantes,
- respecter la réglementation.

Pour la zone d'étude n°1 : « MAIRIE » : Les contraintes environnementales sont moyennes (pente importante selon les parcelles, et perméabilité variable), mais les contraintes d'habitats sont faibles. Deux solutions d'assainissement sont envisageables pour ce secteur :

- ↪ **Scénario 1 : Maintien en assainissement Non Collectif,**
- ↪ **Scénario 2 : Mise en assainissement Collectif.**

Ces deux propositions se justifient par :

- **Habitations diffuses, superficie des parcelles suffisantes pour l'ANC, et bonne perméabilité générale ;**
- **Perméabilité variable et réseau collectif à proximité (< 250 m) ;**

Pour la zone d'étude n°2 : « VILLAGE » : Aucune contrainte d'habitat (aucune habitation), réseau collectif existant à proximité en contrebas. A noter des contraintes environnementales pouvant être contraignantes (forte pente selon les parcelles).

Les tests ont été réalisées sur cette zone, dans le cas d'un hypothétique projet de construction. Nous préconisons une unique solution d'assainissement ce secteur :

- ↪ **Mise en assainissement Collectif.**

Aucun raccordement de réseau ne sera prévu pour cette zone dans le cadre du programme de travaux. En effet, aucune habitation n'est actuellement recensée.

Pour la zone d'étude n°3 : « SORTIE DU VILLAGE VERS AULLENE » : Les contraintes d'habitat et d'environnement sont faibles, et les habitations sont situées en contrebas de la route départementale (nécessité de poste de relevage privé en cas de raccordement). De ce fait, nous préconisons une unique solution d'assainissement pour ce secteur :

↳ **Mise en assainissement Non Collectif.**

Pour la zone d'étude n°4 « ENTREE DU VILLAGE DEPUIS SARTENE » : Les contraintes d'habitat et d'environnement sont faibles, et le sol présente une bonne perméabilité. Les futurs projets de construction seront éloignés du village (environ 500 m). De ce fait, nous préconisons une unique solution d'assainissement de ce secteur :

↳ **Maintien en assainissement Non Collectif.**

Remarques

- **Assainissement collectif**

Toute habitation aura obligation de se raccorder au réseau public dans un délai de deux ans, à partir du moment où celui-ci aura été mis en place (article L 1331-1, Code de la Santé publique). De plus, la proximité du réseau de collecte, sur une parcelle mitoyenne rend obligatoire le raccordement au réseau collectif, d'après l'article L-33 du Code de la Santé publique.

- **Assainissement autonome**

L'étude de sol réalisée sur la commune de CARGIACA a permis de déterminer, a priori, le type d'assainissement autonome qui doit être mis en œuvre dans chaque zone. Toutefois, compte tenu du nombre d'investigations de terrain réalisées et de la diversité des formations pédologiques dans certains secteurs, le règlement du SPANC peut imposer aux particuliers désirant de construire ou rénover une habitation, de faire réaliser une étude complémentaire sur leur parcelle afin de choisir, positionner et dimensionner leur dispositif d'assainissement autonome.

En cas de construction, de réhabilitation des maisons en ruines, ou de vente immobilière, les coûts d'installation ou de réfection d'un système d'assainissement autonome sont estimés entre 5 000 € HT et 10 000 € HT. Ils sont à la charge des particuliers.

La commune de Cargiaca a en charge le contrôle des systèmes d'assainissement autonome sur tout le territoire communal. Elle devra veiller à leur bon fonctionnement.

5 Proposition du zonage d'assainissement

L'analyse et la synthèse des contraintes ont permis d'écartier certains modes épuratoires sur les zones étudiées.

Le contrôle et l'entretien des systèmes d'assainissement autonome sont obligatoires depuis janvier 2006 d'après le décret du 3 juin 1994 et les arrêtés du 22 décembre 1994.

Si la maîtrise d'ouvrage désire retenir le projet d'assainissement proposé, la zone concernée par l'assainissement collectif sera :

- Zone n° 1 « MAIRIE »
- Zone n° 2 « VILLAGE »

Les zones concernées par l'assainissement NON collectif seront :

- Zone n° 3 « SORTIE DU VILLAGE VERS AULLENE »
- Zone n° 4 « ENTREE DU VILLAGE DEPUIS SARTENE »

La zone constructible actuelle englobe le village, ainsi que les habitations au niveau de la mairie.

La future unité de traitement des eaux usées permettra d'accueillir les effluents des futurs projets d'urbanismes.

Le plan de proposition de zonage d'assainissement est présenté en **figure 6**.

6 Objectifs réglementaires relatifs au zonage de l'assainissement

Une des réformes majeures de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 consiste à définir, pour une collectivité publique, la répartition des rôles entre les services d'assainissement collectif et individuel.

La collectivité publique compétente peut être une commune ou un groupement de communes. Cependant, dans tous les cas, les compétences de police restent du ressort du maire.

Cette loi impose aux communes ou aux groupements de communes de délimiter des zones d'assainissement collectif et non collectif (CGCT, art. 2224-10) et de prendre en charge non seulement l'entretien des réseaux d'assainissement collectif mais également les dépenses de contrôle des systèmes d'assainissement autonome (CGCT, art. 2444-8). Ces nouvelles obligations seront exigées au plus tard pour le 31 décembre 2005.

La prise en charge par la collectivité publique de l'entretien des dispositifs individuels n'est pas obligatoire. Cependant, l'absence de solution sur chaque commune pour gérer l'élimination des matières de vidange oriente la prise en charge de cet entretien dans le cadre d'une coopération intercommunale.

De plus, le coût d'un service de contrôle et l'absence de compétences techniques locales, qui doivent être compensées par l'intervention de services compétents externes, encouragent l'exercice de ces missions dans un cadre intercommunal qui permet d'obtenir des économies d'échelle.

L'intérêt de l'obligation du zonage de l'assainissement est d'aboutir à une gestion équilibrée de la ressource en eau et à une amélioration de la salubrité des habitations. **Le zonage doit permettre de remédier aux insuffisances de l'assainissement autonome.** Il permet également d'identifier les secteurs pour lesquels l'implantation d'un réseau de collecte n'est pas justifiée (pas d'intérêt particulier pour l'environnement, coût prohibitif).

Le zonage d'assainissement a simplement pour objet de définir le mode d'assainissement qui sera retenu. Il doit être cohérent avec la capacité financière de la commune.

6.1 Portée des obligations relatives au zonage défini

6.1.1 Cohérence entre le zonage et la lutte contre la pollution de l'eau

Le zonage d'assainissement, en vertu de l'article 20 du code de la santé publique, doit intégrer les servitudes de captages (sources ou puits).

Les communes peuvent réaliser des travaux de réhabilitation des dispositifs individuels non conformes si le caractère d'intérêt général est démontré. La déclaration d'utilité publique est de la responsabilité du préfet ; elle est statuée par arrêté.

La circulaire du 9 août 1978 interdit les rejets directs d'eaux usées au milieu naturel. Il revient au maire de faire respecter cette interdiction générale.

Le rejet des matières de vidange de dispositifs individuels est interdit.

6.1.2 Lien entre le zonage d'assainissement et la police de l'urbanisme

Cette partie donne quelques lignes directrices pour l'élaboration d'un zonage d'assainissement cohérent avec l'urbanisme.

Le zonage d'assainissement peut être réalisé lors de l'établissement ou de la révision des documents d'urbanisme. Il peut également être réalisé indépendamment de ces derniers.

La loi sur l'eau a modifié l'article L.123-1 du Code de l'urbanisme pour permettre aux communes de délimiter les zones d'assainissement lors de l'élaboration ou de la révision de leur document d'urbanisme.

La carte de zonage n'est pas un élément graphique du document d'urbanisme au sens défini par le Code de l'urbanisme (art. R.123-18).

La notice de zonage et l'étude de zonage ne constituent pas un règlement générateur de servitudes d'urbanisme.

Par contre, la carte du zonage doit être intégrée dans les annexes sanitaires du document d'urbanisme. En outre, les dispositions des articles 4 et des règlements des zones relatifs à la desserte des réseaux devront être cohérentes avec le zonage d'assainissement.

L'intégration du zonage d'assainissement (réalisé indépendamment) au document d'urbanisme est possible, soit à l'occasion de la mise à jour ou de la révision de ce dernier.

Cette démarche est indispensable si des incohérences existent entre le règlement du document d'urbanisme et les zones d'assainissement définies.

Le zonage permet une délimitation amont des modes d'assainissement lorsqu'un document d'urbanisme est en cours d'élaboration ou de révision.

En aucun cas, la délimitation des zones d'assainissement n'a pour effet de rendre ces zones constructibles.

Le zonage d'assainissement ne doit jamais être contraire aux objectifs définis par le Code de l'urbanisme (urbanisation dispersée, développement incontrôlé des zones définies dans les documents d'urbanisme).

6.2 Rappel des points pratiques

Le zonage doit être annexé au document d'urbanisme lors de la révision ou de la mise à jour de ce dernier.

Ce zonage d'assainissement est une annexe sanitaire du document d'urbanisme. Il crée des servitudes administratives pour les constructeurs. A noter cependant l'obligation de respecter, en cas de nouvelles filières individuelles, d'établir une étude pédologique à la parcelle dans le respect de la réglementation en vigueur (filière conforme).

Ces servitudes administratives ne permettent pas la reconnaissance d'un préjudice résultant du zonage.

La mise à jour des annexes sanitaires du document d'urbanisme doit être réalisée dans un délai d'un an à compter de l'approbation du plan.

Rappelons que le zonage d'assainissement ne doit définir que les modalités d'assainissement (collectif et non collectif).

Il n'engage la commune sur aucun délai de réalisation de réseau d'assainissement.

En l'absence de réseau, le particulier doit se mettre en conformité en assainissement individuel, même si la zone relève de l'assainissement collectif (circ. 22/05/97).

Une demande de permis de construire dans une zone d'assainissement collectif effectuée en l'absence de réseau ne peut être refusée si le projet du dispositif individuel est conforme aux normes (DTU 64.1 pour les maisons individuelles) et aux prescriptions annexées au document d'urbanisme.

Un refus de permis de construire n'est pas recevable pour le cas d'une habitation isolée, éloignée de tous les réseaux (eau potable et eaux usées), qui sera alimentée par puits ou forage et assainie par un dispositif individuel aux normes.

Pour une commune sans document d'urbanisme, le zonage d'assainissement ne rend pas les zones délimitées constructibles. Un arrêté du maire reprenant les prescriptions du zonage et s'appuyant sur l'article L2 du Code de la santé publique doit édicter des dispositions particulières en vue d'assurer la protection de la santé publique dans la commune (en complément du décret du 3 juin 1994).

A noter : concernant la mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome, la norme DTO 64-1 qui faisait référence a été modifiée en mars 2007. ***Ainsi la norme expérimentale PR XP DTU 64-1 concerne la réalisation d'installations d'assainissement non collectif neuves.***

En effet, s'agissant de la réhabilitation des installations d'assainissement non collectif, il convient de se référer à la norme française P15-910 de septembre 2011.

7 Gestion des eaux pluviales

7.1 Contexte réglementaire

Les effets négatifs de l'imperméabilisation sur la genèse des crues sont pris en compte sur le plan réglementaire, par le Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992), qui impose deux types de mesures :

- à l'échelle communale, les collectivités doivent procéder à la délimitation des secteurs où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et maîtriser le débit et l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
- à l'échelle d'un projet d'urbanisation de superficie supérieure à 1 hectare, soumis aux procédures prévues à l'article 10 de la loi sur l'eau, repris dans le Code de l'Environnement au chapitre IV section 1 Art. L214-1 à L214-6.

En particulier ce type d'aménagement est concerné par la rubrique 2.1.5.0 :

« Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, qui nécessite une procédure d'autorisation pour une superficie totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, supérieure à 20 hectares, et surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, supérieure à 20 hectares, et une déclaration pour une superficie entre 1 et 20 hectares. »

7.2 Contexte de la commune

L'imperméabilisation des sols, du fait de l'urbanisation, se traduit par une suppression de l'infiltration de l'eau dans le sol, provoquant par conséquent un ruissellement immédiat dès le début de la pluie, et des conséquences graves sur le ruissellement pluvial.

Les effets de l'imperméabilisation sont les suivants :

- réduction du temps de réponse du bassin versant, en supprimant l'infiltration des premières pluies, ce qui constitue un facteur aggravant en termes de risques,
- augmentation du débit de pointe, par rapport à un sol naturel qui aurait assuré l'infiltration de la pluie,
- accroissement des volumes ruisselés au cours de l'évènement.

Aucun schéma directeur des eaux pluviales n'a été réalisé à ce jour sur la commune.

PARTIE 4 - SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT

1 Préambule

Les coûts indiqués dans les pages suivantes sont des estimations brutes qui pourront être modulées après analyse fine des conditions d'intervention lors d'un avant-projet (linéaire et diamètre des réseaux, linéaire, équipements et aménagements des ouvrages et des réseaux).

1.1 Aide à l'investissement

Les aides et subventions envisageables de la part des organismes participant au financement du projet de travaux de la commune de **CARGIACA** sont variables.

Une fois le scénario d'assainissement choisi par la commune, les estimations d'investissement à effectuer, sur les 20 prochaines années, seront établies sur la base de subventions à hauteur de 80% ou 90% du coût HT.

1.2 Proposition de scénarios

Les propositions de scénarios présentées dans ce document sont en accord avec les projets d'amélioration de l'assainissement de la commune qui visent à :

- Réhabiliter les réseaux de collecte et de transfert lorsque cela est nécessaire,
- Poser des réseaux de collecte et de transfert des effluents lorsque cela est nécessaire,
- Etendre les réseaux de collecte existants pour raccorder un plus grand nombre d'habitations,
- Disposer d'une unité de traitement adaptée aux besoins futurs,
- Contrôler et veiller à la réhabilitation des installations d'assainissement autonome existantes,
- Respecter la réglementation.

Le projet d'assainissement global porte sur :

- **La réhabilitation et/ou le remplacement d'une partie des réseaux et des regards existants,**
- **L'extension du réseau de collecte de sorte à collecter et transférer les effluents de l'ensemble du village vers la future station de traitement.**
- **La construction d'une station de traitement des eaux usées.**

2 Station de traitement des eaux usées projetée

2.1 Site d'implantation

Concernant le site d'implantation de la future station de traitement, les parcelles en contrebas du village ont fait l'objet d'une reconnaissance le **8 février 2021**.

Au vu du chemin cadastré menant à ces parcelles et la proximité du cours d'eau au niveau des parcelles B-191 (point de rejet actuel : végétation importante de roseaux) et B-395.

Nous préconisons la construction d'une station de traitement des eaux usées sur la parcelles B-395, d'une superficie de 1 580 m².

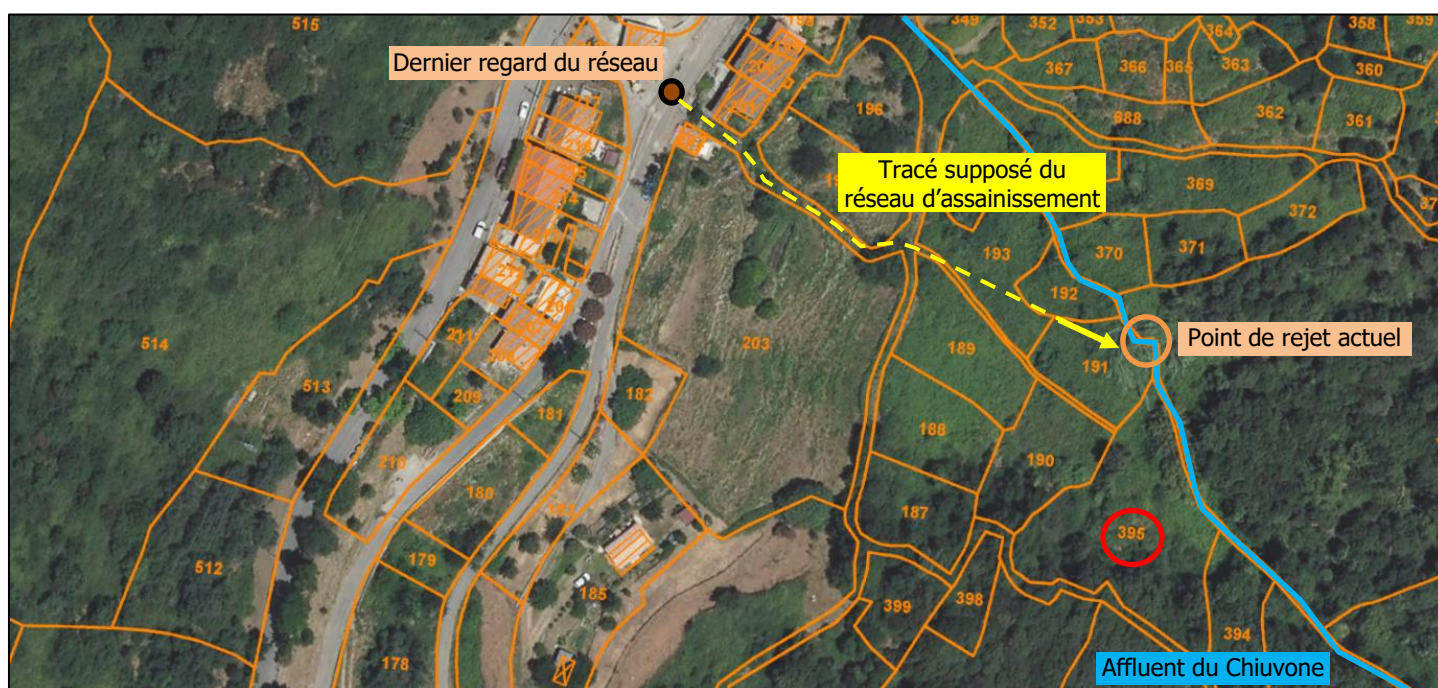


Figure 17 : Parcelle préconisée pour l'implantation de la station de traitement – parcelle n° B – 395

La pente sur cette parcelle est modérée (inférieure à 10%). Des terrassements seront nécessaires pour l'implantation de la nouvelle unité de traitement.

Des études géotechniques complémentaires devront être réalisées afin de vérifier la portance et la stabilité du sol en place. Les contraintes géotechniques seront à prendre en compte dans le choix de la filière de traitement.

L'implantation de l'unité sur les parcelles en amont est également possible (B-190, B-191), mais reste proche des dernières habitations.

Le choix d'implantation final de la station de traitement est laissé à la commune.

Les photographies ci-dessous présentent les parcelles préconisées pour l'implantation de la station de traitement du village.



Figure 18 : Photographies des parcelles préconisées pour l'implantation de la station de traitement des eaux usées

Un accès devra être créé pour permettre l'accessibilité aux engins de chantier lors de la phase de travaux, et l'entretien de la station.

Au vu de la reconnaissance sur site, des distances avec la parcelle préconisée pour l'implantation, et la faisabilité technique pour la création d'une piste d'accès, nous préconisons **l'ouverture d'une piste au niveau depuis la parcelle B-184**, afin de rejoindre le chemin communal existant en limite cadastrale de la parcelle B-186 (tracé en jaune). Le linéaire de piste à aménager est de l'ordre de **160 ml**.

L'accès à la piste est également possible depuis le chemin privé existant au niveau des parcelles B-183 et B-185 (bâti existant).

Cet accès permettra de rejoindre le site d'implantation de la STEP sur la parcelle B-395.

La figure ci-dessous présente la localisation de la piste d'accès à créer.



Figure 19 : Tracé de la piste d'accès à créer pour la station de traitement des eaux usées

2.2 Population à considérer en 2040

Les estimations de population future indiquent une population future au village de l'ordre de **200 habitants**.

Nous retiendrons donc une population de pointe raccordée à la station de traitement à l'horizon 2040 de 200 habitants.

2.3 Dimensionnement de l'unité de traitement

La population actuellement raccordée au réseau de collecte a été estimée en août 2017 :

- **65 EH en population équivalente hydraulique ;**
- **59 EH en population équivalent polluant.**

Cependant, le raccordement du réseau existant n'inclut pas les nombreuses habitations situées sur le chemin communal « A traversa » non raccordées à ce jour, ainsi que les habitations à l'entrée du village incluant notamment la mairie de la commune.

En considérant la population estivale à l'horizon 2040, et les extensions du réseau d'assainissement afin de raccorder la totalité du village, la station de traitement sera dimensionnée pour 200 habitants, ce qui équivaut à 170 EH pour l'horizon 2040.

Pour rappel, nous considérons : 1 habitant = 0.85 EH.

2.4 Charges hydrauliques et charges polluantes à traiter

A l'horizon 2040, nous supposons que les volumes rejetés par habitant et par jour équivalent au ratio de **150 l/j/EH** (valeur usuelle en milieu rural).

Les charges polluantes à traiter sont calculées à partir des valeurs standards connues. Ces charges sont déterminées par rapport à la DBO5, soit 60 g DBO5/j/EH.

Tableau 25 : Charges hydrauliques et polluantes à traiter de la nouvelle unité de traitement des eaux usées

Capacité STEP	170 EH		
	Ratio	(l/j/EH)	Volume journalier (m³)
Charge Hydraulique	150		25.5
	Paramètres	Ratio	(g/j/EH)
Charges Polluantes	DBO5	60	10.2
	DCO	120	20.4
	MEST	90	15.3
	NTK	12	2.04
	Pt	2	0.34

2.5 Filières de traitement proposées

Plusieurs types de filières sont envisageables pour la future station de traitement de la commune de Cargiaca.

2.5.1 Lit bactérien

Après un prétraitement par dégrillage et via un décanteur digesteur, les eaux sont distribuées à la surface d'un lit épais constitué de matériaux microporeux qui sert de support aux micro-organismes (bactéries).

L'eau filtre dans la masse et est ensuite décantée dans un bassin avant d'être rejetée dans le milieu naturel.

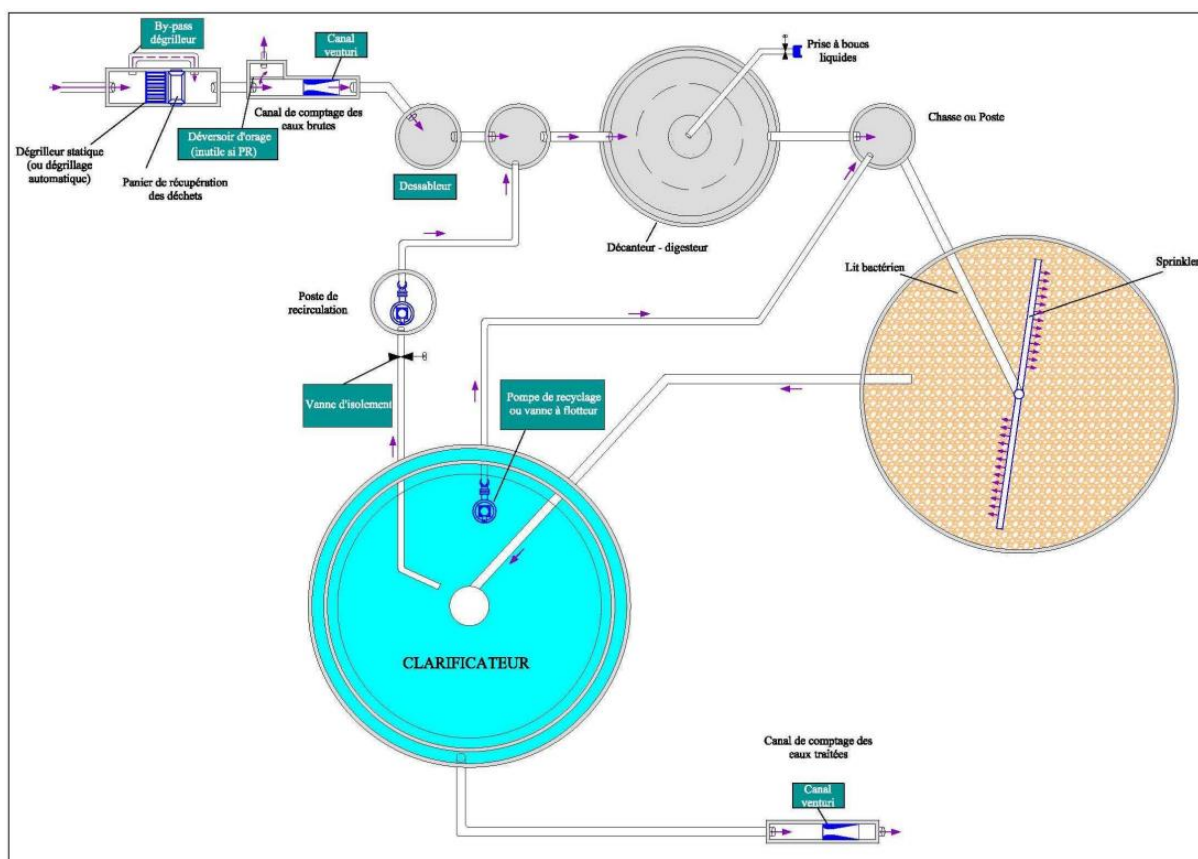


Figure 20 : Exemple de synoptique d'une filière de traitement par lits bactérien

C'est un procédé de traitement biologique aérobie à culture fixée : Les micro-organismes se développent sur un matériau support régulièrement irrigué par l'effluent à traiter.

Cette filière consiste à alimenter en eau, préalablement décantée, un ouvrage contenant une masse de matériau (pouzzolane ou plastique) servant de support aux micro-organismes épurateurs qui y forment un film biologique responsable de l'assimilation de la pollution. Le film biologique se décroche au fur et à mesure que l'eau percole.

En sortie du lit bactérien, est recueilli un mélange d'eau traitée et de biofilm. Ce dernier est piégé au niveau d'un décanteur secondaire sous forme de boues et l'eau traitée rejoint le milieu naturel.

La recirculation des boues vers le décanteur-digesteur est essentielle. Les eaux usées sont réparties sur la partie supérieure du lit dans la majorité des cas, au moyen d'un distributeur rotatif (sprinkler).

Les boues excédentaires qui se décrochent naturellement du support sous l'effet de la charge hydraulique sont séparées par décantation secondaire.

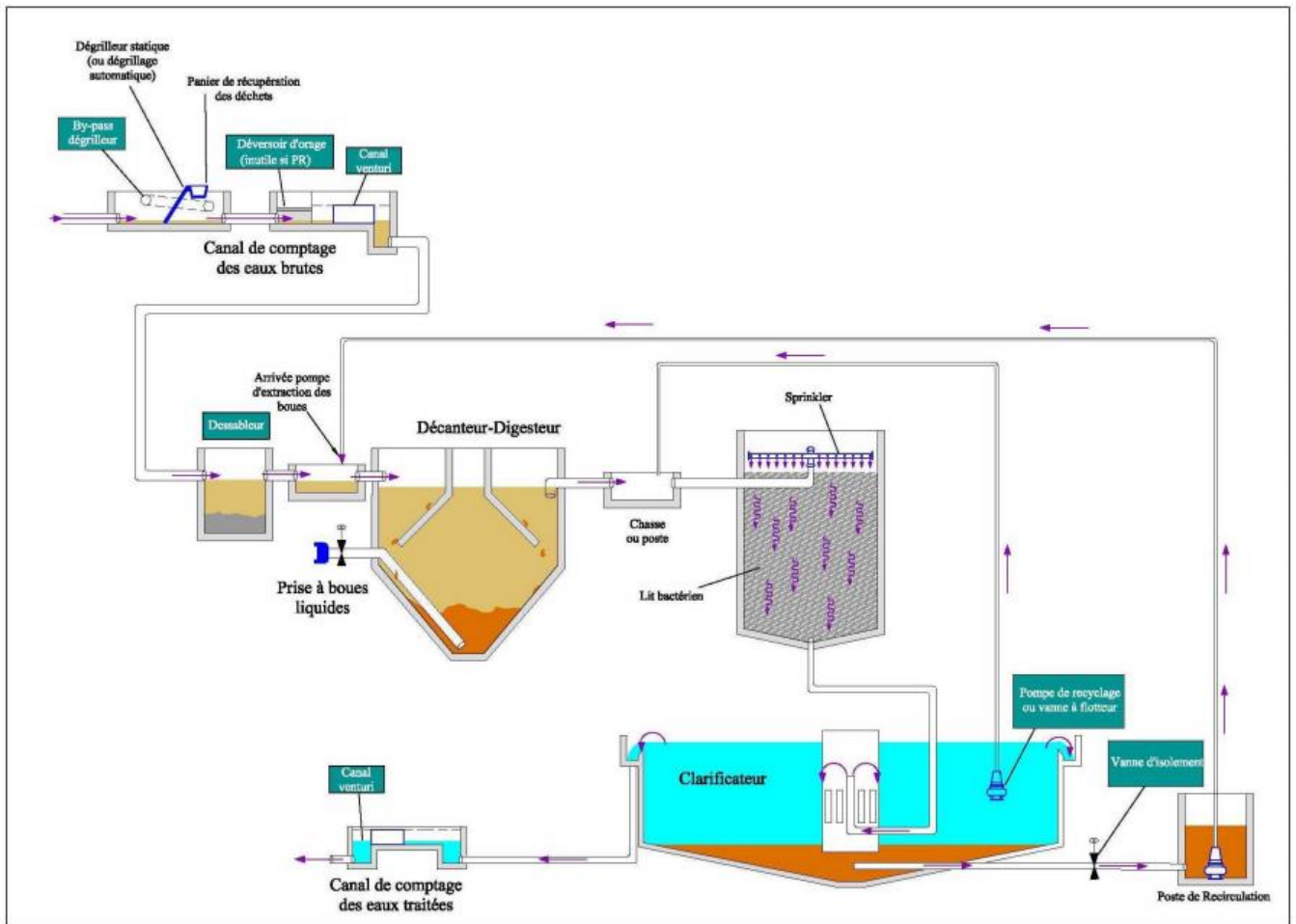


Figure 21 : Synoptique en coupe du procédé de lits bactérien

2.5.2 Disques biologiques

L'épuration est assurée par des disques recouverts de microorganismes, parfaitement immergés dans l'effluent à traiter et animés d'un mouvement de rotation lequel assure à la fois le mélange et l'aération. Les microorganismes se développent et forment un film biologique épurateur à la surface des disques. Les disques sont semi-immergés, leur rotation permet l'oxygénation de la biomasse fixée.

L'effluent est préalablement décanté pour éviter le colmatage du matériau support. Les boues qui se décrochent sont séparées de l'eau traitée par clarification.

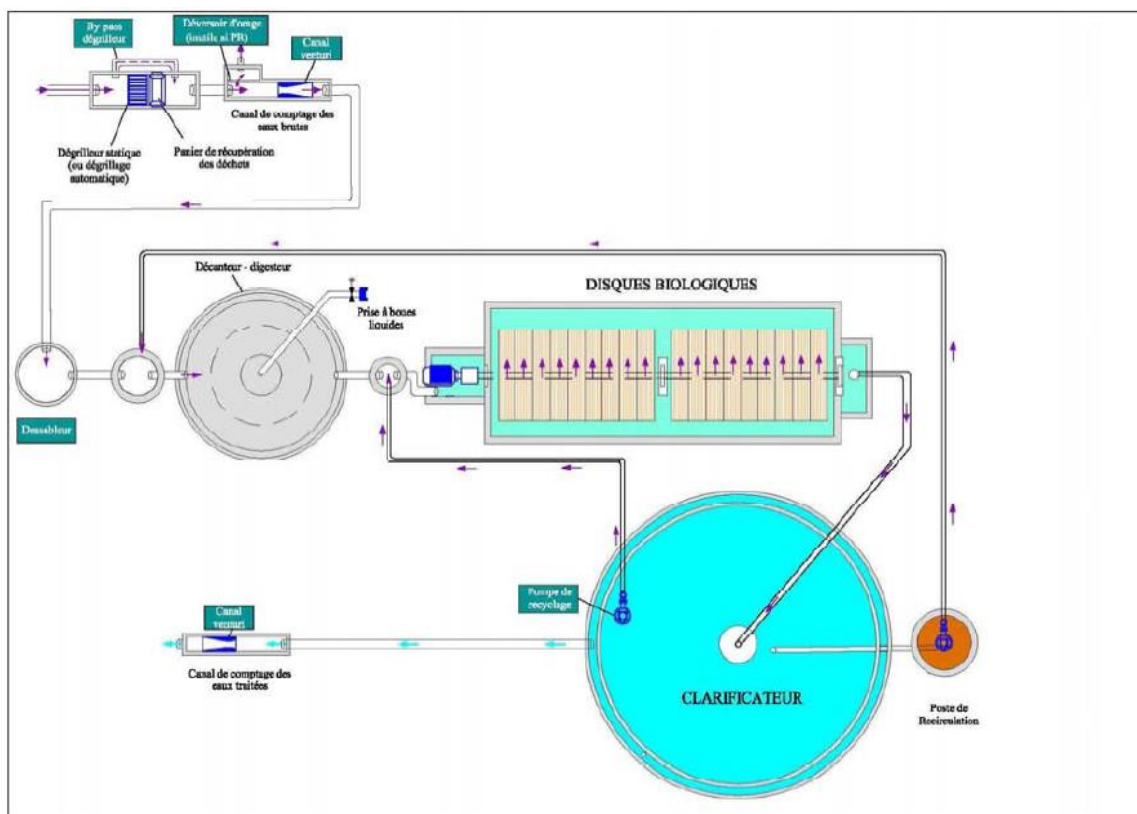


Figure 22 : Exemple de synoptique d'une filière de traitement par disques biologiques

2.5.3 Filtre planté de roseaux à écoulement vertical

Ce procédé épuratoire consiste à infiltrer des eaux brutes dans un milieu granulaire insaturé sur lequel est fixée la biomasse épuratrice. Le traitement est effectué sur plusieurs étages en série (en général deux) constitués en général de trois surfaces élémentaires en parallèle et fonctionnant en alternance. Les filtres verticaux alimentés par bûchées et par immersion temporaire de la surface permettent un renouvellement de l'atmosphère du massif par convection ; ils fonctionnent ainsi en conditions insaturées, aérobies comme les filtres à sables verticaux souterrains ou les bassins d'infiltration percolation.

La caractéristique principale de ce type d'épuration réside dans le fait que les filtres du premier étage de traitement, dont le massif actif est constitué de graviers fins, peuvent être alimentés directement avec les eaux usées brutes dégrillées (sans décantation préalable).

Cela évite à la commune de gérer les boues primaires qui présentent une stabilisation imparfaite. Les processus épuratoires sont assurés par des microorganismes fixés, présents dans le massif filtrant mais aussi dans la couche superficielle de boues retenues sur la plage d'infiltration.

Le deuxième étage de traitement, dont le massif filtrant est majoritairement constitué de sables, complète le traitement de la fraction carbonée de la matière organique, essentiellement dissoute, ainsi que de l'oxydation des composés azotés.

L'effluent brut est réparti directement sans décantation préalable, à la surface du filtre, il s'écoule en son sein en subissant un traitement physique (filtration), un traitement chimique (absorption – complexation) et un traitement biologique (biomasse fixée sur support fin).

Les eaux épurées sont drainées. L'oxydation de la matière organique s'accompagne d'un développement bactérien qui doit être régulé pour éviter un colmatage biologique interne. L'autorégulation de la biomasse est obtenue grâce à la mise en place de plusieurs massifs indépendants alimentés en alternance.

Après un prétraitement par dégrillage et via un décanteur digesteur, les eaux sont distribuées à la surface d'un lit épais constitué de matériaux microporeux qui sert de support aux micro-organismes (bactéries). L'eau filtre dans la masse et est ensuite décantée dans un bassin avant d'être rejetée dans le milieu naturel.

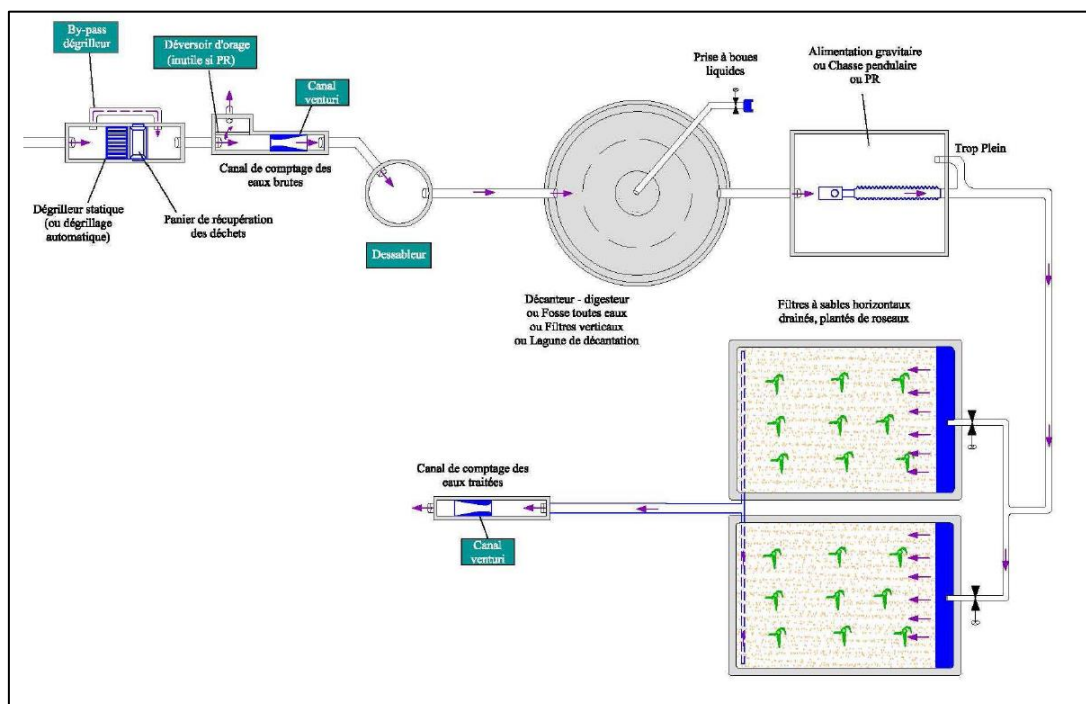


Figure 23 : Exemple de synoptique d'une filière de traitement par filtre planté de roseaux à écoulement vertical

2.5.4 Lagunage naturel

Le lagunage naturel repose sur une culture bactérienne principalement de type aérobie. Celle-ci est ensuite séparée par un mécanisme de sédimentation.

L'épuration est assurée par un long temps de séjour dans plusieurs bassins en série. Le mécanisme de base est la photosynthèse.

La tranche d'eau supérieure est exposée à la lumière et cela permet l'apparition d'algues qui produisent l'oxygène nécessaire au développement des bactéries aérobies. Ces dernières sont responsables de la dégradation de la matière organique. Le gaz carbonique formé par les bactéries ainsi que les sels minéraux contenus dans les eaux usées permettent aux algues (les microphytes) de se multiplier. En fond de bassin, il n'y a pas de lumière, ce sont donc les bactéries anaérobies qui dégradent les sédiments issus de la décantation de la matière organique. Cette dégradation entraîne un dégagement de gaz carbonique et de méthane. En fait, l'épuration repose sur la présence équilibrée de bactéries aérobies en culture libre et d'algues.

La microflore est composée de bactéries aérobies ou anaérobies, sous deux formes : libres (plus généralement en floc) ou fixées. Les bactéries fixées (sur des végétaux supérieurs) ont un meilleur rendement que les bactéries libres. Par contre, la présence de végétaux supérieurs nécessite un faucardage de préférence annuel. Cette opération s'avère souvent longue et relativement fastidieuse.

Le lagunage naturel est largement répandu en France : il représente environ 20 % de l'effectif des stations. Il convient d'apporter un soin particulier à l'étanchéité des bassins, ce qui, dans des conditions locales défavorables, peut conduire à des surcoûts significatifs, compte tenu de l'emprise au sol des bassins. Pour éviter les causes essentielles de dysfonctionnements, on réservera préférentiellement le lagunage au traitement d'effluents peu concentrés ($DBO_5 < 300 \text{ mg/l}$) et ne présentant pas de caractère septique.

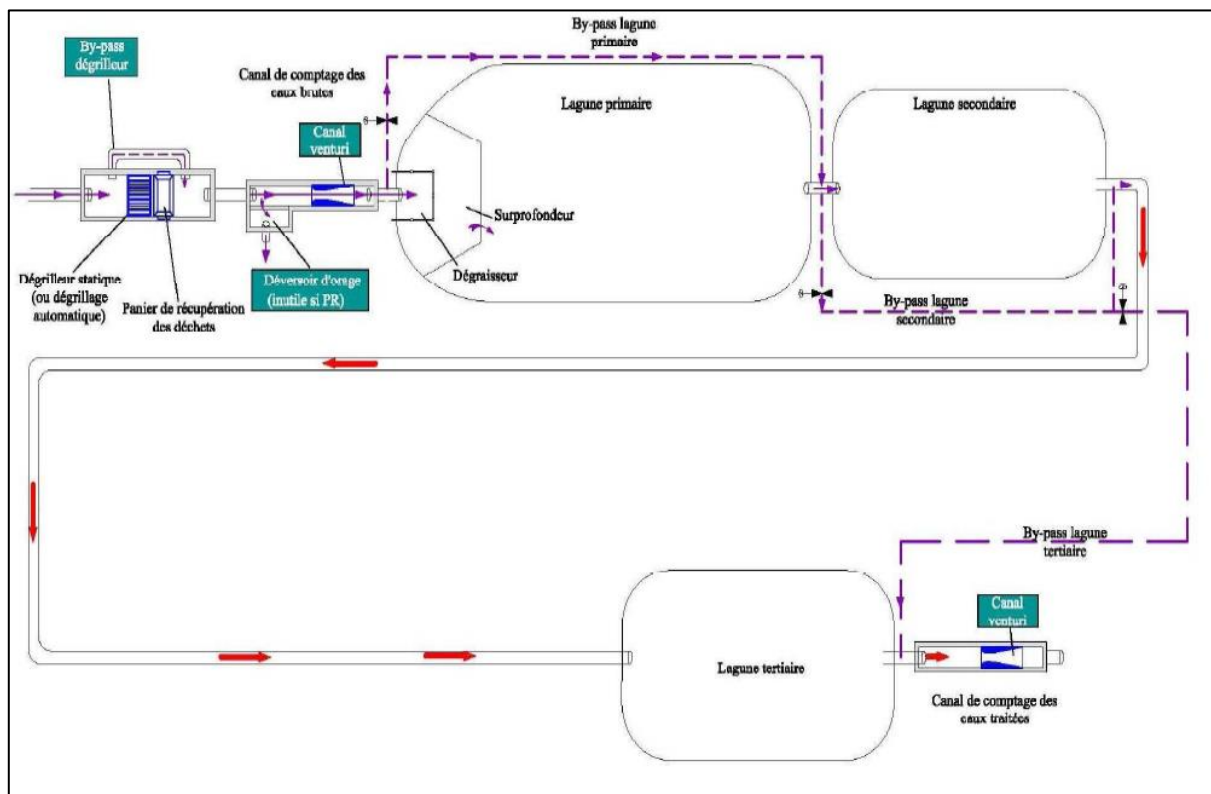


Figure 24 : Exemple de synoptique d'une filière de traitement par lagunage naturel

2.6 Rendements et concentrations observés en sortie des filières de traitement proposées

La filière par boue activé n'est pas proposée car le nombre d'équivalent habitant est insuffisant pour que ce type de filière soit économiquement viable.

Les rendements et concentrations en sortie pour chaque filière ont été observés ou estimés à travers plusieurs études.

Tableau 26 : Rendements et concentrations en sortie des filières de traitement

PARAMETRES	BIODISQUES		LIT BACTERIEN		FILTRES PLANTES DE ROSEAUX		LAGUNAGE NATUREL	
	Concentrations moyennes observées en sortie (mg/l)	R moyens	Concentrations moyennes observées en sortie (mg/l)	R moyens	Concentrations moyennes observées en sortie (mg/l)	R moyens	Concentrations moyennes observées en sortie (mg/l)	R moyens
DBO5	50	80%	60	70%	10	90%	15	90%
DCO	175	70%	190	60%	40	85%	85	75%
MES	45	80%	75	65%	10	90%	25	80%
NTK	45	30%	40	35%	5	85%	10	70%
P TOTAL	7	25%	8	15%	4	40%	3	60%

2.6.1 Emprise au sol

- **Station biodisques** : L'emprise au sol pour le procédé d'épuration par biodisques est d'environ **2.5 m²/EH**.
- **Lit bactérien** : L'emprise au sol pour le procédé d'épuration par lit bactérien est d'environ **2 m²/EH**.
- **Filtre planté de roseau à écoulement vertical** : L'emprise au sol pour le procédé d'épuration par filtre planté de roseaux à écoulement vertical est d'environ **5 m²/EH** (dont 2.5 m² pour les filtres).
- **Lagunage naturel** : L'emprise au sol pour le procédé d'épuration par lagunage naturel est de **25 m²/EH**.

Le tableau suivant présente les superficies nécessaires dans le cas de chaque filière de traitement.

Tableau 27 : Superficie nécessaire et emprise au sol des différentes filières de traitements

	FILTRES PLANTES DE ROSEAUX	BIODISQUES	LIT BACTERIEN	LAGUNAGE NATUREL
Nombre d'EH	170			
Superficie nécessaire (m²/EH)	5	2,5	2	25
Emprise au sol nécessaire (m²)	1275	637,5	510	4 250

2.7 Avantages et inconvénients des filières de traitement

Le tableau suivant offre un comparatif des filières d'épuration de moins de 2000 EH, réalisé par l'Agence de l'Eau Artois Picardie en mai 2005.

Figure 25 : Grille de choix des filières épuratoires

Grille de choix des techniques épuratoires stations d'épuration < 2000 EH					
	Lagunage naturel	Traitement par culture fixée sur supports fins = filtres à sable / filtres plantés de roseaux	Traitement par culture fixée supports grossiers = biodisques lits bactériens	Traitement par culture libre = boues activées faible charge	Lagunage aéré
Contraintes Aval					
Faible exigence envers la qualité du rejet (D1* ou D2*)	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Exigence moyenne envers la qualité du rejet (D3*)	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange
Exigence forte envers la qualité du rejet (D4*)	Rouge	Vert	Jaune	Vert	Rouge
Exigence très forte (traitement NGL et/ou P)	Rouge	Rouge	Rouge	Jaune	Rouge
Contraintes Amont					
Réseau strictement séparatif (DBO > 300 mg/l)	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert
Réseau mixte	Vert	Orange	Vert	Jaune	Vert
Réseau unitaire	Vert	Orange	Jaune	Orange	Vert
Charge entrante < 30 Kg/J de DBO5	Jaune	Vert	Jaune	Orange	Orange
Charge entrante entre 30 Kg et 60 Kg/J de DBO5	Vert	Jaune	Vert	Jaune	Vert
Charge entrante > 60 Kg/J de DBO5	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert
Forte variation de la charge entrante	Orange	Orange	Vert	Orange	Vert
Contraintes liées au site d'accueil					
Surface disponible > 18 m ² /EH	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Surface disponible entre 15 à 18 m ² /EH	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert
Surface disponible entre 4 et 15 m ² /EH	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert
Surface disponible entre 1 et 4 m ² /EH	Rouge	Orange	Vert	Orange	Orange
Surface disponible < 1 m ² /EH	Rouge	Rouge	Jaune	Jaune	Rouge
Sol en place très perméable	Orange	Vert	Vert	Vert	Orange
Sol en place imperméable	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert
Proximité de la nappe	Rouge	Orange	Vert	Vert	Rouge
Recherche d'une bonne intégration paysagère	Vert	Vert	Jaune	Jaune	Vert
Sensibilité aux nuisances auditives	Vert	Vert	Jaune	Jaune	Jaune
Sensibilité aux nuisances olfactives	Jaune	Jaune	Orange	Orange	Jaune
Contraintes de fonctionnement					
Contrainte envers le raccordement énergétique	Vert	Jaune	Orange	Orange	Orange
Simplicité de l'entretien et de la maintenance	Vert	Jaune	Jaune	Orange	Orange
Simplicité de gestion des sous-produits	Vert	Vert	Orange	Orange	Orange
Légende					
Impossibilité de mettre en place la filière	Rouge				
Adaptation de la filière impliquant des aménagements importants	Orange				
Adaptation de la filière impliquant des aménagements mineurs	Jaune				
Filière particulièrement adaptée : recommandée	Vert				

*D1 : rdt DBO5 ≥ 30 % et rdt MES ≥ 50 %
D2 : DBO5 ≤ 35 mg/l
D3 : rdt MES ≥ 60 % et rdt NTK ≥ 60 %
D4 : DBO5 ≤ 25 mg/l et DCO ≤ 125 mg/l
circulaire n°97-31 du 17 Février 1997

Tableau 28 : Avantages et inconvénients des filières de traitement proposées

	FILTRES PLANTES DE ROSEAUX	BIODISQUES	LIT BACTERIEN	LAGUNAGE NATUREL
Avantages	<p>Exploitation moins coûteuse que la filière biodisques,</p> <p>Exploitation simple et peu contraignante en durée et complexité (pas de récupération des boues primaires),</p> <p>Bonne adaptation au fonctionnement estival et aux fortes variations saisonnières,</p> <p>Rusticité du procédé : pas d'obligation de raccordement électrique si le dénivelé est suffisant,</p> <p>Bonne qualité de l'eau traitée et élimination importante de l'azote par nitrification,</p> <p>Limitation des odeurs (maintien de la perméabilité par les roseaux),</p> <p>Production de boues réduite (évacuation des boues tous les 10 ans).</p>	<p>Souvent adaptés pour les petites collectivités,</p> <p>Fonctionnement simple demandant peu d'entretien et de contrôle : passage de l'exploitant 2 à 3 fois par semaine,</p> <p>Bonne décantabilité des boues,</p> <p>Emprise au sol faible.</p>	<p>Eprise au sol réduite,</p> <p>Faible consommation d'énergie,</p> <p>Entretien réduit,</p> <p>Non nécessité de compétence spécifique (exploitation simple),</p> <p>Relative résistance aux surcharges hydrauliques passagères.</p>	<p>Pas de consommation énergétique si le dénivelé est favorable,</p> <p>Peu d'exploitation et fiabilité du traitement élevée,</p> <p>Elimination intéressante de l'azote et du phosphore,</p> <p>Génie civil simple,</p> <p>Bonne intégration paysagère,</p> <p>Pas de nuisance sonore,</p> <p>Fréquence de curage de 10 à 15 ans.</p>
Inconvénients	<p>Peu adapté aux surcharges hydrauliques,</p> <p>Faible abattement du phosphore,</p> <p>Faucardage annuel (hiver),</p> <p>Emprise au sol plus importante,</p> <p>Risque de présence d'insectes et/ou rongeurs.</p>	<p>Récupération des boues,</p> <p>Nécessité de compétences en électromécanique pour l'exploitation,</p> <p>Grande sensibilité aux variations de température : une obligation de couverture,</p> <p>Nuisances olfactives (boues putrescibles),</p> <p>Electricité nécessaire.</p>	<p>Electricité nécessaire,</p> <p>Sensibilité au froid et au colmatage,</p> <p>Abattement limité de l'azote et du phosphore,</p> <p>Source de développement d'insectes.</p>	<p>Contrainte d'emprise foncière importante (25 m²/EH) : surface nécessaire > 4000 m²,</p> <p>Coûts d'investissement élevés si le sol est perméable ou instable,</p> <p>Maîtrise limitée de l'équilibre biologique et des processus épuratoire.</p>

2.8 Choix de la filière de traitement

Le choix final du procédé à installer sera fait en accord entre les principaux critères de sélection, après une analyse plus fine du projet :

- les objectifs de qualité,
- les performances des procédés,
- la surface nécessaire aux installations de traitement,
- la facilité et le coût d'exploitation,
- l'intégration paysagère,
- le coût d'investissement.

La filière de traitement est choisie en fonction des contraintes du site :

- Assurer de manière fiable le niveau de traitement requis pour respecter durablement l'objectif fixé au milieu récepteur,
- Accepter des variations de population saisonnières,
- Adapter la filière de traitement aux caractéristiques géotechniques du site d'implantation,
- Proposer un mode de fonctionnement simple,
- Nécessiter un coût de fonctionnement, de contrôle et d'entretien le plus faible possible,
- Prendre en compte d'éventuelles activités spécifiques sur la commune.

2.9 Milieu récepteur

Le choix du niveau de rejet de la station d'épuration à créer dépend des contraintes liées au milieu récepteur.

Le milieu récepteur du projet de station de traitement des eaux usées sera le même qu'actuellement (sans aucun traitement), à savoir dans un affluent de la rivière du Chiuvone (FRER10061).

La rivière de Chiuvone (FRER10061) est suivie au niveau de la commune de ZERUBIA à l'amont du village au lieu-dit Ponte Novu (code de la station : 06217940). constitue une masse d'eau prioritaire type cours d'eau selon la dénomination du SDAGE 2016-2021.

Les objectifs de qualité à respecter pour le milieu récepteur correspondent aux objectifs de qualité définis par le SDAGE à atteindre pour les masses d'eau.

L'objectif de Bon Etat Ecologique et de Bon Etat Chimique était à l'échéance 2015. Ces objectifs étaient respectés en 2015.

En période de pointe, la charge hydraulique traitée par la station est estimée à **25.5 m³/j soit 0.29 l/s.**

2.9.1 Réglementation et objectifs de rejet

2.9.1.1 Réglementation

Le décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006 modifie le décret n°93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou déclaration.

En application des articles L.214-1 à L. 214-6 du Code de l'Environnement et selon le tableau annexé à l'article R. 214-1 fixant la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou déclaration, l'opération est concernée par la rubrique 2.1.1.0 :

« Station d'épuration des agglomérations d'assainissement ou des dispositifs d'assainissement non collectif devant traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R 2224-6 du code des collectivités territoriales :

1. supérieure à 600 kg de DBO₅ : **AUTORISATION**
2. supérieure à 12 kg de DBO₅ mais inférieure ou égale à 600 kg de DBO₅ : **DECLARATION** »

Le projet de station de traitement des eaux usées d'une capacité de 170 EH, soit une charge de 10.2 kg de DBO₅/j, n'est pas concerné par la procédure de DECLARATION.

Cependant un dossier de « PORTER A CONNAISSANCE » sera réalisé dans le cadre du présent projet.

2.9.1.2 Objectifs de rejets

Paramètres DBO₅, DCO et MES

Suite à l'arrêté ministériel 21 juillet 2015 qui abroge celui du 22 juin 2007, les objectifs de rejet ont évolués. Cet arrêté est rentré en vigueur au 1 janvier 2016. Les nouvelles normes de rejet pour les stations de traitement des eaux usées devant traiter une charge organique brute de pollution comprise entre 1.2 et 120 kg/j de DBO₅ sont les suivantes :

Tableau 29 : Niveau de rejet réglementaire minimal fixé par l'A. M. du 21/07/2015

Paramètres	CONCENTRATION à ne pas dépasser	RENDEMENT minimum à atteindre	CONCENTRATION Réduites, à ne pas dépasser
DBO ₅	35 mg/l	60 %	70 mg/l
DCO	200 mg/l	60 %	400 mg/l
MES	-	50 %	85 mg/l

Les stations d'épuration traitant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 120 kg/j de DBO₅, doivent avoir un rendement minimal de 60% sur la DBO₅ et la DCO.

Pour le paramètre DBO₅, les performances, sont respectées soit en rendement soit en concentration.

Paramètres azote et phosphore

Selon l'arrêté du 21 juillet 2015, il n'y pas de contrainte sur l'azote et le phosphore pour des stations de traitement des eaux usées de capacité inférieure à 2000 EH.

Paramètres bactériologiques

Aucun point de baignade n'est recensé sur la commune de Cargiaca. Le point de baignade le plus proche est situé sur la commune d'Arbellara, à 14 km, au sud de la commune.

Ce critère ne devrait donc pas être déterminant sur le niveau de rejet, la distance permettant une autoépuration et une dilution sur le temps de parcours.

2.10 Choix du mode de rejet

Compte tenu que le ruisseau de rejet peut présenter un débit d'étiage très faible, nous proposons de mettre en place un traitement tertiaire (infiltration).

La faisabilité d'un rejet direct dans le ruisseau sans infiltration sera étudiée lors des études d'avant-projet.

Le rejet de l'eau traitée se fera dans un affluent de la rivière du Chiuvone.

2.11 Coûts d'investissement

2.11.1 Coût de construction

L'estimation des coûts des travaux pour la station de traitement prend en compte :

- les coûts d'installation et de mise en place de la station ;
- les coûts de mise en en fonctionnement et d'autosurveillance pour la station.

Pour comparaison, les coûts de construction des différentes filières de traitement sont les suivants :

Tableau 30 : Comparatif des coûts de construction de la station

	Lit Bactérien	Biodisques	Filtres plantés de roseaux à écoulement vertical	Lagunage naturel
Nombre d'EH	170			
Coût par EH (€HT/EH)	1 500	1 500	1 400	1 200
Coûts de construction (€HT)	255 000	255 000	238 000	204 000

Ces estimations seront affinées par le maître d'œuvre lors de la réalisation du projet.

Il n'y a actuellement pas d'électricité sur le site prévu d'implantation de la future unité de traitement.

La longueur d'extension du réseau électrique est de l'ordre de **115 ml. Le coût est estimé à 10 000 €HT.**

2.11.2 Coûts supplémentaires hors construction

Les coûts supplémentaires à prévoir, hors coûts de construction de la station, concernent les travaux suivants :

- La création de la piste d'accès à la station : **40 000 € HT**

L'estimation globale des coûts sera affinée au stade de maitrise d'œuvre, mais devrait se situer autour de 40 000 € HT.

2.11.3 Coût de fonctionnement annuel

Pour les filières de traitement **sur lits bactériens et disques biologiques**, les coûts de fonctionnement sont de **10 € par EH**, soit des coûts de fonctionnement annuels de **3 500 €**.

Pour la filière de traitement à **lagunage naturel**, les coûts de fonctionnement sont de l'ordre de **15 € par EH**.

Pour la filière de traitement à **filtres plantés de roseaux à écoulement vertical**, les coûts de fonctionnement sont de l'ordre de **20 € par EH**.

3 Acquisition du foncier

Dans le cas, d'une obligation d'infiltrer les rejets d'eaux usées, la surface nécessaire est importante.

Il sera donc probablement nécessaire de disposer et d'utiliser la totalité de la parcelle B-395.

Cette acquisition devra être réalisée :

- soit à l'amiable avec le propriétaire,
- soit à travers une procédure d'expropriation (déclaration d'utilité publique de la station d'épuration).

Un document officiel formalisera l'achat du terrain par la commune.

L'achat du terrain est estimé à environ 8 000 €.

Lors des études d'avant-projet, la surface totale nécessaire à l'implantation sera vérifiée. Il sera alors éventuellement envisagé de disposer d'une surface supplémentaire et d'acquérir une partie ou l'intégralité des parcelles environnantes : parcelles n°189, n°190 et n°191 (en fonction de la topographie des parcelles).

4 Etudes complémentaires

Des études et missions complémentaires seront nécessaires pour la mise en œuvre des travaux proposés :

- Levé topographique,
- Etudes de sols,
- Mission SPS,
- Etude hydrogéologique,
- Dossier de « Porter à Connaissance » de la station d'épuration au Titre du Code de l'Environnement,
- Dossier de déclaration d'utilité publique,
- Essai des canalisations gravitaires,
- Contrôle technique.

Le coût des études complémentaires est estimé à 40 000 €.
--

5 Réseaux

5.1 Description des travaux à réaliser

Les travaux globaux à réaliser portent sur :

- Pose d'une canalisation principale d'eaux usées au niveau du chemin « A traversa », et d'une antenne secondaire, jusqu'à la future unité de traitement : **priorité 1.**
- Pose d'une canalisation principale d'eaux usées pour le raccordement des habitations de la mairie, jusqu'au réseau existant : **priorité 2** (si ZA collectif).
- Mise à niveau des regards enterrés sur le réseau d'eaux usées principal : **priorité 1.**
- La réhabilitation des regards existants : **priorité 1.**

5.1.1 Regards de visite

Globalement, sur l'ensemble des 20 regards du réseau identifiés, les interventions à réaliser concernent un maximum de 12 regards dont les interventions sont les suivantes :

- **Regards à réhabiliter partiellement ou intégralement : 5 regards ;**
- **Regards à rendre accessibles : 7 regards.**

(cf. diagnostic réseau.)

5.1.2 Création d'un réseau principal de collecte au lieu-dit « A traversa »

Les réseaux d'eaux usées existants collectent environ la moitié des habitations de la commune. Toutes les habitations du chemin « A traversa » sont aujourd'hui en assainissement non collectif, malgré un habitat très groupé et des parcelles de faibles superficies.

Nous préconisons la collecte de ces habitations par la pose d'une canalisation d'eaux usées (antennes comprises) sur un linéaire d'environ 445 mètres jusqu'à la parcelle préconisée pour l'emplacement de la future unité de traitement des eaux usées de la commune.

Le linéaire à créer est de l'ordre de 445 ml.

5.1.3 Création d'un réseau secondaire de collecte depuis la mairie

Les habitations au niveau de la mairie de la commune, ainsi que cette enceinte, sont aujourd'hui en assainissement non collectif. Nous préconisons la mise en place d'un réseau de collecte (antennes comprises) sur un linéaire d'environ 210 mètres jusqu'au réseau existant sur le chemin « A traversa », si le zonage classe cette zone en assainissement collectif.

Le linéaire à créer est de l'ordre de 210 ml.

Cependant les raccordements du bâtiment de la mairie et de l'habitation cadastrée B-167, peuvent nécessiter la mise en place d'un poste de relevage privé.

5.1.4 Déconnexion des avaloirs

Les tests à la fumée réalisés n'ont pas mis en évidence des anomalies du types : gouttières, avaloirs pluviaux ou casses.

5.1.5 Suppression des eaux claires parasites permanentes

Les investigations nocturnes n'ont révélé aucun écoulement au niveau du réseau d'eaux usées existant.

Aucun travaux ne sont préconisés dans le cadre du schéma directeur assainissement concernant les eaux claires parasites permanentes.

5.2 Estimation des coûts des travaux sur les réseaux

L'estimation des coûts des travaux sur les réseaux d'assainissement de la commune est la suivante :

Tableau 31 : Estimation des coûts des autres travaux sur réseau

<i>Catégorie</i>	<i>Nature des travaux</i>	<i>Qtés</i>	<i>Prix</i>	<i>Total</i>	
Regards à réhabiliter	Regards à reprendre	5	500 €	2 500 €	6 000 €
	Regards à retrouver, dégager et réhausser	7	500 €	3 500 €	
Création de réseaux	Création d'un réseau de collecte principal au niveau du chemin "A traversa" jusqu'à la STEP , en gravitaire avec regard de visite en fonte tous les branchements et/ou chaque changement de pente ou direction de la canalisation.	445 ml	220 €/ml	97 900 €	144 100 €
	Création d'un réseau de collecte secondaire au niveau de la mairie jusqu'au chemin "A traversa" , en gravitaire avec regard de visite en fonte tous les branchements et/ou chaque changement de pente ou direction de la canalisation	210 ml	220 €/ml	46 200 €	
TOTAL € HT				150 100 €	

Le programme de travaux est présenté en **figure 5**.

6 Choix de la commune

Le programme de travaux a été présenté à la commune le **28 septembre 2021**.

La commune de Cargiaca a validé l'ensemble des travaux préconisés pour l'assainissement de la commune et retenu le scénario suivant :

Station de traitement :

- Validation de l'emplacement de la nouvelle unité de traitement des eaux usées sur la parcelle B-395, de la commune.
- Validation du dimensionnement de la nouvelle unité de traitement des eaux usées pour 200 habitants, soit 170 EH (1 hab. = 0.85 EH)
- Création d'une piste d'accès depuis la route communale au niveau de la parcelle B-184, afin de rejoindre le chemin communal existant en contrebas jusqu'à l'emplacement de la nouvelle unité de traitement des eaux usées.
 - **Coût estimé de la STEP à 255 000 € HT.**
 - **Coût estimé de la piste d'accès à 40 000 € HT.**

Réseaux de collecte et/ou transfert :

- Extension du réseau collectif au niveau du chemin communal « A traversa » jusqu'à la nouvelle unité de traitement des eaux usées, sur 445 ml ;
- Extension du réseau collectif depuis la mairie jusqu'au réseau existant au niveau du chemin communal « A traversa », sur 210 ml ;
- Réhabilitation de plusieurs regards de visites.
 - **Coût estimé à 150 100 € HT.**

Zonage d'assainissement :

- Zone 1 « Mairie » en assainissement collectif ;
- Zone 2 « Village » en assainissement collectif ;
- Zone 3 « Sortie du village vers Aullène » en assainissement autonome ;
- Zone 4 « Entrée du village depuis Sartène » en assainissement autonome ;

Le programme des travaux proposé est présenté sur la Figure 5, sur fond cadastral et orthophotos.

7 Coûts des travaux

La synthèse des coûts du projet sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 32 : Synthèse des coûts du projet

	Nature des travaux	Coût Estimatif
STEP	Construction d'une station de traitement 170 EH	255 000 € HT
	Electrification	10 000 € HT
	Terrassement, piste d'accès	40 000 € HT
RESEAU	Raccordement principal "A traversa"	97 900 € HT
	Raccordement secondaire "Mairie"	46 200 € HT
	Réhabilitation de réseaux	6 000 € HT
Total Estimatif Travaux seuls		455 100 € HT
	Etudes complémentaires	40 000 € HT
	Achat de la parcelle n°393 section B	8 000 € HT
	Maîtrise d'œuvre (Environ 8 % des travaux)	36 408 € HT
	Divers et imprévus (Environ 8 % des travaux)	36 408 € TTC
TOTAL ESTIMATIF en € HT		575 916 € HT
TVA	TVA sur travaux (10%)	49 151 €
	TVA sur études (20%)	16 882 €
Total TVA		66 032 €
Coût total de l'opération		641 948 € TTC

8 Plan de financement

Le plan de financement pourrait être le suivant :

Tableau 33 : Plan de financement

PROJET D'ASSAINISSEMENT		
Montant de la dépense subventionnable	575 916 €	
Organismes financeurs <i>*Collectivité De Corse</i> <i>* Agence de l'Eau RMC</i>	% du financement	
	80%	90%
Part contributive de la commune	20%	10%
Organismes financeurs <i>*Collectivité De Corse</i> <i>* Agence de l'Eau RMC</i>	Montant financé	
	460 733 €	518 324 €
Part contributive de la commune	115 183 €	57 592 €
TVA	66 032 €	
Part contributive réelle de la commune (TVA incluse)	181 216 €	123 624 €

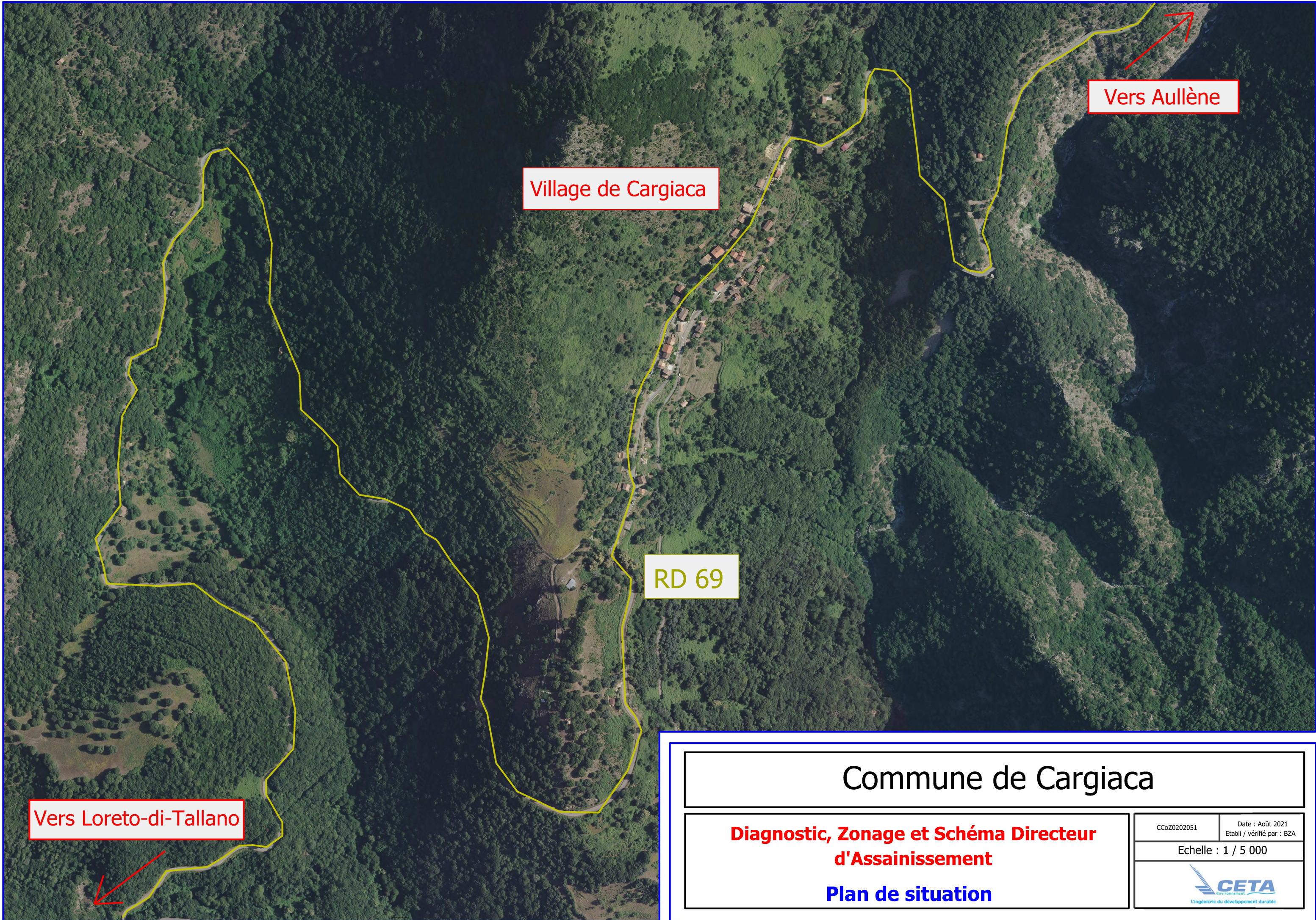
FIGURES

FIGURES hors texte

Figure 1	Localisation géographique de la commune
Figure 2	Réseau hydrographique et localisation des ressources en eau potable
Figure 3	Plan du réseau d'assainissement et localisation des sondages/tests réalisés
Figure 4	Carte d'aptitude des sols et filières d'épurations préconisées
Figure 5	Programme de travaux
Figure 6	Plan du zonage d'assainissement

FIGURE 1

Localisation géographique de la commune



Village de Cargiaca

Vers Aullène

RD 69

Vers Loreto-di-Tallano

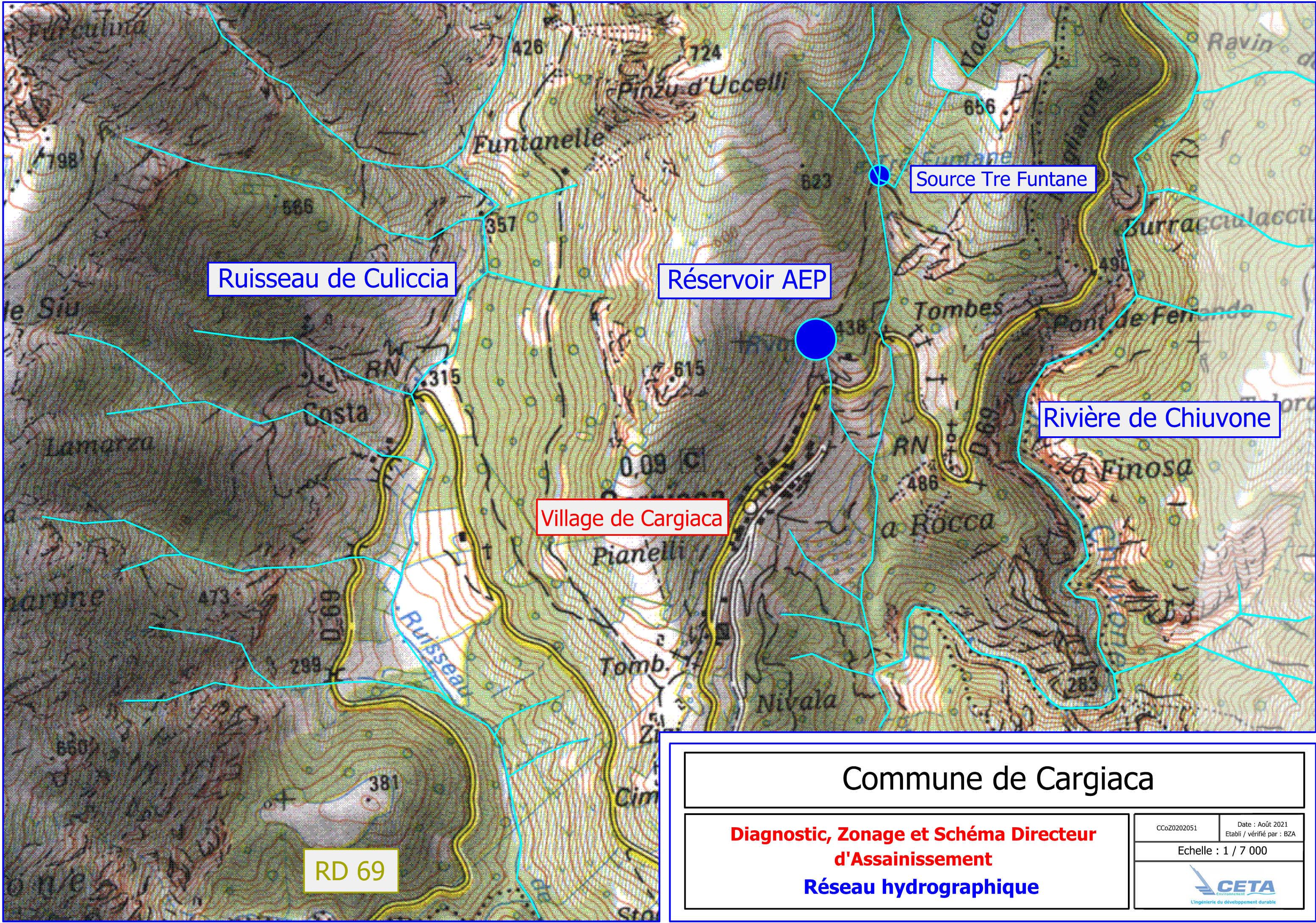
Commune de Cargiaca

**Diagnostic, Zonage et Schéma Directeur
d'Assainissement**
Plan de situation

CCoZ0202051	Date : Août 2021 Etabli / vérifié par : BZA
Echelle : 1 / 5 000	

FIGURE 2

Réseau hydrographique et localisation des ressources en eau potable



Ruisseau de Culiccia

Réservoir AEP

Source Tre Funtane

Rivière de Chiuvone

Village de Cargiaca

RD 69

Commune de Cargiaca

**Diagnostic, Zonage et Schéma Directeur
d'Assainissement
Réseau hydrographique**

CCoZ0202051	Date : Août 2021 Etabli / vérifié par : BZA
Echelle : 1 / 7 000	
 L'ingénierie du développement durable	

FIGURE 3

**Plan du réseau
d'assainissement et
localisation des sondages/tests
réalisés**

Fig. 3
Plan du réseau d'assainissement
Localisation des sondages/tests
réalisés

- Légende:
- Réseau d'assainissement
 - Localisation du rejet direct en milieu naturel
 - Regards ouverts
 - Regards localisés
 - Regards enterrés
 - Cadastre - Bâti
 - Cours d'eau
 - Sondages/Tests de perméabilité

Réalisation Date: Février 2021
Effectué par: BZA
Vérifié par:
Contrat N°: CCo20202051

Modification: Date:
Dressé par:
Vérifié par:

Echelle: 1/600°

CETA - ENVIRONNEMENT
6, Parc du Belvédère
20 000 AJACCIO
Téléphone: 04.95.21.23.25 - Télécopie: 04.95.25.37.21
Email: ceta@ceta-environnement.fr

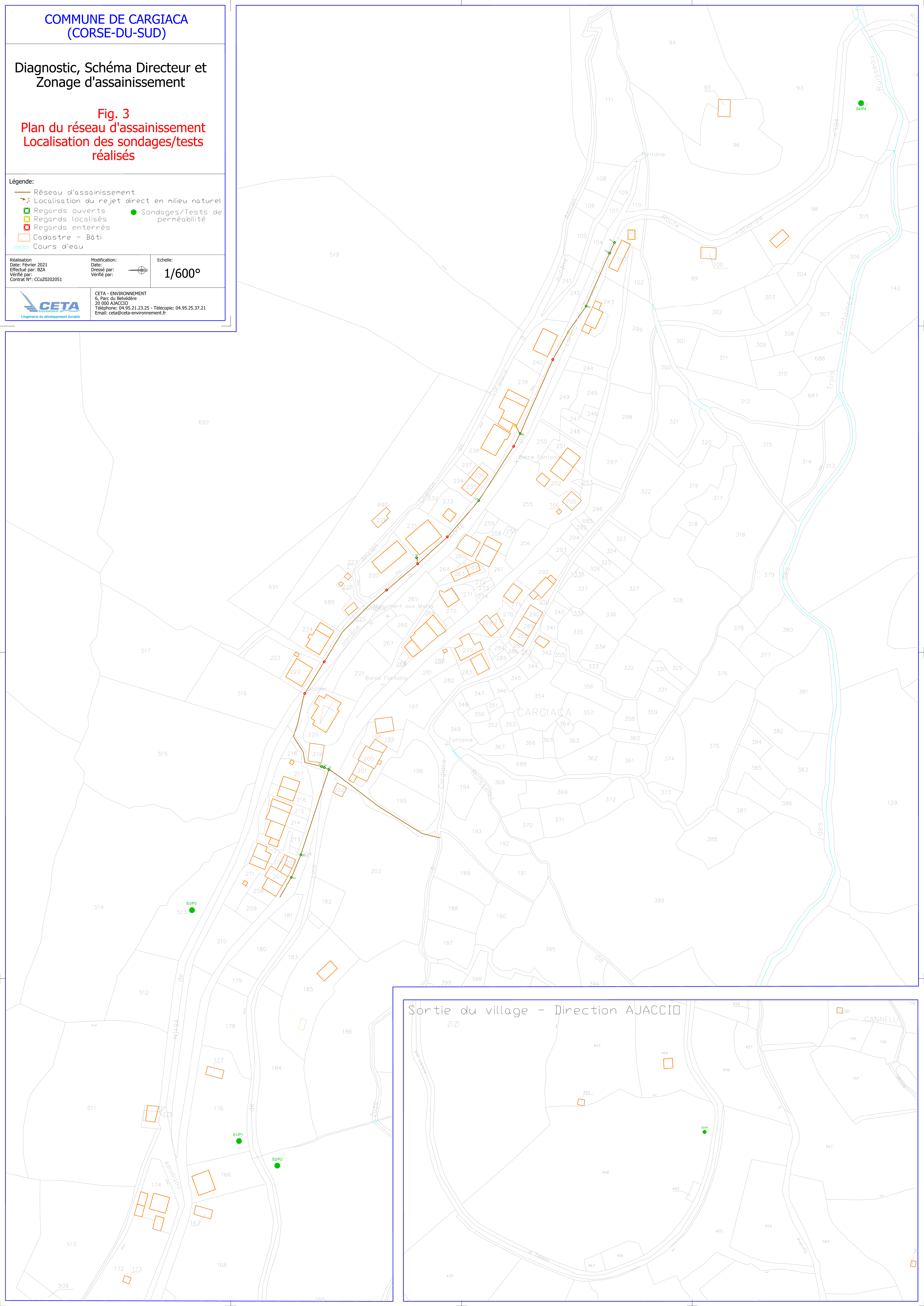















FIGURE 4
Carte d'aptitude des sols et
filieres d'épurations
préconisées

Fig. 4
Carte d'aptitude des sols

Légende:

- | | | |
|--|--|--|
|  Sondages - Tests de perméabilité |  Classes d'aptitudes de Sol à l'ANC |  Filière ANC préconisée |
|  Cadastre - Bâti |  A - Bonne Aptitude |  Système d'ANC non conventionnel agréé |
|  Cours d'eau |  B - Aptitude Moyenne |  Tranchées d'épandage classiques |
| |  C - Aptitude Médiocre |  Tranchées d'épandage en terrain pentu |
| |  D - Aptitude Nulle |  Filtre à sable vertical non draine ou terre d'infiltration |

Réalisation Date: Août 2021
Effectué par: BZA
Vérifié par:
Contrat N°: CCoZ0202051

Modification: Date:
Dressé par:
Vérifié par:

Echelle: 1/700°

 CETA - ENVIRONNEMENT
Immeuble MAIF - Avenue Mont Thabor
20 090 AJACCIO
Téléphone: 04.95.21.23.25 - Télécopie: 04.95.25.37.21
Email: ceta@ceta-environnement.fr

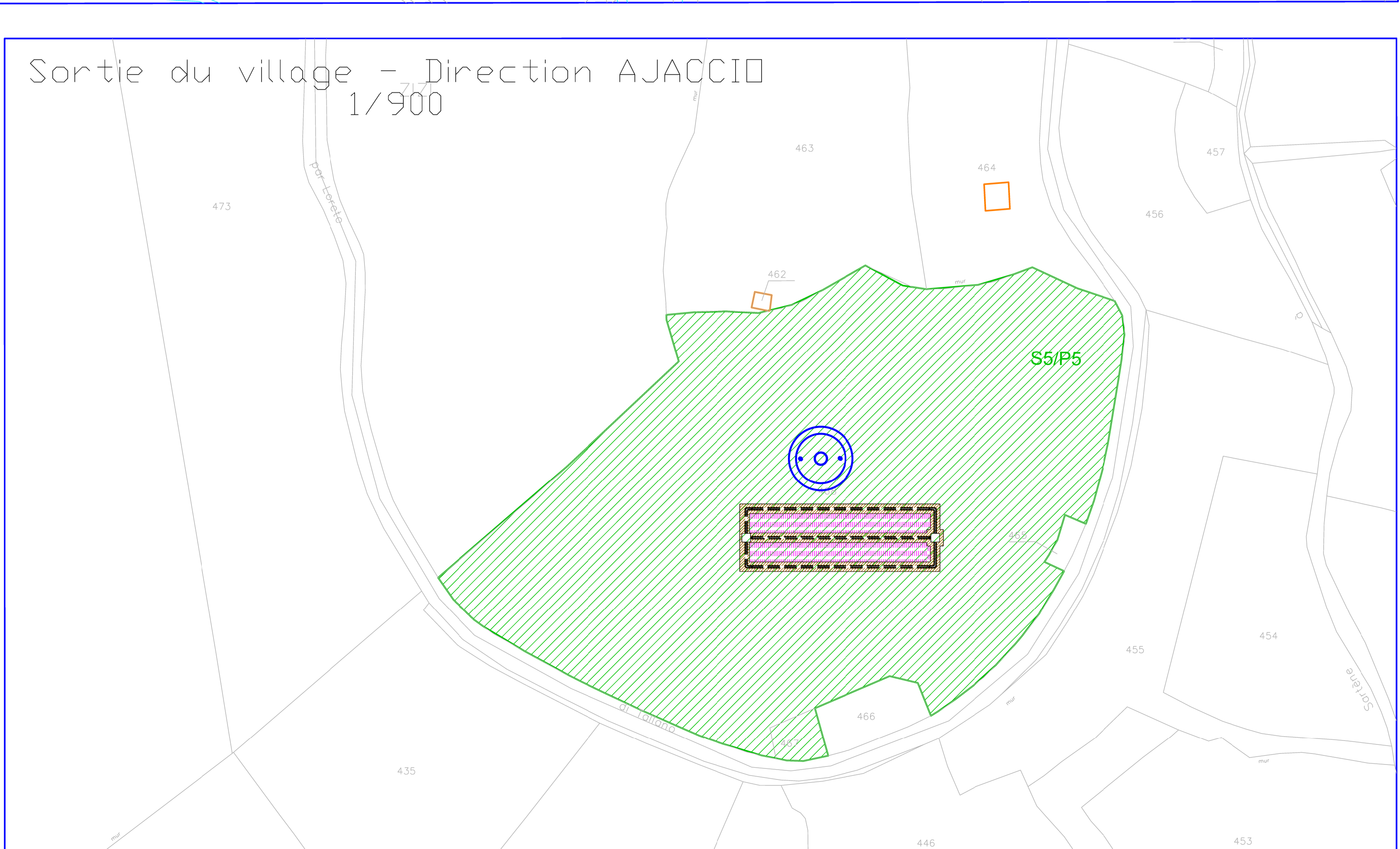
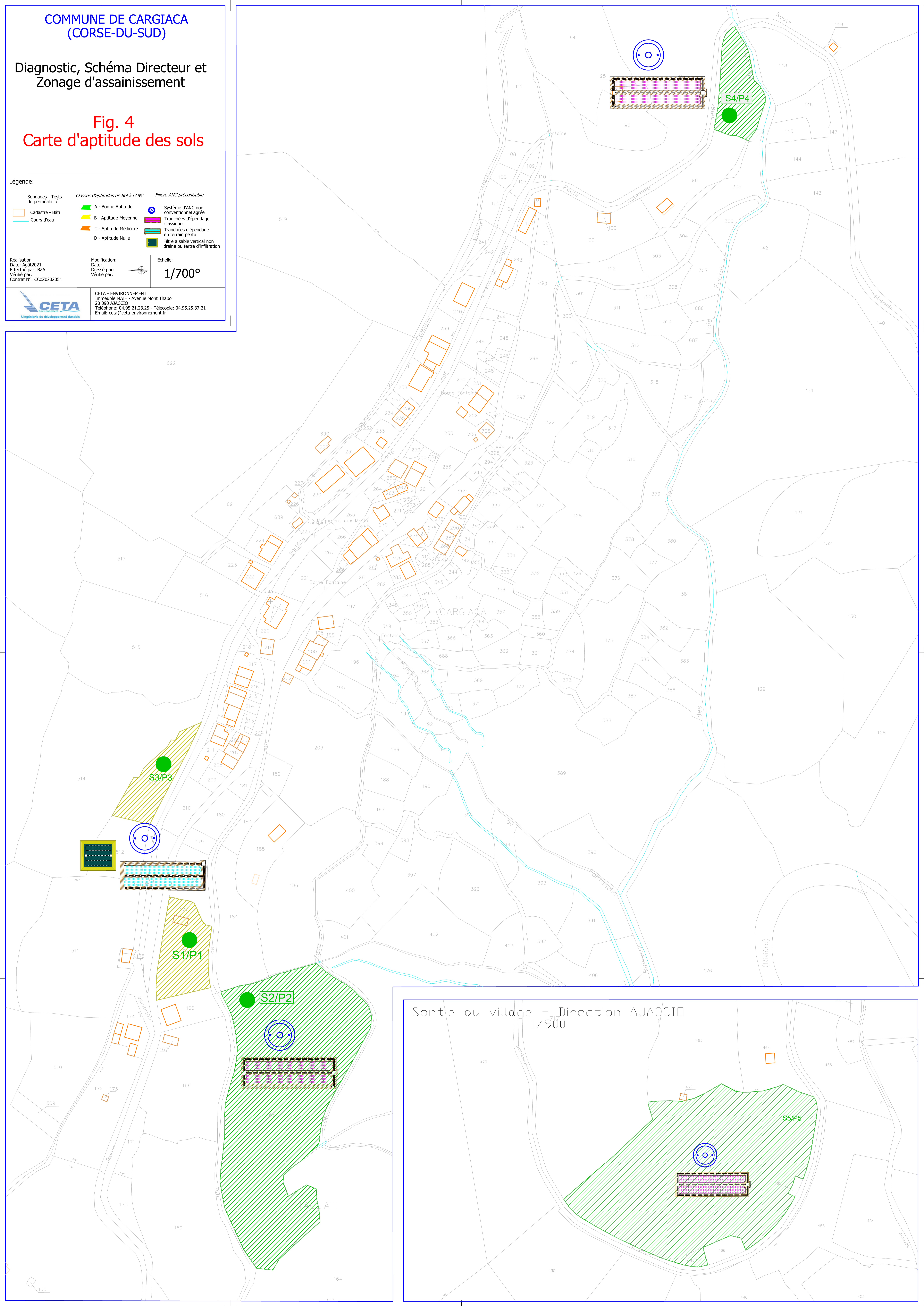


FIGURE 5

Programme de travaux

Fig. 5
Programme de travaux
Fond Cadastral

- Légende:**
- Réseau d'assainissement existant
 - - - Réseau d'assainissement à créer
 - ▲ Parcelle préconisée pour l'implantation de la STEP
 - - - Piste d'accès à créer
 - Chemin communal existant
 - ⊙ PR privé à prévoir
 - ⊙ Regards ouverts
 - ⊙ Regards localisés - non ouverts
 - ⊙ Regards enterrés à mettre à la côte
 - ⊙ Regards à créer

Réalisation
Date: Septembre 2021
Effectué par: BZA
Vérifié par:
Contrat N°: CCo20202051

Modification:
Date:
Dressé par:
Vérifié par:

Echelle:
1/500°

CETA - ENVIRONNEMENT
Immeuble MAIF - Avenue Mont Thabor
20 090 AJACCIO
Téléphone: 04.95.21.23.25 - Télécopie: 04.95.25.37.21
Email: ceta@ceta-environnement.fr

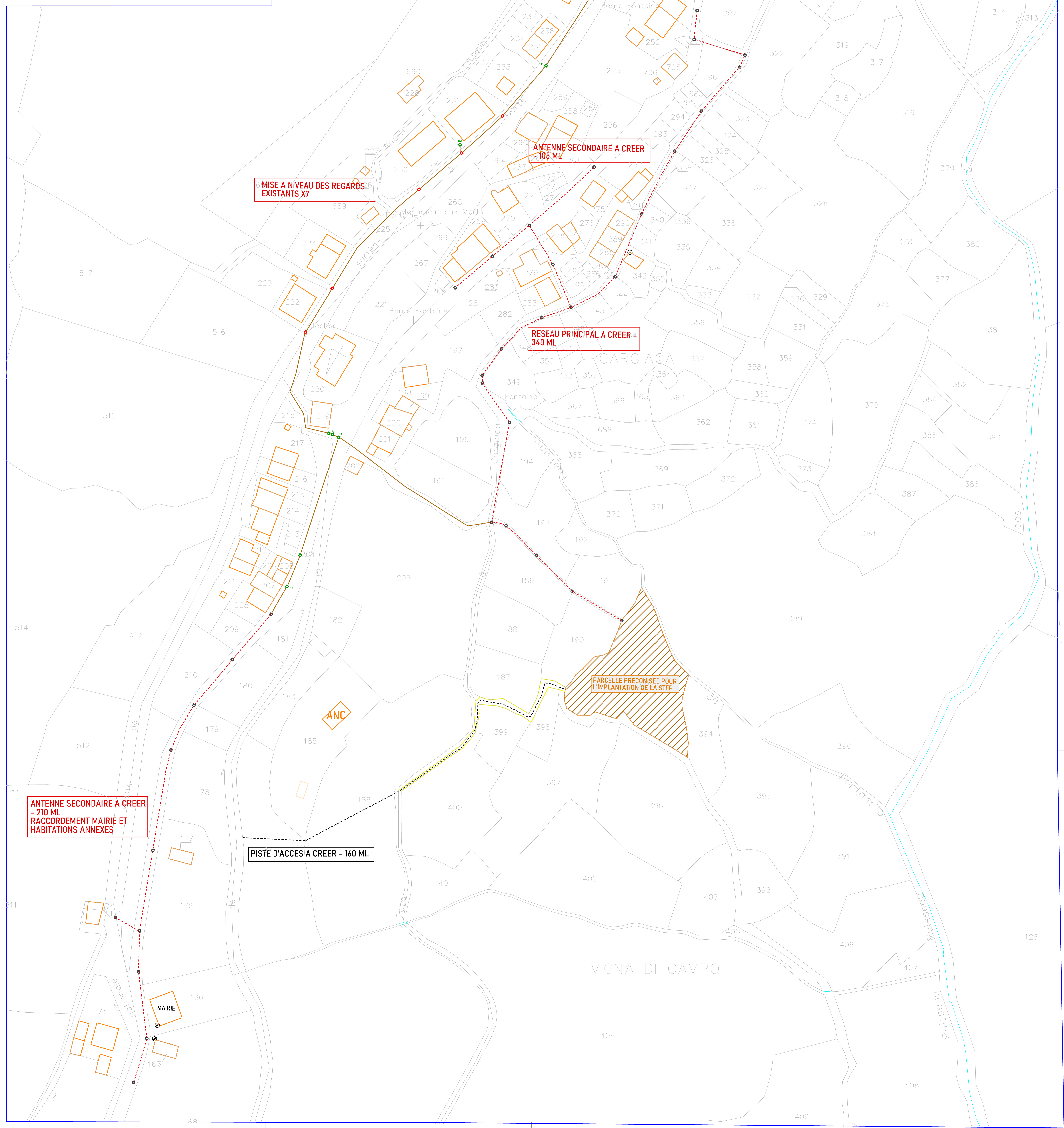


Fig. 5
Programme de travaux
Fond Orthophotos

- Légende:**
- Réseau d'assainissement existant
 - - - Réseau d'assainissement à créer
 - ▲ Parcelle préconisée pour l'implantation de la STEP
 - - - Piste d'accès à créer
 - Chemin communal existant
 - ⊙ PR privé à prévoir
 - ⊙ Regards ouverts
 - ⊙ Regards localisés - non ouverts
 - ⊙ Regards enterrés à mettre à la côte
 - ⊙ Regards à créer

Réalisation: Date: Septembre 2021
Effectué par: BZA
Vérifié par:
Contrat N°: CCoZ0202051

Modification: Date:
Dressé par:
Vérifié par:

Echelle: 1/500°

CETA - ENVIRONNEMENT
Immeuble MAIF - Avenue Mont Thabor
20 090 AJACCIO
Téléphone: 04.95.21.23.25 - Télécopie: 04.95.25.37.21
Email: ceta@ceta-environnement.fr

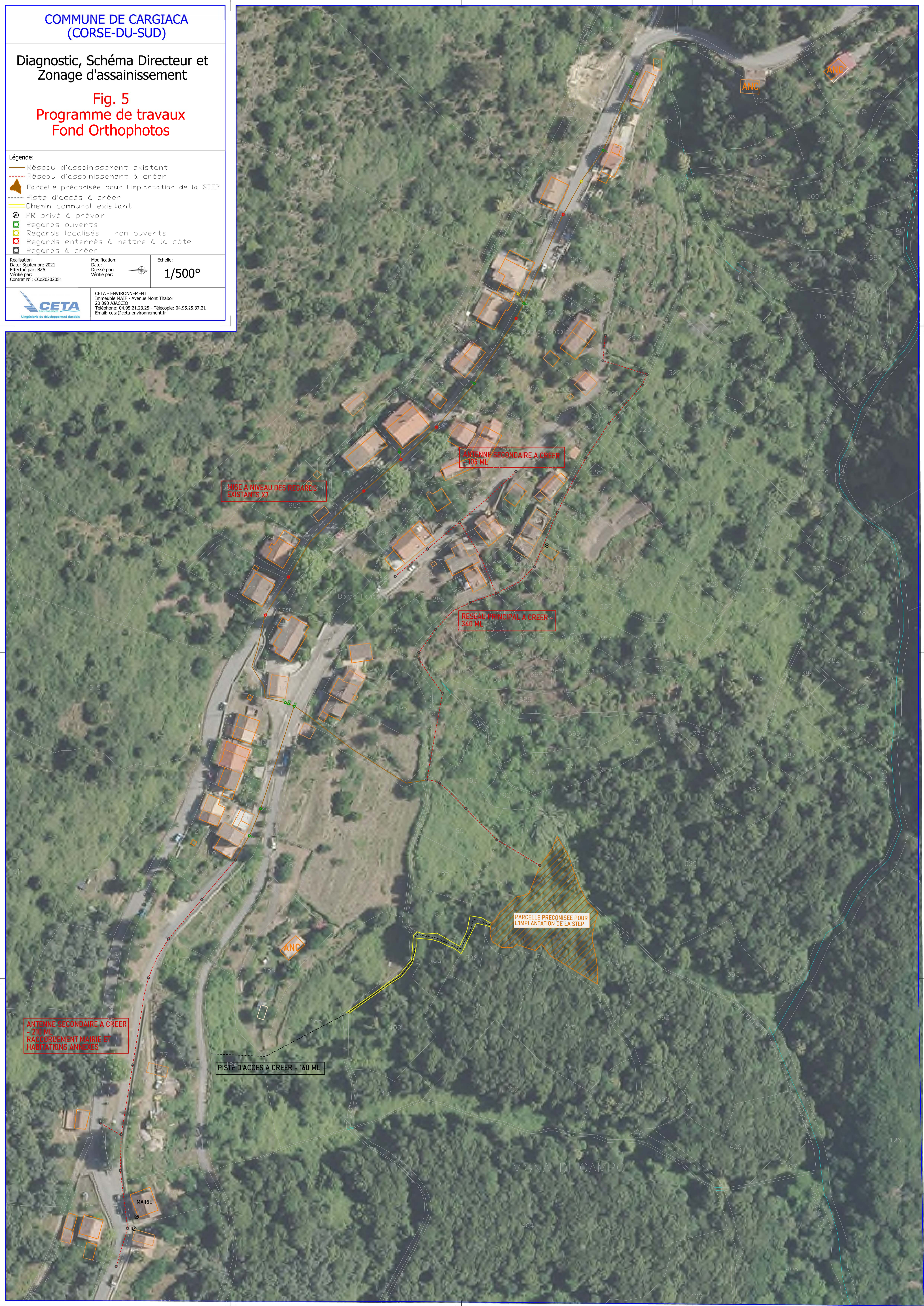


FIGURE 6

Plan du zonage d'assainissement

ANNEXES

ANNEXES	
Annexe 1	Fiches - Regards
Annexe 2	Fiches - Tests de perméabilité
Annexe 3	Fiches - Sondages
Annexe 4	Résultats de la campagne de mesures estivale en août 2017
Annexe 5	Fiche descriptive et technique des organes de prétraitement et d'aération des filières ANC conventionnelles
Annexe 6	Fiches détaillées des filières de traitement secondaires conventionnelles (source : département de l'Ain)
Annexe 7	Critères de choix des filières ANC non conventionnelles agréés au 08/01/2020
Annexe 8	Grille d'évaluation des indices SERP
Annexe 9	Fiches synthétiques des procédés d'épurations préconisées
Annexe 10	Résultats des analyses du LDA

ANNEXE 1

Fiches - Regards

RCo01085/O03824/CCoZ0202051
BZA – PLF
Septembre 2021

Numéro de regard sur plan : 1

Localisation : Dernier regard avant rejet en milieu naturel - Sous l'église

PHOTOGRAPHIE DU REGARD



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Côte moyenne du radier (m) : 1.5

Echelons : Non

Numéro de photographie : 1

Divers :

1 : conduite principale amont

6 : conduite principale aval

2 à 5 : branchements

CARACTERISTIQUES DES CANALISATIONS

Numéro	Diamètre (mm)	Nature	Cote (m) / TN	Observations
1	200	PVC	1.53	
2	160	PVC	1.34	Branche secondaire " A traversa "
3				
4				
5				
6	200	PVC	1.55	

ANOMALIES OBSERVEES

Génie civil en mauvais état

Numéro de regard sur plan : 2

Localisation : Branche secondaire "A traversa" en direction de la Mairie

PHOTOGRAPHIE DU REGARD



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Côte moyenne du radier (m) : 0.8
 Echelons : Non
 Numéro de photographie : 2
 Divers :

1 : conduite principale amont
 6 : conduite principale aval
 2 à 5 : branchements

CARACTERISTIQUES DES CANALISATIONS

Numéro	Diamètre (mm)	Nature	Cote (m) / TN	Observations
1	160	PVC	0.78	
2	160	PVC	0.79	
3				
4				
5				
6	160	PVC	0.79	

ANOMALIES OBSERVEES

Génie civil en mauvais état

Numéro de regard sur plan : 3

Localisation : Branche secondaire "A traversa" en direction de la Mairie

PHOTOGRAPHIE DU REGARD



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Côte moyenne du radier (m) : 1 : conduite principale amont
 Echelons : Non 6 : conduite principale aval
 Numéro de photographie : 3 2 à 5 : branchements
 Divers :

CARACTERISTIQUES DES CANALISATIONS

Numéro	Diamètre (mm)	Nature	Cote (m) / TN	Observations
1	160	PVC		
2				
3				
4				
5				
6	160	PVC		

ANOMALIES OBSERVEES

Génie civil du radier en mauvais état
 Dépôts
 Réhausse jusqu'au regard

RECONNAISSANCE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Numéro de regard sur plan : 4

Localisation : Au niveau de l'Eglise

PHOTOGRAPHIE DU REGARD



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Côte moyenne du radier (m) : 1 : conduite principale amont
 Echelons : Non 6 : conduite principale aval
 Numéro de photographie : 4 2 à 5 : branchements
 Divers :

CARACTERISTIQUES DES CANALISATIONS

Numéro	Diamètre (mm)	Nature	Cote (m) / TN	Observations
1	200	PVC		
2				
3				
4				
5				
6	200	PVC		

ANOMALIES OBSERVEES

Vue des réseaux EP/EU
 Génie civil en mauvais état - Blocs de pierres détachés

Numéro de regard sur plan : 5

Localisation : Au niveau de l'Eglise - En amont du R4

PHOTOGRAPHIE DU REGARD



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Côte moyenne du radier (m) : 1.1

Echelons : Non

Numéro de photographie : 5

Divers :

1 : conduite principale amont

6 : conduite principale aval

2 à 5 : branchements

CARACTERISTIQUES DES CANALISATIONS

Numéro	Diamètre (mm)	Nature	Cote (m) / TN	Observations
1	200	PVC	1.13	
2	100	PVC	0.43	
3	125	PVC	0.6	
4	32	PVC	0.4	
5				
6	200	PVC	1.14	

ANOMALIES OBSERVEES

Génie civil en mauvais état

Effondrement du regard au niveau de l'arrivée n°2

Numéro de regard sur plan : 6

Localisation : Regard de branchement en pied de l'habitation cadastrée B 231

PHOTOGRAPHIE DU REGARD



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Côte moyenne du radier (m) : 1 : conduite principale amont
 Echelons : Non 6 : conduite principale aval
 Numéro de photographie : 6 2 à 5 : branchements
 Divers :

CARACTERISTIQUES DES CANALISATIONS

Numéro	Diamètre (mm)	Nature	Cote (m) / TN	Observations
1				
2	100	PVC		
3	100	PVC		
4	125	PVC		
5	160	PVC		
6				

ANOMALIES OBSERVEES

--

RECONNAISSANCE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Numéro de regard sur plan : 7

Localisation : Branche principale du réseau - En face de l'habitation B 235

PHOTOGRAPHIE DU REGARD



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Côte moyenne du radier (m) : 1.0
 Echelons : Non
 Numéro de photographie : 7
 Divers :

1 : conduite principale amont
 6 : conduite principale aval
 2 à 5 : branchements

CARACTERISTIQUES DES CANALISATIONS

Numéro	Diamètre (mm)	Nature	Cote (m) / TN	Observations
1	200	PVC	1.04	
2	160	PVC	0.66	
3				
4				
5				
6	200	PVC	1.04	

ANOMALIES OBSERVEES

Présence de racines

RECONNAISSANCE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Numéro de regard sur plan : 8

Localisation : Branche principale du réseau - En face de l'habitation B 239

PHOTOGRAPHIE DU REGARD



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Côte moyenne du radier (m) : 1.0

Echelons : Non

Numéro de photographie : 8

Divers :

1 : conduite principale amont

6 : conduite principale aval

2 à 5 : branchements

CARACTERISTIQUES DES CANALISATIONS

Numéro	Diamètre (mm)	Nature	Cote (m) / TN	Observations
1	200	PVC	1.06	
2	160	PVC	0.67	
3				
4				
5				
6	200	PVC	1.07	

ANOMALIES OBSERVEES

Beaucoup de racines
Dépôts

Numéro de regard sur plan : 9

Localisation : Branche principale du réseau - En face de l'habitation B 243

PHOTOGRAPHIE DU REGARD



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Côte moyenne du radier (m) : 0.26

Echelons : Non

Numéro de photographie : 9

Divers :

1 : conduite principale amont

6 : conduite principale aval

2 à 5 : branchements

CARACTERISTIQUES DES CANALISATIONS

Numéro	Diamètre (mm)	Nature	Cote (m) / TN	Observations
1	160	PVC		
2	100	PVC		
3				
4				
5				
6	160	PVC		

ANOMALIES OBSERVEES

Dépôts

ANNEXE 2

Fiches - Tests de perméabilité

Commune de CARGIACA

Test de percolation - Méthode PORCHET à niveau variable

P1

Date de réalisation de l'essai :

08/02/2021

Lieu de réalisation de l'essai :

Parcelle : B - 176

Diamètre de l'anneau (m) :

0.18 m

Hauteur d'eau H1 (cm) :

0.46 m

Hauteur d'eau H2 (cm) :

0.37 m

Surface du disque d'infiltration :

254.5 cm²

T2 - T1 (min) :

14.0 min

Calcul de la perméabilité :

$$K \text{ (m/s)} = [r / 2(t_2 - t_1)] \ln [(h_1 + r/2) / (h_2 + r/2)]$$

K = 37.9 mm/h



Commune de CARGIACA

Test de percolation - Méthode PORCHET à niveau variable

P2

Date de réalisation de l'essai :

08/02/2021

Lieu de réalisation de l'essai :

Parcelle : B - 165

Diamètre de l'anneau (m) :

0.18 m

Hauteur d'eau H1 (cm) :

0.30 m

Hauteur d'eau H2 (cm) :

0.24 m

Surface du disque d'infiltration :

254.5 cm²

T2 - T1 (min) :

13.0 min

Calcul de la perméabilité :

$$K \text{ (m/s)} = [r / 2(t_2 - t_1)] \ln [(h_1 + r/2) / (h_2 + r/2)]$$

$$K = 39.7 \text{ mm/h}$$



Commune de CARGIACA

Test de percolation - Méthode PORCHET à niveau variable

P3

Date de réalisation de l'essai :

08/02/2021

Lieu de réalisation de l'essai :

Parcelle : B - 513

Diamètre de l'anneau (m) :

0.18 m

Hauteur d'eau H1 (cm) :

0.40 m

Hauteur d'eau H2 (cm) :

0.20 m

Surface du disque d'infiltration :

254.5 cm²

T2 - T1 (min) :

12.0 min

Calcul de la perméabilité :

$$K \text{ (m/s)} = [r / 2(t_2 - t_1)] \ln [(h_1 + r/2) / (h_2 + r/2)]$$

$$K = 134.3 \text{ mm/h}$$



Commune de CARGIACA

Test de percolation - Méthode PORCHET à niveau variable

P4

Date de réalisation de l'essai :

08/02/2021

Lieu de réalisation de l'essai :

Parcelle : B - 97

Diamètre de l'anneau (m) :

0.18 m

Hauteur d'eau H1 (cm) :

0.44 m

Hauteur d'eau H2 (cm) :

0.22 m

Surface du disque d'infiltration :

254.5 cm²

T2 - T1 (min) :

10.0 min

Calcul de la perméabilité :

$$K \text{ (m/s)} = [r / 2(t_2 - t_1)] \ln [(h_1 + r/2) / (h_2 + r/2)]$$

K = 163.2 mm/h



Commune de CARGIACA

Test de percolation - Méthode PORCHET à niveau variable

P5

Date de réalisation de l'essai :

08/02/2021

Lieu de réalisation de l'essai :

Parcelle : B - 468

Diamètre de l'anneau (m) :

0.18 m

Hauteur d'eau H1 (cm) :

0.36 m

Hauteur d'eau H2 (cm) :

0.25 m

Surface du disque d'infiltration :

254.5 cm²

T2 - T1 (min) :

13.0 min

Calcul de la perméabilité :

$$K \text{ (m/s)} = [r / 2(t_2 - t_1)] \ln [(h_1 + r/2) / (h_2 + r/2)]$$

K = 65.8 mm/h



ANNEXE 3

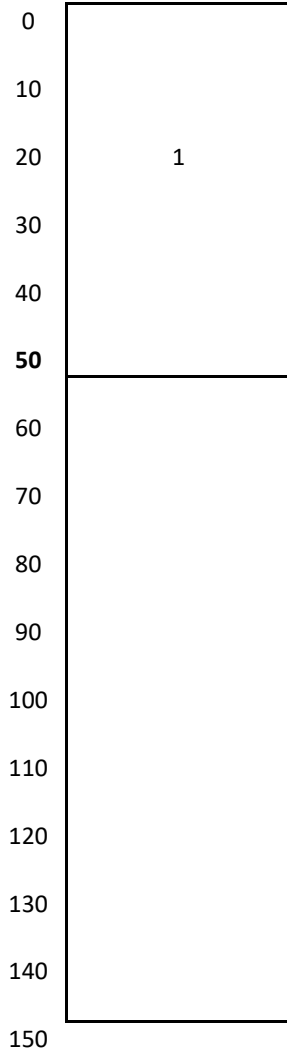
Fiches - Sondages

REF SONDAGE : S1

Localisation : MAIRIE - PARCELLE N°176 - SECTION B

n° horizon	Texture	Couleur	Hydromorphie	Aptitude apparente à l'infiltration	Observation
1	SL	Br	Non	B	

Profondeur en cm



Légende :

Texture Dominante : S = Sable ; A = Argile ; L = Limon ; SA = Sablo-argileux ; SL = Sablo-Limoneux ...

Couleur : Br = Brun ; N = Noir ; Be = beige ; Oc = Ocre ; Bl = Blanc - R = Rouille ; Ble = bleu ; G = Gris

Aptitude apparente à l'infiltration : N = Nulle ; Me = Médiocre ; Mo = Moyenne ; B = Bonne

REF SONDAGE : S2

Localisation : MAIRIE - PARCELLE N°165 - SECTION B

Profondeur en cm

0	1
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
100	
110	
120	
130	
140	
150	

n° horizon	Texture	Couleur	Hydromorphie	Aptitude apparente à l'infiltration	Observation
1	SL	Br	Non	B	



Légende :

Texture Dominante : S = Sable ; A = Argile ; L = Limon ; SA = Sablo-argileux ; SL = Sablo-Limoneux ...

Couleur : Br = Brun ; N = Noir ; Be = beige ; Oc = Ocre ; Bl = Blanc - R = Rouille ; Ble = bleu ; G = Gris

Aptitude apparente à l'infiltration : N = Nulle ; Me = Médiocre ; Mo = Moyenne ; B = Bonne

REF SONDAGE : S3

Localisation : RD 69 VILLAGE - PARCELLE N°513 - SECTION B

Profondeur en cm

0	1
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
100	
110	
120	
130	
140	
150	

n° horizon	Texture	Couleur	Hydromorphie	Aptitude apparente à l'infiltration	Observation
1	L	N	Non	Mo	Blocage à 45 cm
Présences de blocs de pierres					



Légende :

Texture Dominante : S = Sable ; A = Argile ; L = Limon ; SA = Sablo-argileux ; SL = Sablo-Limoneux ...

Couleur : Br = Brun ; N = Noir ; Be = beige ; Oc = Ocre ; Bl = Blanc - R = Rouille ; Ble = bleu ; G = Gris

Aptitude apparente à l'infiltration : N = Nulle ; Me = Médiocre ; Mo = Moyenne ; B = Bonne

REF SONDAGE : S4

Localisation : SORTIE VILLAGE VERS AULLENE - PARCELLE N°97 - SECTION B

n° horizon	Texture	Couleur	Hydromorphie	Aptitude apparente à l'infiltration	Observation
1	SL	Br	Non	B	

Profondeur en cm

0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150

1



Légende :

Texture Dominante : S = Sable ; A = Argile ; L = Limon ; SA = Sablo-argileux ; SL = Sablo-Limoneux ...

Couleur : Br = Brun ; N = Noir ; Be = beige ; Oc = Ocre ; Bl = Blanc - R = Rouille ; Ble = bleu ; G = Gris

Aptitude apparente à l'infiltration : N = Nulle ; Me = Médiocre ; Mo = Moyenne ; B = Bonne

REF SONDAGE : S5

Localisation : ENTREE DU VILLAGE DEPUIS SARTENE - PARCELLE N°468 - SECTION B

n° horizon	Texture	Couleur	Hydromorphie	Aptitude apparente à l'infiltration	Observation
1	LS	Br	Non	B	Quelques racines

Profondeur en cm

0	1
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
100	
110	
120	
130	
140	
150	



Texture Dominante : S = Sable ; A = Argile ; L = Limon ; SA = Sablo-argileux ; SL = Sablo-Limoneux ...
Couleur : Br = Brun ; N = Noir ; Be = beige ; Oc = Ocre ; Bl = Blanc - R = Rouille ; Ble = bleu ; G = Gris
Aptitude apparente à l'infiltration : N = Nulle ; Me = Médiocre ; Mo = Moyenne ; B = Bonne

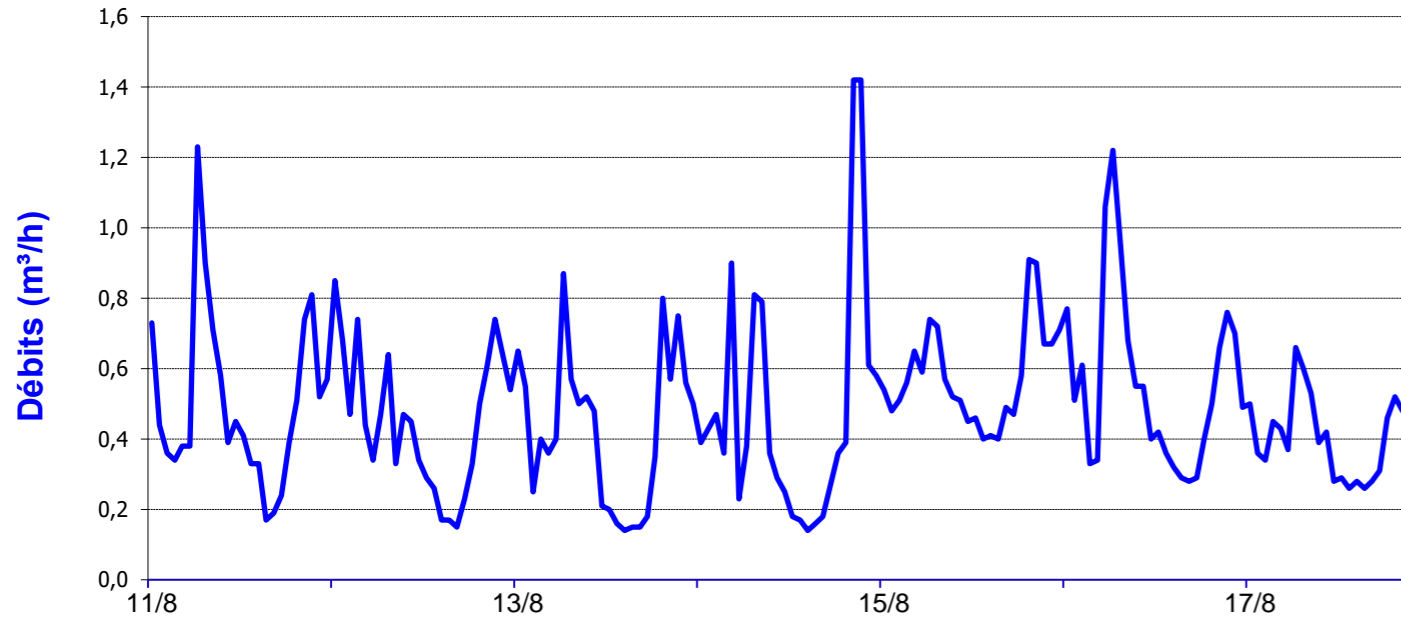
ANNEXE 4

Résultats de la campagne de mesures estivale en août 2017

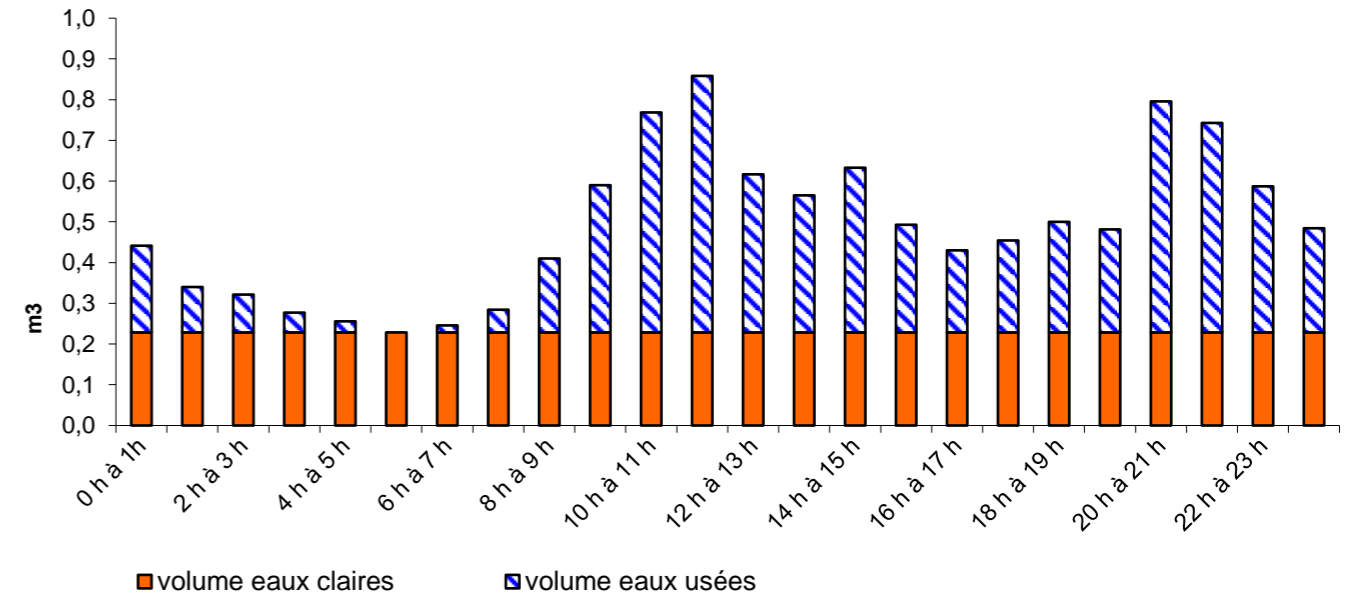
CAMPAGNE DE MESURES ESTIVALE - P1 CARGIACA- AOUT 2017

VOLUMES EN PERIODE DE TEMPS SEC

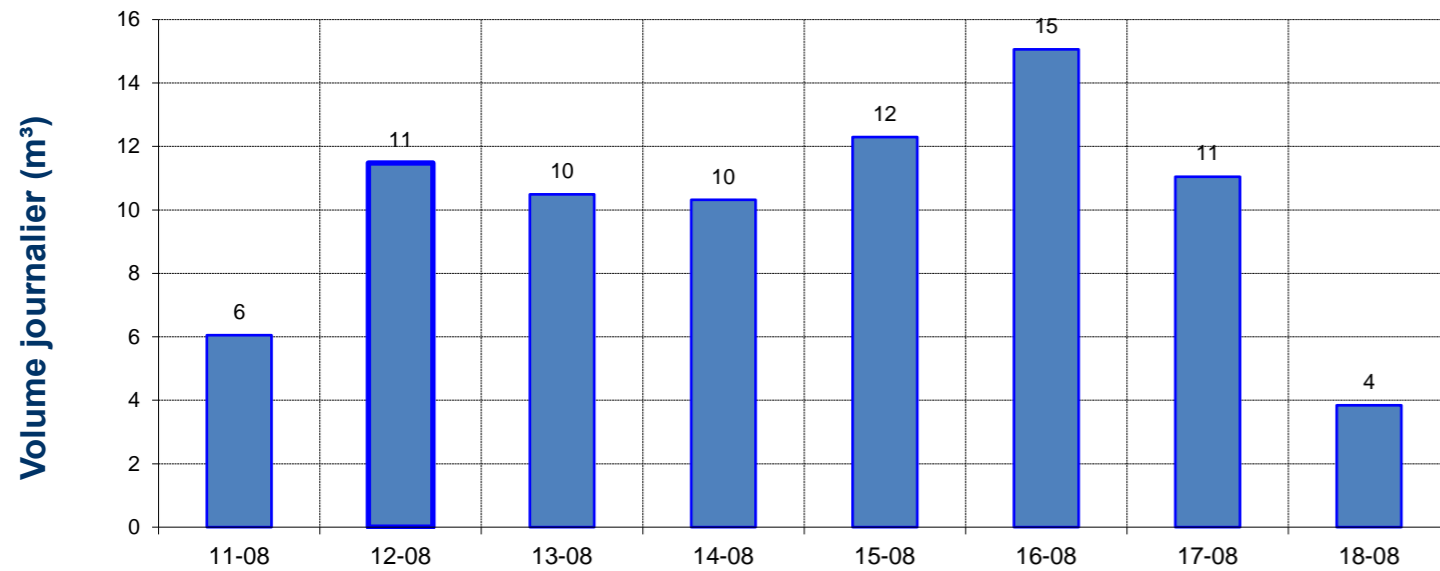
VOLUMES HORAIRES



PROFIL JOURNALIER



VOLUMES JOURNALIERS



VOLUMES HORAIRES MOYENS

0h à 1h	0,4	8h à 9h	0,4	16h à 17h	0,4
1h à 2h	0,3	9h à 10h	0,6	17h à 18h	0,5
2h à 3h	0,3	10h à 11h	0,8	18h à 19h	0,5
3h à 4h	0,3	11h à 12h	0,9	19h à 20h	0,5
4h à 5h	0,3	12h à 13h	0,6	20h à 21h	0,8
5h à 6h	0,2	13h à 14h	0,6	21h à 22h	0,7
6h à 7h	0,2	14h à 15h	0,6	22h à 23h	0,6
7h à 8h	0,3	15h à 16h	0,5	23h à 24h	0,5

VOLUMES ET EQUIVALENTS HABITANT

Volume horaire moyen	0,5 m³/h
Volume horaire minimum	0,2 m³/h
Volume horaire maximum	0,9 m³/h
Volume moyen journalier	11,8 m³/j

Volume journalier d'eaux usées	6,3 m³/j
Volume journalier d'ECP	5,5 m³/j
Volume horaire moyen d'ECP	0,2 m³/h

Nombre d'équivalent habitant EU	42 E.H
Nombre d'équivalent habitant	79 E.H
Coefficient de pointe	1,75

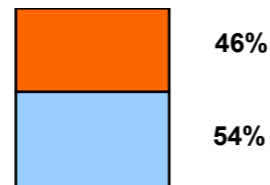
P1 CARGIACA

Rapport N°	RC00899
Affaire N°	O03931
Contrat N°	CCoZ0201804
Date :	18-oct.-17
Etabli par :	BZA
Validé par :	PLF

REPARTITION EAUX USEES/EAUX PARASITES

Volume d'eaux claires parasites en m³/j :
5 soit 46%

Volume d'eaux usées en m³/j :
6 soit 54%

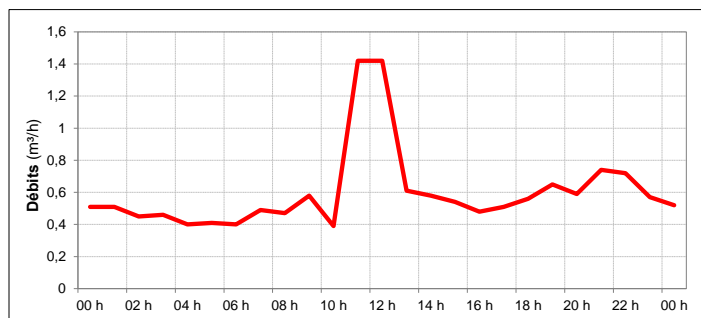


CETA - Environnement

6, Parc Belvédère - 20000 AJACCIO
Tél: 04 95 21 23 00 / Fax: 04 95 25 37 21
E-mail: ceta@ceta-environnement.fr

CAMPAGNE DE MESURES ESTIVALE - P1 CARGIACA- AOUT 2017

BILAN DE POLLUTION - J1



Volumés horaires

0h à 1h	0,51	8h à 9h	0,58	16h à 17h	0,51
1h à 2h	0,45	9h à 10h	0,39	17h à 18h	0,56
2h à 3h	0,46	10h à 11h	1,42	18h à 19h	0,65
3h à 4h	0,40	11h à 12h	1,42	19h à 20h	0,59
4h à 5h	0,41	12h à 13h	0,61	20h à 21h	0,74
5h à 6h	0,40	13h à 14h	0,58	21h à 22h	0,72
6h à 7h	0,49	14h à 15h	0,54	22h à 23h	0,57
7h à 8h	0,47	15h à 16h	0,48	23h à 24h	0,52

Bilan 24 h du :

15-août-17

Volume diurne

10,8 m³

Volume nocturne

3,7 m³

Volume journalier

14,5 m³

Population raccordée

72 EH

RESULTATS D'ANALYSES ET CHARGES POLLUANTES

MOYEN 24H

ENTREE

	Concentrations	Charges
DBO5nd	260,0 mg/l	3,76 kg
DCOnd	650,0 mg/l	9,41 kg
MEST	408,0 mg/l	5,90 kg
Azote Kjeldahl	61,1 mg/l	0,88 kg
Phosphore	7,9 mg/l	0,11 kg

SORTIE

	Concentrations	Charges
	mg/l	kg
	mg/l	kg
	mg/l	kg
	mg/l	kg
	mg/l	kg

RENDEMENTS ET NORMES DE REJET

ENTREE

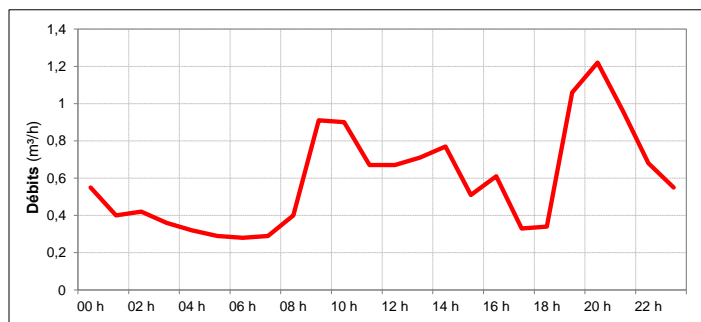
TOTAL ENTREE

	Flux de pollution journalier (kg)	Ratio usuels (g/l/hab.)	Pop.éq. polluante (éq.hab)
DBO5nd	3,76	60	63 EH
DCOnd	9,41	120	78 EH
MEST	5,90	90	66 EH
Azote Kjeldahl	0,88	15	59 EH
Phosphore	0,11	4	28 EH

RESULTATS

Pop.éq. polluante retenue	Pop. Éq. hydraulique (150l/j/hab.)	Rapport DCO/DBO
69 EH	72 EH	2,5

BILAN DE POLLUTION - J2



Volumés horaires

0h à 1h	0,55	8h à 9h	0,40	16h à 17h	0,61
1h à 2h	0,40	9h à 10h	0,91	17h à 18h	0,33
2h à 3h	0,42	10h à 11h	0,90	18h à 19h	0,34
3h à 4h	0,36	11h à 12h	0,67	19h à 20h	1,06
4h à 5h	0,32	12h à 13h	0,67	20h à 21h	1,22
5h à 6h	0,29	13h à 14h	0,71	21h à 22h	0,96
6h à 7h	0,28	14h à 15h	0,77	22h à 23h	0,68
7h à 8h	0,29	15h à 16h	0,51	23h à 24h	0,55

Bilan 24 h du :

16-août-17

Volume diurne

10,6 m³

Volume nocturne

3,6 m³

Volume journalier

14,2 m³

Population raccordée

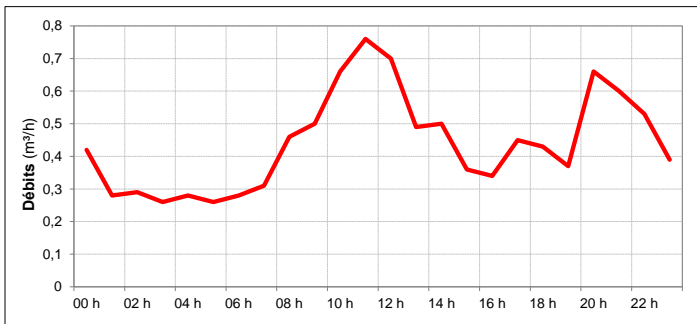
71 EH

RESULTATS D'ANALYSES ET CHARGES POLLUANTES

MOYEN 24H	ENTREE		SORTIE		
	Concentrations	Charges	Concentrations	Charges	
DBO5nd	300,0 mg/l	4,26 kg	mg/l	kg	
DCOnd	669,0 mg/l	9,50 kg	mg/l	kg	
MEST	345,0 mg/l	4,90 kg	mg/l	kg	
Azote Kjeldahl	67,0 mg/l	0,95 kg	mg/l	kg	
Phosphore	9,1 mg/l	0,13 kg	mg/l	kg	

ENTREE	TOTAL ENTREE			RESULTATS		
	Flux de pollution journalier (kg)	Ratio usuels (g/l/hab.)	Pop.éq. polluante (éq.hab)	Pop.éq. polluante retenue	Pop. Éq. hydraulique (150l/j/hab.)	Rapport DCO/DBO
DBO5nd	4,26	60	71 EH	68 EH	71 EH	2,2
DCOnd	9,50	120	79 EH			
MEST	4,90	90	54 EH			
Azote Kjeldahl	0,95	15	63 EH			
Phosphore	0,13	4	32 EH			

BILAN DE POLLUTION - J3



Volumés horaires

0h à 1h	0,42	8h à 9h	0,46	16h à 17h	0,34
1h à 2h	0,28	9h à 10h	0,50	17h à 18h	0,45
2h à 3h	0,29	10h à 11h	0,66	18h à 19h	0,43
3h à 4h	0,26	11h à 12h	0,76	19h à 20h	0,37
4h à 5h	0,28	12h à 13h	0,70	20h à 21h	0,66
5h à 6h	0,26	13h à 14h	0,49	21h à 22h	0,60
6h à 7h	0,28	14h à 15h	0,50	22h à 23h	0,53
7h à 8h	0,31	15h à 16h	0,36	23h à 24h	0,39

Bilan 24 h du :	Volume diurne	Volume nocturne	Volume journalier	Population raccordée
17-août-17	7,9 m³	2,7 m³	10,6 m³	52 EH

RESULTATS D'ANALYSES ET CHARGES POLLUANTES

MOYEN 24H	ENTREE		SORTIE		
	Concentrations	Charges	Concentrations	Charges	
DBO5nd	270,0 mg/l	2,86 kg	mg/l	kg	
DCOnd	677,0 mg/l	7,16 kg	mg/l	kg	
MEST	240,0 mg/l	2,54 kg	mg/l	kg	
Azote Kjeldahl	63,0 mg/l	0,67 kg	mg/l	kg	
Phosphore	8,9 mg/l	0,09 kg	mg/l	kg	

RENDEMENTS ET NORMES DE REJET

ENTREE	TOTAL ENTREE			RESULTATS		
	Flux de pollution journalier (kg)	Ratio usuels (g/l/hab.)	Pop.éq. polluante (éq.hab)	Pop.éq. polluante retenue	Pop. Éq. hydraulique (150l/j/hab.)	Rapport DCO/DBO
DBO5nd	2,86	60	48 EH	45 EH	52 EH	2,5
DCOnd	7,16	120	60 EH			
MEST	2,54	90	28 EH			
Azote Kjeldahl	0,67	15	44 EH			
Phosphore	0,09	4	23 EH			

P1 CARGIACA

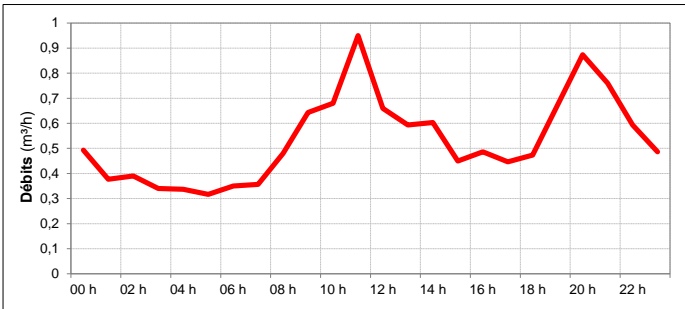
6, Parc Belvédère - 20000 AJACCIO
 Tél: 04 95 21 23 00 / Fax: 04 95 25 37 21
 E-mail: ceta@ceta-environnement.fr

Rapport N° : RCo00899
 Affaire N° : O03931
 Contrat N° : CCoZ0201804

Date : 18-oct.-17
 Etabli par : BZA
 Validé par : PLF

CAMPAGNE DE MESURES ESTIVALE - P1 CARGIACA- AOUT 2017

BILAN DE POLLUTION



Volumes horaires

0h à 1h	0,49	8h à 9h	0,48	16h à 17h	0,49
1h à 2h	0,38	9h à 10h	0,64	17h à 18h	0,45
2h à 3h	0,39	10h à 11h	0,68	18h à 19h	0,47
3h à 4h	0,34	11h à 12h	0,95	19h à 20h	0,67
4h à 5h	0,34	12h à 13h	0,66	20h à 21h	0,87
5h à 6h	0,32	13h à 14h	0,59	21h à 22h	0,76
6h à 7h	0,35	14h à 15h	0,60	22h à 23h	0,59
7h à 8h	0,36	15h à 16h	0,45	23h à 24h	0,49

Bilan 24 h du :	Volume diurne	Volume nocturne	Volume journalier	Population raccordée
	9,5 m³	3,3 m³	12,8 m³	63 EH

RESULTATS D'ANALYSES ET CHARGES POLLUANTES

MOYEN 24H	ENTREE	
	Concentrations	Charges
DBO5nd	276,7 mg/l	3,55 kg
DCOnd	665,3 mg/l	8,53 kg
MEST	331,0 mg/l	4,24 kg
Azote Kjeldahl	63,7 mg/l	0,82 kg
Phosphore	8,6 mg/l	0,11 kg

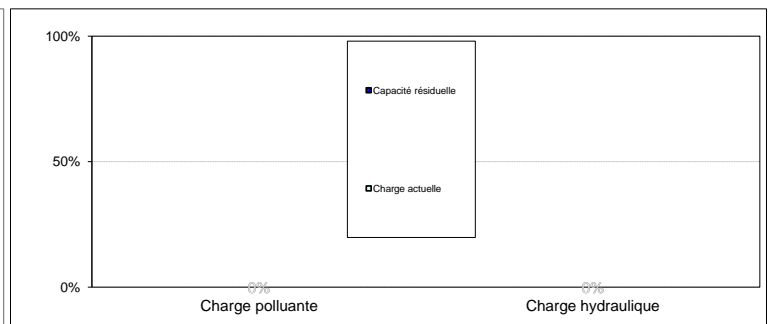
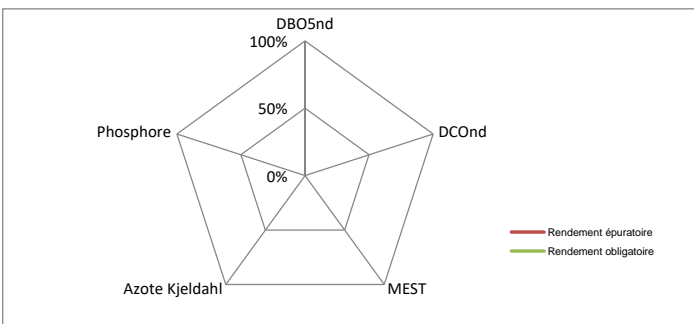
SORTIE	
Concentrations	Charges
mg/l	kg
mg/l	kg
mg/l	kg
mg/l	kg
mg/l	kg

ENTREE	TOTAL ENTREE		
	Flux de pollution journalier (kg)	Ratio usuels (g/j/hab.)	Pop.éq. polluante (éq.hab)
DBO5nd	3,55	60	59 EH
DCOnd	8,53	120	71 EH
MEST	4,24	90	47 EH
Azote Kjeldahl	0,82	15	54 EH
Phosphore	0,11	4	28 EH

RESULTATS		
Pop.éq. polluante retenue	Pop. Éq. hydraulique (150l/j/hab.)	Rapport DCO/DBO
59 EH	63 EH	2,4

TOTAL SORTIE		
Flux de pollution journalier (kg)	Ratio usuels (g/j/hab.)	Pop.éq. polluante (éq.hab)
DBO5nd	60	
DCOnd	120	
MEST	90	
Azote Kjeldahl	15	
Phosphore	4	

RESULTATS			
Rendement épuratoire	Norme de rejet		Conformité
	Concentration	Rendement	



P1 CARGIACA

6, Parc Belvédère - 20000 AJACCIO
Tél: 04 95 21 23 00 / Fax: 04 95 25 37 21
E-mail: ceta@ceta-environnement.fr

Rapport N°	RC00899	Date :	18-oct.-17
Affaire N°	O03931	Etabli par :	BZA
Contrat N°	CCo20201804	Validé par :	PLF

ANNEXE 5

Fiche descriptive et technique des organes de prétraitement et d'aération des filières ANC conventionnelles

Prétraitement

La fosse toutes eaux

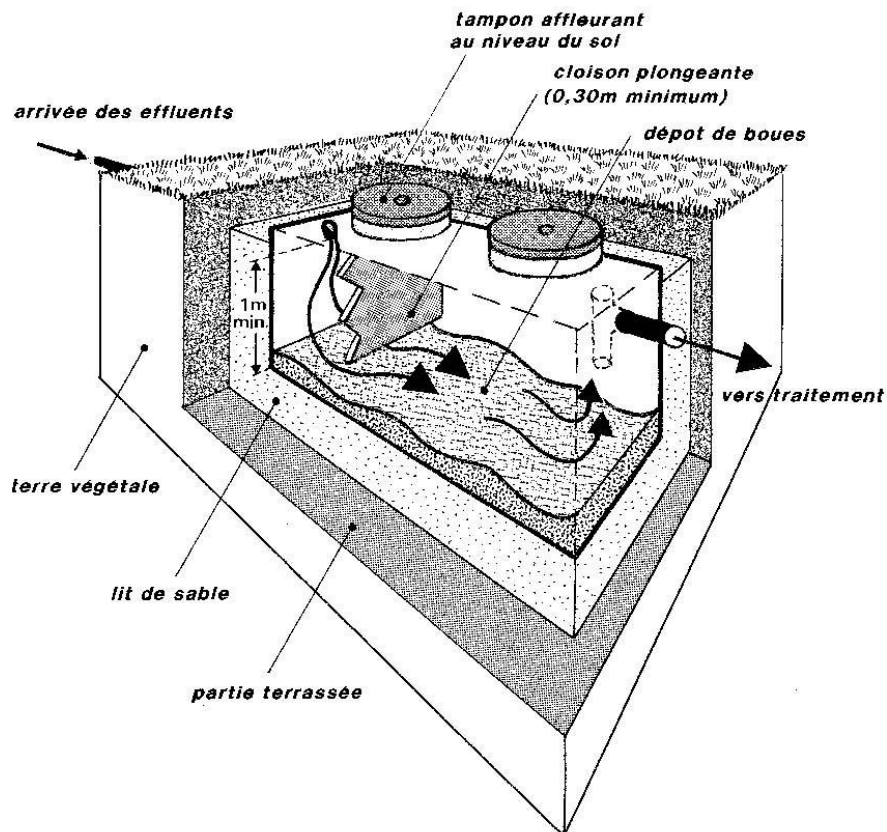
Dispositif recommandé

(Arrêté du 6 mai 1996 fixant les prescriptions techniques, Annexe,1,2)

La fosse toutes eaux est constituée d'une cuve étanche spécifiquement aménagée pour assurer une rétention maximale des matières décantables et des graisses véhiculées par les eaux usées domestiques.

Dans cet ouvrage de prétraitement, deux types de phénomènes interviennent :

1. Un phénomène physique de séparation permettant aux graisses plus légères de flotter en surface pour former « le chapeau », et aux particules lourdes de sédimenter et de s'accumuler pour former les boues. La fosse toutes eaux est un excellent dégraisseur, son volume important permet un abaissement rapide de la température des eaux grasses. Elle a l'avantage d'éviter la mise en place systématique d'un bac à graisse dont le nettoyage périodique est souvent oublié.
2. Un phénomène biologique de fermentation anaérobie des dépôts. Il en résulte une diminution partielle des boues de fond.



Dimensionnement

Nombre de pièces principales*	Volume minimum de la fosse
jusqu'à 5	3 m ³
par pièce supplémentaire	+ 1 m ³

**Nombre de pièces principales = nombre de chambre(s) + 2.*

La hauteur d'eau utile de la fosse ne doit pas être inférieure à 1 mètre.

Règles et précautions de mise en place

La résistance de la fosse toutes eaux doit être compatible avec la hauteur du remblayage final, dépendant de la profondeur de pose. On vérifiera les conditions de mise en œuvre de l'équipement (marquage, étiquetage, notice d'accompagnement), notamment lorsque l'ouvrage doit résister à des contraintes spécifiques (exemple : remontée de nappe).

La fosse toutes eaux doit être dans la mesure du possible positionnée au plus près de l'habitation (moins de 10 mètres), dans un endroit facile d'accès pour assurer l'entretien et en dehors du passage des véhicules. Si la fosse est à plus de 10 mètres, l'emploi d'un bac à graisse est alors justifié entre la sortie des eaux usées ménagères et la fosse toutes eaux.

La fouille doit être suffisante pour respecter une distance d'au moins 50 cm entre les parois et la fosse.

La fosse doit être posée sur un lit de 10 cm de sable compacté et parfaitement horizontal.

La pente de la conduite d'amenée des eaux usées doit être comprise entre 2 et 4 % pour limiter les risques de colmatage.

Les joints de raccordement amont et aval de la fosse doivent être souples, de type élastomère ou caoutchouc.

En sortie de fosse on raccordera une canalisation de ventilation permettant l'évacuation des gaz issus de la fermentation des boues. Cette ventilation devra être surmontée d'un extracteur de type éolien ou statique, éloigné des fenêtres et VMC.

La fosse toutes eaux doit être munie d'au moins un tampon de visite, permettant l'accès au volume complet. Tous les tampons et regards resteront accessibles et apparents.

Conseils d'utilisation

Il n'y a pas d'inconvénient à utiliser les produits ménagers en quantité normale (eau de Javel, détergents,...).

Contraintes de fonctionnement et d'entretien

Vidange de la fosse : sauf circonstances particulières liées aux caractéristiques des ouvrages ou à l'occupation de l'immeuble, une vidange doit être réalisée au moins tous les quatre ans par une entreprise spécialisée (cf. Arrêté du 6 mai 1996 fixant les prescriptions techniques, art.5, et la circulaire du 22 mai 1997, paragraphe 7.3). La vidange de l'ouvrage (boues de fond et flottants) doit être effectuée lorsque les boues occupent 50 % du volume utile. Cette opération est indispensable pour éviter le colmatage de l'épandage. Des précautions particulières doivent être prises lors de la vidange si la fosse se trouve dans la nappe phréatique.

Odeurs et corrosion : les gaz d'une fosse toutes eaux ont une odeur désagréable et peuvent conduire à la corrosion du béton ; il faut donc les évacuer à une hauteur suffisante au-dessus du toit en un point choisi en fonction de la direction des vents. Si des odeurs se manifestent à l'intérieur de l'habitation, s'assurer que chaque appareil sanitaire est bien doté d'un siphon et que les colonnes de chute sont mises à l'air.

Pathologies / nuisances

- Corrosion (attaque chimique),
- Débordement lié à l'accumulation trop importante de boues et flottants,
- Bouchage des canalisations amont et aval,
- Odeurs nauséabondes,
- Fissuration, affaissement, déformation, dégradation,
- Pénétration de racines.

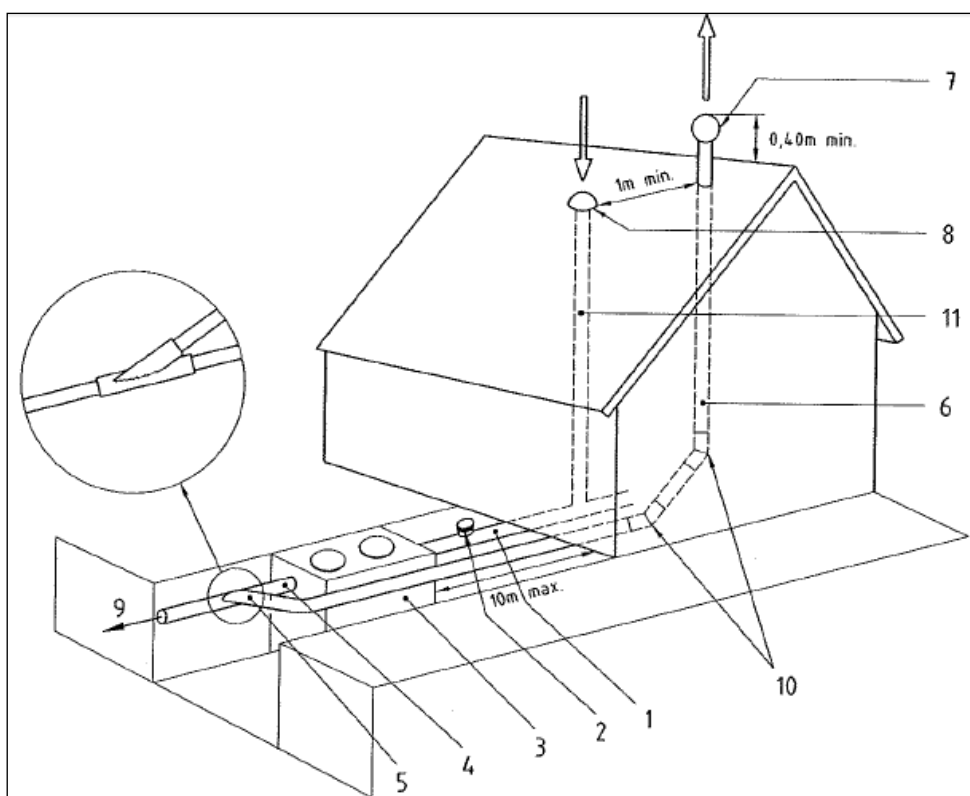
Ventilation

1.1.1.1.1 Ventilation primaire

A l'intérieur des habitations, les descentes d'eaux usées doivent être prolongées jusqu'au toit pour créer une prise d'air.

1.1.1.1.2 Ventilation secondaire

Les gaz de fermentation produits au niveau de la fosse doivent être évacués par un système de ventilation muni d'un extracteur statique ou éolien situé au minimum à 0,40 m au-dessus du faitage et à au moins 1 m de tout ouvrant et toute autre ventilation. Il ne doit pas être à proximité d'une VMC.



Légende

- 1 Canalisation d'amenée des eaux usées domestiques
- 2 Té ou boîte de branchement ou d'inspection
- 3 Fosse septique
- 4 Canalisation d'écoulement des eaux prétraitées
- 5 Piquage de ventilation haute
- 6 Tuyau d'extraction. Ventilation haute
- 7 Dispositif d'extraction
- 8 Dispositif d'entrée d'air (ventilation primaire) par chapeau de ventilation
- 9 Évacuation des eaux usées septiques
- 10 Succession de deux coudes à 45°
- 11 Colonne de ventilation primaire raccordée à l'évacuation des eaux usées

ANNEXE 6

Fiches détaillées des filières de traitement secondaires conventionnelles (source : département de l'Ain)

TRANCHEES D'EPANDAGE

Les tranchées d'épandage reçoivent les effluents de la fosse toutes eaux. Le sol en place est utilisé comme système épurateur et moyen dispersant.

Conditions de mise en œuvre :

Ce dispositif doit être placé aussi près de la surface du sol tout en étant protégé.

Les tuyaux d'épandage posés avec une pente régulière jusqu'à 1 % dans le sens de l'écoulement, sont placés dans un ensemble de tranchées parallèles. L'écartement d'axe en axe des tranchées doit être égal ou supérieure à 1,50 mètres. La largeur de chaque tranchée d'épandage est de 0,5 mètres ou 0,7 mètres. Le fond de fouille a une pente identique à celle des tuyaux.

La longueur d'une ligne de tuyaux d'épandage ne doit pas excéder 30 mètres. Le choix du nombre de tranchée en dépend.

Les tranchées sont composées de bas en haut :

- d'une couche de graviers roulés lavés (10-40 millimètres) de 0,3 mètres à 0,4 mètres d'épaisseur selon la largeur de la tranchée, dans laquelle sont noyés les tuyaux d'épandage,
- d'un géotextile perméable à l'eau et à l'air,
- d'une couche de terre végétale de 0,20 mètres d'épaisseur.

L'épandage doit être maillé chaque fois que la topographie le permet.

Il doit être alimenté par un dispositif assurant une égale répartition des effluents dans le réseau de distribution.

Dimensionnement :

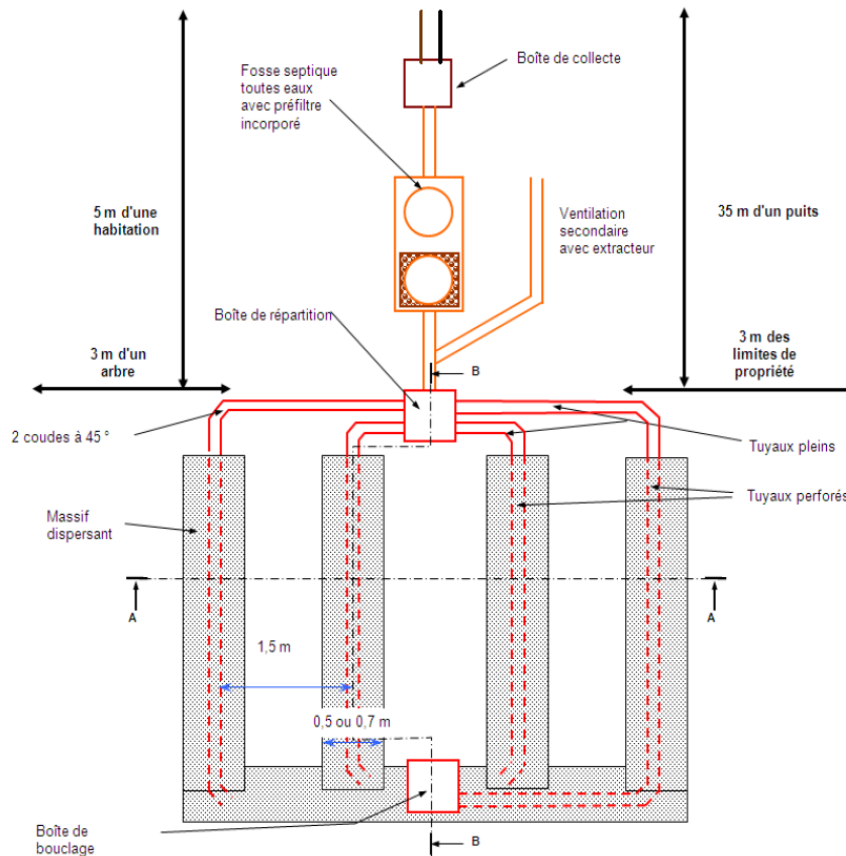
La surface d'épandage (fond des tranchées) est fonction de la taille de l'habitation et de la perméabilité du sol. Elle est définie par l'étude pédologique à la parcelle :

CAS 1 la perméabilité est bonne (> 50 millimètres par heure), la longueur totale minimale pour 5 pièces principales est de 45 mètres linéaires à laquelle on ajoute 6 mètres linéaires par pièce principale supplémentaire.

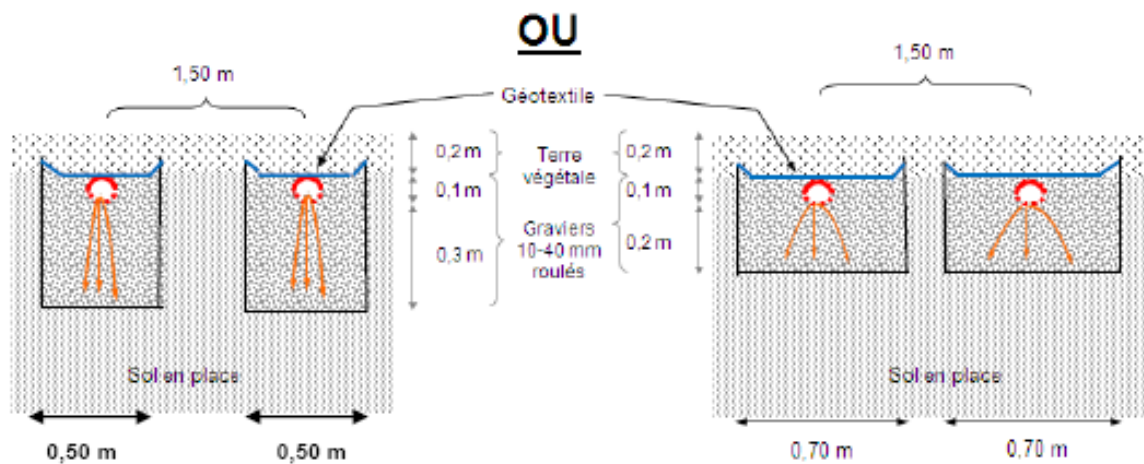
CAS 2 la perméabilité est moyenne (entre 30 et 50 millimètres par heure), la longueur totale minimale pour 5 pièces principales est de 50 mètres linéaires à laquelle on ajoute 10 mètres linéaires par pièce principale supplémentaire.

CAS 3 la perméabilité est médiocre (entre 15 et 30 millimètres par heure), la longueur totale minimale pour 5 pièces principales est de 80 mètres linéaires à laquelle on ajoute 16 mètres linéaires par pièce principale supplémentaire.

Le schéma suivant indique les distances à respecter :

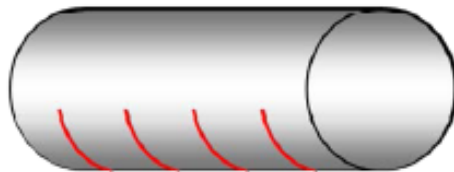


2 LARGEURS DE TRANCHEES POSSIBLES (0,50 mètres ou 0,70 mètres)



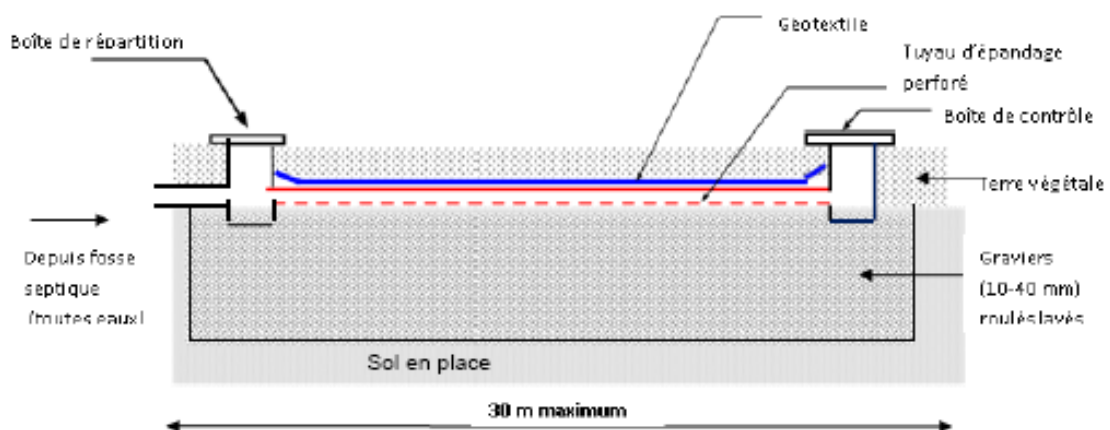
COUPE TRANSVERSALE D'UNE TRANCHEE (AA)

Largeur des tranchées d'épandage	Epaisseur des graviers sous les tuyaux
0,50 mètres	0,30 mètres
0,70 mètres	0,20 mètres



Canalisations rigides :
diamètre : 100 millimètres
avec fentes de 5 millimètres minimum,
espacées tous les 0,1 à 0,15 mètres
Pente : 0,5 à 1 %

TUYAU D'EPANDAGE



COUPE LONGITUDINALE (BB)

Les tranchées d'épandage



Boîte de bouclage

Graviers roulés
lavés 10 / 40 mm
Epaisseur : 0,40 m

Géotextile

Tuyau perforé

Boîte de répartition
Alimentation indépendante
dans chaque tuyau d'épandage

TRANCHEES D'EPANDAGE adaptées aux terrains pentus (pente > 5 %)

Les tranchées d'épandage reçoivent les effluents de la fosse toutes eaux. Le sol en place est utilisé comme système épurateur et moyen dispersant.

Conditions de mise en œuvre :

Ce dispositif doit être placé aussi près de la surface du sol tout en étant protégé.

Les tuyaux d'épandage posés avec une pente régulière jusqu'à 1 % dans le sens de l'écoulement, sont placés dans un ensemble de tranchées parallèles. L'écartement d'axe en axe des tranchées doit être égal ou supérieure à 3,50 mètres. La largeur de chaque tranchée d'épandage est de 0,5 mètres. Le fond de fouille a une pente identique à celle des tuyaux.

La longueur d'une ligne de tuyaux d'épandage ne doit pas excéder 30 mètres. Le choix du nombre de tranchée en dépend.

Les tranchées sont composées de bas en haut :

- d'une couche de graviers roulés lavés (10-40 millimètres) de 0,4 mètres d'épaisseur, dans laquelle sont noyés les tuyaux d'épandage,
- d'un géotextile perméable à l'eau et à l'air,
- d'une couche de terre végétale de 0,20 mètres d'épaisseur.

Le bouclage ou le maillage est à proscrire pour une mise en œuvre des tranchées d'épandage perpendiculaires à la pente du terrain.

Il doit être alimenté par un dispositif assurant une égale répartition des effluents dans le réseau de distribution.

Dimensionnement :

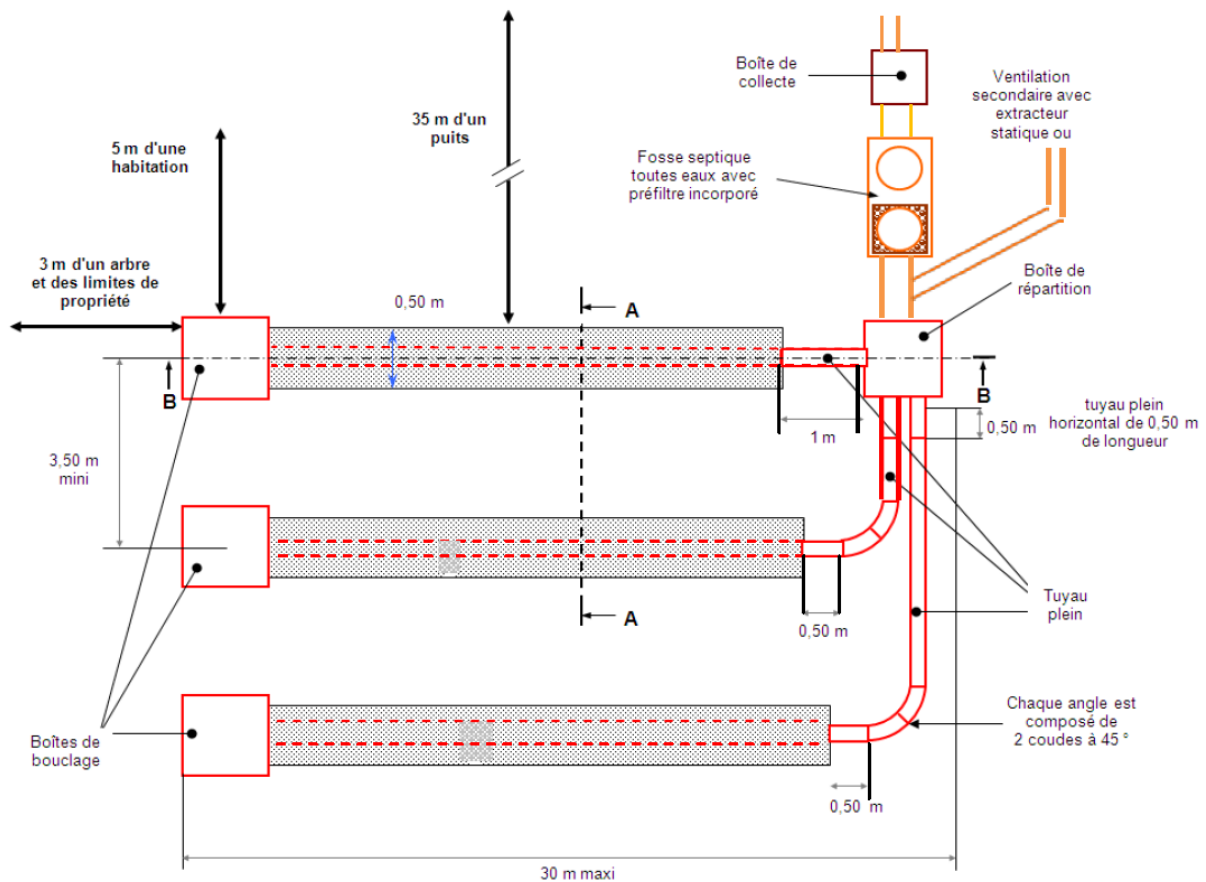
La surface d'épandage (fond des tranchées) est fonction de la taille de l'habitation et de la perméabilité du sol. Elle est définie par l'étude pédologique à la parcelle :

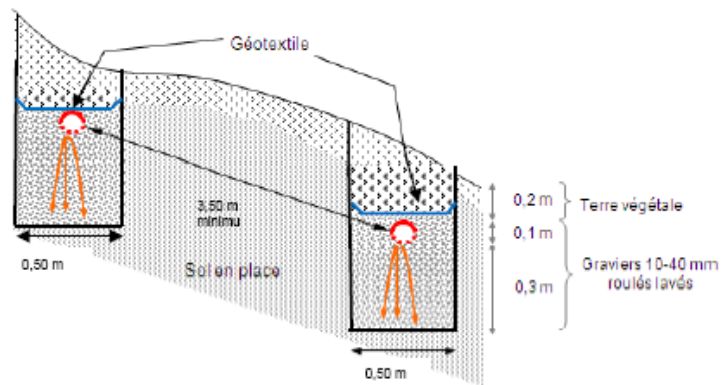
CAS 1 la perméabilité est bonne (> 50 millimètres par heure), la longueur totale minimale pour 5 pièces principales est de 45 mètres linéaires à laquelle on ajoute 6 mètres linéaires par pièce principale supplémentaire.

CAS 2 la perméabilité est moyenne (entre 30 et 50 millimètres par heure), la longueur totale minimale pour 5 pièces principales est de 50 mètres linéaires à laquelle on ajoute 10 mètres linéaires par pièce principale supplémentaire.

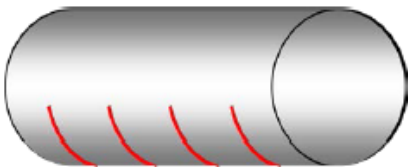
CAS 3 la perméabilité est médiocre (entre 15 et 30 millimètres par heure), la longueur totale minimale pour 5 pièces principales est de 80 mètres linéaires à laquelle on ajoute 16 mètres linéaires par pièce principale supplémentaire.

Le schéma suivant indique les distances à respecter :



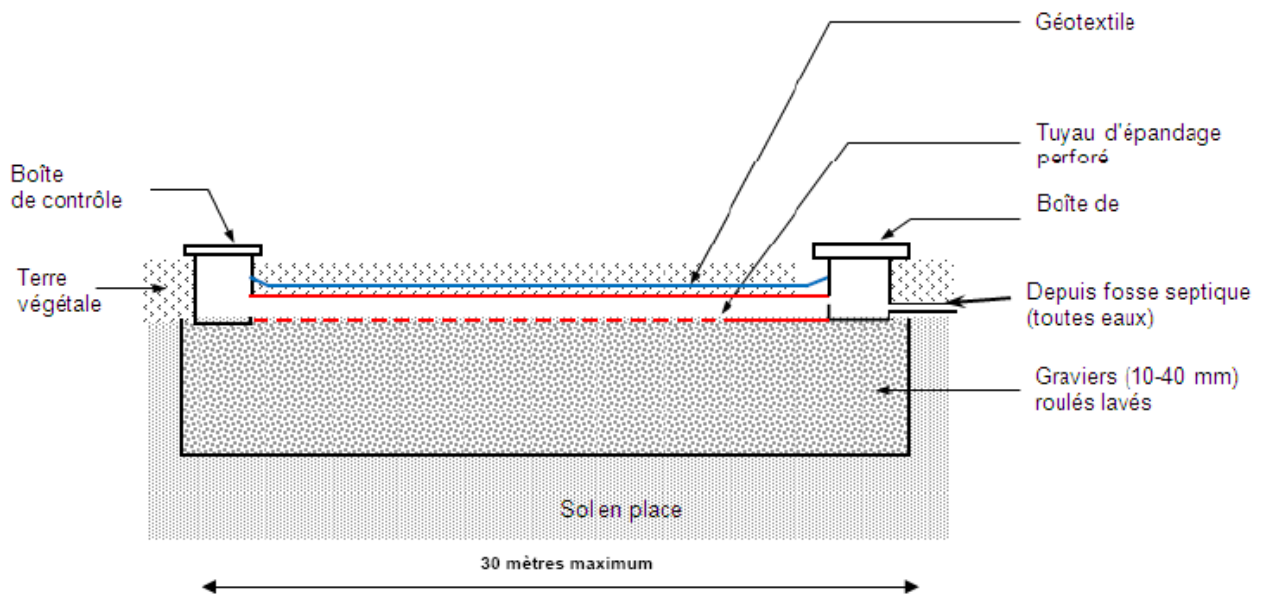


COUPE TRANSVERSALE D'UNE TRANCÉE (AA)



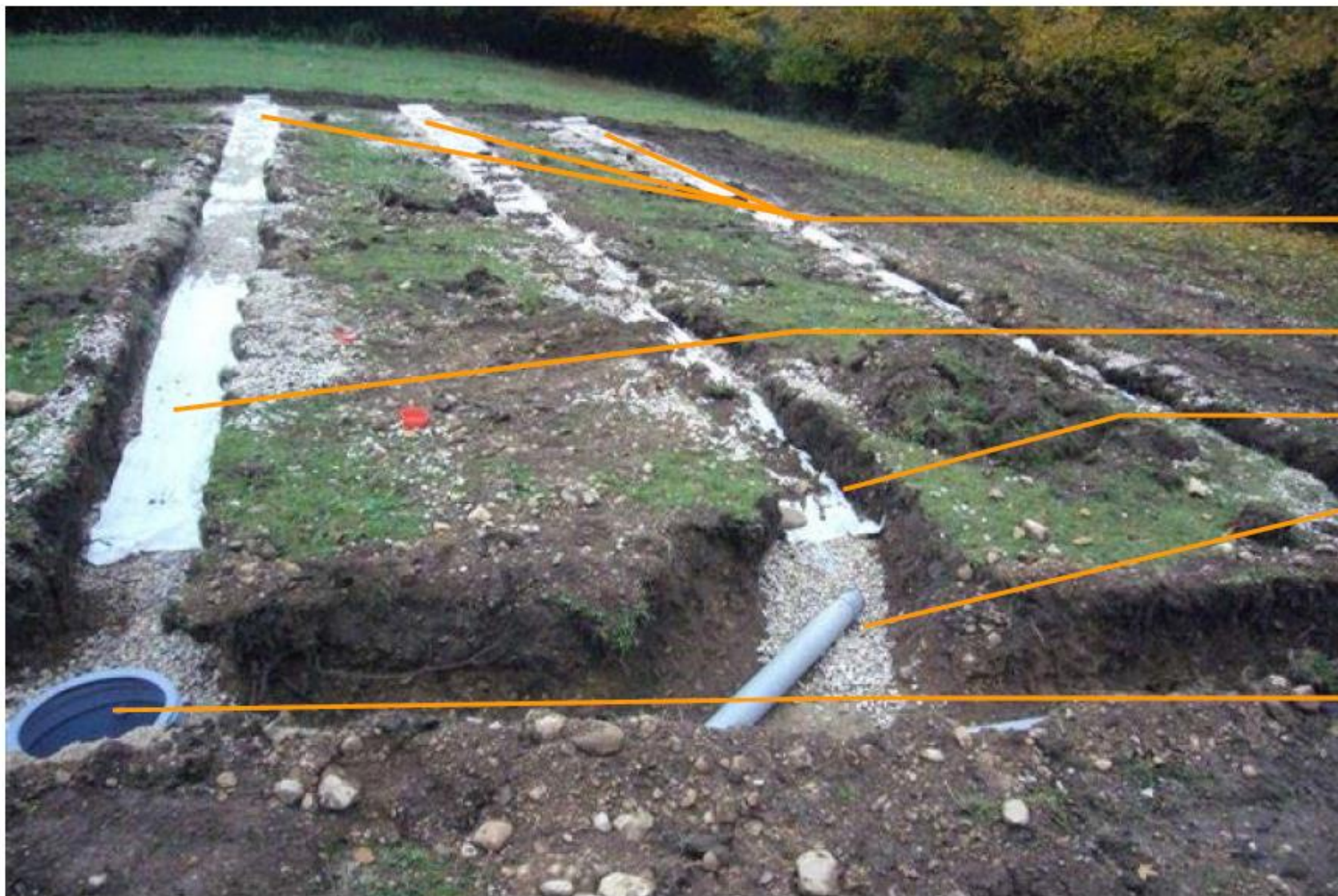
Canalisations rigides :
diamètre : 100 millimètres
avec fentes de 5 millimètres minimum, espacées tous les 0,1 à 0,15 mètres
Pente : 0,5 à 1 %

TUYAU D'EPANDAGE



COUPE LONGITUDINALE (BB)

Tranchées d'épandage perpendiculaire à la pente



Boîtes de bouclage

Géotextile

Tuyau perforé

Graviers roulés
lavés 10 / 40 mm
Epaisseur : 0,40 m

Boîte de répartition
Alimentation
indépendante dans
chaque tuyau
d'épandage

LIT D'ÉPANDAGE A FAIBLE PROFONDEUR

Épandage par disposition sur le sol existant

Principe :

Si la réalisation de tranchées d'infiltration s'avère difficile par mauvaise tenue des parois (cas des sols sableux), un lit d'épandage à faible profondeur remplace les tranchées.

Le sol en place est utilisé comme système épurateur. L'évacuation de l'eau s'effectue par infiltration dans le sous-sol, à la fois en fond de fouille et latéralement.

Conditions de mise en œuvre :

Les tuyaux d'épandage posés avec une pente régulière jusqu'à 1% dans le sens l'écoulement, sont espacés de 1 m à 1,5 m d'axe en axe. Une fouille à fond à pente identique à celle des tuyaux est réalisée avec une profondeur de 0,6 m à 0,8 m. La surface dépend de la taille de l'habitation et de la perméabilité du sol. Au delà d'une largeur de 5 m, il faut répartir les effluents à l'aide de 5 tuyaux d'épandage.

Le fond de fouille a une pente identique à celle des tuyaux.

L'engin de terrassement ne doit pas circuler sur le fond de fouille afin d'éviter le tassement de la zone d'infiltration.

Le lit d'épandage est composé de bas en haut :

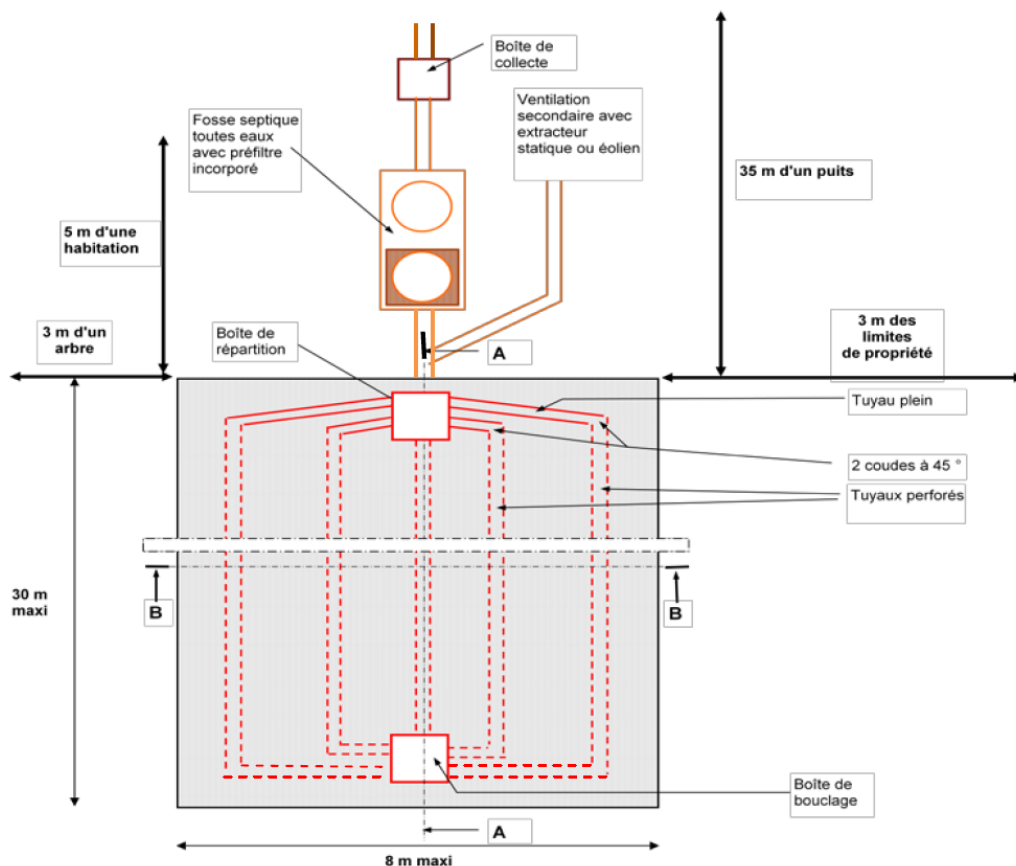
- d'une couche de graviers roulés lavés (10-40 mm) de 0,4 m d'épaisseur, dans laquelle sont noyés les tuyaux d'épandage,
- d'un géotextile perméable à l'eau et à l'air,
- d'une couche de terre végétale de 0,20 m d'épaisseur.

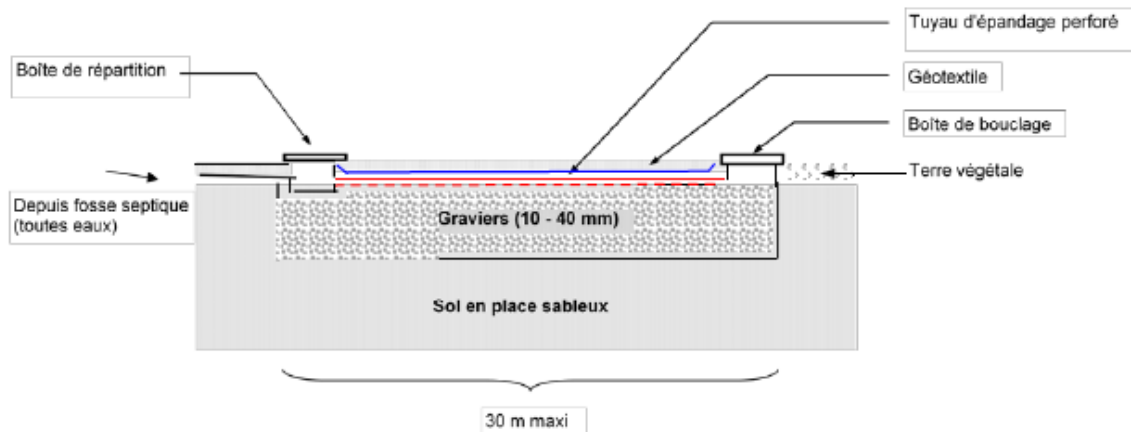
Dimensionnement :

Pour un sol à dominante sableuse, 60 m² au minimum sont nécessaires avec 20 m² supplémentaires par pièce principale au-delà de 5.

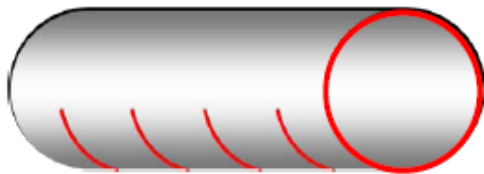
La longueur maximale est de 30 m. La largeur maximale est de 8 m.

Le schéma suivant indique les distances à respecter :



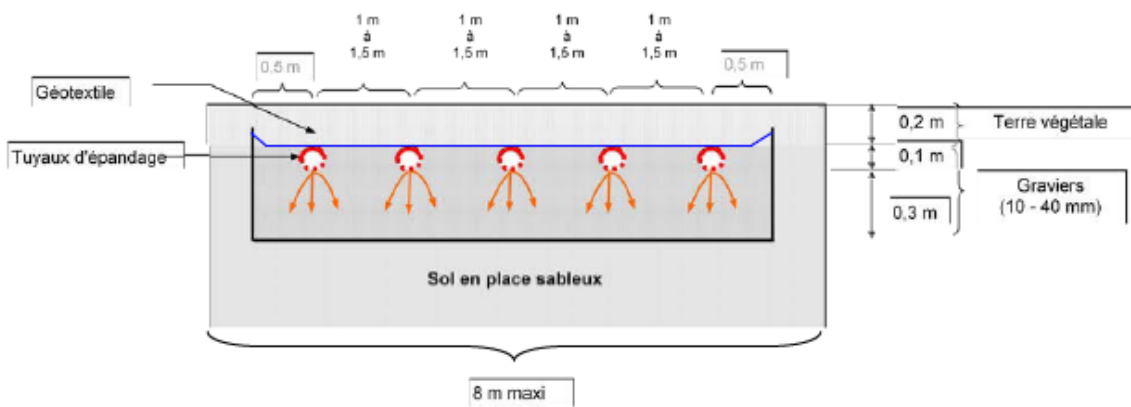


COUPE LONGITUDINALE (AA)



TUYAU D'ÉPANDAGE

Canalisations rigides :
 Diamètre : 100 mm
 Avec fentes de 5 mm minimum, espacées tous les 0,1 à 0,15 m
 Pente : 0,5 à 1 %



COUPE TRANSVERSALE (BB)

Lit d'épandage de 5 x 12 m



TERTRE D'INFILTRATION DRAINE

Ce dispositif exceptionnel est à prévoir lorsque le sol est inapte à un épandage naturel, qu'il existe un exutoire pouvant recevoir l'effluent traité et/ou proximité d'une nappe phréatique.

Il utilise le sable comme système épurateur et un exutoire (fossé, réseau d'eaux pluviales, ...) pour l'évacuation des eaux traitées.

Il peut être en partie enterré ou totalement hors sol et nécessite, le cas échéant, une pompe de relevage.

Conditions de mise en œuvre :

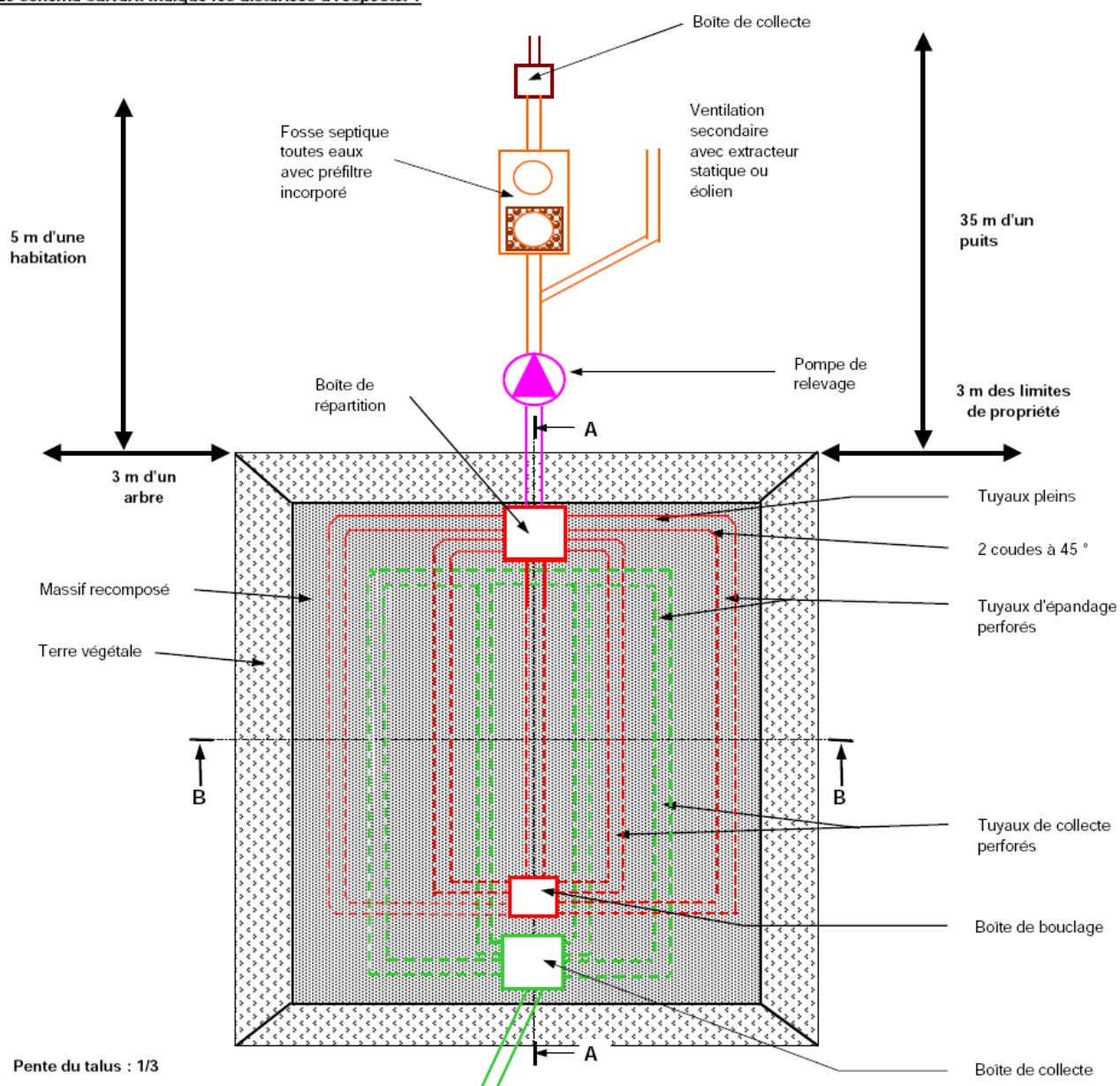
Le terre d'infiltration se réalise sous la forme d'un massif sableux sous le niveau de la canalisation d'amenée. Le terre est composé de bas en haut :

- un film imperméable,
- une couche de graviers roulés lavés (10 - 40mm) de 0,10 m d'épaisseur dans laquelle des canalisations drainent les effluents traités vers l'exutoire,
- un géotextile ou géogrille perméable à l'eau et à l'air,
- une couche de sable siliceux lavé (0 - 4 mm) de 0,70 m d'épaisseur,
- une couche de graviers roulés lavés (10 - 40 mm) de 0,20 m d'épaisseur dans laquelle sont noyées les canalisations de distribution qui assurent la répartition sur le terre,
- un géotextile perméable à l'eau et à l'air qui recouvre l'ensemble,
- une couche de terre végétale de 0,20 m de épaisseur.

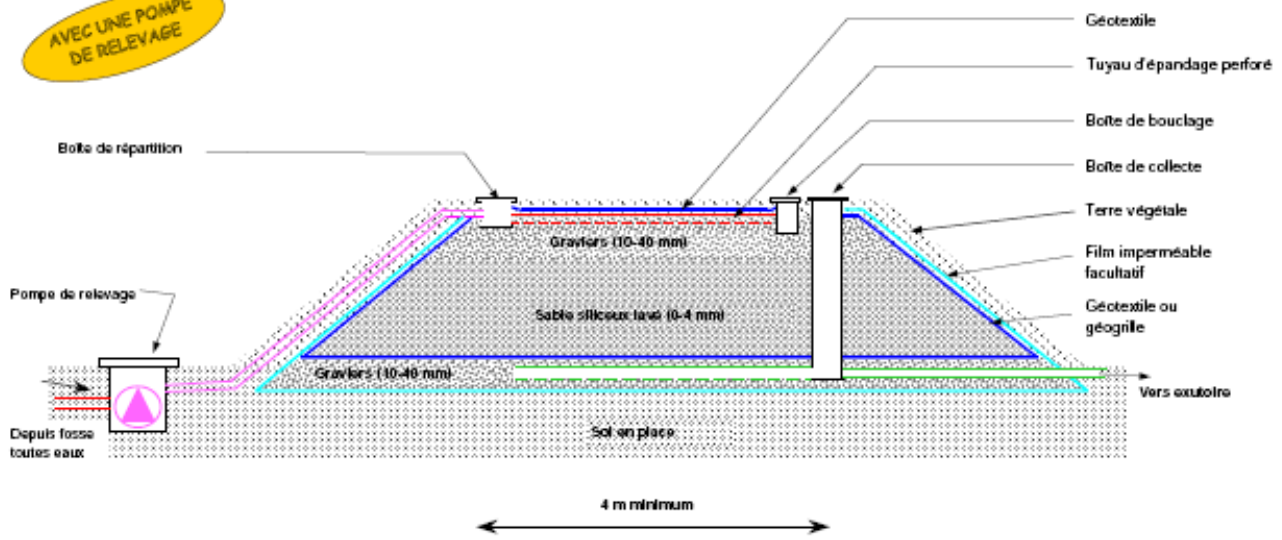
Dimensionnement :

La surface au sommet du terre d'infiltration doit être au moins égale à 20 m² pour 4 pièces principales puis majorée de 5 m² par pièce principale supplémentaire.

Le schéma suivant indique les distances à respecter :

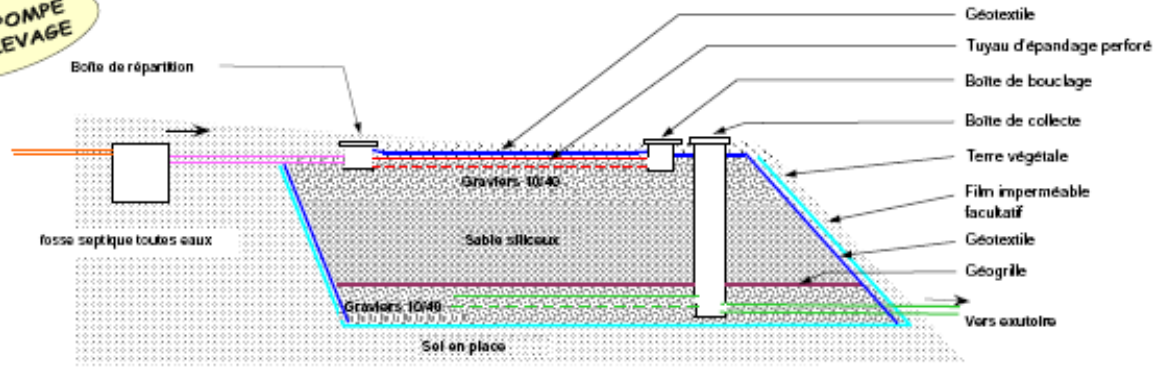


AVEC UNE POMPE DE RELEVAGE

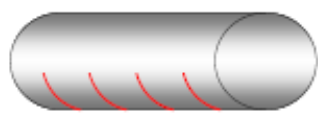


COUPE LONGITUDINALE (BB) : VERSION AVEC POSTE DE RELEVAGE

SANS POMPE DE RELEVAGE

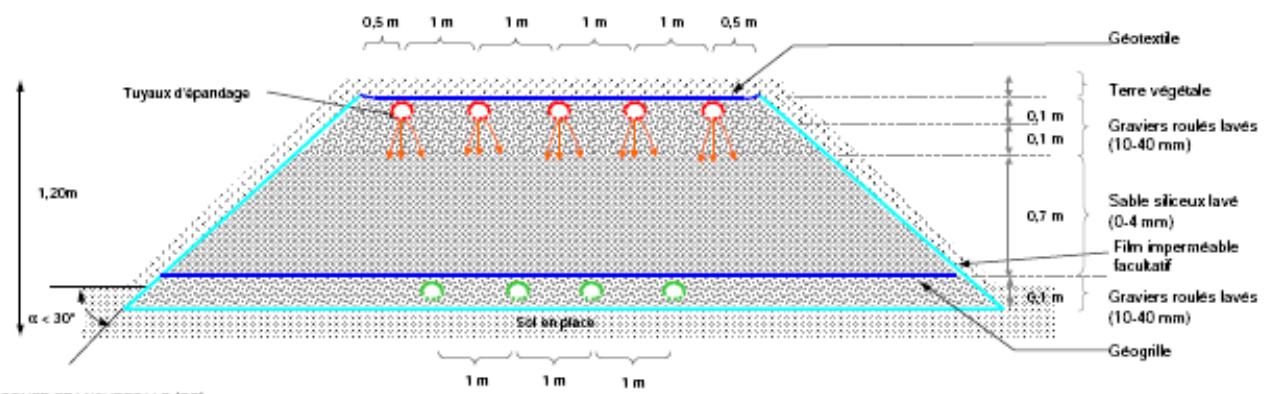


COUPE LONGITUDINALE (AA) : VERSION SANS POSTE DE RELEVAGE



Canalisations rigides :
 diamètre : 100 mm
 avec fentes de 5 mm minimum, espacées tous les 0,1 à 0,15 m
 Pente : 0,5 à 1 ‰

TUYAU D'EPANDAGE



COUPE TRANSVERSALE (BB)

FILTRE A SABLE VERTICAL NON DRAINÉ

Épandage en sol reconstitué

Dans le cadre où le sol présente une perméabilité trop importante (calcaire), un matériau plus adapté (sable siliceux lavé) est substitué au sol en place.

Conditions de mise en œuvre :

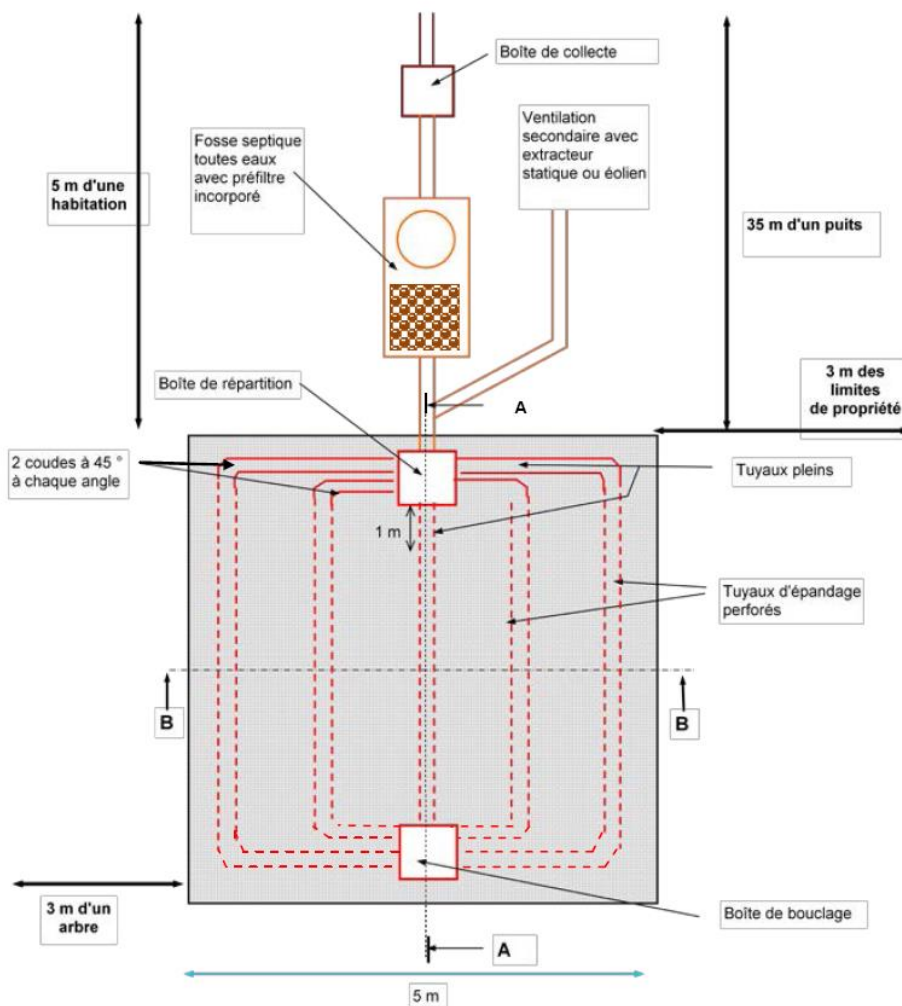
Le lit filtrant vertical non drainé se réalise dans une excavation à fond à pente identique à celle des tuyaux, d'une profondeur de 0,8 m sous le niveau de la canalisation d'amenée. De bas en haut, on observe :

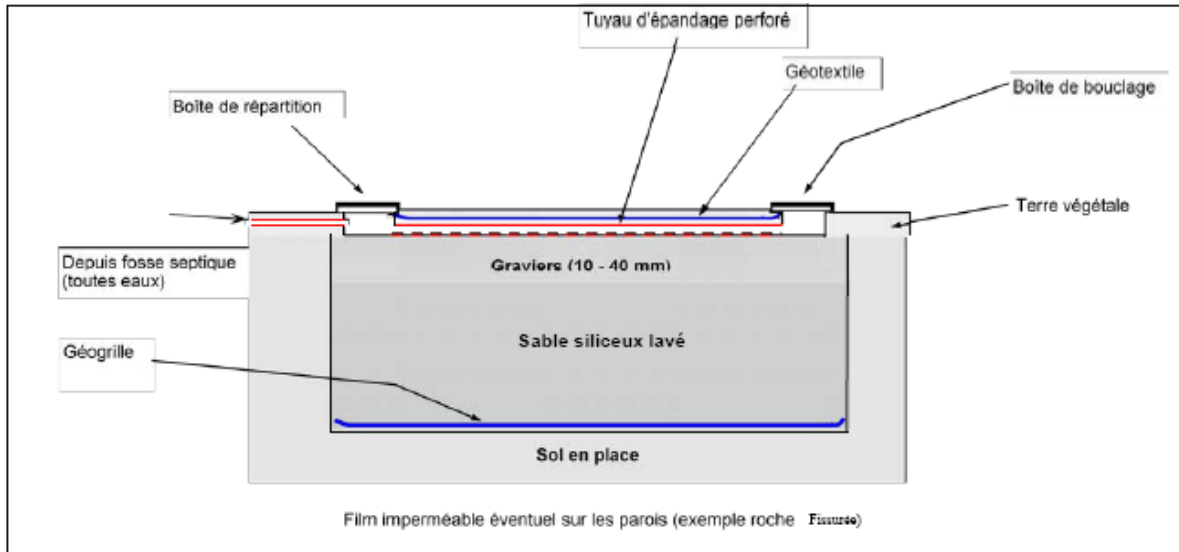
- une géo grille perméable à l'eau et à l'air (si nécessaire : fond de fouille fissuré),
- une couche de sable **siliceux lavé (0 à 4 mm) de 0,70 m d'épaisseur**,
- une couche de **graviers roulés lavés (10 à 40 mm) de 0,20 m d'épaisseur**, dans laquelle sont noyées les canalisations de distribution qui assurent la répartition sur le lit,
- un **géotextile perméable** à l'eau et à l'air qui recouvre l'ensemble,
- une couche de **terre végétale** de 0,20 m d'épaisseur.

Dimensionnement :

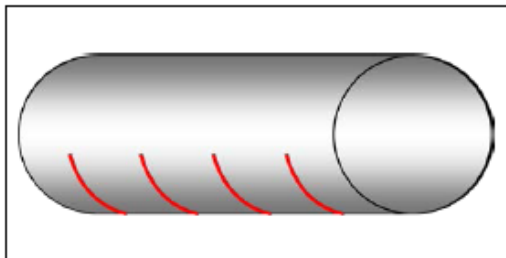
La surface du filtre à sable vertical non drainé doit être au moins égale à 25 m² pour 5 pièces principales, majorée de 5 m² par pièce principale supplémentaire (minimum 20 m² pour 4 pièces principales).

Le schéma suivant indique les distances à respecter :



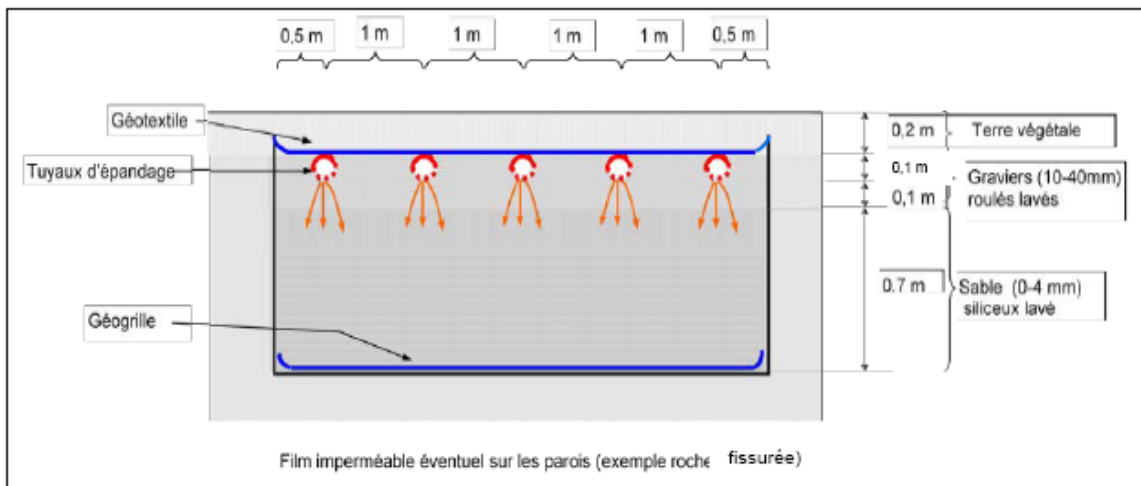


COUPE LONGITUDINALE (AA)



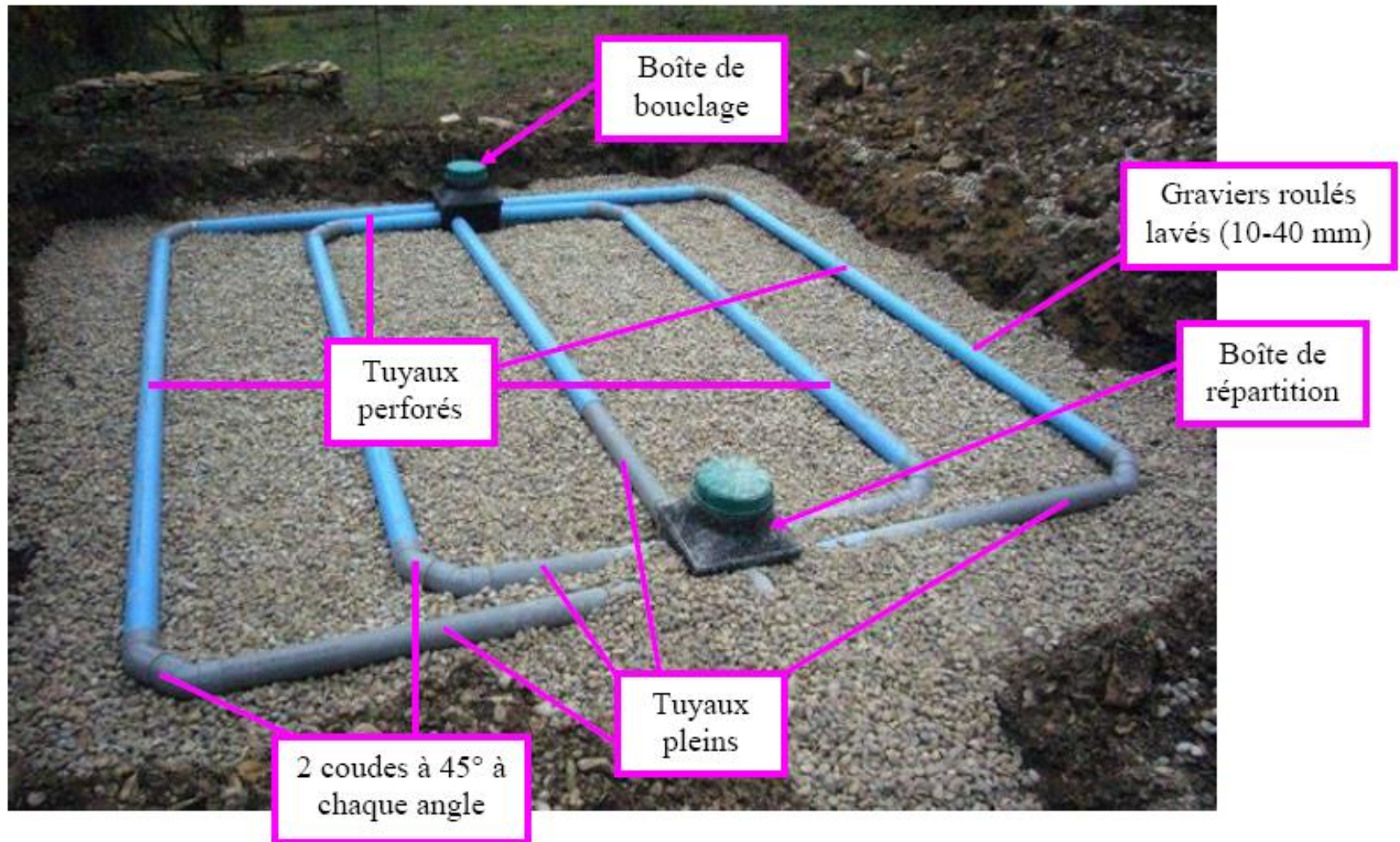
Canalisations rigides :
 Diamètre : 100 mm
 Avec fenêtrage de 5 mm minimum, espacées tous les 0,1 à 0,15 m
 Pente : 0,5 à 1%

TUYAU D'ÉPANDAGE



COUPE TRANSVERSALE (BB)

Le filtre à sable vertical non drainé (25 m² pour 3 chambres)



LIT FILTRANT HORIZONTAL DRAINE

Ce dispositif ne doit être mis en place que dans cas exceptionnels : sol inapte à l'épandage naturel et impossibilité d'installer un lit filtrant drainé à flux vertical.

Conditions de mise en œuvre :

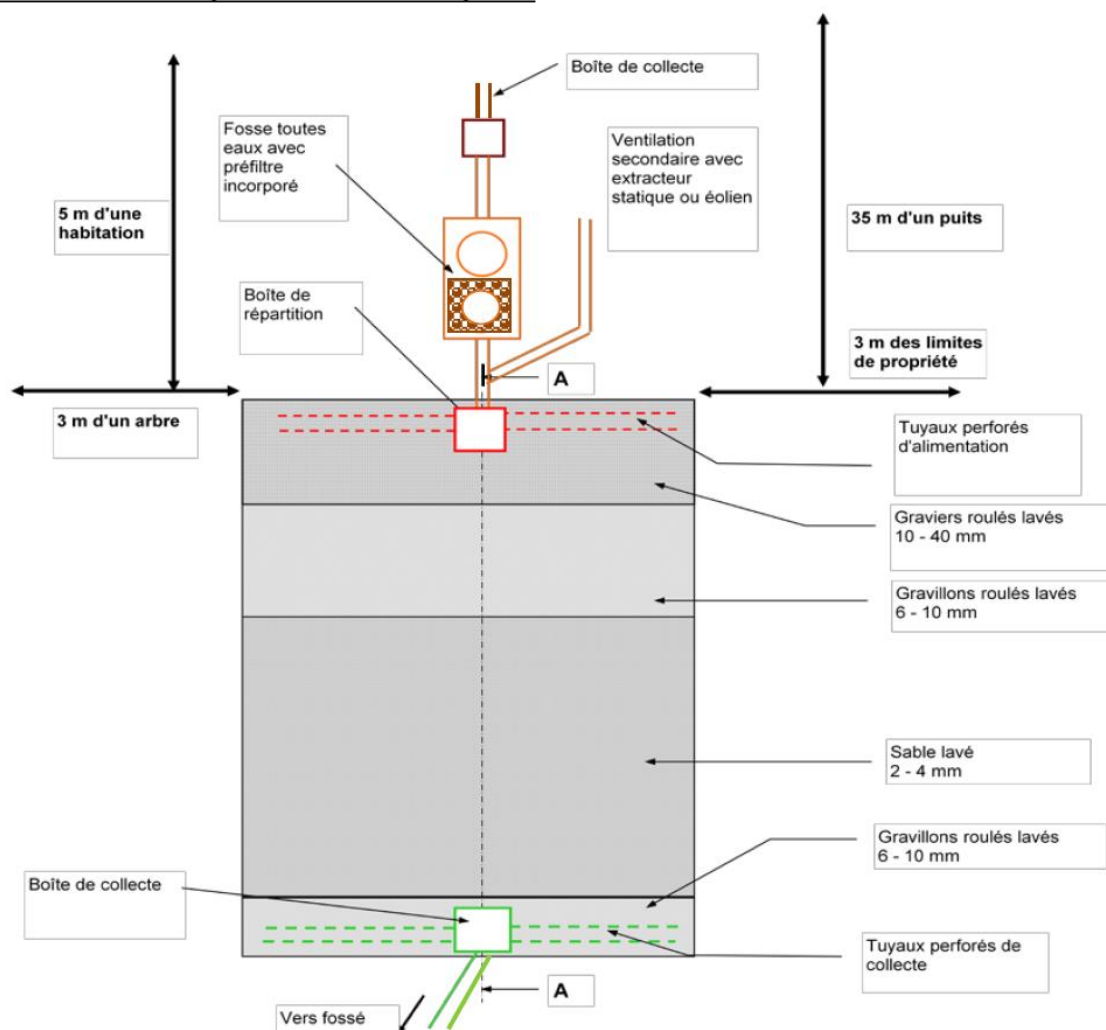
La répartition des effluents sur toute la largeur de la fouille est assurée, par une **canalisation enrobée de graviers** dont le fil d'eau est situé à au moins 0,35 m du fond de fouille. Le dispositif comporte successivement dans le sens de l'écoulement sur une hauteur minimum de 0,35 m et sur une longueur totale de 5,50 m :

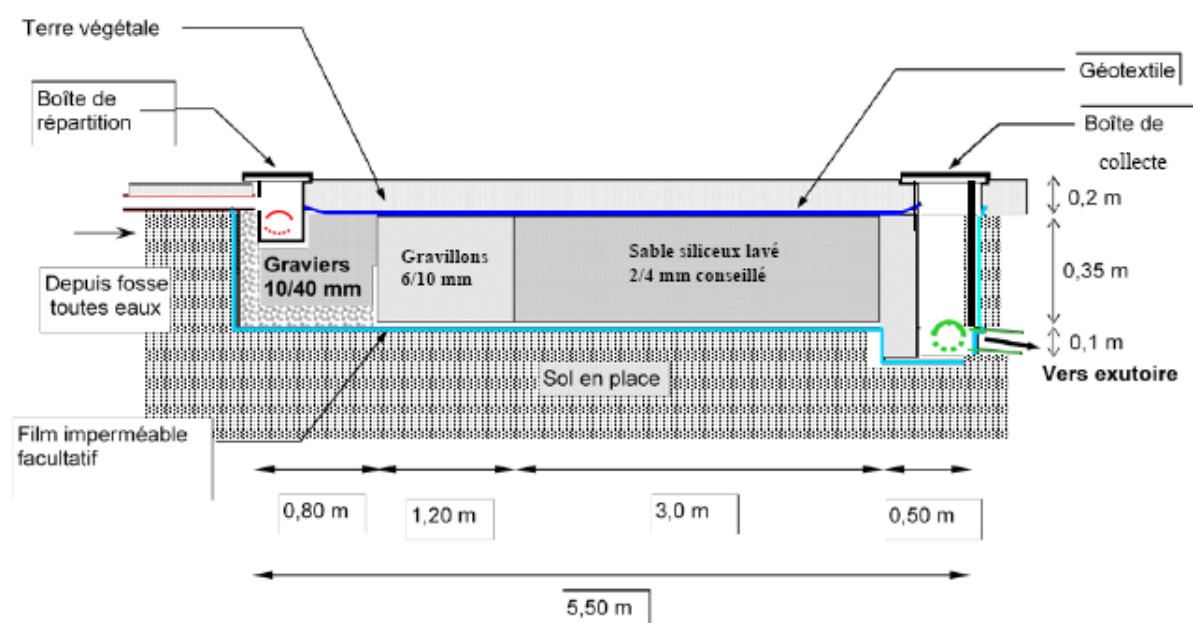
- une bande de 0,80 m de **graviers roulés lavés (10-40 mm)** dans laquelle est noyée une canalisation d'alimentation,
- une bande de 1,20 m de **gravillons fins (6-10 mm) roulés lavés**,
- une bande de 3 m de **sable lavé (2-4 mm)**,
- une bande de 0,5 m de **gravillons fins (6-10 mm) roulés lavés** dans lesquels est noyée une canalisation de drainage,
- l'ensemble est recouvert d'un **géotextile perméable** à l'eau et à l'air,
- une couche de **terre végétale** de 0,20 m d'épaisseur.

Dimensionnement :

La largeur du front de répartition est de 6 m jusqu'à 4 pièces principales et de 8 m pour 5 pièces principales. Il est ajouté 1 m par pièce principale supplémentaire.

Le schéma suivant indique les distances à respecter :





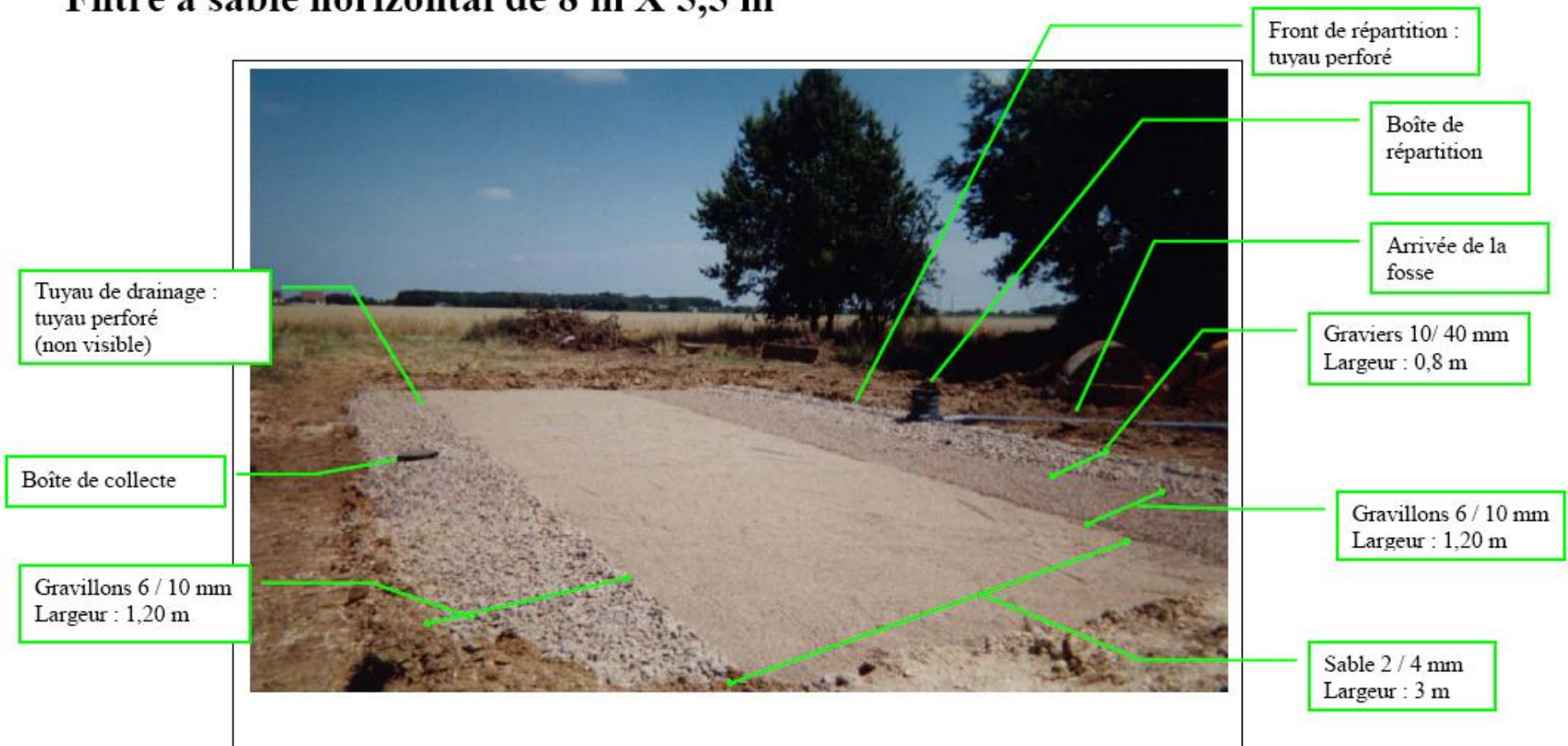
COUPE LONGITUDINALE (AA)



TUYAU D'ÉPANDAGE

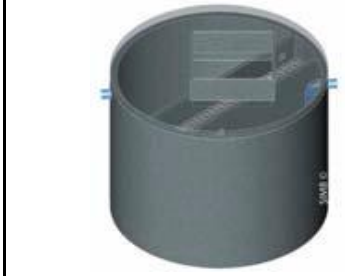

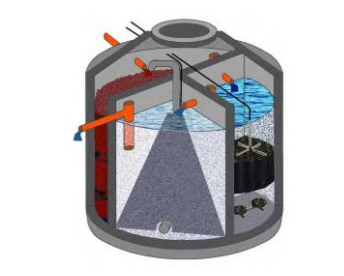
Canalisations rigides :
 Diamètre : 100 mm
 Avec fentes de 5 mm minimum, espacées tous les 0,1 à 0,15 m
 Pente : 0,5 à 1 %

Filtre à sable horizontal de 8 m X 5,5 m







ANNEXE 7

**Critères de choix des filières
ANC non conventionnelles
agréés au 08/01/2020 (D'après
les avis publiés au journal officiel
– Source : Département du
Calvados)**




Cultures fixées immergées				
N° agrément	2010-021	2011-024 ; 2013-013 ext01 à ext04	2014-019 2014-019- mod01-ext01 2014-019- mod02-ext01 2014-019-mod01-ext02	2013-010
Nom du dispositif	Gamme SIMBIOSE 4 EH	Gamme SIMBIOSE 4 BP, 5 BP, 5 BIC, de SB 4 à SB 13	Gamme PureStation PS V	Ammermann AQUATOP 4 EH
Titulaire de l'agrément	ABAS ZA du Moulin NEUF 56130 Peaule	ABAS ZA du Moulin NEUF 56130 Peaule	ALIAxis UTILITIES & INDUSTRY ZI route de béziers 34140 Mèze	AMMERMANN UMWELTTECHNIK GmbH Am Dobben 4, 26639 Wiesmoor Allemagne
	http://www.simb-fr.com	http://www.simb-fr.com	http://www.purestation.fr	http://www.ammermann-gmbh.de/
				
Type de fonctionnement	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées (procédé IFAS)	Cultures fixées immergées
Capacité possible	4 EH	4 ; 5 ; 6 ; 8 ; 13 EH	6 ; 9 ; 15 EH	4 EH
Niveau de vidange volume utile fosse	30 % du volume utile du décanteur (2,08 m ³)	30% du volume du décanteur	30 % du volume utile du décanteur primaire	30 % du volume utile du décanteur (2,1 m ³)
Conso kWh/j et coût électrique global/an (tarif de base :1kWh = 0,15 € TTC) au 01/09/2016	0,98 kWh/j (doc constructeur) soit 53,7 €/an (4 EH)	1,39 kWh/j (5 EH) soit 76 €/an	0,8 kWh/j (6 EH) soit 43,8 €/an	0,6 kWh/j (4 EH) soit 32,9 €/an
Coût moyen estimé sur 15 ans investissement + fonctionnement (info constructeur, sauf précision contraire)	de 13 223 € à 14 296 € TTC en fonction du contrat d'entretien	sans contrat : 14 379 € TTC (5 EH) avec contrat : 15 587 € TTC (5 EH)	avec contrat 15 644 € TTC (6 EH)	17 224 € TTC (4 EH)
Coût mensuel (sans contrat d'entretien sauf si précisé)	de 74,6 à 156,8 €/mois en fonction du contrat d'entretien (4 EH)	86,6 €/mois (5 EH) contrat : 170 € TTC/an	86,9 €/mois (6 EH) contrat : 150 € TTC/an	96 €/mois (4 EH) contrat : 150 € TTC/an

Cultures fixées immergées				
N° agrément	2017-010, 2017-010-ext01 et -ext02	de 2015-002 EXT01 à 2015-002 EXT15	2010-005 & bis ; 2012-025	2012-004 & 004 mod01/02/03 et mod 02- ext01/03-ext01
Nom du dispositif	Gamme Fuidifix ST	Gamme BIO-UNIK	Gamme BIONEST PE	Gamme BLUEVITA TORNADO
Titulaire de l'agrément	Assainissement Autonome 13, rue de Luyot ZI B 59113 Seclin	BIONEST France zone d'activité Eurocentre 17,avenue du Girou 31620 Villeneuve-les-bouloc	BIONEST France ZA Eurocentre 18 Avenue de Fontéal 31620 VILLENEUVE LES BOULOC	BLUEVITA GmbH & Co KG GULZER Str. 3 19258 BOIZENBURG Allemagne
	https://www.a-autonome.fr/	http://www.bionest-tech.com/FR-fr/	http://www.bionest-tech.com/FR-fr/	http://www.bluevita.de
   				
Type de fonctionnement	Culture fixée immergée libre et aéré	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées
Capacité possible	4 ; 5 ; 6 EH	5 ; 7 ; 10 ; 15 EH	5 ; 7 EH	4 ; 6 EH
Niveau de vidange volume utile fosse	30% du volume du décanteur primaire	30 % du volume utile du décanteur primaire	30 % du volume utile de la fosse toutes eaux	30 % du volume utile du décanteur
Conso kWh/j et coût électrique global/an (tarif de base :1kWh = 0,15 € TTC) au 01/09/2016	1,0 kWh/j (5 EH) soit de 54,8 €/an	1,2 kWh/j (5 EH) soit de 65,7 €/an	1,6 à 2,28 Kwh/j (doc constructeur) siot de 87,6 à 124,8 €/an (5 EH)	2 kWh/j (6 EH) soit 109,5 €/an
Coût moyen estimé sur 15 ans investissement + fonctionnement (info constructeur, sauf précision contraire)	avec contrat : 12 171 € TTC (5 EH)	sans contrat : 8293 € HT (5 EH) avec contrat : 9920€ HT (5 EH)	11 760 € TTC (5 EH)	15 163 € TTC (6 EH)
Coût mensuel (sans contrat d'entretien sauf si précisé)	67,6 € TTC/mois (5 EH)	46,1 €/mois (5 EH)	65,3 €/mois (5 EH) contrat : 70 € TTC/an	84,2 €/mois (6 EH) contrat : 100 € TTC/an



Cultures fixées immergées				
N° agrément	2014-006 2014-006-mod01	2016-005 2016-005-mod01	2010-020 & 020-mod01 ; 2013-005 & 005-ext01	2010-011
Nom du dispositif	HYDROCLEAR 8	StepEco 5 EH	Gamme DELPHIN COMPACT	MONOCUVE T6
Titulaire de l'agrément	Clarehill Plastics 21 Clarehill Road, Moira, Co. Armagh, Irlande du Nord, Royaume-Uni	COC Environnement La Plaine des Astres 34310 Montady	DELPHIN WATER SYSTEMS Warnstedstrabe 59 D-22525 Hamburg Allemagne	EAUCLIN MAILLOL GRAND 81990 CAMBLON D'ALBI
	http://www.balmoraltankdirect.com/	http://eog-technology.com/	http://www.delphin-ws.de	http://www.eauclin.fr
   				
Type de fonctionnement	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées et aérées	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées
Capacité possible	8 EH	5 EH	4; 6; 12 EH	6 EH
Niveau de vidange volume utile fosse	30 % du volume utile du décanteur (3 m ³)	30 % du volume utile du décanteur	30 % du volume utile du décanteur	30 % du volume utile de la fosse toutes eaux (2,7 m ³)
Conso kWh/j et coût électrique global/an (tarif de base :1kWh = 0,15 € TTC) au 01/09/2016	1,7 kWh/j (8 EH) soit 93,1 €/an	1,72 kWh/j (5 EH) soit 94,2 €/an	de 0,7 à 2,4 kWh/j soit de 38,3 à 131,4 €/an	0,87 kWh/j (6 EH) soit 47,6 €/an
Coût moyen estimé sur 15 ans investissement + fonctionnement (info constructeur, sauf précision contraire)	16 912 € TTC (8 EH)	avec contrat : 11 551 €(5 EH) sans contrat : 9 757 €(5 EH)	avec contrat : 13 968€ TTC (6 EH) sans contrat : 12 363 € TTC (6 EH)	avec contrat : 14 737 € TTC (6 EH) sans contrat: 12 942 € TTC (6 EH)
Coût mensuel (sans contrat d'entretien sauf si précisé)	93,9 €/mois (5 EH) contrat : 195 € TTC/an	54 €/mois (5 EH) contrat : 192 € TTC/an	68,7 €/mois (6 EH) contrat : 107 € TTC/an	71,9 €/mois (6 EH) contrat : 110 € TTC/an



Cultures fixées immergées				
N° agrément	2015 - 001 et 2015 - 01 mod 01; de 2015-001-ext01 à 2015-001-ext11	de 2015-001-ext12 à 2015-001-ext20	2010-016-ext01 à 2010-016-ext05	2014-012-mod01-ext01 à 2014-012-mod01-ext03 ;2012-020-mod02-ext01 à 2012-020-mod02-ext04
Nom du dispositif	Gamme OXYFIX C-90 MB	Gamme OXYFIX LG-90 MB	Gamme OXYFIX G-90 MB	Gamme BIOFRANCE
Titulaire de l'agrément	ELOY WATER Zoning de Damré B-4140 SPRIMONT Belgique	ELOY WATER Zoning de Damré B-4140 SPRIMONT Belgique	ELOY WATER Zoning de Damré B-4140 SPRIMONT Belgique	EPUR SA 1 rue de la Bureautique 4460 GRACE-HOLLOGNE
	http://www.eloywater.fr/	http://www.eloywater.fr/	http://www.eloywater.fr/	http://www.epur.be
				
Type de fonctionnement	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées
Capacité possible	4 ; 5 ; 6 ; 9 ; 11 ; 14 ; 17 ; 20 EH	4 ; 5 ; 6 ; 9 ; 11 ; 14 ; 17 ; 20 EH	4 ; 5 ; 6 ; 9 ; 11 EH	4 ; 5 ; 6 ; 8 ; 12 ; 16 ; 20 EH
Niveau de vidange volume utile fosse	30 % du volume utile du décanteur	30 % du volume utile du décanteur	30 % du volume utile du décanteur	30 % du volume utile du décanteur
Conso kWh/j et coût électrique global/an (tarif de base :1kWh = 0,15 € TTC) au 01/09/2016	1,42 kWh/j (5 EH) soit 77,7 €/an	0,80 kWh/j (5 EH) soit 43,8 €/an	0,91 kWh/j (doc constructeur) soit 49,8 €/an (5 EH)	1,39 ou 2,06 kWh/j soit 76,1 ou 112,8 €/an (5 EH)
Coût moyen estimé sur 15 ans investissement + fonctionnement (info constructeur, sauf précision contraire)	15 552 € TTC (5 EH)	avec contrat : 9 301 € TTC (5 EH) sans contrat : 7 541 € TTC (5 EH)	19 544 € TTC (5 EH)	15 254 € TTC (5 EH)
Coût mensuel (sans contrat d'entretien sauf si précisé)	86,4 €/mois (5 EH) contrat : 130 € TTC/an	41,9 €/mois (5 EH) contrat : 141 € TTC/an	108,6 €/mois (5 EH) contrat : 130 € TTC/an	84,7 €/mois (5 EH) contrat : 130 € TTC/an

Cultures fixées immergées				
N° agrément	2010-007 & bis ; 2012-021 ; 2012-021-ext01 à 2012-021-ext04 ; 2014-012-mod01-ext01 et ext02	2011-011 & bis ; 2012-019 ; 2012-019-ext01 à 2012-019-ext04 ; 2014-012-mod02-ext 02	2010-022 & bis, 2014-001; 2014-002 § 002-ext01 ; 2016-002 et 002ext01	2016-002 et 2016-002-ext01
Nom du dispositif	Gamme BIOFRANCE PLAST	Gamme BIOFRANCE ROTO	BIOFICIENT⁺	BIODISC BA
Titulaire de l'agrément	EPUR SA 1 rue de la Bureautique 4460 GRACE-HOLLOGNE	EPUR SA 1 rue de la Bureautique 4460 GRACE-HOLLOGNE	KINGSPAN ENVIRONMENTAL Siemensstr. 12a, D-63263 Neu-Isenburg, Allemagne	KINGSPAN ENVIRONMENTAL 18,ZA du PERRELY 38300 RUY MONTCEAU
	http://www.epur.be	http://www.epur.be	http://www.klar-environnement.com	http://www.klar-environnement.com
				
Type de fonctionnement	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées
Capacité possible	4; 5 ;6;7; 8 ; 12 ; 16 ; 20 EH	5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 12 ; 16 ; 20 EH	6 et 10 EH	5 ; 6 ; 10; 18 EH
Niveau de vidange volume utile fosse	30 % du volume utile du décanteur	30 % du volume utile du décanteur	30 % du volume utile du décanteur	30 % du volume utile du décanteur
Conso kWh/j et coût électrique global/an (tarif de base :1kWh = 0,15 € TTC) au 01/09/2016	1,39 ou 2,06 kWh/j soit 76,1 ou 112,8 €/an (5 EH)	1,39 ou 2,06 kWh/j soit 76,1 ou 112,8 €/an (5 EH)	1,92 kWh/j (6 EH) soit 105,12 €/an	1,3 kWh/j (5 EH) soit 71,2 €/an
Coût moyen estimé sur 15 ans investissement + fonctionnement (info constructeur, sauf précision contraire)	13 559 € TTC (5 EH)	12 507 € TTC (5 EH)	15 120 € TTC (6 EH)	13 432 € TTC (5 EH)
Coût mensuel (sans contrat d'entretien sauf si précisé)	75,3 €/mois (5 EH) contrat : 310 € TTC/an (vidanges incluses)	69,5 €/mois (5 EH) contrat : 310 € TTC/an (vidanges incluses)	84 €/mois (6 EH) contrat : 150 € TTC/an	74,6 €/mois (5 EH) contrat : 300 € TTC/an

Cultures fixées immergées				
N° agrément	2014-010 2014-010-mod1	2011-002 & bis ; 2012-022 ; 2013-002-01 à 2013-002-05 ; 2013-002-ext03-mod01	de 2010-010 ext01 à 2010-010-ext-05 2010-010 bis-ext01-mod01 et ext-02 ; 2012-007 ; 2010-010-mod01	2016-007 mod01 et mod02
Nom du dispositif	WSB clean 5 EH	Gamme NDG eau	Gamme BIO REACTION SYSTEM	Gamme STEPURBIO
Titulaire de l'agrément	Martin Bergmann Umwelttechnik, Am zeisig 8, 09322 Penig, Allemagne	Nassar Techno Group NTG sal P.O. box 94, Bikfaya LIBAN	PHYTO PLUS ENVIRONNEMENT 12, avenue du lieutenant Atger 13690 GRAVESON	PHYTO PLUS ENVIRONNEMENT 12, avenue du lieutenant Atger 13690 GRAVESON
	http://www.wsb-clean.de/en/	www.ndgeau.com	http://www.phytoplus-environnement.com	http://www.phytoplus-environnement.com
				
Type de fonctionnement	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées
Capacité possible	5 EH	4 ; 6 ; 8 ; 10 ; 20 EH	5 ; 6 ; 8 ; 10 ; 15 ; 20 EH	5 EH
Niveau de vidange volume utile fosse	30 % du volume utile du décanteur primaire	30 % du volume utile du décanteur	30 % du volume utile du décanteur primaire et secondaire	30 % du volume utile du décanteur primaire
Conso kWh/j et coût électrique global/an (tarif de base :1kWh = 0,15 € TTC) au 01/09/2016	1,06 kWh/j (5 EH) soit 58 €/an	1,54 kWh/j (doc constructeur) soit 84,3 €/an (6 EH)	2,16 kWh/j soit 118,3 €/an (5 EH)	1,8 ou 2,08 kWh/j en fonction du compresseur soit 98,6 ou 114 €/an (5 EH)
Coût moyen estimé sur 15 ans investissement + fonctionnement (info constructeur, sauf précision contraire)	18569 € TTC (5 EH)	13 384 € TTC (6 EH)	avec contrat : 12 954 € TTC (5 EH) sans contrat : 10 711 € TTC (5 EH)	petit modèle : 17 959€ TTC (5 EH) grand modèle : 17 584€ TTC (5 EH)
Coût mensuel (sans contrat d'entretien sauf si précisé)	103,2 €/mois (5 EH) contrat : 150 € TTC/an	74,4 €/mois (6 EH) contrat : 273 € TTC/an	59,5 €/mois (5 EH) contrat : 150 € TTC/an	99,8 €/mois (5 EH) : petit modèle 97,7 €/mois (5 EH) : grand modèle contrat : 150 € TTC/an

Cultures fixées immergées				
N° agrément	2014-003	2015-009	2013-008 2013-008-ext01 et ext02	2011-016
Nom du dispositif	PICOBELLS 6 EH	THETIS CLEAN 5 EH	NECOR 5 NECOR (10 et 15 EH)	BIOKUBE
Titulaire de l'agrément	Picobells GmbH Raiffeisenstrasse 21 21762 Otterndorf Allemagne	REMACLE rue Sous-la-ville, 8 5150 Floriffoux, Belgique	REMOSA France 9, rue Camille Desmoulins 66000 PERPIGNAN	SEBICO 9 bis Charle de Gaulle BP8 95210 SAINT GRATIEN
	http://www.hydrheco.com/	http://www.thetisclean.com/	http://www.remosa.net/	http://www.sebico.fr
				
Type de fonctionnement	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées	Boues activées + cultures fixées	Cultures fixées immergées
Capacité possible	6 EH	5 EH	5 ; 10 et 15 EH	5 EH
Niveau de vidange volume utile fosse	30 % du volume utile du décanteur (2,1 m ³)	30 % du volume utile du décanteur primaire	30 % du volume utile du décanteur	30 % du volume utile de la fosse septique (3 m ³)
Conso kWh/j et coût électrique global/an (tarif de base :1kWh = 0,15 € TTC) au 01/09/2016	1,2 kWh/j (6 EH) soit 65,7 €/an	0,78 kWh/j (5 EH) soit 42,7 €/an	1,0 kWh/j (5 EH) soit 54,75 €/an	1,3 kWh/j (doc constructeur) soit 71,18€/an (5 EH)
Coût moyen estimé sur 15 ans investissement + fonctionnement (info constructeur, sauf précision contraire)	19 316 € TTC (6 EH)	14 833 € TTC (5 EH)	15 481 € TTC (5 EH)	20 500 € TTC (5 EH)
Coût mensuel (sans contrat d'entretien sauf si précisé)	107,3 €/mois (6 EH) contrat : 270 € TTC/an	82,4 €/mois (5 EH) contrat : 120 € TTC/an	86 €/mois (5 EH) contrat : 150 € TTC/an	113,9 €/mois (5 EH)

Cultures fixées immergées				
N° agrément	2012-030 & 030-mod01 030-ext01/ext01-mod01 & ext02	2014-020;2014-020-ext01;2014-020-ext02	2012-001 2012-001-mod01 à mod06 2012-001-mod01-ext01 2012-001-mod01-ext01 à ext02 et leurs 2 modifications	2017-008-
Nom du dispositif	Gamme AQUAMERIS	Gamme Aquaméris AQ2	Gamme BIOXYMOP	BIOXYMOP 6027/06
Titulaire de l'agrément	SEBICO 8 bis Charle de Gaulle BP7 95210 SAINT GRATIEN http://www.sebico.fr	SEBICO 8 bis Charle de Gaulle BP7 95210 SAINT GRATIEN http://www.sebico.fr	SIMOP 10,rue de richedoux 50480 SAINTE MERE EGLISE http://www.simop.fr/index	SIMOP 10,rue de richedoux 50481 SAINTE MERE EGLISE http://www.simop.fr/index
				
Type de fonctionnement	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées (procédé lit fluidisé)	Cultures fixées immergées libres et aérée	Cultures fixées sur support bactérien flottant, immergées
Capacité possible	5 ; 8 ; 10 EH	4 ; 5 ; 6 EH	6 ; 9 ; 12 EH	5 ; 6 EH
Niveau de vidange volume utile fosse	30 % du volume utile de la fosse toute eaux	30 % du volume utile du décanteur primaire	30% du volume du décanteur primaire et du clarificateur	30% du volume utile du décanteur primaire
Conso kWh/j et coût électrique global/an (tarif de base :1kWh = 0,15 € TTC) au 01/09/2016	2,37 kWh/j (5 EH) soit 129,8 €/an	1,65 kWh/j (5 EH) soit 90,3 €/an	de 0,476 à 0,626 kWh/j (doc constructeur) soit 26,1 à 34,3 €/an (6 EH)	1,04 kWh/j (6 EH) soit 57,15 €/an
Coût moyen estimé sur 15 ans investissement + fonctionnement (info constructeur, sauf précision contraire)	avec contrat : 15 446 € TTC (5 EH) sans contrat : 12 376 € TTC (5 EH)	avec contrat : 14 316€ TTC (5 EH) sans contrat : 13 319€ TTC (5 EH)	avec contrat : 14 880 € TTC (6 EH)	sans contrat : 12 388 € TTC (6 EH)
Coût mensuel (sans contrat d'entretien sauf si précisé)	68,8 €/mois (5 EH)	74 €/mois (5 EH)	82,7 €/mois (6 EH) contrat : 150 € TTC/an	68,8 € TTC/mois (6 EH) contrat : 130 € TTC/an

Cultures fixées immergées				
N° agrément	2015-012	2011-006/mod01 ; 2012-003/mod01 ; 2011-006-ext1 à 2011-006-ext9; 2017-004/mod01 ; 2017-004ext01 à ext 09	2016-006	2018-002
Nom du dispositif	AQUA-TELENE KGRNF-5	Gamme TRICEL / TRICEL Novo	OXTEC 6	Gamme HYDROSTEP
Titulaire de l'agrément	TELENE 2,rue Marie Curie 59910 Bondues	TRICEL Ballyspillane Industrial Estate Killarney, Co Kerry Irlande	Viltra 56 Damolly Road, Newry, Co. Down, BT34 1QR, Royaume Uni	HYDREAL SAS 11 rue du Donjon 76100 Rouen
		http://tricel.fr	http://viltra.fr/	www.hydréal.fr
				
Type de fonctionnement	Cultures fixées immergées	Cultures fixées immergées	Culture fixée immergée aérée	Cultures fixées immergées (procédé lit fluidisé)
Capacité possible	5 EH	6 ; 9 ; 11 ; 14 ; 17 ; 20 EH	6 EH	6 ; 9 ; 12 EH
Niveau de vidange volume utile fosse	30 % du volume utile du décanteur primaire	30 % du volume utile du décanteur	30 % du volume utile du décanteur primaire vidange entre 2 et 7 mois	30 % du volume utile du décanteur primaire
Conso kWh/j et coût électrique global/an (tarif de base :1kWh = 0,15 € TTC) au 01/09/2016	1,3 kWh/j (5 EH) soit 71,2 €/an	1,1 kWh/j (6 EH) soit 60,2 €/an	de 0,59 à 1,92 kWh/j (6 EH) soit de 32,3 à 105 €/an	de 0,42 à 0,62 kWh/j (6 EH) soit de 23 à 34 €/an
Coût moyen estimé sur 15 ans investissement + fonctionnement (info constructeur, sauf précision contraire)	12542 € TTC (5 EH)	de 10 412 à 13 313 € TTC (6 EH) en fonction du modèle	23 224 € TTC (6 EH)	avec contrat : 16690 € TTC (6 EH)
Coût mensuel (sans contrat d'entretien sauf si précisé)	69,7 €/mois (5 EH)	de 57,8 à 74,0 €/mois (6 EH) contrat : de 130 à 180 € TTC/an (en fonction du modèle)	129 €/mois (6 EH) contrat : 150 € TTC/an	92,7 €/mois (6 EH)

Cultures fixées immergées				
N° agrément	2019-005; 2019-006			
Nom du dispositif	Gamme STEPURBIO-FEA			
Titulaire de l'agrément	FRANCE EUROPE ASSAINISSEMENT ENVIRONNEMENT 201, route d'Arles Zone le Cadillan 13690 GRAVESON			
				
Type de fonctionnement	Cultures fixées immergées			
Capacité possible	5 EH			
Niveau de vidange volume utile fosse	30 % du volume utile du décanteur primaire			
Conso kWh/j et coût électrique global/an (tarif de base :1kWh = 0,15 € TTC) au 01/09/2016	1,8 kWh/j (5 EH) soit 98,5 €/an			
Coût moyen estimé sur 15 ans investissement + fonctionnement (info constructeur, sauf précision contraire)	15943 € TTC (5 EH)			
Coût mensuel (sans contrat d'entretien sauf si précisé)	85,5 €/mois (5 EH)			

ANNEXE 8

Grille d'évaluation des indices SERP

Classe SERP et aptitude à l'assainissement autonome	Indexation				Appréciation des sites selon la couleur et la classification	Contrainte et filière préconisée
	Majeur		Mineur			
	S	E	R	P		
Classe A (vert) Favorable	1	1	1 ou 2	1 ou 2	Site convenable. Pas de contrainte majeure. Aucune difficulté de dispersion des effluents. L'épuration est assurée de façon convenable par le sol naturel en place.	Aucune contrainte : un système classique d'épuration-dispersion peut être mis en œuvre sans risque.
	Aucune exception					
Classe B (jaune) Moyenne	1 ou 2	1 ou 2	1 ou 2	1 ou 2	Site convenable dans son ensemble, mais quelques difficultés locales de dispersion. Les contraintes majeures peuvent être localement importantes. Un dispositif classique peut cependant être mis en œuvre par l'épandage souterrain après quelques aménagements mineurs	Perméabilité comprise entre 15 mm/h et 30 mm/h : tranchées filtrantes surdimensionnées. Pente comprise entre 5 à 10% : tranchées filtrantes perpendiculaires à la pente
	Exception pour 2222 classé 3 pour tenir compte du caractère majeur de S et E					
Classe C (orange) Défavorable	1	1	3	3	Site présentant une contrainte majeure. Les difficultés de dispersion et d'épuration sont réelles. L'évacuation doit être étudiée attentivement. Même si un système classique peut être localement préconisé, on envisagera l'utilisation des dispositifs en sol substitué.	Perméabilité > 500 mm/h : Mise en œuvre d'un massif d'épandage avec sol reconstitué (sable). Substratum rocheux à faible profondeur : La faible épaisseur ou l'absence de sol superficiel ne permet pas une épuration correcte des effluents. Un recours à des techniques d'épandage avec apport de sable est indispensable : Filtre à sable vertical non drainé ou terre d'infiltration Pente > 10 % : un aménagement en terrasse est envisageable. De nouveaux essais d'infiltration devront être réalisés dans les terrains rapportés. Présence occasionnelle d'eau dans le sol : une surélévation de l'épandage est impérative pour évacuer les eaux usées dans la couche superficielle de sol non saturé : terre d'infiltration.
	2	2	2	2		
Classe D (rouge) Inapte	1	3	R ou P = 2		Site présentant plusieurs contraintes majeures. L'épuration et l'infiltration par le sol ne sont assurément pas possibles. Il faut améliorer le traitement par l'utilisation de systématique de dispositifs en sol substitué.	Le caractère complexe et coûteux d'un dispositif fiable amène à déconseiller la pratique de l'assainissement autonome
	3	1	2	2		
	2	3	R ou P quelconques			
	2	3	R ou P quelconques			

ANNEXE 9

Fiches synthétiques des procédés d'épurations préconisées

DOMAINE D'APPLICATION

Conseillé 200 - 2000 EH₅₀

Observé 200 - 2000 EH₅₀

VOLET TECHNIQUE

1 PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

1.1 PRINCIPE

Procédé de traitement biologique aérobie à culture fixée.

Les micro-organismes se développent sur un matériau support régulièrement irrigué par l'effluent à traiter.

Cette filière consiste à alimenter en eau, préalablement décantée, un ouvrage contenant une masse de matériau (pouzzolane ou plastique) servant de support aux micro-organismes épurateurs qui y forment un film biologique responsable de l'assimilation de la pollution.

Le film biologique se décroche au fur et à mesure que l'eau percole.

En sortie du lit bactérien, est recueilli un mélange d'eau traitée et de biofilm.

Ce dernier est piégé au niveau d'un décanteur secondaire sous forme de boues et l'eau traitée rejoint le milieu naturel.

La recirculation des boues vers le décanteur-digesteur est essentielle.

Les eaux usées sont réparties sur la partie supérieure du lit dans la majorité des cas, au moyen d'un distributeur rotatif (sprinkler).

La satisfaction des besoins en oxygène est obtenue par voie naturelle ou par aération forcée. Il s'agit d'apporter l'oxygène nécessaire aux bactéries aérobies pour les maintenir en bon état de fonctionnement.

Les matières polluantes sont assimilées par les micro-organismes formant le film biologique. Celui-ci est constitué de bactéries aérobies à la surface et de bactéries anaérobies en profondeur.

Les sous produits et le gaz carbonique normalement produits par l'épuration s'évacuent dans les fluides liquides ou gazeux.

Les boues excédentaires qui se décrochent naturellement du support sous l'effet de la charge hydraulique sont séparées par décantation secondaire.

Cette technique épuratoire repose sur la capacité des bactéries contenues dans les effluents à synthétiser et libérer des exopolymères visqueux (longs filaments polysaccharides appelés Glycocalix) lesquels assurent leur fixation sur un support inerte.

Les bactéries s'agglomèrent pour former un biofilm qui assure son développement à partir de l'effluent qui ruisselle à sa surface et de l'oxygène contenu dans l'air atmosphérique.

Le biofilm est composé essentiellement de bactéries mais accueille également d'autres organismes intégrés dans une chaîne alimentaire plus ou moins complexe (protozoaires, métazoaires, insectes,...)

Le biofilm est autorégulé grâce :

- au **décollement naturel** (l'absence d'oxygène en fond de floc provoque une fermentation anaérobie laquelle engendre la formation de microbulles et une fragilisation du biofilm lequel finit par se détacher et être entraîné avec l'effluent)
- aux frottements de l'eau sur sa surface
- à la **consommation du biofilm** par les macro-invertébrés (nématodes et larves d'insectes) ou les protozoaires



L'ensemble des micro-organismes (bactéries, vers, protozoaires, etc.) fixés sur le support est appelé Zooglé.

A signaler

Une chute sensible des rendements dès que la température extérieure descend en dessous de 5°C.

1.2 UTILISATION

Cette filière de traitement était très prisée dans les années 60 et début des années 70. L'arrivée des filières à boues activées a considérablement freiné son développement.

2 CONCEPTION.

2.1 GENERALITES

Les lits bactériens sont une filière de traitement biologique aérobie à biomasse fixée.

2.2 LA CONCEPTION AU FIL DE L'EAU...

2.2.1 Prétraitement.

2.2.1.1 Dégrillage (Obligatoire pour les communes de plus de 200 EH - arrêté du 21 juin 1996 – article 22).

Habituellement, il est constitué d'une grille statique associée à un canal de by-pass.



Peut être aménagé avec un système mécanique auquel on adjoint un compacteur ; cela limite les contraintes d'exploitation, réduit les nuisances et préserve la propreté.

Améliorations utiles

- Un by-pass de grille est indispensable.

2.2.1.2 Dessablage – Canal de mesures – Déversoir d'orage

Améliorations utiles

Il est conseillé d'installer l'infrastructure suivante :

- Ouvrage longitudinal combiné, installé à l'aval du dégrillage, constitué, pour le cas d'un réseau unitaire et alimentation gravitaire, d'un réservoir à sable, d'un canal venturi calibré au débit maximal admissible et d'une lame déversante exutoire
- En présence d'un refoulement, avec débit de pompe calibré, la fonction déversoir sera supprimée. Avec un réseau séparatif, seul le canal de comptage sera conservé



2.2.1.3 Décanteur - Digesteur.

Piège une fraction des matières en suspension afin de limiter le colmatage du matériau de remplissage du lit bactérien.



Actuellement, ce système est remis au goût du jour grâce à un coût énergétique faible et une exploitation facilitée, en tout cas nettement moins complexe qu'une boue activée classique.

Il limite ainsi l'accumulation de dépôts dans les ouvrages et assure la stabilisation des boues primaires piégées et des boues biologiques en excès.

Améliorations utiles

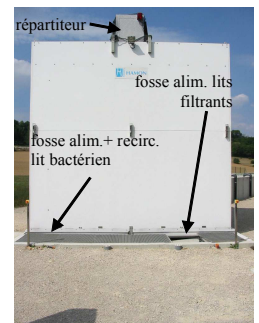
- Dans certains cas, quand cela est possible, l'alimentation en eaux usées par l'intermédiaire des cheminées de dégazage en améliore nettement l'efficacité.

2.2.2 Lit bactérien

2.2.2.1 Matériau

Le garnissage du lit bactérien peut être

- **plastique** disque, anneaux ou toutes formes en PVC ou PE. La surface développée est de 150 à 200 m²/m³ avec un indice de vide de 90 %.
- **traditionnel** : pouzzolane, cailloux (40 – 80 mm), briques creuses, terre cuite, gravier (80 - 120 mm) avec un indice de vide de 50 %



2.2.2.2 Aération

La surface des ouïes d'aération situées à la base du lit doit représenter au minimum 5 % de la section transversale (ces ouïes doivent pouvoir être obstruées l'hiver pour limiter l'impact du froid)

2.2.2.3 Répartition de l'effluent

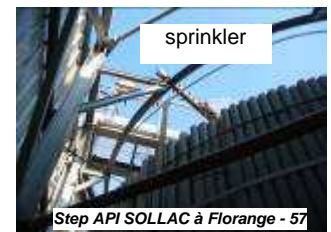
L'arrosage peut être effectué de manière :

- **statique** (goulotte, répartiteur,...) (peu conseillé)
- **dynamique** (sprinkler, pont baladeur)

Il doit permettre une répartition uniforme de l'effluent à traiter et éviter les cheminements préférentiels.

L'aspersion ne doit pas être trop fine car il a été montré que le risque de colmatage augmente avec la finesse d'aspersion.

Le sprinkler est le système d'aspersion le plus adapté et le plus répandu avec un débit suffisant pour lui communiquer un mouvement de rotation.



L'arrosage par goulotte fixe ou par coupelle est plus aléatoire. Les buses alimentées sous pression permettent une bonne répartition de l'effluent mais la force de curage reste faible.

2.2.2.4 Dimensionnement

Il existe des lits bactériens à faible, forte ou très forte charge. Le dimensionnement tient compte du type de matériau utilisé : traditionnel ou plastique.

a. Matériau traditionnel :

Le lit bactérien peut fonctionner à faible ou forte charge. L'aération est effectuée par tirage naturel ou forcé.

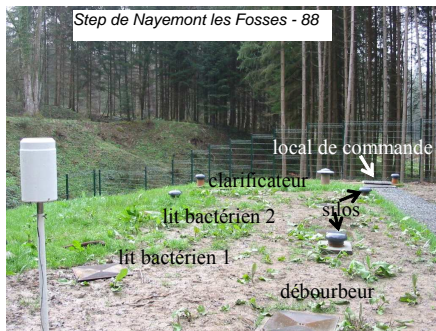
À forte charge, le débit d'alimentation assure l'autocurage du lit (charge hydraulique supérieure à $0,6 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$). Les performances de ce procédé approchent 80% d'élimination de la pollution carbonée.

À faible charge, la recirculation et la clarification ne sont pas nécessaires. Il n'y a pas d'autocurage du lit. Ce sont les prédateurs qui assurent la régulation de la biomasse fixée. Ainsi, le risque de colmatage de la filière est élevé. Cependant, les performances de ce procédé sont supérieures (jusqu'à 95% d'élimination de la pollution carbonée).

b. Matériau plastique :

Du fait du prix élevé du matériau, les lits fonctionnent toujours à très forte charge. Ainsi, la hauteur d'ouvrage est au moins de 4 mètres et peut même parfois atteindre 10 mètres. Ce type de matériau est moins sensible au colmatage mais la qualité du traitement est moindre également (70% d'élimination de la pollution carbonée).

Le retour d'expérience du Cemagref dans le Sud Ouest montre que le garnissage plastique ordonné (cloisonné, flocor) ou plastique vrac (Flocor R, Filerpac, Plasdek ordonné) ne donne pas satisfaction. Seul le garnissage en pouzzolane, cailloux, gravier permet d'obtenir des performances satisfaisantes du lit bactérien.



Il faut noter que plus la hauteur de matériau est grande, plus la nitrification sera importante.

2.2.3 Clarificateur

Cet ouvrage est nécessaire pour récupérer les boues qui se décrochent du lit par autocurage.

Dans le cas de lits bactériens à faible charge, il peut éventuellement être remplacé par une lagune de finition.

2.2.4 Recyclage - Recirculation

Il existe différents modes :

- le recyclage d'eau clarifiée à l'aval du décanteur primaire
- la recirculation depuis le fond du clarificateur (eaux + boues secondaires concentrées) à l'amont du décanteur primaire

Il faut donc ne pas oublier de dimensionner les ouvrages correspondants en fonction du débit de recyclage.

Le recyclage a plusieurs objectifs :

- diluer les eaux brutes dont la concentration est trop élevée pour assurer un traitement secondaire efficace,
- nitrifier (en augmentant le nombre de bactéries autotrophes),
- augmenter le rendement par des passages successifs dans le massif filtrant,
- dénitrifier si la recirculation aboutit au niveau des prétraitements,
- éviter la prolifération de mouches,
- éviter les périodes de non alimentation du lit lesquelles entraîneraient son dessèchement.

2.2.5 Autosurveillance

Améliorations utiles

Même si les stations de moins de 2000 EH sont peu concernées par l'autosurveillance, il est utile, pour vérifier le bon fonctionnement de la station, d'installer, en entrée et en sortie, un canal de mesures de débit.

2.2.6 Variantes

Ajout d'un bassin de contact

Il est possible d'ajouter un bassin de contact aéré à l'aval du lit bactérien dimensionné sur un temps de passage d'une heure.

Cela améliore la floculation de la biomasse et augmente les rendements en MES. En théorie, cela entraîne une réduction du volume du lit bactérien à construire.

Cependant, il n'y a pas assez de recul pour avoir une opinion sur cette variante.

L'expérience a montré que les procédés à cultures libres et à cultures fixées utilisées dans une même filière de traitement présentent un antagonisme certain.

Ajout d'un système à culture fixée sur support fin à l'aval du lit bactérien.

Cette variante permet d'améliorer la qualité du rejet et de réduire le volume du lit bactérien.

Ce complément de traitement permet de passer d'un niveau de rejet D2 à D4.

Au niveau coût, il est souvent plus avantageux d'ajouter ce système plutôt que de surdimensionner le lit bactérien.

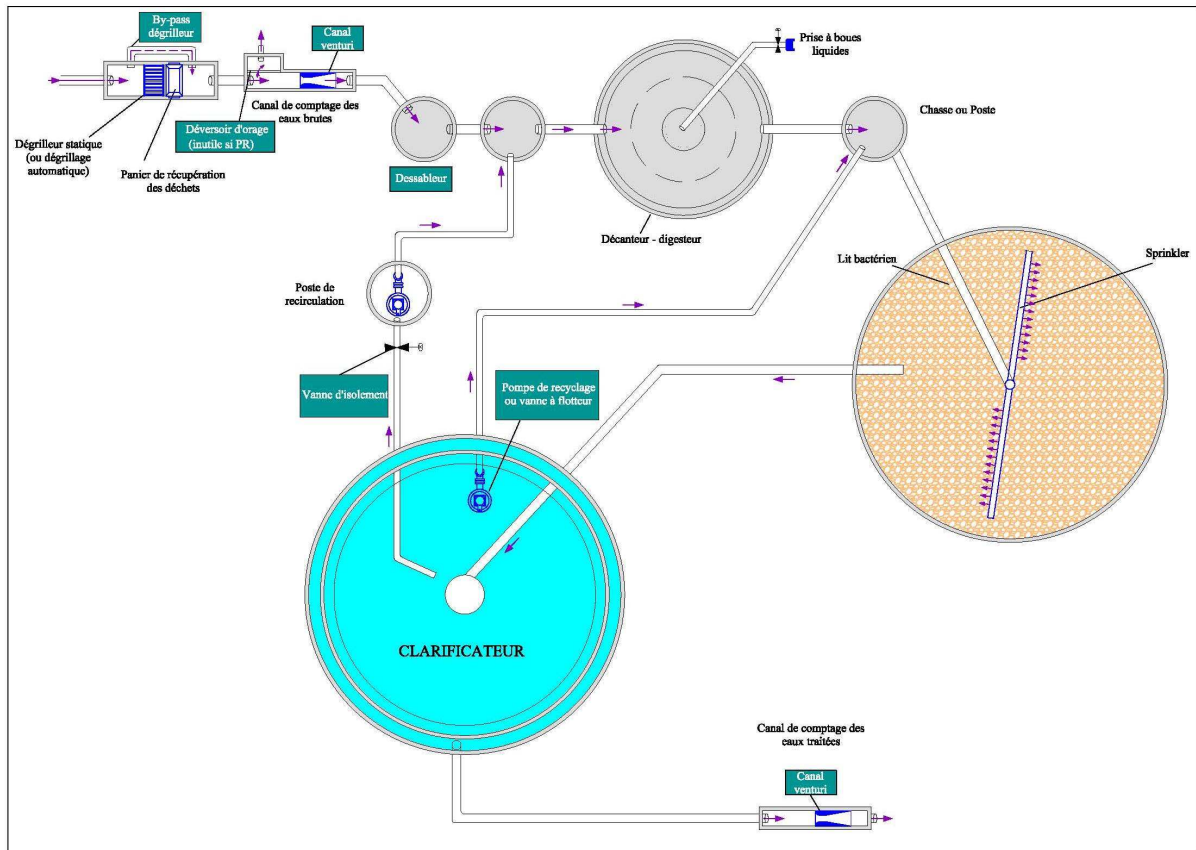
Le lit bactérien préfabriqué monobloc

Ce type d'installation intéresse vivement les petites collectivités. Par contre, le CEMAGREF a relevé de nombreux dysfonctionnements (mauvaise répartition de l'effluent brut, défaut d'aération).

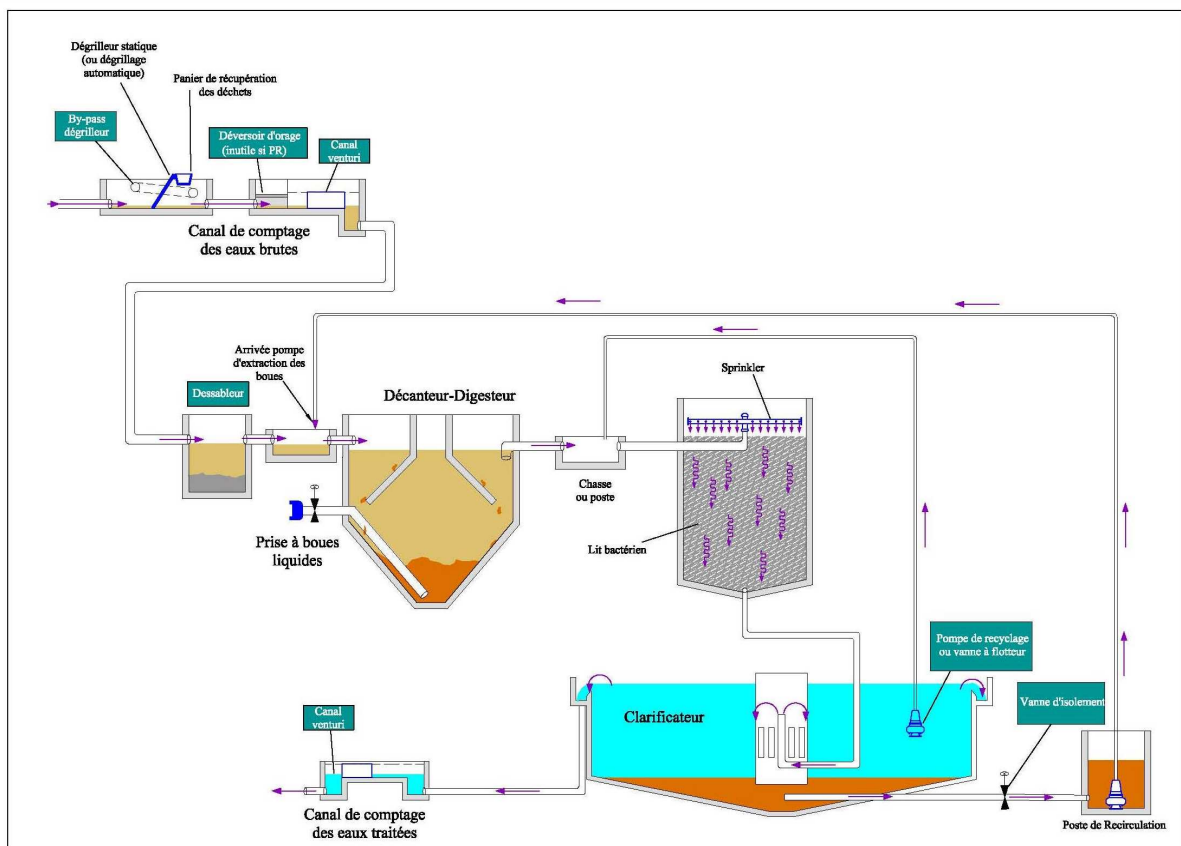
Il semble donc, qu'il faille être vigilant sur ce système et vérifier que les défauts constatés ont bien été corrigés.

2.3 SCHÉMA SYNOPTIQUE

2.3.1 Vue de dessus



2.3.2 Vue en coupe



2.4 LES POINTS-CLE DU DIMENSIONNEMENT

Paramètres	Unité	Valeurs standard ⁽¹⁾		Valeurs préconisées ⁽²⁾
Prétraitement				
Espacement barreaux dégrillage	cm	3		3
Décanteur-digesteur				
Vitesse ascensionnelle	m/h	1 à 1,5		1,5
Temps de séjour	h	1,5		/
Volume de digestion		1 à 1,5 x Vadmis		1,5 x Vadmis
Lit bactérien				
Hauteur de lit matériau traditionnel	m	2,5		2,5
Hauteur de lit matériau plastique	m	4		4
Charge organique				
Faible charge	kg DBO ₅ /m ³ /j	0,08 à 0,2		0,2
Forte charge	kg DBO ₅ /m ³ /j	0,7 à 0,8		0,7
Très forte charge	kg DBO ₅ /m ³ /j	1 à 5		1,1
Charge hydraulique				
Faible charge	m ³ /m ² /h	0,04 à 0,20		0,4
Forte charge	m ³ /m ² /h	0,6 à 1,6		1,05
Très forte charge	m ³ /m ² /h	1,5 à 3		1,05
Charge maximale	m ³ /m ² /j	40		25
Objectif de rejet	mg DBO ₅	≤ 35	≤ 25	≤ 30
Garnissage traditionnel				
Vitesse ascensionnelle	m/h	1,2	1,0	/
charge organique	kg DBO ₅ /m ³ /j	0,7	0,4	/
hauteur de matériau	m	2,5	2,5	/
charge hydraulique	m ³ /m ² /h	1,0	0,7	/
taux de recyclage	%	/	/	200
taux de recirculation	%	200	250	20
Garnissage plastique				
Vitesse ascensionnelle	m/h	1,2	1,0	/
charge organique	kg DBO ₅ /m ³ /j	0,7	0,4	/
hauteur de matériau	m	4,0	5,0	/
charge hydraulique	m ³ /m ² /h	2,2	1,8	/
taux de recyclage	%	/	/	200
taux de recirculation	%	200	250	20
Clarificateur				
Vitesse ascensionnelle	m/h	1		1,4 si recyclage amont primaire, 1,0 si amont lit
Hauteur périphérique	m	2 (réseau séparatif) 2,5 (réseau unitaire)		2 (réseau séparatif) 2,5 (réseau unitaire)
Pente du radier (statique/raclé)	°	> 55 / < 5		> 55 / < 5

⁽¹⁾Valeurs tirées de la bibliographie.

⁽²⁾Valeurs résultant de l'observation du fonctionnement des installations du bassin Rhin-Meuse.

2.5 PRINCIPAUX DYSFONCTIONNEMENTS OBSERVES

Dysfonctionnement	Cause	Solution
- Odeurs	- Colmatage du massif	- Procéder au décolmatage du massif (arrosage, chloration ou salpêtre, piochage)
	- Aération insuffisante du massif	- Assurer une ventilation forcée si le tirage naturel est insuffisant
	- Surcharge organique	- Diluer l'effluent par recirculation d'eau traitée
	- Dysfonctionnement au niveau des ouvrages de prétraitement	
- Perte de qualité sur l'effluent traité avec présence de matières en suspension	- Dysfonctionnement au niveau des ouvrages de prétraitement	- Remettre à niveau les prétraitements, notamment dégrillage et dégraissage
	- Mauvaise rotation du sprinkler - Recyclage insuffisant	- Augmenter le recyclage
	- Surcharge hydraulique – Lessivage partiel du massif	- Limiter le débit admis en traitement - Rechercher l'existence d'eaux claires parasites (étude diagnostic simplifiée). Le cas échéant, réhabiliter le réseau ou assurer le traitement de l'ensemble du débit en couplant l'installation avec une autre, placée en parallèle
	- Production de boues plus importante au printemps – Variation saisonnière normale	- En cas d'existence de surcharge saisonnière, dimensionner l'installation sur le mois de pointe
	- Matériau filtrant trop fin - Dans le cas d'un support traditionnel, production de fines par désagrégation du matériau filtrant (frottement ou température élevée)	- Choisir un matériau plus grossier, adapté au volume disponible et à la charge appliquée
- Colmatage du support bactérien ou des systèmes de distribution	- Dysfonctionnement au niveau des ouvrages de prétraitements	- Remettre à niveau les prétraitements, notamment dégrillage et dégraissage
	- Défaut d'entretien du système de distribution	- Nettoyer régulièrement les systèmes de distribution
- Engorgement rapide du filtre en hiver n'entraînant pas de perte de qualité de l'effluent traité	- Effluent acide et fortement chargé - Explosion du développement de la population fongique	- Augmenter fortement la recirculation - Décolmater le film
- Gel en surface du lit	- Température de l'air et/ou de l'eau	- Diminuer autant que possible la recirculation, responsable de la chute de température - Racler les pellicules gelées en surface

Dysfonctionnement	Cause	Solution
- Formation de mousses en surface du lit	- Présence de détergents et effluent alcalin	- Arroser la surface du filtre à l'aide d'un fin film d'eau - Utiliser un anti-moussant, si nécessaire

3 CONDITIONS D'ADAPTATION DU PROCÉDE

Caractéristiques du réseau d'assainissement		
Type de réseau	séparatif	Oui
	unitaire	Oui avec une bonne limitation du débit pour respecter la vitesse ascensionnelle
Caractéristiques qualitatives et quantitatives de l'influent		
Nature	domestique	Oui
	non domestique	Non
Variation de débit supérieure à 300 % du débit moyen de temps sec		Débit d'alimentation limité à 1,05 m ³ /m ² /h
Variation de charge organique supérieure à 50 % de la charge organique nominale		résistant aux surcharges organiques passagères du fait qu'il existe une microflore affamée à la base du biofilm susceptible d'absorber le surplus passager de pollution
Concentrations limites (mg/l)		Minimum Maximum
DBO ₅		50 500
DCO		100 1000
MES		50 500
NK		10 100
PT		2 15
Taux de dilution admissible permanent (%)	minimal	100 %
	maximal	300 % (500 % sous réserve de capacité hydraulique suffisante)
Caractéristiques du site d'implantation		
Contrainte d'emprise foncière		1 à 5 m ² /EH ₆₀
Procédé adapté à un site sensible aux nuisances olfactives		Dépend du traitement primaire
Procédé adapté à un site sensible aux nuisances sonores		Oui
Procédé adapté à un site ayant une contrainte paysagère		Médiocre car ouvrage haut (2,5 m). Bonne si ouvrage enterré
Portance du sol nécessaire		Forte génie civil
Caractéristiques qualitatives de l'eau traitée *		
Efficacité de l'élimination de la pollution carbonée		Satisfaisante DBO ₅ : 90 % - 30 mg/l DCO : 80 % - 100 mg/l
Efficacité de l'élimination de la pollution en matières en suspension		Bonne 90 % - 30 mg/l
Efficacité de l'élimination de la pollution azotée en NK		Correcte 70 % - 15 mg/l
Efficacité de l'élimination de la pollution azotée en NGL		Correcte 70 % - 15 mg/l
Efficacité de l'élimination de la pollution phosphorée		Acceptable 50 % - 5 mg/l
Efficacité de l'élimination bactériologique (E. Coli)		Nulle (0 unité log)

* Ces chiffres correspondent aux bilans des lits bactériens ATI 2005

4 PERFORMANCES

Objectif (circulaire du 17/02/97) : D2 à D4

Source : Les valeurs observées ont été calculées sur les bilans des stations dont la charge organique appliquée est inférieure à 150% de la charge nominale et la charge hydraulique inférieure à 300% de la capacité nominale. Les bilans pris en compte sont ceux de la période 1998-2005, concernant les stations de moins de 2000 EH₅₀, construites après 1990. 40 bilans ont été exploités. Six bilans ont été retirés pour une charge hydraulique trop importante et un pour une charge organique trop élevée.

4.1 CONCENTRATIONS ET RENDEMENTS MOYENS

	RENDEMENT EPURATOIRE PAR PARAMETRE (%)					
	DBO ₅	DCO	MES	NK	NGL	PT
Valeurs annoncées ¹	/	/	50	/	/	/
Valeurs observées ²	70	60	65	35	30	15

	CONCENTRATION MINIMALES DE L'EAU TRAITEE PAR PARAMETRE (mg/l)					
	DBO ₅	DCO	MES	NK	NGL	PT
Valeurs annoncées ¹	35	125	30	/	/	/
Valeurs observées ²	60	190	75	40	45	8

4.2 VALEURS STATISTIQUES POUR L'ANNEE COMPLETE

Concentrations eau traitée (mg/l)	DBO5eb	DCO eb	MES	NH4	NK	NO ₂	NO ₃	NGL	Pt
Moyenne	57,8	190,7	73,5	53,0	39,0	0,59	5,2	43,7	8,0
Maximum	218,1	490,9	287,9	545	74	3	26	74,3	20
Minimum	3	9	1,7	0,2	1	0,1	0,05	12	1,6
Ecart type	64	144,3	75,4	101,6	20,4	0,75	7,2	17,6	4,4
IC 95 %	[24,4 - 91,3]	[115 - 266]	[34,1 - 112,8]	[0 - 113,9]	[28,4 - 49,7]	[0 - 1,2]	[1,1 - 9,4]	[34,5 - 52,9]	[5,5 - 10,5]

Rendement épuratoire (%)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH4	NK	NGL	Pt
Moyenne	71,7%	62,3%	66,2%	23,7%	35,8%	28,3%	16,7%
Minimum	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Maximum	98,0%	93,4%	99,0%	100,0%	97,3%	77,5%	64,2%
Ecart type	0,31	0,29	0,32	0,30	0,31	0,23	0,20
IC 95 %	[55,5 - 87,9]	[46,7 - 77,8]	[49,4 - 83]	[8 - 39,5]	[19,8 - 51,8]	[16,3 - 40,3]	[6,3 - 27,1]

IC95 % : intervalle de confiance à 95 %

4.3 VALEURS STATISTIQUES POUR LA PERIODE D'ETIAGE (AVRIL – OCTOBRE)

Concentration eau traitée (mg/l)	DBO5eb	DCO eb	MES	NH4	NK	NO ₂	NO ₃	NGL	Pt
Moyenne	55,2 (33,9)	187,3 (160)	71,8 (54,1)	62,0 (/)	39,2 (34,9)	0,6 (/)	6,2 (12,1)	44,7 (47,1)	8,1 (6,6)
Minimum	3	9	2	0,2	1	0,1	0,05	12	1,6
Maximum	218,2	490,9	287,9	545	74	3	26	74,3	15,9
Ecart type	64,2	143,0	75,9	118,2	21,1	0,9	7,9	17,4	3,9
IC 95 %	[17,5 - 93,]	[103 - 271]	[27,2 - 116,5]	[0 - 145,5]	[26,8 - 51,6]	[0 - 1,5]	[1,1 - 11,2]	[34,4 - 54,9]	[5,6 - 10,7]

Rendement épuratoire (%)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH4	NK	NGL	Pt
Moyenne	73,8 (89,4)	63,9 (79,2)	68,5% (84,3%)	28,6% (/)	39,5% (62)	30,1% (47,4)	15,8% (44,6)
Minimum	0	0	0	0	0	0	0
Maximum	98	93,4	96,8	100	97,3	77,5	60,8
Ecart type	0,31	0,30	0,32	0,32	0,32	0,24	0,18
IC 95 %	[57,7 - 89,9]	[48,4 - 79,4]	[51,6 - 85,5]	[11,9 - 45,3]	[22,8 - 56,2]	[17,8 - 42,4]	[6,1 - 25,5]

(/) résultats de la station de Goncourt seule (Bilan SATESE + Etude de fonctionnement)

4.4 COMMENTAIRES

Les résultats obtenus, correspondant au suivi des sept ouvrages concernés par cette étude, que ce soit en terme de concentration ou de rendement, font apparaître une qualité d'épuration qui peut être qualifiée de médiocre. Il ne faut surtout pas en conclure que ce principe d'épuration est à remettre en question. En effet, dans le panel des stations étudiées, seule la station de Goncourt est conçue conformément à la filère-type "lit bactérien" ; cependant, elle ne possède ni prétraitement, ni clarificateur.

¹ Performances annoncées par les constructeurs ou mentionnées dans la bibliographie

² Moyenne des performances observées sur les installations du bassin Rhin-Meuse sur les années 2000 à 2005

Dans le monde industriel, le traitement des effluents est fréquemment effectué par la technique du lit bactérien. Pour l'année 2005, les résultats des bilans (27 bilans étudiés) sont les suivants :

Concentrations eau traitée (mg/l)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH ₄	NK	NO ₂	NO ₃	NGL	Pt
Moyenne	12,8	52	18,8	/	12,1	/	/	/	4,4
Maximum	3,8	23	5,3	/	1,9	/	/	/	0,85
Minimum	58	180	100	/	74	/	/	/	10,8
Ecart type	10,6	32,4	19,0	/	16,1	/	/	/	2,8
IC 95 %	[6,7 - 18,9]	[33,3 - 70,7]	[7,8 - 29,8]	/	[2,7 - 21,4]	/	/	/	[2,8 - 6,1]

Rendement épuratoire (%)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH ₄	NK	NGL	Pt
Moyenne	89,5%	82,9%	86,6%	/	77,3%	/	31,5%
Maximum	64,6%	50,9%	61,1%	/	28,2%	/	7,6%
Minimum	97,4%	92,5%	98,5%	/	97,2%	/	64,0%
Ecart type	0,08	0,11	0,10	/	0,20	/	0,17
IC 95 %	[84,8 - 94,1]	[76,8 - 89]	[80,8 - 82,4]	/	[65,6 - 89,0]	/	[20,7 - 42,4]

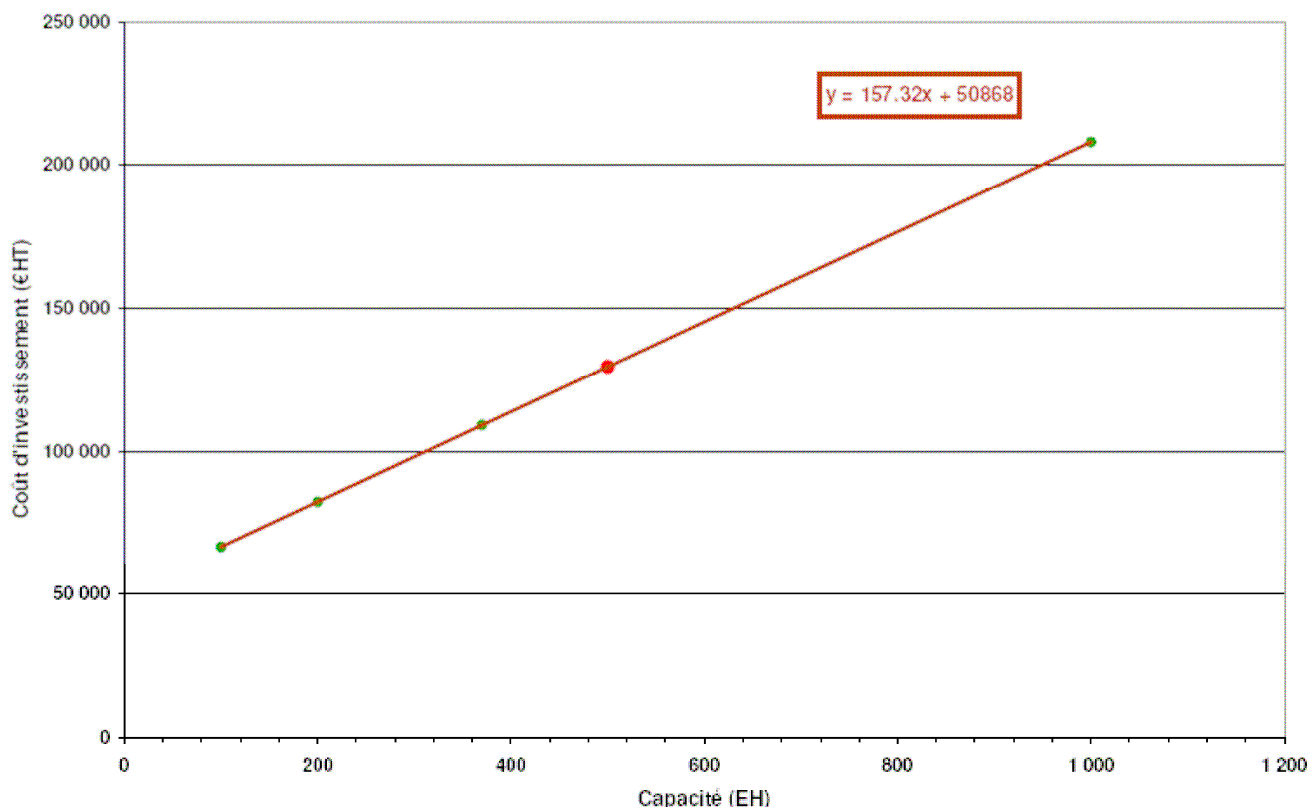
IC95 % : intervalle de confiance à 95 %

VOLET FINANCIER

1 COUT D'INVESTISSEMENT

Source : Marché de la station d'épuration de NAYEMONT-LES-FOSSES (symbole rouge) et CEMAGREF (Méthodologie et analyse des coûts d'investissement et d'exploitation par unité fonctionnelle)

Hypothèses : - 10 % de frais divers inclus
- Valeur actualisée 2006



2 COÛT DE FONCTIONNEMENT ANNUEL THEORIQUE

Source : Observations SATESE 57

Hypothèses : - taux de charge 100 %
- prix hors frais d'achat de matériel au titre de l'entretien et du renouvellement

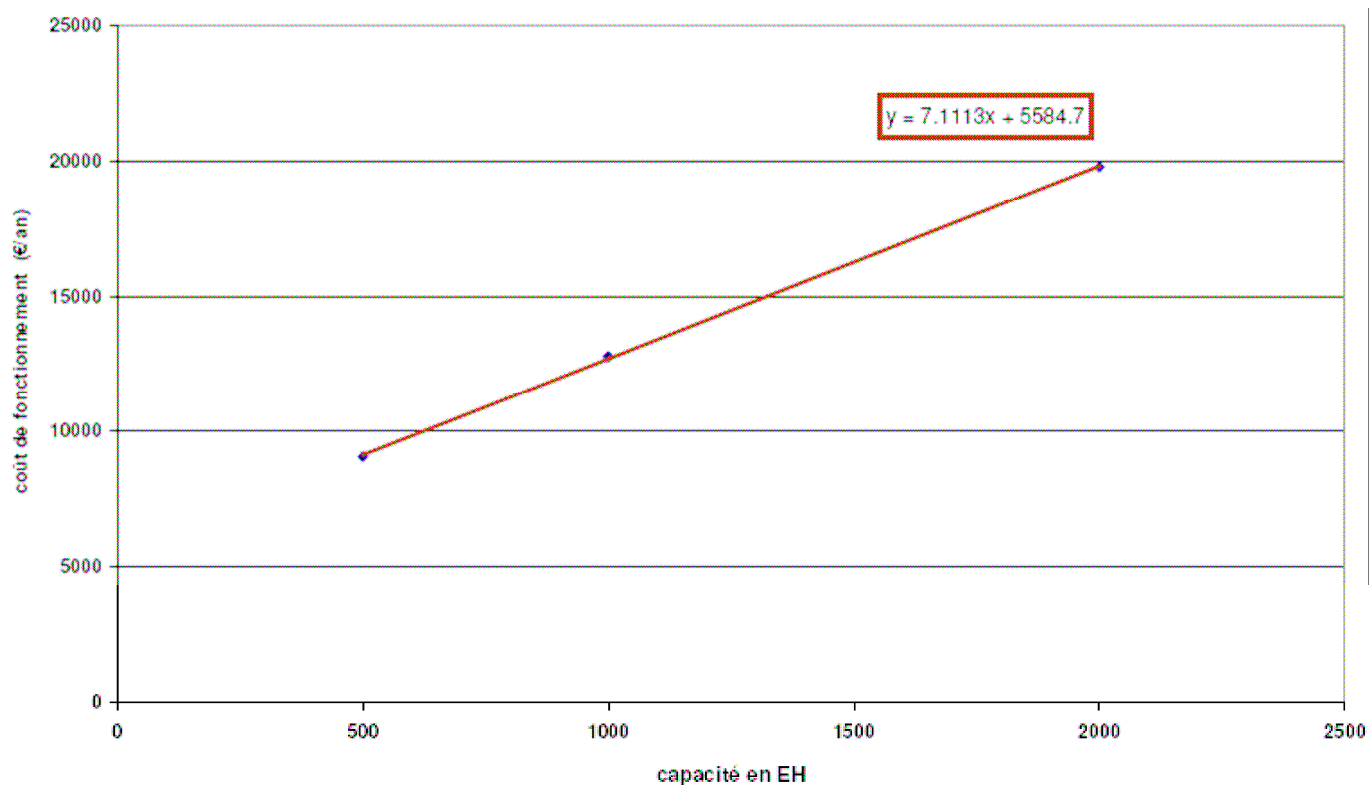
Le coût d'exploitation annuel théorique intègre les frais de main d'œuvre, les frais énergétiques liés au processus de traitement et les frais d'extraction et valorisation en agriculture des boues d'épuration liquides dans un rayon de 5 km autour de la station d'épuration. Ce coût ne comprend pas les frais financiers d'investissement (remboursements d'emprunts) et de renouvellement (amortissements et provisions).

2.1 DESCRIPTION DES OPERATIONS D'EXPLOITATION

Capacité (EH)		500			1000			2000		
Opération	Coût horaire €/h	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel
Poste de relèvement										
pompe	18	3 fois/sem	0,17	468	3 fois/sem	0,17	468	3 fois/sem	0,17	468
batche	18	1 fois/mois	0,25	54	1 fois/mois	0,42	90	1 fois/mois	0,42	90
Prétraitements										
Dégrillage manuel	18	3 fois / sem	0,25	702	3 fois / sem	0,25	702	3 fois / sem	0,25	702
Décanteur-Digesteur										
Enlèvement des flottants	18	1 fois / sem	0,25	234	1 fois / sem	0,25	234	1 fois / sem	0,25	234
Décohésion du chapeau	18	1 fois / sem	0,08	75	1 fois / sem	0,10	93,6	1 fois / sem	0,25	234
Lit bactérien										

Capacité (EH)		500			1000			2000			
Opération	Coût horaire €/h	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	
Inspection	18	3 fois / sem	0,25	702	3 fois / sem	0,25	702	3 fois / sem	0,25	702	
Sprinkler	18	3 fois / sem	0,17	468	3 fois / sem	0,17	468	3 fois / sem	0,17	468	
Clarificateur											
Bassin et goulotte	18	1 fois / sem	0,50	468	1 fois / sem	0,50	468	1 fois / sem	0,50	468	
Clifford	18	1 fois / sem	0,17	156	1 fois / sem	0,17	156	1 fois / sem	0,17	156	
Pont racleur	18	2 fois / sem	0,17	312	2 fois / sem	0,17	312	2 fois / sem	0,17	312	
Recirculation (eau+boues)											
eau	18	1 fois / sem	0,25	234	1 fois / sem	0,25	234	1 fois / sem	0,25	234	
boue	18	1 fois / sem	0,17	156	1 fois / sem	0,17	156	1 fois / sem	0,17	156	
Divers											
Relevés des compteurs	18	1 fois / sem	0,17	156	1 fois / sem	0,17	156	1 fois / sem	0,17	156	
Entretien des abords	18	8 fois / an	2,00	288	8 fois / an	4,00	576	8 fois / an	6,00	864	
Tenue du cahier de bord	18	1 fois / sem	0,17	156	1 fois / sem	0,17	156	1 fois / sem	0,17	156	
Divers (transparence, etc...)	18	1 fois / sem	1,00	936	1 fois / sem	1,00	936	1 fois / sem	1,00	936	
Imprévus - gros entretien											
	18	1 x / an	16,00	288	1 x / an	24,00	432	1 x / an	30,00	540	
total personnel				5 853			6 340			6 876	
Opération	Coût €/kW/h	Fréquence	conso	Coût annuel	Fréquence	conso	Coût annuel	Fréquence	conso	Coût annuel	
électricité process	0,09		12 500	1 125		25 000	2 250		50 000	4 500	
Opération	Coût €/m3	Fréquence	volume	Coût annuel	Fréquence	volume	Coût annuel	Fréquence	volume	Coût annuel	
extraction + épandage boues	15	1 x / an	140	2 100	1 x / an	280	4 200	1 x / an	560	8 400	
total fonctionnement (€)				9 078				12 790			
total fonctionnement / EH (€/EH)				18,2				12,8			

2.2 GRAPHIQUE COUT DE FONCTIONNEMENT ANNUEL



SYNTHESE

AVANTAGES	INCONVENIENTS
Consommation électrique faible (0,6 kWh/kg de DBO5 éliminé)	Sensibilité au froid et au colmatage
Exploitation simple	Abattement limité de l'azote et du phosphore
Boues en général bien digérées	Source de développement d'insectes
Bonne résistance aux surcharges organiques passagères	
Relative résistance aux surcharges hydrauliques passagères	

DOMAINE D'APPLICATION

Conseillé 300 - 2000 EH₅₀**Observé** 300 - 2000 EH₅₀

VOLET TECHNIQUE

1 PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

1.1 PRINCIPE

Procédé de traitement biologique aérobie à biomasse fixée.

Les supports de la microflore épuratrice sont des disques partiellement immergés dans l'effluent à traiter et animés d'un mouvement de rotation lequel assure à la fois le mélange et l'aération.

Les microorganismes se développent et forment un film biologique épurateur à la surface des disques. Les disques sont semi-immergés, leur rotation permet l'oxygénation de la biomasse fixée.

L'effluent est préalablement décanté pour éviter le colmatage du matériau support. Les boues qui se décrochent sont séparées de l'eau traitée par clarification.

L'unité de disques biologiques est constituée de disques en plastique rotatifs montés sur un arbre dans un bassin ouvert rempli d'eaux usées. Les disques tournent lentement dans le bassin et lorsqu'ils passent dans les eaux usées, les matières organiques sont absorbées par le biofilm fixé sur le disque rotatif. L'accumulation de matières biologique sur les disques en augmente l'épaisseur et forme une couche de boues. Lorsque les disques passent à l'air libre, l'oxygène est absorbé, ce qui favorise la croissance de cette biomasse. Quand cette dernière est suffisamment épaisse (environ 5 mm) une certaine quantité se détache et se dépose au fond de l'unité.

L'alternance de phases de contact avec l'air et l'effluent à traiter, consécutive à la rotation du support permet l'oxygénation du système et le développement de la culture bactérienne.

Lors de la phase immergée, la biomasse absorbe la matière organique qu'elle dégrade par fermentation aérobie grâce à l'oxygène atmosphérique de la phase émergée.

Les matériaux utilisés sont de plus en plus légers (en général du polystyrène expansé) et la surface réelle développée de plus en plus grande (disque plat ou alvéolaire).

1.2 UTILISATION

Ce procédé a été pratiquement abandonné, en France, à partir de 1975 car il a connu de nombreuses défaillances mécaniques.

Par contre, cette technique épuratoire est souvent rencontrée dans d'autres pays (notamment germanique et scandinaves) où des aménagements concernant la robustesse et la fiabilité du matériel mécanique ainsi que l'arrivée de nouveaux supports avec une surface développée plus grande sont observés.



2 CONCEPTION.

2.1 GENERALITES

Les disques biologiques sont une filière de traitement biologique aérobie à biomasse fixée.

2.2 LA CONCEPTION AU FIL DE L'EAU...

2.2.1 Prétraitement.

2.2.1.1 Dégrillage (Obligatoire pour les communes de plus de 200 EH - arrêté du 21 juin 1996 – article 22).

Habituellement, il est constitué d'une grille statique associée à un canal de by-pass.



Le dégrillage peut être aménagé avec un système mécanique auquel on adjoint un compacteur ; cela limite les contraintes d'exploitation, réduit les nuisances et préserve la propreté.

Améliorations utiles

- Un by-pass de grille est indispensable.

2.2.1.2 Dessablage – Canal de mesures – Déversoir d'orage

Améliorations utiles

Il est conseillé d'installer l'infrastructure suivante :

- Ouvrage longitudinal combiné, installé à l'aval du dégrillage, constitué, pour le cas d'un réseau unitaire et alimentation gravitaire, d'un réservoir à sable, d'un canal venturi calibré au débit maximal admissible et d'une lame déversante exutoire.



- En présence d'un refoulement, avec débit de pompe calibré, la fonction déversoir sera supprimée. Avec un réseau séparatif, seul le canal de comptage sera conservé.

2.2.1.3 Décanteur - Digesteur.

Piège une fraction des matières en suspension pour éviter un éventuel colmatage des ouvrages à l'aval mais aussi pour réduire la charge polluante à traiter.



Il limite ainsi l'accumulation de dépôts dans les ouvrages et assure la stabilisation des boues primaires piégées et celle des boues biologiques en excès.

Améliorations utiles

- Dans certains cas, quand cela est possible, l'alimentation en eaux usées par l'intermédiaire des cheminées de dégazage en améliore nettement l'efficacité

Il est possible de remplacer le décanteur digesteur par une fosse "toutes eaux", cela étant, la septicité de l'effluent en sortie induit une augmentation de 20 % de la surface des disques.

A éviter

- Le remplacement du dégrilleur et du décanteur digesteur par un tamis rotatif est vivement déconseillé.

2.2.1.4 Lagune primaire

Dans le cas d'un réseau unitaire, il est possible de remplacer le décanteur digesteur par une lagune primaire (temps de séjour 6 à 10 jours).

2.2.2 Disques biologiques.



Il est nécessaire d'évaluer correctement le dimensionnement de la surface des disques pour assurer la pérennité du traitement.

Il est aussi important de s'assurer de la fiabilité mécanique de l'armature. Il est préférable de choisir des disques couverts (local ou capot) afin de protéger les supports des intempéries.

Une bonne aération de l'ouvrage est nécessaire pour éviter la corrosion des équipements.

Les disques (généralement en polystyrène) de 2 à 3 cm d'épaisseur et 2 à 3 mètres de diamètre sont montés en batterie de 20 à 40 unités espacées de 1 à 2 cm sur un arbre horizontal en rotation.

L'axe horizontal est, en général, entraîné par un moteur à démarrage progressif pour éviter les défaillances mécaniques après un arrêt prolongé.

Pour éviter au niveau de la flore bactérienne des désagréments dus au froid, il est nécessaire d'installer une protection à l'aide de panneaux.

finition.

2.2.3 Recyclage - Recirculation

Il existe différents modes :

- le recyclage d'eau clarifiée à l'aval du décanteur primaire
- la recirculation depuis le fond du clarificateur (eaux + boues secondaires concentrées) à l'amont du décanteur primaire

Il faut donc ne pas oublier de dimensionner les ouvrages correspondants en fonction du débit de recyclage.

Le recyclage a plusieurs objectifs :

- **diluer** les eaux brutes dont la concentration est trop élevée pour assurer un traitement secondaire efficace,
- **nitrifier** (en augmentant le nombre de bactéries autotrophes),
- **augmenter** le **rendement** par des passages successifs dans le massif filtrant,
- **dénitrifier** si la recirculation aboutit au niveau des prétraitements,
- **éviter** la prolifération de **mouches**,
- **éviter** les périodes de **non alimentation** du lit lesquelles entraîneraient son dessèchement.

Les boues piégées au niveau du clarificateur sont recirculées en tête du décanteur ou de la lagune primaire.

Le taux de recirculation à appliquer doit être inférieur à 50% avec recyclage et 100% sans recyclage.

Améliorations utiles

- Une pompe de recyclage permet de recirculer une partie de l'effluent traité en tête des disques biologiques selon un taux conseillé entre 50 et 200 % en fonction de la dilution des eaux usées

2.2.4 Clarificateur

Il récupère les boues décrochées du support par auto-curage.

Il peut être remplacé par une lagune de finition.

2.2.5 Autosurveillance

Améliorations utiles

- Même si les stations de moins de 2000 EH sont peu concernées par l'autosurveillance, il est utile, pour vérifier le bon fonctionnement de la station, d'installer, en entrée et en sortie, un canal de mesures de débit.

2.2.6 Variantes observées

☞Lagune de décantation + disques biologiques + lagune de décantation

Cette variante peut être utilisée pour une eau non septique, par exemple avec un réseau unitaire ou très drainant. Le dimensionnement des disques biologiques, dans ce cas, doit être augmenté de 20 à 30 %.

☞Remplacement du décanteur primaire par un prétraitement poussé

Le prétraitement poussé peut être de type tamis dont l'inconvénient majeur est l'accumulation des dépôts dans les auges du disque.

Par expérience, cette solution est vivement déconseillée.

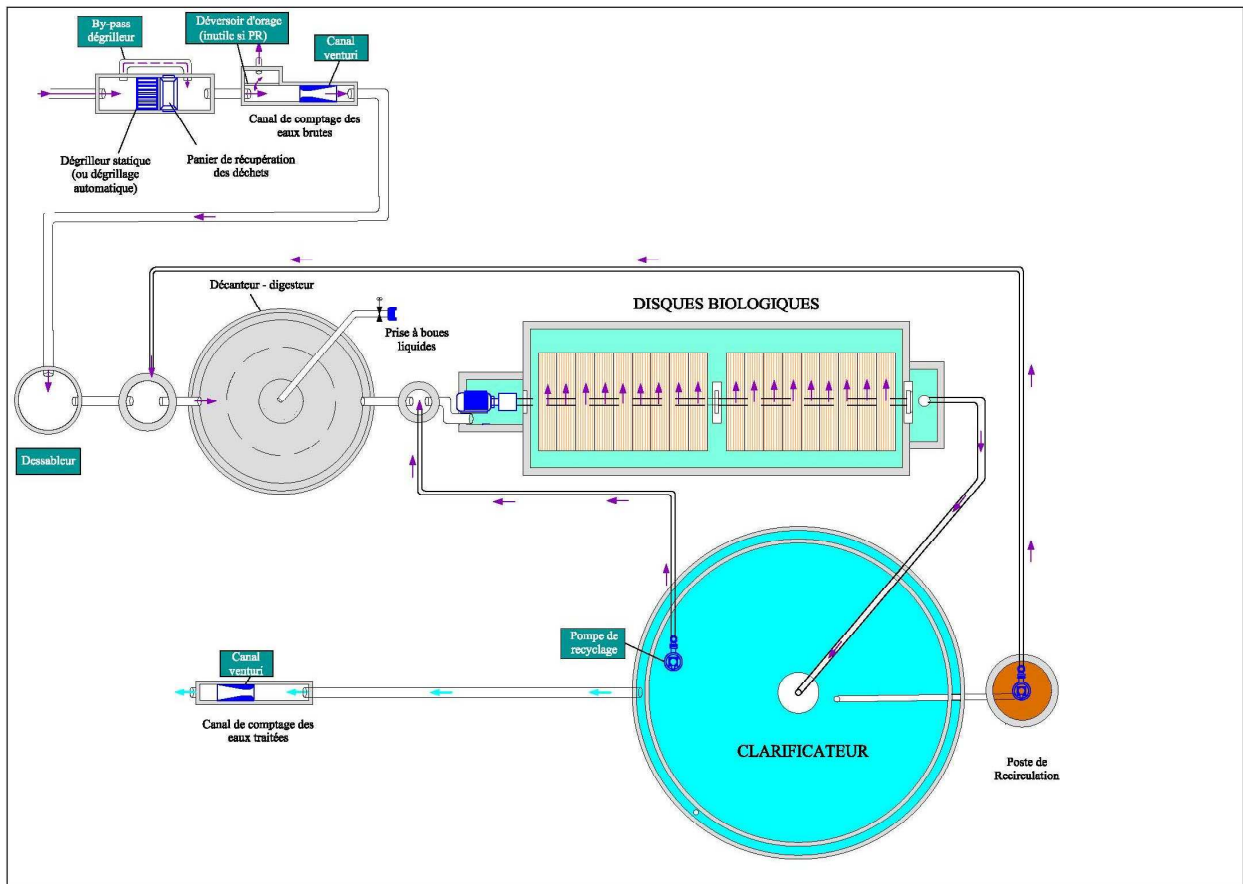
☞Disques biologiques totalement immergés

En cas d'immersion complète des disques biologiques, le biofilm est privé d'oxygène. Cela permet théoriquement de dénitrifier et d'abattre une partie de la pollution carbonée.

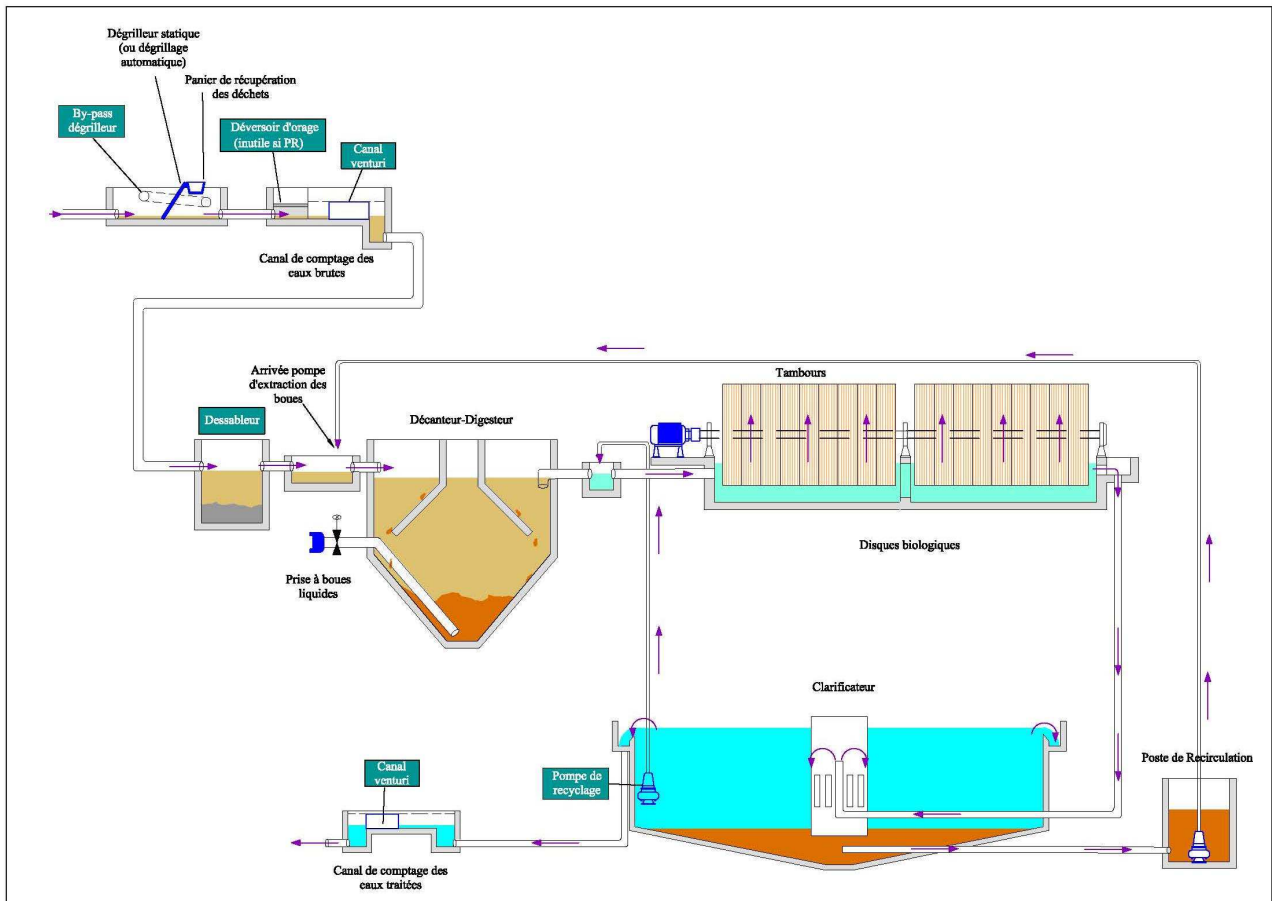
Dans ce cas de figure, l'eau épurée doit être recirculée à raison de 200 à 400 % du débit d'entrée. Une aération d'appoint par surpresseurs est indispensable.

2.3 SCHÉMA SYNOPTIQUE

2.3.1 Vue de dessus



2.3.2 Vue en coupe



2.4 LES POINTS-CLES DU DIMENSIONNEMENT

Paramètres	Unité	Valeurs standard ⁽¹⁾	Valeurs préconisées ⁽²⁾
Prétraitement			
Espacement barreaux dégrillage	cm	3 (rétention efficace + colmatage normal)	3
Décanteur-digesteur			
Vitesse ascensionnelle	m/h	1 à 1,5	1,5
Temps de séjour	h	1,5	1,5
Volume de digestion	l/EH ₆₀	100 à 150	150
Disques biologiques			
Epaisseur disque	cm	2 à 3	2 à 3
Diamètre disque	m	2 à 3	2 à 3
Vitesse de rotation	tour/mn	1 à 2	1 à 2
Vitesse périphérique	m/mn	13	20 (maxi)
Charge organique surfacique selon objectif de rejet			
≤ 35 mg DBO ₅ /l	g DBO ₅ /m ² /j	9	12
≤ 25 mg DBO ₅ /l	g DBO ₅ /m ² /j	7	7
Si nitrification exigée	g DBO ₅ /m ² /j	6	6
Clarificateur			
Vitesse ascensionnelle	m/h	1	1,4
Hauteur périphérique	m	2 (réseau séparatif) 2,5 (réseau unitaire)	2 (réseau séparatif) 2,5 (réseau unitaire)
Pente du radier (statique/raclé)	°	> 55 / < 5	> 55 / < 5
Recirculation			
Taux de recyclage	%		50 à 200
Taux de recirculation	%		< 50

⁽¹⁾ Valeurs tirées de la bibliographie.

⁽²⁾ Valeurs résultant de l'observation du fonctionnement des installations du bassin Rhin-Meuse.

2.5 PRINCIPAUX DYSFONCTIONNEMENTS OBSERVES

Dysfonctionnement	Cause	Solution
- Perte massive de biomasse avec détérioration de la qualité de traitement	- Vitesse périphérique supérieure au seuil critique de 20 m/mn	- Diminuer la vitesse périphérique pour atteindre une moyenne de 13 m/mn
	- Raccordements non prévus d'industriels	- S'assurer qu'aucun industriel n'est raccordé.
	- Présence dans les rejets industriels de toxiques ou de substances inhibitrices	- Déterminer la substance responsable des dysfonctionnements
	- Variation importante de pH	- Neutraliser l'effluent au niveau des prétraitement ou dans une chambre spécialement aménagée à cet effet. L'intervalle normal de pH est compris entre 6,5 et 8,5
- Insuffisance d'épuration	- Recirculation ou recyclage insuffisant	- Augmenter la recirculation ou le recyclage

Dysfonctionnement	Cause	Solution
	- Charge organique trop élevée	- Réduire la pollution à traiter ; extension à envisager
- Détérioration de la qualité de traitement	- Température ambiante inférieure à 10 °C	- Prévoir une isolation des disques
- Développement d'une pellicule blanche en surface des disques	- Présence d'hydrogène sulfuré dans les effluents	- Pré-aération des effluents dans une chambre de brassage ou de tranquillisation
- Rotation irrégulière (arrêts intempestifs plus ou moins prolongés)	- Déséquilibre des batteries de disques	- Rééquilibrer au "pas à pas" (arrêts imposés)

3 CONDITIONS D'ADAPTATION DU PROCEDE

<i>Caractéristiques du réseau d'assainissement</i>		
Type de réseau	séparatif	Oui
	unitaire	Oui avec une bonne limitation du débit pour respecter la vitesse ascensionnelle
<i>Caractéristiques qualitatives et quantitatives de l'influent</i>		
Nature	domestique	Oui
	non domestique	Non
Variation de débit supérieure à 300 % du débit moyen de temps sec		Oui, s'ils sont passagers avec une adaptation de la vitesse de rotation des disques
Variation de charge organique supérieure à 50 % de la charge organique nominale		Oui, s'ils sont passagers avec une adaptation de la vitesse de rotation des disques
Concentrations limites (mg/l)	Minimum	Maximum
DBO₅	50	500
DCO	100	1000
MES	50	500
NK	10	100
PT	2	15
Taux de dilution admissible permanent (%)	minimal	100 %
	maximal	300 % (500 % sous réserve de capacité hydraulique suffisante)
<i>Caractéristiques du site d'implantation</i>		
Contrainte d'emprise foncière		1 à 5 m ² /EH ₆₀
Procédé adapté à un site sensible aux nuisances olfactives		Oui
Procédé adapté à un site sensible aux nuisances sonores		Oui
Procédé adapté à un site ayant une contrainte paysagère		Médiocre
Portance du sol nécessaire		Moyenne
<i>Caractéristiques qualitatives de l'eau traitée</i>		
Efficacité de l'élimination de la pollution carbonée		Acceptable DBO ₅ : 80 % - 50 mg/l DCO : 70 % - 175 mg/l
Efficacité de l'élimination de la pollution en matières en suspension		Satisfaisante 80 % - 45 mg/l

Efficacité de l'élimination de la pollution azotée en NK	Médiocre 30 % - 45 mg/l
Efficacité de l'élimination de la pollution azotée en NGL	Médiocre 30 % - 50 mg/l
Efficacité de l'élimination de la pollution phosphorée	Médiocre 25 % - 7 mg/l
Efficacité de l'élimination bactériologique (E. Coli)	Nulle 0 unité log

4 PERFORMANCES

Objectif (circulaire du 17/02/97) : D2 à D4

Source : Les valeurs observées ont été calculées sur les bilans de pollution des stations dont la charge organique appliquée est inférieure à 150% de la charge nominale et la charge hydraulique inférieure à 300% de la capacité nominale. Les bilans pris en compte sont ceux de la période 1998-2005, concernant les stations de moins de 2000 EH₆₀, construites après 1990. 33 bilans ont été exploités. Un bilan a été retiré pour une charge hydraulique trop forte et quatre pour une charge organique trop élevée.

4.1 CONCENTRATIONS ET RENDEMENTS MOYENS

	RENDEMENT EPURATOIRE PAR PARAMETRE (%)					
	DBO ₅	DCO	MES	NK	NGL	PT
Valeurs annoncées ¹	/	/	50	/	/	/
Valeurs observées ²	80	70	80	30	30	25

	CONCENTRATION MINIMALE DE L'EAU TRAITEE PAR PARAMETRE (mg/l)					
	DBO ₅	DCO	MES	NK	NGL	PT
Valeurs annoncées ¹	35	125	30	/	/	/
Valeurs observées ²	50	175	45	45	50	7

Le niveau D2 est atteint avec un dimensionnement habituel. Par contre, il est possible d'atteindre un niveau D4 avec un dimensionnement différent (teneur sortie en DBO₅ de 25 mg/l)

4.2 VALEURS STATISTIQUES POUR L'ANNEE COMPLETE

Concentrations eau traitée (mg/l)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH ₄	NK	NO ₂	NO ₃	NGL	Pt
Moyenne	51,4	177	46,8	40,8	48,3	0,34	3,31	50,40	6,72
Maximum	200	577	260	71,5	89,8	1,1	11,1	89,8	12,0
Minimum	6	26	1	1,6	3	0,07	0,07	3,9	1,2
Ecart type	53,3	154,9	55,6	23,4	26,3	0,36	3,85	24,44	2,86
IC 95 %	[21,2 - 81,6]	[88,8 - 264,4]	[15,23 - 78,3]	[27,5 - 54,1]	[33,4 - 63,2]	[0,08 - 0,68]	[0,43 - 6,21]	[36,5 - 64,3]	[5,1 - 8,3]

Rendement épuratoire (%)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH ₄	NK	NGL	Pt
Moyenne	78,6	71,9	78,9	32,5	29,8	29,1	27,1
Maximum	98,6	97,1	99,4	96,2	91,3	89,9	97,3
Minimum	26,9	19,9	29,7	0	0	0	0
Ecart type	0,20	0,20	0,20	0,30	0,27	0,25	0,33
IC 95 %	[67,1 - 90]	[60,3 - 83,5]	[67,6 - 90,2]	[15,7 - 49,4]	[14,6 - 45,0]	[14,7 - 43,4]	[8,6 - 45,5]

IC95 % : intervalle de confiance à 95 %

4.3 VALEURS STATISTIQUES POUR LA PERIODE D'ETIAGE (AVRIL - OCTOBRE)

Concentration eau traitée (mg/l)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH ₄	NK	NO ₂	NO ₃	NGL	Pt
Moyenne	39,34	145	31,5	40,1	46,6	0,67	4,5	49,3	7,4
Maximum	140	535	140	70,8	86,9	1,1	11,1	86,9	11,6
Minimum	6	26	1	1,6	3	0,3	0,1	3,9	3,1
Ecart type	38,8	120,5	34,3	23,5	25,6	0,34	4,4	23,2	2,3
IC 95 %	[11,1 - 67,6]	[56,8 - 232,2]	[6,53 - 56,37]	[23,0 - 57,2]	[28,0 - 65,3]	[0,25 - 1,08]	[0,17 - 8,9]	[32,4 - 66,2]	[5,7 - 9,0]

Rendement épuratoire (%)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH ₄	NK	NGL	Pt
Moyenne	84	77	82,6	37,3	33,7	22,8	32,5
Maximum	98,6	97,1	99,4	96,2	91,3	60,8	97,3
Minimum	46,2	37,9	36,4	0	0	0	0
Ecart type	0,16	0,15	0,19	0,31	0,28	0,2	0,35
IC 95 %	[72,3 - 95,7]	[65,8 - 88,3]	[69,0 - 96,3]	[14,9 - 59,7]	[13,6 - 53,8]	[8,2 - 37,4]	[6,8 - 58,2]

IC95 % : intervalle de confiance à 95 %

¹ Performances annoncées par les constructeurs ou mentionnées dans la bibliographie

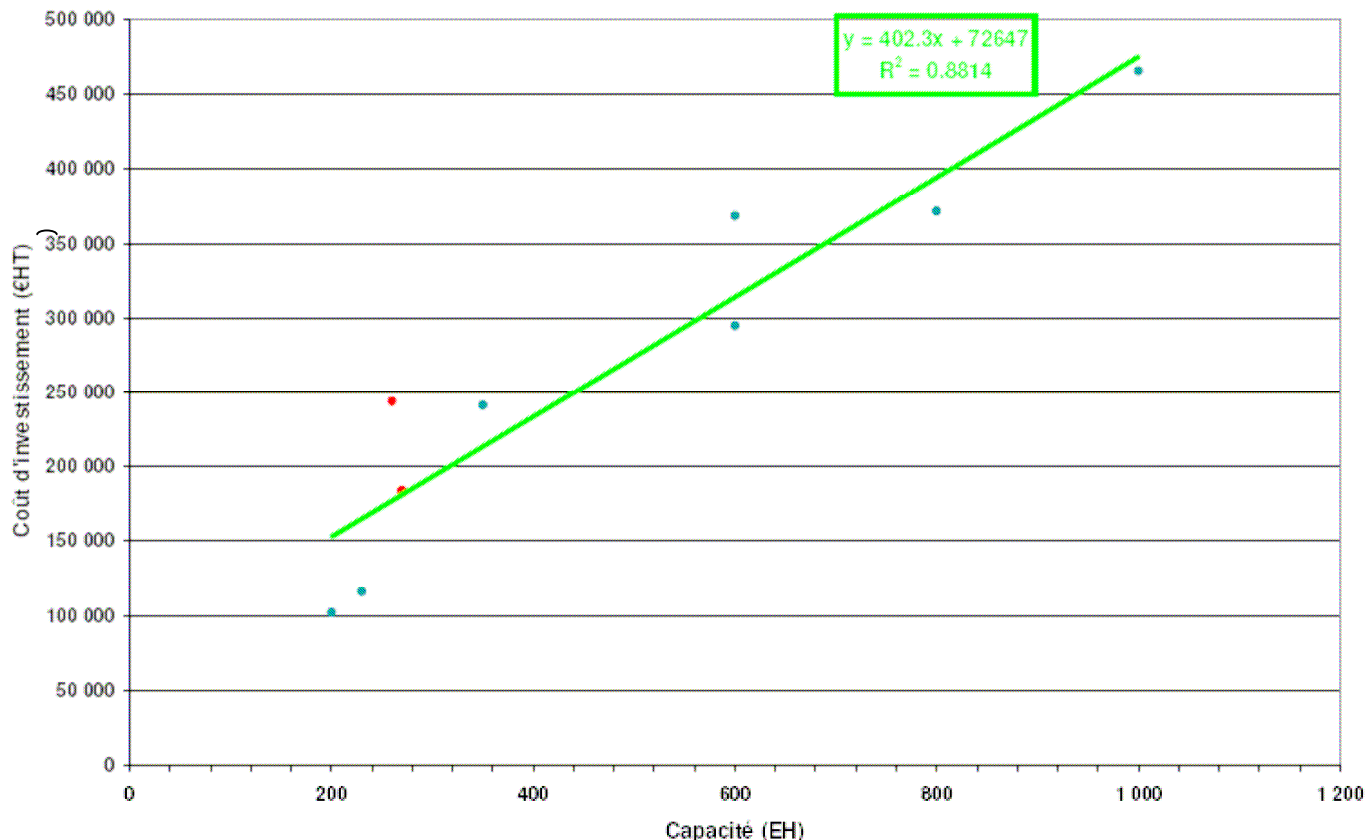
² Moyenne des performances observées sur les installations du bassin Rhin-Meuse sur les années 2000 à 2005

VOLET FINANCIER

1 COUT D'INVESTISSEMENT

Source : Marchés des stations d'épuration de ROGEVILLE et NAYEMONT-LES-FOSSES (symboles rouges), et données SATESE37 (présentation "Retour d'expérience sur les disques biologiques en Indre et Loire")

Hypothèses : - 10 % de frais divers inclus
- Valeur actualisée 2006



2 COÛT DE FONCTIONNEMENT ANNUEL THEORIQUE

Source : Observations SATESE 57

Hypothèses : - taux de charge 100 %
- prix hors frais d'achat de matériel au titre de l'entretien et du renouvellement

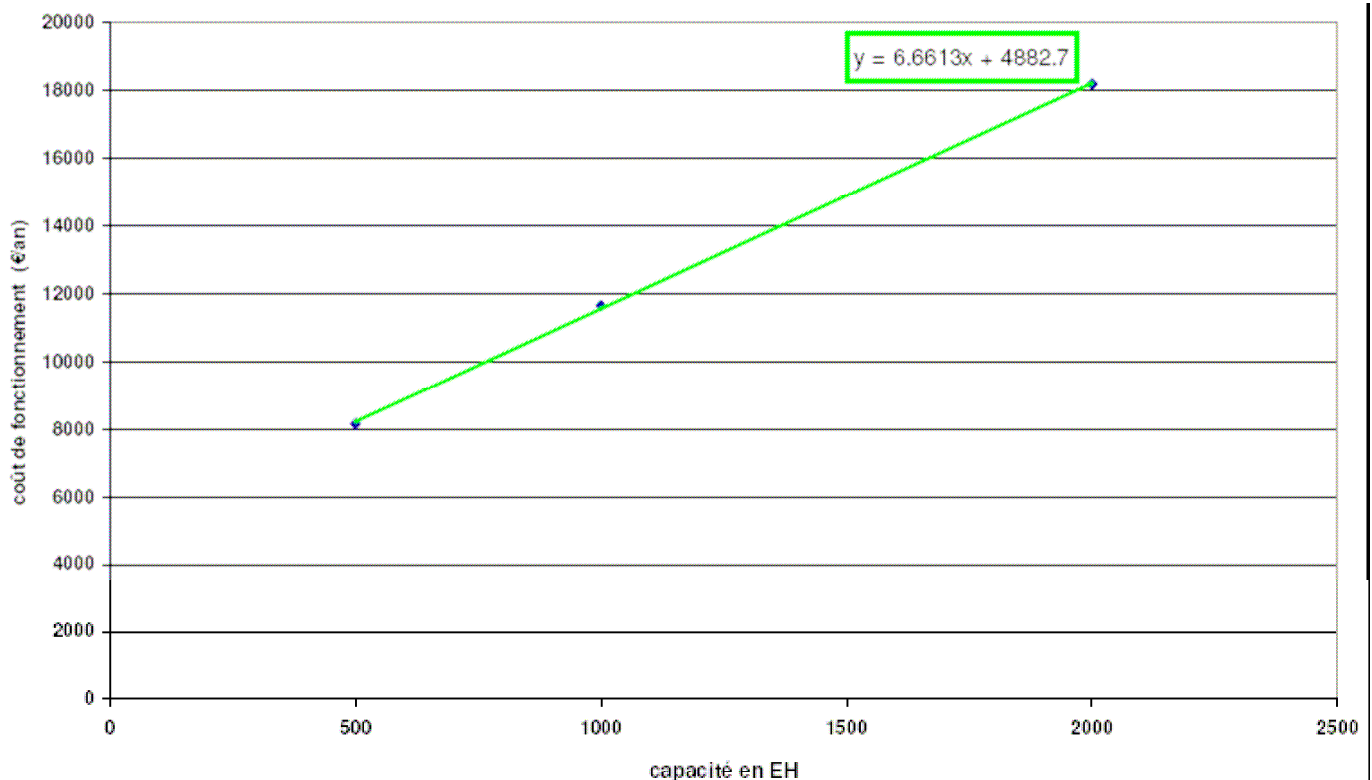
Le coût d'exploitation annuel théorique intègre les frais de main d'œuvre, les frais énergétiques liés au processus de traitement et les frais d'extraction et valorisation en agriculture des boues d'épuration liquides dans un rayon de 5 km autour de la station d'épuration. Ce coût ne comprend pas les frais financiers d'investissement (remboursements d'emprunts) et de renouvellement (amortissements et provisions).

2.1 DESCRIPTION DES OPERATIONS D'EXPLOITATION

Capacité (EH)	Opération	Coût horaire €/h	500 EH			1 000 EH			2 000 EH		
			Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel
Poste de relèvement											
	pompe	18	3 fois/sem	0,17	468	3 fois/sem	0,17	468	3 fois/sem	0,17	468
	bâche	18	1 fois/mois	0,25	54	1 fois/mois	0,42	90	1 fois/mois	0,42	90
Prétraitements											
	Dégrillage manuel	18	3 fois / sem	0,25	702	3 fois / sem	0,25	702	3 fois / sem	0,25	702
Décanteur-Digesteur											
	Enlèvement des flottants	18	1 fois / sem	0,25	234	1 fois / sem	0,25	234	1 fois / sem	0,25	234
	Décohésion du chapeau	18	1 fois / sem	0,08	74,88	1 fois / sem	0,10	93,6	1 fois / sem	0,25	234
Disques biologiques											
	Inspection	18	3 fois / sem	0,25	702	3 fois / sem	0,25	702	3 fois / sem	0,25	702
Clarificateur											
	Bassin et goulotte	18	1 fois / sem	0,50	468	1 fois / sem	0,50	468	1 fois / sem	0,50	468
	Clifford	18	1 fois / sem	0,17	156	1 fois / sem	0,17	156	1 fois / sem	0,17	156

Capacité (EH)		500 EH			1 000 EH			2 000 EH			
Opération	Coût horaire €/h	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	
Pont racleur	18	2 fois / sem	0,17	312	2 fois / sem	0,17	312	2 fois / sem	0,17	312	
Recirculation (eau+boues)											
boue	18	1 fois / sem	0,17	156	1 fois / sem	0,17	156	1 fois / sem	0,17	156	
Divers											
Relevés des compteurs	18	1 fois / sem	0,17	156	1 fois / sem	0,17	156	1 fois / sem	0,17	156	
Entretien des abords	18	8 fois /an	2,00	288	8 fois /an	4,00	576	8 fois /an	6,00	864	
Tenue du cahier de bord	18	1 fois /sem	0,17	156	1 fois /sem	0,17	156	1 fois /sem	0,17	156	
Divers (transparence, etc...)	18	1 fois / sem	1,00	936	1 fois / sem	1,00	936	1 fois / sem	1,00	936	
Imprévus - gros entretien											
	18	1 x / an	16,00	288	1 x / an	24,00	432	1 x / an	30,00	540	
total personnel				5 151				5638			
Opération	Coût €/kW/h	Fréquence	conso	Coût annuel	Fréquence	conso	Coût annuel	Fréquence	conso	Coût annuel	
électricité process	0,09		10 000	900		20 000	1 800		40 000	3 600	
Opération	Coût €/m3	Fréquence	volume	Coût annuel	Fréquence	volume	Coût annuel	Fréquence	volume	Coût annuel	
extraction + épandage boues	15	1 x / an	140	2 100	1 x / an	280	4 200	1 x / an	560	8 400	
total fonctionnement (€)				8 151				11 638			
total fonctionnement / EH (€/EH)				16,3				11,6			

2.2 GRAPHIQUE COUT DE FONCTIONNEMENT ANNUEL



SYNTHESE

AVANTAGES	INCONVENIENTS
Consommation électrique faible (1 kWh/kg de DBO ₅ éliminé)	Nécessité d'un personnel ayant des compétences en électromécanique (point faible du système)
Exploitation simple	Abattement limité de l'azote
Boues bien épaissies	Sensibilité au froid
Bonne résistance aux surcharges organiques et hydrauliques passagères	Très grande sensibilité aux coupures d'électricité prolongées qui entraînent un déséquilibre de la batterie de disque (la moitié de la surface n'étant plus immergée pendant la panne)

DOMAINE D'APPLICATION

Conseillé	50-1000 EH ₆₀
Observé	200-1000 EH ₆₀

VOLET TECHNIQUE

1 PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

1.1 PRINCIPE

Filière d'épuration à culture fixée sur support fin.

Cette technique d'épuration, comme l'infiltration-percolation, repose sur deux mécanismes principaux, à savoir :

- **la filtration superficielle** : les matières sèches en suspension sont arrêtées à la surface du massif filtrant et avec elles une partie de la pollution organique (DCO particulaire)
- **l'oxydation** : le milieu granulaire constitue un réacteur biologique servant de support aux bactéries aérobies responsables de l'oxydation de la pollution dissoute (DCO soluble, azote organique et ammoniacal)

Les filtres plantés de roseaux ou rhizosphères sont des excavations étanches au sol remplies de couches successives de gravier ou de sables de granulométrie variable.

Ils sont constitués de plusieurs étages constitués de plusieurs unités.

Leur fonctionnement alterne des phases d'alimentation et de repos.

Les ouvrages construits sont prévus pour stocker par accumulation les boues correspondant à la pollution traitée pour une hauteur annuelle évaluée à 1,5 cm et ce jusqu'à concurrence d'une quinzaine de centimètres. En théorie, la capacité de stockage serait d'une dizaine d'années.

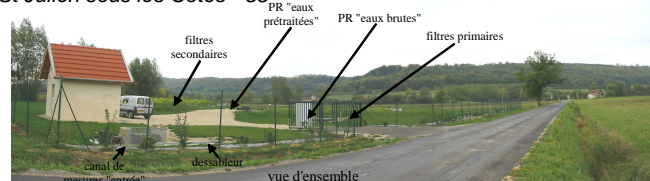


Chavannes sur l'Etang - 68

On distingue deux types de configuration induisant différentes conditions de fonctionnement :

- **les filtres horizontaux** alimentés en continu fonctionnant en conditions saturées et aérobies en partie supérieure, l'oxygène étant apporté par diffusion à travers la surface grâce aux végétaux, et en condition saturée et anoxique en partie inférieure.
- **les filtres verticaux** alimentés obligatoirement par bâchées fonctionnant, comme pour les filtres à sables, en condition insaturée aérobie, l'oxygène provenant du renouvellement de l'atmosphère du massif lors des bâchées par convection.

St Julien sous les Côtes - 55



La majorité des filtres plantés de roseaux construits sont de type à écoulement vertical sur deux étages, car ils présentent l'avantage :

- d'être alimentés en eaux brutes sans traitement primaire
- de constituer un dispositif rustique susceptible de fournir un bon niveau de traitement par réduction de la pollution dissoute et particulaire et par l'oxydation de la pollution azotée.

La filière à écoulement horizontal en premier étage de traitement est d'un moindre intérêt, elle nécessite en particulier un dimensionnement supérieur et la présence d'un traitement primaire

1.2 ROSEAUX

La présence de roseaux contribue à :

- empêcher la formation d'une couche colmatante en surface liée à l'accumulation des matières organiques retenues par filtration mécanique.
- favoriser le développement de micro-organismes cellulolytiques lesquels contribuent au même titre que les rhizomes, racines, radicules mais aussi lombrics à une minéralisation poussée de la matière organique avec formation d'une sorte de terreau parfaitement aéré et de perméabilité élevée.
- assurer une protection contre le gel dans la mesure où les massifs en hiver sont couverts par la végétation.
- créer de l'ombre et donc maintenir une hygrométrie contribuant à la formation d'une biomasse bactérienne
- accroître la surface de fixation des micro-organismes par le développement racinaire. De plus, il semblerait que les tissus racinaires et leurs exsudats constituent des niches plus accueillantes que des substrats inertes car un sol planté est biologiquement plus riche et actif qu'un sol nu.
- participer à l'intégration paysagère des dispositifs



1.3 HISTORIQUE

Ce procédé a notamment été mis au point en France par le CEMAGREF à partir d'un modèle d'origine allemande conçu par le Dr SEIDEL dont quelques unités ont été implantées en France au cours des années 70-80. Diverses améliorations visant à simplifier la filière et fiabiliser son fonctionnement ont été apportées dans le but de procéder à son développement.

1.4 FILTRES PLANTES DE ROSEAUX A ÉCOULEMENT VERTICAL

Ce procédé épuratoire consiste à infiltrer des eaux brutes dans un milieu granulaire insaturé sur lequel est fixée la biomasse épuratrice.

Le traitement est effectué sur plusieurs étages en série (en général deux) constitués en général de trois surfaces élémentaires en parallèle et fonctionnant en alternance.

Les filtres verticaux alimentés par bâchées et par immersion temporaire de la surface permettent un renouvellement de l'atmosphère du massif par convection; ils fonctionnent ainsi en conditions insaturées, aérobies comme les filtres à sables verticaux souterrains ou les bassins d'infiltration-percolation.



La caractéristique principale de ce type d'épuration réside dans le fait que les filtres du premier étage de traitement, dont le massif actif est constitué de graviers fins, peuvent être alimentés directement avec les eaux usées brutes dégrillées (sans décantation préalable). Cela évite à la commune de gérer les boues primaires qui présentent une stabilisation imparfaite.

Les processus épuratoires sont assurés par des micro-organismes fixés, présents dans le massif filtrant mais aussi dans la couche superficielle de boues retenues sur la plage d'infiltration.

Le deuxième étage de traitement, dont le massif filtrant est majoritairement constitué de sables, complète le traitement de la fraction carbonée de la matière organique, essentiellement dissoute, ainsi que de l'oxydation des composés azotés.

L'effluent brut est réparti directement sans décantation préalable, à la surface du filtre, il s'écoule en son sein en subissant un traitement physique (filtration), un traitement chimique (absorption – complexation) et un traitement biologique (biomasse fixée sur support fin).

Les eaux épurées sont drainées.

L'oxydation de la matière organique s'accompagne d'un développement bactérien qui doit être régulé pour éviter un colmatage biologique interne. L'autorégulation de la biomasse est obtenue grâce à la mise en place de plusieurs massifs indépendants alimentés en alternance.

Pendant les phases de repos, le développement des bactéries, placées en disette, est réduit par la prédation et la dessiccation.

Magstatt le Haut - 68



St Julien sous les Côtes - 55



Si la déclivité des lieux le permet, les filtres plantés de roseaux peuvent être alimentés entièrement de façon gravitaire à l'aide de siphons auto-amorçant adaptés tant à la nature des eaux usées qu'au débit nécessaire pour obtenir une bonne répartition des eaux et des matières en suspension en surface des filtres du premier étage.

Le massif filtrant doit être composé de sables ni trop fins pour éviter le colmatage, ni trop gros pour éviter un passage trop rapide.

Pour un même étage, la surface de filtration est séparée en plusieurs unités afin de permettre l'alternance de phases d'alimentation et de repos.

L'aération est assurée par convection à partir du déplacement des lames d'eau et une diffusion de l'oxygène depuis la surface des filtres et les cheminées d'aération vers l'espace poreux.

L'exploitation est facile puisqu'elle consiste en un jardinage, mais contraignante puisqu'elle doit être effectuée 1 à 2 fois par semaine. Un faucardage annuel est recommandé.

2 CONCEPTION DES FILTRES PLANTÉS A ECOULEMENT VERTICAL

AVERTISSEMENT

La filière d'épuration par filtres plantés verticaux décrite dans la présente fiche correspond à la filière française "classique" qui est actuellement la seule à avoir pu être observée dans le bassin Rhin-Meuse.

2.1 GENERALITES

Ce procédé épuratoire consiste à infiltrer des eaux usées brutes dans un milieu granulaire insaturé sur lequel est fixée la biomasse épuratoire.

Les filtres verticaux alimentés par bâchées permettent un renouvellement de l'atmosphère du massif par convection et qui fonctionnent ainsi en conditions insaturées, aérobies

2.2 LA CONCEPTION AU FIL DE L'EAU...

2.2.1 Prétraitement.

2.2.1.1 Dégrillage.

Dégrillage obligatoire pour les communes de plus de 200 EH₆₀ (arrêté du 21 juin 1996 – article 22)

Il serait souhaitable de le surdimensionner pour n'avoir à effectuer qu'une visite par semaine.

Améliorations utiles

- Un by-pass de la grille est indispensable

2.2.2 Filtres plantés.

La filière se compose classiquement de deux étages de traitement en général composés de trois filtres en parallèle au premier étage et de deux au second.

Chaque filtre du premier étage reçoit la totalité de la charge pendant la phase d'alimentation, d'une durée de 3 à 4 jours, avant d'être mis au repos pendant une période double.

Ces phases d'alimentation et de repos sont fondamentales pour contrôler la croissance de la biomasse au sein des filtres, maintenir des conditions aérobies à l'intérieur des filtres et minéraliser le dépôt de matières organiques issu de la rétention des matières en suspension à la surface.

L'effluent est dirigé vers un deuxième étage de traitement pour affiner l'épuration particulièrement en ce qui concerne le traitement de l'azote.

Les surfaces nécessaires à chaque étage, doivent être adaptées en fonction du climat, du niveau de rejet requis et la charge hydraulique appliquée.

2.2.2.1 Alimentation.

Améliorations utiles

- Dans le cas d'une arrivée gravitaire, un canal de mesures faisant aussi office de déversoir d'orage et de dessableur est à prévoir à l'amont de la chasse d'alimentation des lits.
- Avec une alimentation par poste de pompage (dont dimensions et le débit peuvent être réduits), le canal de mesures avec dessableur est à installer à l'aval du relèvement; il sera immédiatement suivi de la chasse pendulaire.

Pour obtenir une bonne répartition, la vitesse d'alimentation doit être supérieure à la vitesse d'infiltration. Les arrivées d'eau se font en plusieurs points.

Précautions utiles

- La lame d'eau infiltrée ne devrait pas dépasser 0,9 mètre par jour.

Le volume d'une bâchée est un compromis entre, d'une part, un temps de stockage limité pour éviter une fermentation anaérobie des eaux et, d'autre part, la possibilité de répartir convenablement un volume aussi faible que possible au regard de la célérité avec lequel le volume est apporté.

Le système de distribution doit permettre une immersion complète de la surface du filtre suite à une phase d'alimentation (de l'ordre de 1 à 3 cm d'eau).

Le plus souvent ce sont des goulottes à débordement ou des injections par points depuis un réseau de distribution superficielle ou enterré qui assurent cette alimentation.



Les dépôts qui s'accumulent à la surface amoindrissent la perméabilité. Ils améliorent naturellement la répartition de l'effluent.

Les roseaux limitent le colmatage de surface car leurs tiges percent et fissurent la couche de dépôts accumulés superficiellement.

L'alimentation séquencée se fera par chasse pendulaire, auget basculant, siphon auto amorçant ou encore par pompage. Quel que soit le mode d'alimentation choisi, il est nécessaire que la vidange du dispositif et du réseau d'alimentation soit complète pour éviter l'accumulation de matières en suspension.

Le débit instantané et le volume de la bâchée sont liés : plus le volume de la bâchée est réduit, plus le débit instantané doit être élevé pour submerger toute la surface du filtre alimenté en temps court.

La répartition des eaux brutes sur le premier étage doit être réalisée de manière homogène sur l'ensemble du lit.

L'eau brute doit circuler à une vitesse minimale de 0,6 m/s. Cela est obtenu grâce à une goulotte de répartition à débordement (adapté pour les lits de petites surfaces) ou grâce à un diffuseur ponctuel (avec un nombre élevé de points d'alimentation distribués de manière symétrique)

Un système anti-affouillement sera prévu au niveau des diffuseurs ponctuels.

Pour le second étage, le nombre de points d'alimentation doit être plus important. Le système de répartition peut être un réseau superficiel de tuyaux percés d'orifices non enterrés, des diffuseurs ponctuels. Le système de distribution par sprinkler est incompatible avec le développement des roseaux lesquels risqueraient d'en bloquer la rotation

Dans le cas d'un écoulement gravitaire, les canalisations seront installées en surface, par contre, si l'alimentation est réalisée par pompage, les canalisations pourront être enterrées. Seules les sorties seront apparentes. Cela constitue un avantage par rapport au risque de gel et facilite l'intégration paysagère lorsque les roseaux sont faucardés.

2.2.2.2 Filtres

En cas d'alimentation gravitaire, il est nécessaire d'avoir une dénivelée de l'ordre de 3 à 4 mètres entre les points d'alimentation amont et de rejet aval pour alimenter les filtres par gravité (siphon ne nécessitant aucun apport d'énergie).

Les boues s'accumulent à raison d'environ 1,5 cm/an soit une hauteur de stockage préconisée de 15 cm pour une durée de 10 ans.

Le temps de séjour est de quelques heures.

Les filtres verticaux supportent des périodes de gel à condition de prévoir la pente des canalisations suffisante pour éviter la stagnation d'eau laquelle pourrait geler et gêner l'alimentation mais aussi endommager la tuyauterie.

Si la région est particulièrement pluvieuse, le dimensionnement tiendra compte du débit de temps de pluie.

Le fond du filtre doit respecter une pente d'environ 1% ; la surface du filtre est plane.

Le nombre de filtre doit être un multiple de trois pour prévoir des période de repos les deux tiers du temps)

2.2.2.3 Matériaux

Le premier étage est constitué de plusieurs couches de graviers

1 ^{er} étage de traitement	
Couche filtrante (gravier fin) Gravier de 2 à 8 mm	40 cm
Couches de transition granulométrie adaptée de 3 à 20 mm	10 à 20 cm
Couche drainante granulométrie de 20 à 40 mm	10 à 20 cm

La couche active est du gravier de 2 à 8 mm sur 40 cm

La couche inférieure est du gravier de 10 à 20mm sur une épaisseur de 10 à 20 cm et la couche drainante du gravier de 20 à 40 mm sur une épaisseur de 10 à 20 cm pour assurer le drainage.

Le deuxième étage est recouvert d'une épaisse couche de sables. Il est constitué d'une épaisseur de 30 à 60 cm de sables alluvionnaire siliceux puis d'une couche de transition de 10 à 20 cm de gravier de 5 à 10 mm et enfin d'une couche drainante de gravier de 20 à 40 mm sur une épaisseur de 10 à 20 cm. Il est légèrement plus profond sans pour autant dépasser 1 mètre. Les risques de colmatages sont moindres qu'au premier étage.

2 ^{ème} étage de traitement	
<p><u>Couche filtrante</u> $0,25 < d_{10} < 0,40$ $3 < Cu < 6$ teneur en calcaire < 4% teneur en fines < 3%</p>	30 à 60cm
<p><u>Couches de transition</u> granulométrie adaptée de 3 à 20 mm</p>	10 à 20 cm
<p><u>Couche drainante</u> granulométrie de 20 à 40 mm</p>	10 à 20 cm

Si le sol en place a une conductivité hydraulique suffisante et contient moins de 10 % d'argile, il pourra être utilisé pour la construction du second étage de filtration sans étanchéification rapportée, à condition que le milieu récepteur ne soit pas très sensible. Le sol doit être remanié au moins en surface pour favoriser l'infiltration.

Il est indispensable de procéder à des tests de ségrégation entre les différents matériaux utilisés afin de s'assurer qu'ils ne peuvent pas se mélanger d'une couche à l'autre, auquel cas, il est nécessaire d'insérer une couche de granulométrie intermédiaire.

2.2.2.4 Plantation

Plusieurs espèce des plantes peuvent être utilisées mais les roseaux de type Phragmites Australis, par leur résistance aux conditions rencontrées (longues périodes submergées du filtre puis période sèche, fort taux de matières organiques) et la rapide croissance du chevelu des racines et rhizomes sont les plus souvent utilisés dans les climats tempérés.

La plantation s'effectue à raison de 4 à 6 plants /m² entre mai et août.

2.2.2.5 Drains

La collecte des eaux traitées en fond de filtre est obtenue grâce à des drains. Ces derniers sont raccordés à un drain principal à l'extrémité du filtre lequel collecte la totalité des eaux traitées. Il assure l'évacuation des effluents vers le regard d'alimentation des filtres du second étage ou le regard de sortie.

Chaque drain est relié à une cheminée d'aération

Des drains en tube synthétique entaillés de fente (d'un diamètre de 100 mm minimum) seront utilisés pour collecter l'effluent traité sur le fond du filtre. L'utilisation de tubes de classe de résistance élevée limitera les risques de détérioration du système de drainage.

On évitera l'utilisation de coudes à angle droit.

Les orifices (fentes de 5 mm de large sur un tiers de la circonférence et espacées de 15 cm) seront tournés vers le bas. L'utilisation de drains agricoles est à proscrire à cause des orifices trop petits.

Les drains doivent être inspectables et curables.

2.2.2.6 Boues

L'évacuation des boues du premier étage est réalisée tous les 10 à 15 ans.

Ces boues sont fortement minéralisées et ne sont donc pas fermentescibles comme celles d'autres procédés.

Leur évacuation peut être réalisée à l'aide d'une minipelle équipée d'un godet de curage de fossé avec une lame relativement tranchante.

Les engins utilisés doivent pouvoir accéder à la périphérie des lits.

Les rampes d'alimentation doivent pouvoir être démontées lors de cette opération.

2.2.3 Rejet

L'infiltration des eaux traitées sous le deuxième étage peut être intéressante en cas de sensibilité forte du milieu récepteur. Cette pratique permet de bénéficier d'une épuration complémentaire et d'une dispersion dans le sol en place. Sa faisabilité est à déterminer par une étude géotechnique et le risque de pollution des eaux souterraines est à apprécier par une étude hydrogéologique. Par ailleurs, un dispositif d'échantillonnage représentatif de la qualité globale du rejet doit être mise en place au niveau de la couche drainante qui assure l'interface avec le sol en place.

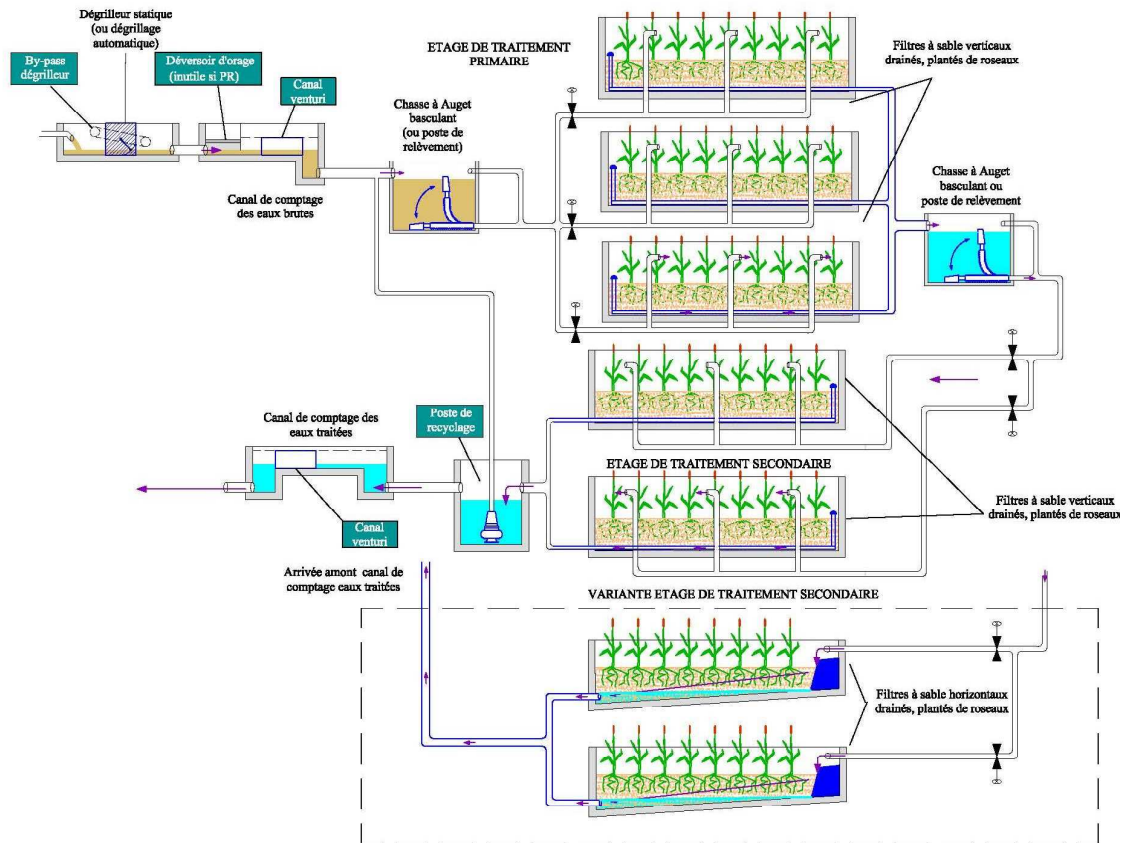
2.2.4 Autosurveillance

Améliorations utiles

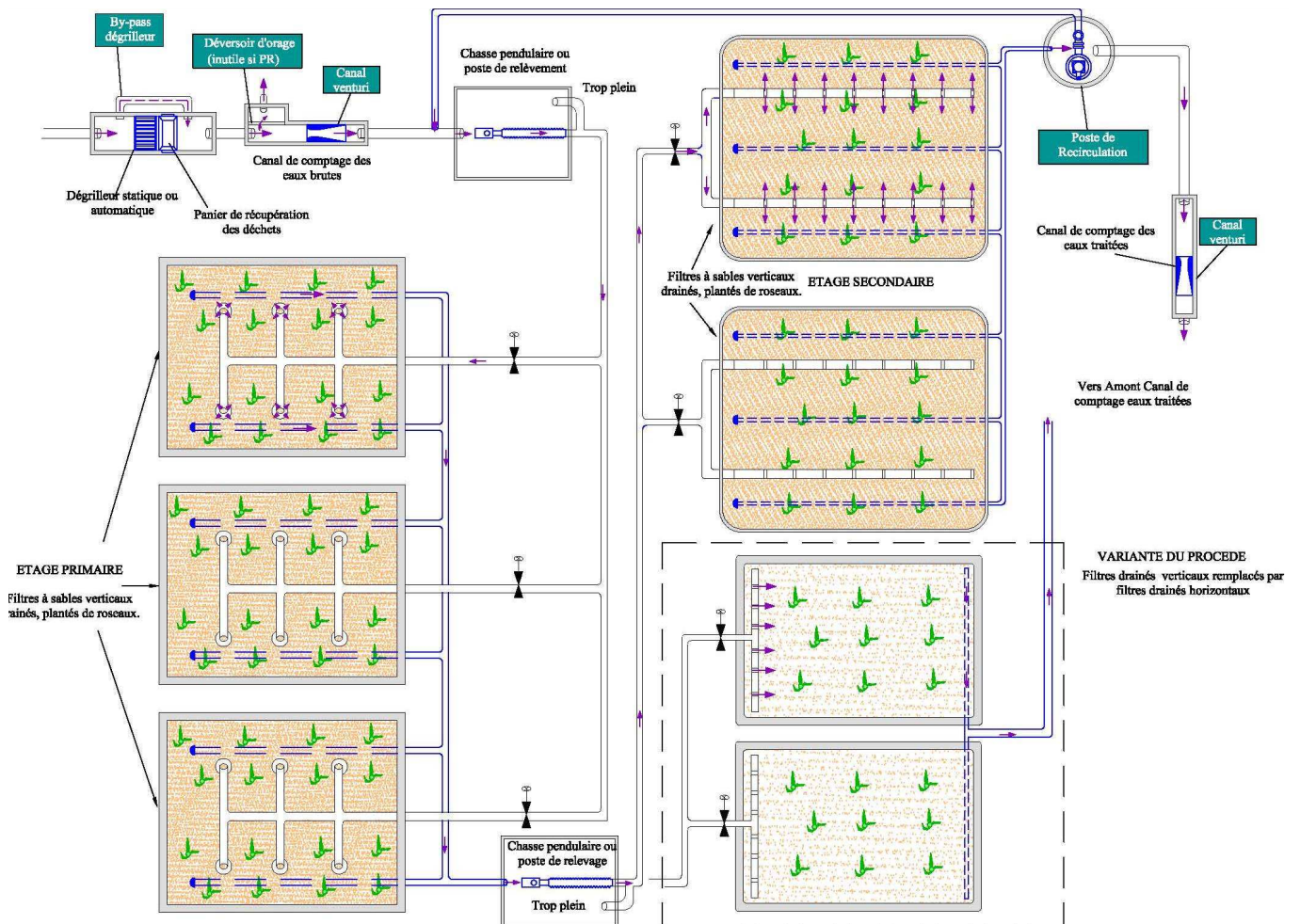
- Même si les stations de moins de 2000 EH ne sont pas concernées par l'autosurveillance, il est utile, pour vérifier le bon fonctionnement de la station, d'installer, en entrée et en sortie, un canal de mesures de débit.

2.3 SCHÉMA SYNOPTIQUE

2.3.1 Vue de dessus



2.3.2 Vue en coupe



2.4 LES POINTS-CLES DU DIMENSIONNEMENT

Paramètres	Unité	Valeurs standard ⁽¹⁾	Valeurs préconisées ⁽²⁾
Prétraitement			
Espacement barreaux dégrillage	cm	3	3
Massifs filtrants			
Hauteur lame d'eau moyenne journalière (rapportée à la surface du 1 ^{er} étage de filtration)	m/j	0,15	0,15
Hauteur lame d'eau maximale journalière (rapportée à la surface d'un lit de filtration)	m/j	0,9 en permanence 1,8 un jour par mois	0,9
Vitesse de répartition de l'eau	m/s	0,6	0,6
Surface totale	m ² /EH	2 à 2,5	2,2
Temps de séjour	heures	Environ 1 h (2 étages)	Environ 1 h (2 étages)
Charge organique surfacique totale	g DBO ₅ /m ² .j ⁻¹	20 à 25	27
Charge organique surfacique 1 ^{er} étage	g DBO ₅ /m ² .j ⁻¹		45
Surface premier étage	m ² /EH	1,2 pour un réseau unitaire : 1,5	1,3
Surface deuxième étage	m ² /EH	0,8	0,9
Plantation	plants/m ²	4	4 à 6

⁽¹⁾ Valeurs tirées de la bibliographie.

⁽²⁾ Valeurs résultant de l'observation du fonctionnement des installations du bassin Rhin-Meuse.

2.5 PRINCIPAUX DYSFONCTIONNEMENTS OBSERVES

Dysfonctionnement	Cause	Solution
- Difficultés d'infiltration des effluents	- Surcharge hydraulique	- Limiter les volumes admis en traitement
	- Fréquence d'utilisation trop importante	- Augmenter le rythme de permutation
	- Mauvaise répartition des effluents (surface utilisée réduite)	- Optimiser la répartition
	- Développement insuffisant des roseaux	- Augmenter la colonisation du support par plantation
	- Présence de végétaux indésirables	- Eliminer par désherbage ou manuellement
- Epuration de mauvaise qualité, présence de MES, concentration en NK élevée	- Surcharge hydraulique	- Réduire les volumes traités
	- Aération insuffisante des massifs	- Augmenter le temps de repos
	- Teneur en azote élevée (présence d'effluents non domestiques)	- Rechercher l'origine des effluents non domestiques
	- Mauvaise alimentation (défaillance système d'alimentation par bâchées)	- Vérifier le fonctionnement des chasses ou du poste de relevage

3 CONDITIONS D'ADAPTATION DU PROCÉDE

<i>Caractéristiques du réseau d'assainissement</i>		
Type de réseau	séparatif	Oui
	unitaire	Oui avec limitation du débit
<i>Caractéristiques qualitatives et quantitatives de l'influent</i>		
Nature	domestique	Oui
	non domestique	Non
Variation de débit supérieure à 300 % du débit moyen de temps sec		Non
Variation de charge organique supérieure à 50 % de la charge organique nominale		Non
Concentrations limites (mg/l)		Minimum Maximum
	DBO ₅	60 700
	DCO	150 1500
	MES	60 700
	NK	15 150
	PT	2,5 20
Taux de dilution admissible permanent (%)	minimal	0 %
	maximal	300 % (sous réserve de capacité hydraulique suffisante)
<i>Caractéristiques du site d'implantation</i>		
Contrainte d'emprise foncière		5 à 10 m ² /EH
Procédé adapté à un site sensible aux nuisances olfactives		Oui
Procédé adapté à un site sensible aux nuisances sonores		Oui
Procédé adapté à un site ayant une contrainte paysagère		Oui
Portance du sol nécessaire		Moyenne
<i>Caractéristiques qualitatives de l'eau traitée</i>		
Efficacité de l'élimination de la pollution carbonée		Bonne DBO ₅ : 90 % - 10 mg/l DCO : 85 % - 40 mg/l
Efficacité de l'élimination de la pollution en matières en suspension		Très bonne 90 % - 10 mg/l
Efficacité de l'élimination de la pollution azotée en NK		Bonne 85 % - 5 mg/l
Efficacité de l'élimination de la pollution azotée en NGL		Mediocre 45 % - 30 mg/l
Efficacité de l'élimination de la pollution phosphorée		Acceptable 40 % - 4 mg/l
Efficacité de l'élimination bactériologique (E. Coli)		Correcte 1 à 3 unités log

4 PERFORMANCES

Objectif (circulaire du 17/02/97) : D4

Source : Les valeurs observées ont été calculées sur les bilans des stations dont la charge organique appliquée est inférieure à 150% de la charge nominale et la charge hydraulique inférieure à 300% de la capacité nominale. Les bilans pris en compte sont ceux de la période 1998-2005, concernant les stations de moins de 2000 EH₅₀, construites après 1990. 152 bilans ont été exploités. 24 bilans ont été retirés pour une charge hydraulique trop importante et 5 pour une charge organique trop élevée.

4.1 CONCENTRATIONS ET RENDEMENTS MOYENS

	RENDEMENT EPURATOIRE PAR PARAMETRE (%)					
	DBO ₅	DCO	MES	NK	NGL	PT
Valeurs annoncées ¹	/	/	/	/	/	/
Valeurs observées ²	90	85	90	85	45	40

	CONCENTRATION MINIMALE DE L'EAU TRAITEE PAR PARAMETRE (mg/l)					
	DBO ₅	DCO	MES	NK	NGL	PT
Valeurs annoncées ¹	25	90	30	10	/	/
Valeurs observées ²	10	40	10	5	30	4

4.2 VALEURS STATISTIQUES POUR L'ANNEE COMPLETE

Concentrations eau traitée (mg/l)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH ₄	NK	NO ₂	NO ₃	NGL	Pt
Moyenne	7,4	41,7	10,4	5,8	6,3	0,37	20,9	26,7	3,7
Maximum	71,9	181	100	36,3	42,1	3,4	71,3	76,7	19,0
Minimum	0,80	8,0	2,0	0,07	0,7	0,02	0,17	4,1	0,31
Ecart type	9,7	28,9	13,1	7,7	7,9	0,6	17,7	17,1	3,0
IC 95 %	[4,8 - 10,0]	[34,1 - 49,4]	[6,9 - 13,9]	[3,1 - 8,6]	[4,2 - 8,5]	[0,1 - 0,6]	[16,2 - 25,7]	[22,2 - 31,3]	[2,9 - 4,5]

Rendement épuratoire (%)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH ₄	NK	NGL	Pt
Moyenne	92,1	84,3	91,6	77,1	83,0	46,3	40,6
Maximum	100	99,8	100	100	100	95,6	96,4
Minimum	26,6	0	0	0	8,5	0	0
Ecart type	0,10	0,15	0,12	0,26	0,19	0,24	0,24
IC 95 %	[89,3 - 94,8]	[80,2 - 88,4]	[88,5 - 94,8]	[98,2 - 86,1]	[78 - 88]	[39,9 - 52,7]	[33,8 - 47,4]

IC95 % : intervalle de confiance à 95 %

4.3 VALEURS STATISTIQUES POUR LA PERIODE D'ETIAGE (AVRIL – OCTOBRE)

Concentration eau traitée (mg/l)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH ₄	NK	NO ₂	NO ₃	NGL	Pt
Moyenne	6,6	40,1	9,6	5,2	5,4	0,5	25,3	30,2	4,1
Maximum	71,9	181,2	74,1	36,3	42,1	3,4	71,3	76,7	19,0
Minimum	1,0	13,0	2	0,1	0,8	0,02	0,2	4,1	0,8
Ecart type	9,5	28,1	10,4	8,0	8,0	0,7	18,0	17,3	3,3
IC 95 %	[3,5 - 9,7]	[30,9 - 49,2]	[9,2 - 13,0]	[1,7 - 8,7]	[2,9 - 8,1]	[0,1 - 0,9]	[19,3 - 31,2]	[24,6 - 35,9]	[3,0 - 5,2]

Rendement épuratoire (%)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH ₄	NK	NGL	Pt
Moyenne	94,0	88,2	94,0	83,2	88,1	49,1	41,0
Maximum	100,0	99,8	100,0	100,0	100,0	95,6	96,4
Minimum	26,6	37,5	47,1	0,0	8,5	0,0	0,0
Ecart type	0,10	0,12	0,08	0,23	0,17	0,25	0,27
IC 95 %	[90,7 - 97,3]	[84,3 - 92,1]	[91,5 - 96,6]	[73,3 - 93]	[82,5 - 93,8]	[40,8 - 57,4]	[31,7 - 50,2]

4.4 PERFORMANCES PARTIELLES (en sortie du 1^{er} étage de filtration)

Source : 47 bilans journaliers des stations du bassin Rhin-Meuse réalisés dans le cadre du "contrôle technique et de fonctionnement."

Sortie étage 1	RENDEMENT EPURATOIRE PAR PARAMETRE (%)					
	DBO ₅	DCO	MES	NK	PT	
	Moyenne	80	71	78	51	25
Intervalle de confiance à 95 %	[77,4 - 82,2]	[67,3 - 74,2]	[73,2 - 82,7]	[46,1 - 55,2]	[17,1 - 33,4]	

¹ Performances annoncées par les constructeurs ou mentionnées dans la bibliographie

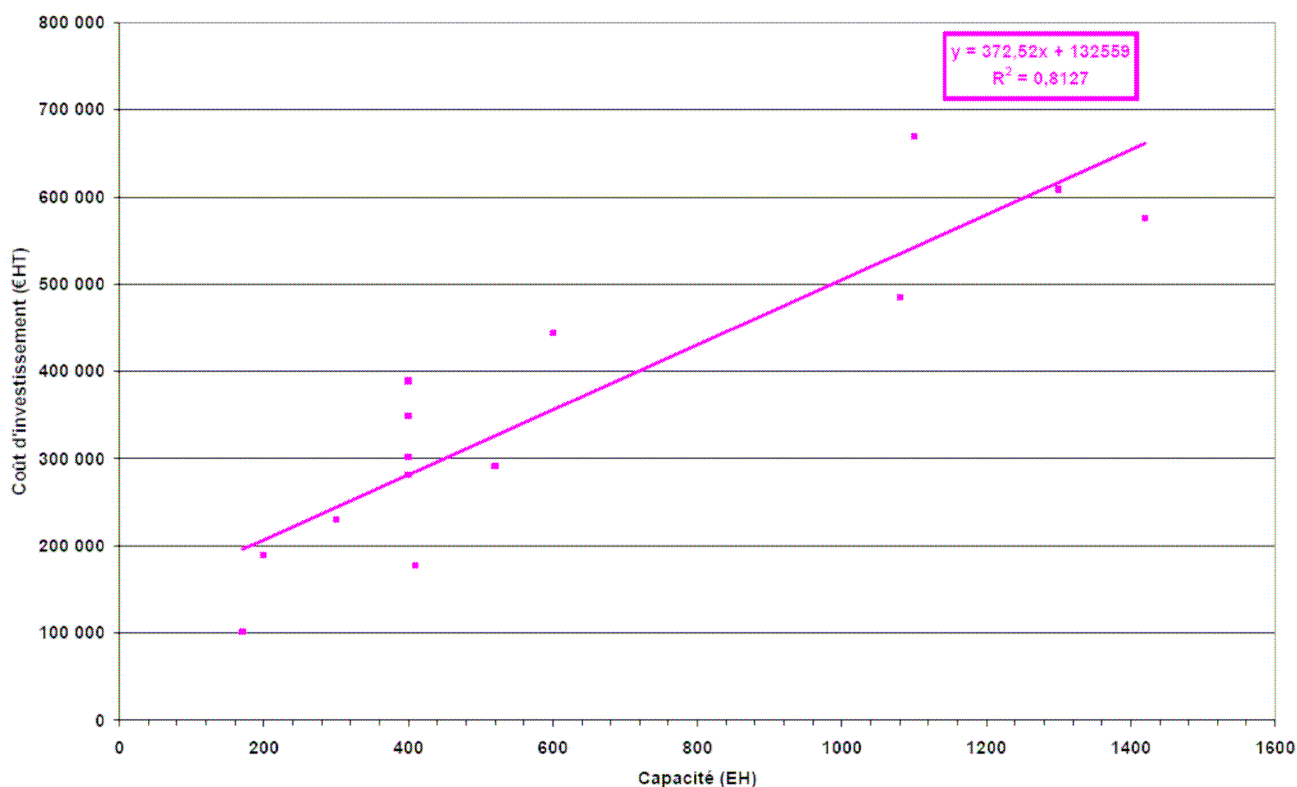
² Moyenne des performances observées sur les installations du bassin Rhin-Meuse sur les années 2000 à 2005

		CONCENTRATION MINIMALE DE L'EAU TRAITEE PAR PARAMETRE (mg/l)				
		DBO ₅	DCO	MES	NK	PT
Sortie étage 1	Moyenne	26	90	34	21	4.5
	Intervalle de confiance à 95 %	[20,9 - 30,4]	[74,5 - 105,1]	[25,7 - 42,1]	[17,6 - 23,9]	[3,7 - 5,3]

VOLET FINANCIER

1 COUT D'INVESTISSEMENT

Source : 13 décompositions de prix forfaitaires ou DGD des stations d'épuration du bassin Rhin-Meuse incluant 10% de frais divers (période 1998-2006) - Valeur actualisée 2006



2 COÛT D'EXPLOITATION ANNUEL THEORIQUE

Source : Observations SATESE 57

Hypothèses : - taux de charge 100 %
- prix hors frais d'achat de matériel au titre de l'entretien et du renouvellement

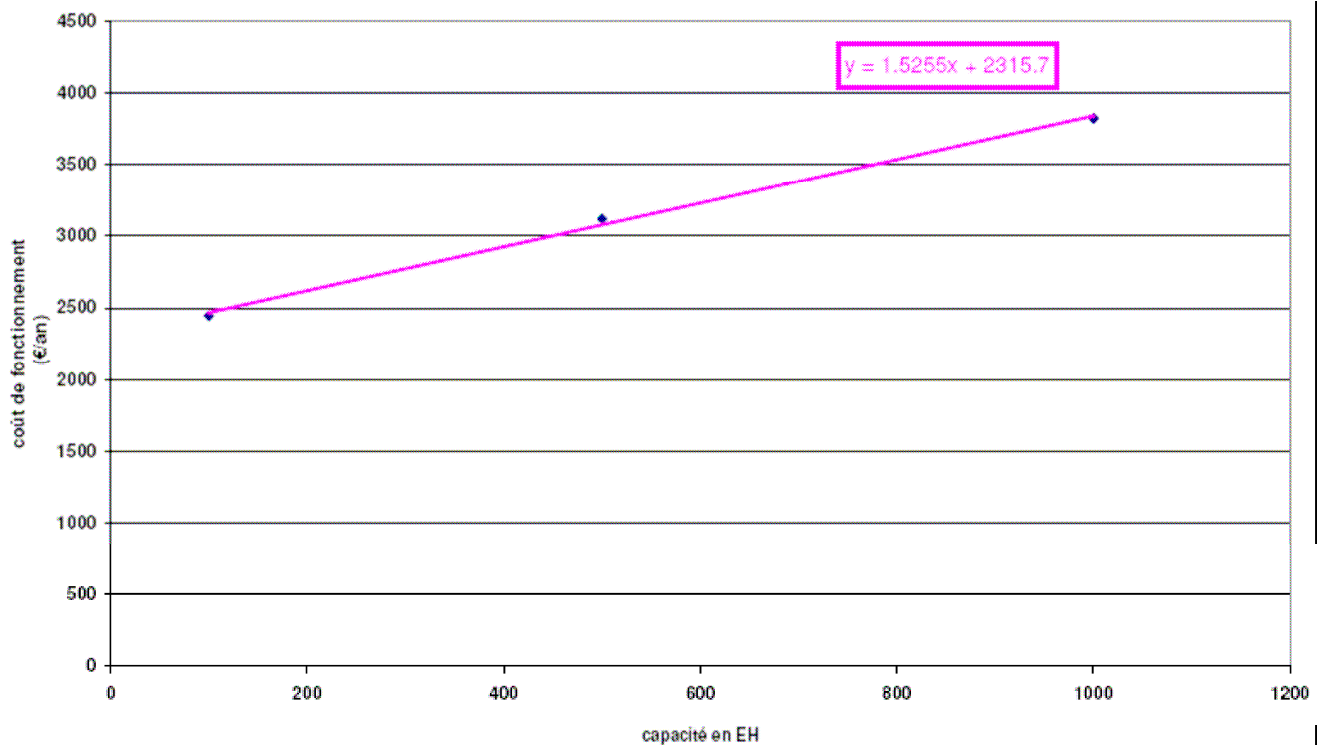
Le coût d'exploitation annuel théorique intègre les frais de main d'œuvre, les frais énergétiques liés au processus de traitement et les frais d'extraction et valorisation en agriculture des boues d'épuration liquides dans un rayon de 5 km autour de la station d'épuration. Ce coût ne comprend pas les frais financiers d'investissement (remboursements d'emprunts) et de renouvellement (amortissements et provisions).

2.1 DESCRIPTION DES OPERATIONS D'EXPLOITATION

Opération	Coût horaire € / h	100			500			1000		
		Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel
Poste de relèvement										
Pompe	18	3 fois/sem	0,17	468	3 fois/sem	0,17	468	3 fois/sem	0,17	468
Bâche	18	1 fois/mois	0,42	54	1 fois/mois	0,42	90	1 fois/mois	0,42	90
Prétraitements										
Dégrillage manuel	18	2 fois / sem	0,17	312	2 fois / sem	0,17	312	2 fois / sem	0,17	312
Filtres										
Inspection générale	18	1 fois / sem	0,17	159,12	1 fois / sem	0,25	234	1 fois / sem	0,33	308,88

Capacité (EH)		100			500			1000			
Opération	Coût horaire €/h	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	
Manoeuvre des vannes - Contrôle des Siphons	18	2 fois / sem	0,25	468	2 fois / sem	0,25	468	2 fois / sem	0,25	468	
Alimentation des filtres – Entretien, du dispositif – Vérification de la distribution	18	1 fois / 2 mois	2,00	216	1 fois / 2 mois	2,00	216	1 fois / 2 mois	2,00	216	
Vidange des regards de collecte	18	1 fois / an	0,25	4,5	1 fois / an	0,25	4,5	1 fois / an	0,25	4,5	
Faucardage des roseaux	18	1 fois / an	4,00	72	1 fois / an	6,00	108	1 fois / an	10,00	180	
Divers											
Entretien des abords	18	8 fois /an	2,00	288	8 fois /an	4,00	576	8 fois /an	6,00	864	
Tenue du cahier de bord	18	1 fois /sem	0,17	156	1 fois /sem	0,17	156	1 fois /sem	0,17	156	
Imprévis - gros entretien											
	18	1 x / an	12,00	216	1 x / an	18,00	324	1 x / an	24,00	432	
Total personnel				2 413				2 956			
Opération	Coût €/kW/h	Fréquence	conso	Coût annuel	Fréquence	conso	Coût annuel	Fréquence	conso	Coût annuel	
Electricité process	0,09		0	0		0	0		0	0	
Opération	Coût €/m3	Fréquence	volume	Coût annuel	Fréquence	volume	Coût annuel	Fréquence	volume	Coût annuel	
Epannage boues	15	1 fois / 10 ans 0,1 x / an	21,6	32,4	1 fois / 10 ans 0,1 x / an	108	162	1 fois / 10 ans 0,1 x / an	216	324	
Total fonctionnement (€)				2 446				3 118			
Total fonctionnement / EH (€/EH)				24,50				6,20			

2.2 GRAPHIQUE COUT DE FONCTIONNEMENT ANNUEL



SYNTHESE

AVANTAGES	INCONVENIENTS
Bonnes performances épuratoires pour les paramètres particuliers, carbonés et azotés (NK)	Peu adapté aux surcharges hydrauliques
Possibilité de traiter les eaux usées brutes	Faibles abattements pour le traitement de l'azote global (absence de dénitrification) et du phosphore
Possibilité d'infiltrer les eaux traitées dans le sol en place	Emprise au sol relativement importante
Bonne adaptation aux variations saisonnières des populations	Manque de retour d'expérience sur la gestion et l'évacuation des boues
Gestion facilitée des boues	Exploitation régulière, faucardage annuel, désherbage manuel avant la prédominance des roseaux
Coûts d'investissement relativement faible	Risque de présence d'insectes ou de rongeurs
Facilité et faible coût d'exploitation (pas de consommation énergétique) hors alimentation par poste	
Bonne intégration paysagère	

DOMAINE D'APPLICATION

Conseillé 50 - 1500 EH₅₀

Observé 200 - 800 EH₅₀

VOLET TECHNIQUE

1 PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

1.1 PRINCIPE

Le lagunage naturel repose sur une culture bactérienne principalement de type aérobie. Celle-ci est ensuite séparée par un mécanisme de sédimentation.

L'épuration est assurée par un long temps de séjour dans plusieurs bassins en série.



Step de Crastatt -67

Le mécanisme de base est la **photosynthèse**. La tranche d'eau supérieure est exposée à la lumière et cela permet l'apparition d'algues qui produisent l'oxygène nécessaire au développement des bactéries aérobies.

Ces dernières sont responsables de la dégradation de la matière organique. Le gaz carbonique formé par les bactéries ainsi que les sels minéraux contenus dans les eaux usées permettent aux algues (les microphytes) de se multiplier. En fond de bassin, il n'y a pas de lumière, ce sont donc les bactéries anaérobies qui dégradent les sédiments issus de la décantation de la matière organique. Cette dégradation entraîne un dégagement de gaz carbonique et de méthane.

En fait, l'épuration repose sur la présence équilibrée de bactéries aérobies en culture libre et d'algues.

La lagune représente un **écosystème** :

- Les **producteurs primaires** : les végétaux microscopiques (phytoplancton) et macroscopiques (algues, roseaux) utilisent la lumière du soleil, le dioxyde de carbone ainsi qu'une partie de la pollution apportée par les eaux usées pour fabriquer leur propre biomasse. Ils libèrent de l'oxygène par ce processus, ce qui autorise l'activité épuratrice des organismes aérobies.
- Les **herbivores** (zooplancton et animaux supérieurs) qui endiguent la prolifération des végétaux.
- Les **consommateurs primaires** (bactéries) qui profitent de l'oxygénation du milieu pour dégrader la quasi-totalité de la pollution **organique**. L'épuration s'accompagne de la libération de composés minéraux et de dioxyde de carbone, consommés par les végétaux.
- Les **carnivores** (zooplancton et animaux) et les prédateurs qui participent à l'épuration par la consommation des herbivores et des consommateurs primaires, voire d'autres carnivores
- Les **détrivores** : (champignons et bactéries) qui s'alimentent des matières organiques et participent ainsi à la minéralisation des sédiments

La faune a plusieurs rôles : l'épuration de l'eau directement, la consommation de végétaux, la prédation qui régule la flore microscopique et macroscopique.

La **microflore** est composée de :

- **bactéries aérobies ou anaérobies**. sous deux formes : **libres** (plus généralement en floc) ou **fixées**. Les bactéries **fixées** (sur des végétaux supérieurs) ont un meilleur rendement que les bactéries libres. Par contre, la présence de végétaux supérieurs nécessite un faucardage de préférence annuel. Cette opération s'avère souvent longue et relativement fastidieuse.

- **algues microscopiques.** Leur activité photosynthétique entraîne une consommation de dioxyde carbone et une production d'oxygène. Elles permettent d'assurer une partie de l'épuration des matières azotées et phosphorées. De plus, elles régulent le pH en absorbant le dioxyde de carbone. De même que pour les bactéries, elles peuvent être libres ou fixées.

La **macroflore** constituée d'**algues macroscopiques** et de **végétaux supérieurs** est le support d'une partie de la microflore. Elle sert également à absorber une partie de la pollution contenue dans l'eau, à filtrer le milieu, à libérer de l'oxygène, et offrir un refuge au zooplancton, aux larves d'insectes, aux invertébrés et aux autres animaux (canards, rats musqués, etc.)

Les petits crustacés tels que les daphnies, jouent un rôle essentiel dans la clarification de l'effluent traité. Leur efficacité est amplifiée lors de la présence de macrophytes.

Cet écosystème se suffit à lui-même. Les seules interventions humaines résident dans le fait d'entretenir les abords et de sortir les excédents de production (curage et faucardage).



Le lagunage naturel est largement répandu en France : il représente environ 20 % de l'effectif des stations. Il convient d'apporter un soin particulier à l'étanchéité des bassins, ce qui, dans des conditions locales défavorables, peut conduire à des surcoûts significatifs, compte tenu de l'emprise au sol des bassins. Pour éviter les causes essentielles de dysfonctionnements, on réservera préférentiellement le lagunage au traitement d'effluents peu concentrés ($DBO_5 < 300 \text{ mg/l}$) et ne présentant pas de caractère septique.

2 CONCEPTION.

2.1 GENERALITES

Le lagunage naturel repose sur une culture bactérienne de type aérobie principalement

2.2 LA CONCEPTION AU FIL DE L'EAU...

2.2.1 Prétraitement.

2.2.1.1 Dégrillage (Obligatoire pour les communes de plus de 200 EH - arrêté du 21 juin 1996 – article 22).



Il serait souhaitable de le surdimensionner pour n'avoir à effectuer qu'un nettoyage par semaine.

Améliorations utiles

Un by-pass de grille est indispensable.

2.2.1.2 Dessablage

Uniquement nécessaire avec un réseau acheminant des quantités importantes de sables.



Améliorations utiles

Pour éviter les surcharges hydrauliques et mesurer les volumes admis sur la lagune, il est conseillé d'installer l'infrastructure suivante:

Ouvrage longitudinal combiné, installé à l'aval du dégrillage, constitué, pour le cas d'un réseau unitaire et alimentation gravitaire, d'un réservoir à sable, d'un canal venturi calibré au débit maximal admissible et d'une lame déversante exutoire.



En présence d'un refoulement, avec débit de pompe calibré, la fonction déversoir sera supprimée. Avec un réseau séparatif, seul le canal de comptage sera conservé.

2.2.1.3 Dégraissage

Constitué par une cloison siphonée placée à l'arrivée des eaux usées dans la lagune primaire



2.2.1.4 Débouage





Améliorations utiles

- Pour faciliter la récupération des boues, il est conseillé, soit d'aménager un cône de sédimentation sous la cloison siphonée (une surprofondeur de 70 cm environ localise le dépôt), soit de réaliser une digue angulaire proche de l'alimentation des eaux usées que l'on peut isoler du restant de la lagune primaire au moment de sa vidange.

2.2.2 Lagunes

2.2.2.1 Sol

L'étanchéité des bassins est très importante afin d'éviter la pollution de la nappe phréatique éventuelle par percolation et d'assurer un fonctionnement hydraulique normal de la lagune. A défaut d'imperméabilité naturelle, il faut prévoir des travaux d'étanchéification comme le compactage, le traitement de sol (avec ajout d'argile ou de bentonite) ou la pose d'une géo membrane (surcoût de 20 à 30 %).



Les lagunes doivent être situées en un point bas où les vents dominants contribuent à aérer la tranche d'eau superficielle.

Le terrain idéal est de type limono-argileux. Le sous-sol ne doit en aucun cas être karstique ou fissuré.

Les abords doivent être conçus pour permettre un entretien facile.

Il est conseillé de ne planter aucun arbre à moins de 10 mètres, à cause de leurs racines qui pourraient endommager la lagune, de l'ombre qui pourrait gêner la photosynthèse et de la chute de leurs feuilles dans les bassins.

2.2.2.2 Alimentation

Il faut proscrire le raccordement d'industries ou d'élevage et éviter les effluents trop concentrés ou septiques.

Le réseau unitaire est le plus adapté pour ce système de traitement.

2.2.2.3 Mesure de débit

Pour mesurer les volumes admis sur la station, il est vivement conseillé d'aménager un canal de comptage.



2.2.2.4 Nombre de lagunes



Il est préconisé de disposer de trois lagunes pour assurer un bon niveau de fiabilité du traitement. Si l'objectif de rejet comprend la désinfection, le nombre de lagunes peut être augmenté.

Le premier bassin sert à la dégradation de la charge polluante carbonée. Il produit de ce fait, un nombre important d'algues.

Les deux autres bassins servent à l'abattement de l'azote, du phosphore et des algues.

Le troisième bassin affine également le traitement et fiabilise le système.

2.2.2.5 Mise en oeuvre

Les bassins de lagunage peuvent être réalisés de plusieurs manières : soit par creusement et évacuation des déblais, soit par creusement et par endiguement, soit par création de digues ceinturant le terrain simplement décapé, non creusé ou même surélevé.

Pour l'équilibre entre la croissance bactérienne et celle des algues, il faut que la forme des lagunes soit ramassée (rapport Longueur/largeur < 3)



La forme des bassins doit être régulière. Les formes anguleuses sont le siège de dépôts importants et favorisent les zones mortes.

La profondeur des trois bassins est variable (se reporter au tableau 2.4). Pour les bassins à microphytes elle avoisine souvent 1,2 mètres, au minimum, elle doit être de l'ordre de 1 mètre pour éviter la pousse des végétaux supérieurs, permettre une pénétration de la lumière et donc l'oxygénation et limiter les effets d'une éventuelle stratification thermique des bassins.

La pente des digues étanchées naturellement doit respecter un rapport hauteur – longueur de 1 / 2,5 pour permettre de limiter l'action érosive du batillage, de faciliter l'entretien courant et de permettre aux engins de curage d'accéder.

Dans le cas d'une pose de géo-membrane, pour les digues, le rapport hauteur/longueur ne sera plus que de 1 / 1,5.

Les digues doivent être érigées par compactages successifs de tranches de 15 à 20 cm.

Il faut prévoir des liaisons siphonnées entre les bassins pour bloquer les lentilles d'eau ou autres flottants.



Il est nécessaire de prévoir un by-pass de chaque bassin pour faciliter les opérations de vidange et de curage et de disposer d'un trop-plein par bassin.

Pour prévenir l'érosion par le batillage et la dégradation due aux rongeurs, il est conseillé d'engazonner les berges avant la mise en eau ou d'employer des dalles autobloquantes, des géogrilles ou tout autre matériau de protection des berges.



Il faut effectuer rapidement la mise en eau des ouvrages pour pérenniser la perméabilité (empêcher le risque de fissures et de développement de la végétation dans le sol), vérifier l'étanchéité et favoriser la mise en place de l'écosystème.

Une mauvaise étanchéité risque d'entraîner une pollution de la nappe phréatique par percolation des eaux usées.

Pour maintenir un bon régime hydraulique à l'intérieur de la lagune, le débit des apports (eaux usées + pluie) doit généralement compenser les pertes (infiltration + évaporation).

La sédentarisation des canards est intéressante car ils sont consommateurs de lentilles d'eaux. En règle générale, 4 à 5 couples de canards sont suffisants (aménager un abri et apporter de la nourriture supplémentaire)

En période estivale, il est nécessaire de maintenir le niveau d'eau dans les bassins en ayant parfois recours à une alimentation en eau afin de compenser l'évaporation et limiter la concentration des effluents dans les bassins et les risques de fermentation.

2.2.2.6 Recommandations

Concernant la forme des bassins, il est recommandé de retenir un rapport longueur sur largeur de 3.

Une zone de surprofondeur peut être aménagée pour faciliter le curage du dépôt qui se développe au point d'alimentation. Cette zone, peut atteindre un volume d'une centaine de mètres cubes.

Améliorations utiles

- Pour récupérer les boues, une autre solution intéressante consiste à aménager une digue angulaire placée à une vingtaine de mètres face à l'arrivée des eaux usées et dont la hauteur correspond à la profondeur de la lagune moins 20 cm. Lors de la vidange des boues, cette zone sera isolée du restant du bassin en descendant le niveau d'eau d'une trentaine de centimètres et les effluents seront dirigés vers l'aval de la digue

Améliorations utiles

- La lagune peut remplir un rôle de bassin de pollution en aménageant à sa sortie un dispositif de régulation du débit permettant d'obtenir un marnage de 20 cm sur le bassin. Ainsi, pour un coût dérisoire, l'aménagement de la lagune primaire en bassin de pollution permet de protéger au mieux le milieu naturel contre le risque de pollution lié au rinçage de réseau.

2.2.2.7 Options



La lagune tertiaire peut être plantée de macrophytes qui ont pour but d'être des supports pour les bactéries, les algues et le zooplancton et surtout pour les daphnies (petits crustacés) qui jouent un rôle essentiel dans la filtration des algues.

Ils sont constitués de roseaux, de joncs des chaisiers, de massettes ou d'iris des marais.



La présence de macrophytes augmente les performances du lagunage, en particulier pour l'azote et le phosphore minéral. Cependant, ils nécessitent d'être faucardés une fois par an. La coupe doit se faire au-dessus de la surface de l'eau pour permettre une reprise normale des végétaux et les produits de la coupe doivent être retirés des bassins.

Améliorations utiles

- Le faucardage peut être réalisé en période hivernale, lorsque les bassins sont gelés ce qui favorise largement cette opération. A défaut, la lagune tertiaire peut être aménagée en deux parties séparées par une digue et le niveau d'eau est alors réglé à zéro, au moment de la fauche. Ainsi, les roseaux du premier bassin pourront être faucardés à sec tout en maintenant l'alimentation dans le second bassin, et vice versa.



2.2.3 Autosurveillance

Améliorations utiles

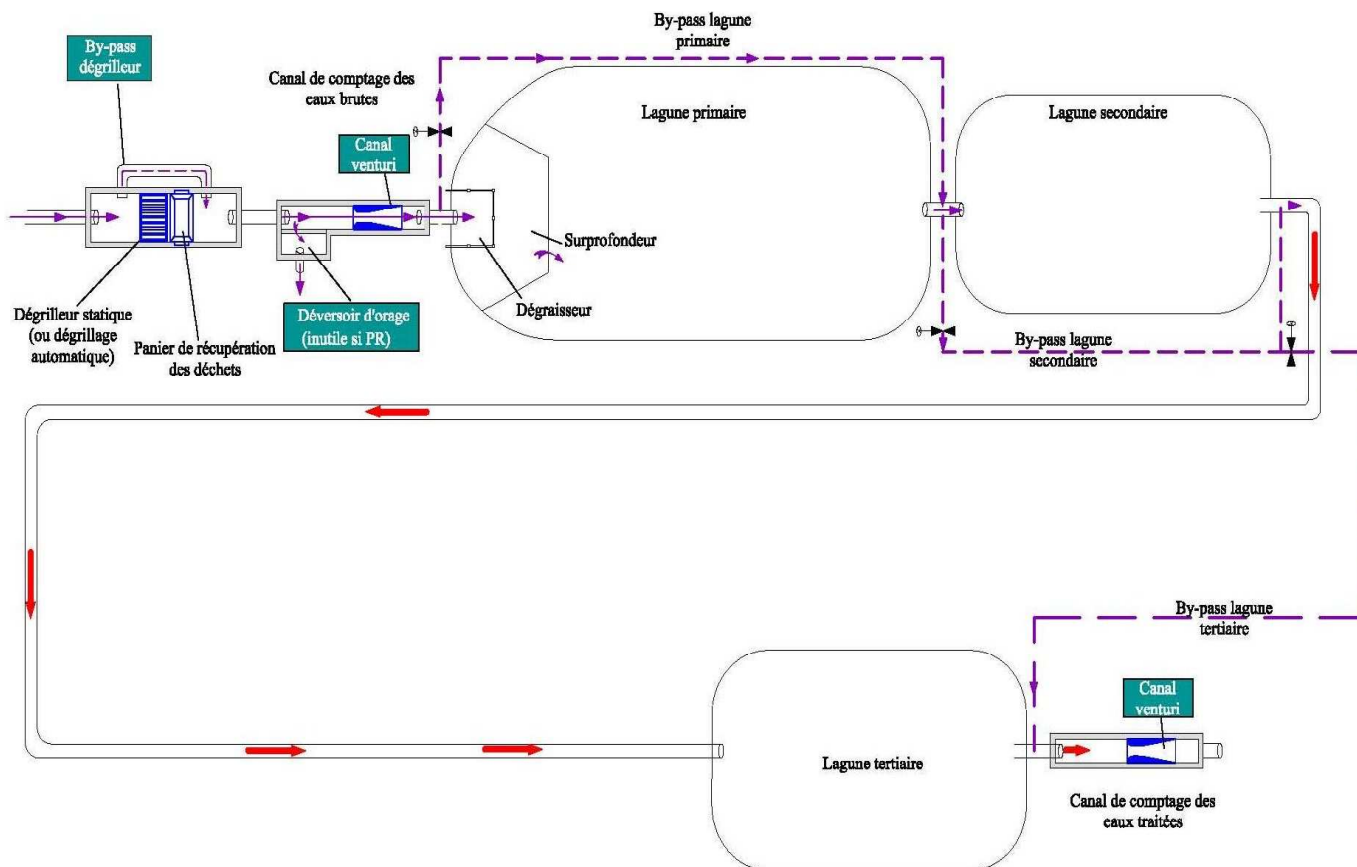
- Même si les stations de moins de 200 EH sont peu concernées par l'autosurveillance, il est utile, pour vérifier le bon fonctionnement de la station, d'installer, en entrée et en sortie, un canal de mesures de débit.

Step de Guessling Hemering - 57

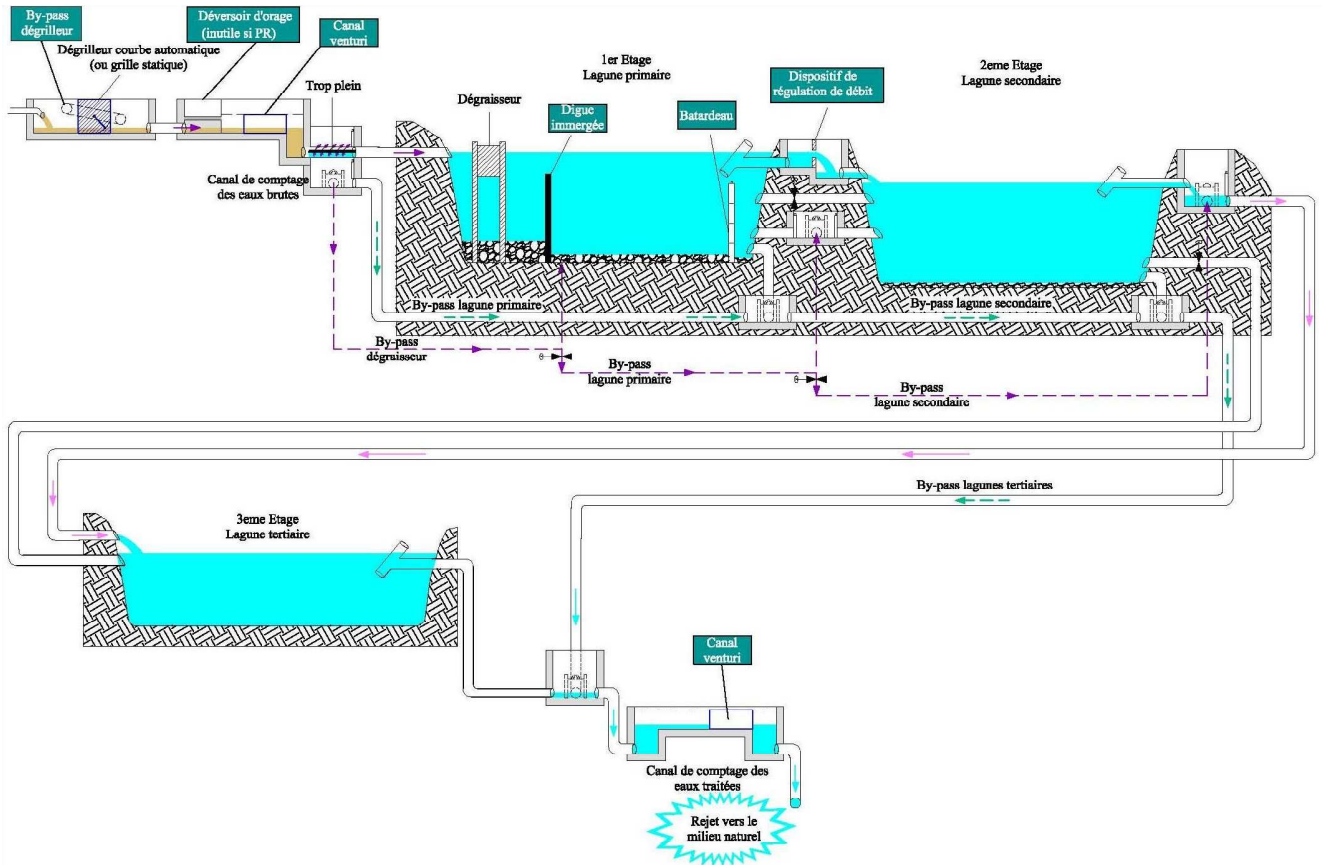


2.3 SCHÉMA SYNOPTIQUE

2.3.1 Vue de dessus



2.3.2 Vue en coupe



2.4 LES POINTS-CLES DU DIMENSIONNEMENT

Paramètres	Unité	Valeurs standard ⁽¹⁾	Valeurs préconisées ⁽²⁾
Prétraitement			
Espacement barreaux dégrillage	cm	3	3
Vitesse ascensionnelle dégraisseur	m ³ /m ² /h	10 à 20	10 à 20
Hauteur immergée paroi siphonide dégraisseur	cm	40 à 60	40 à 60
Surprofondeur du cône de sédimentation	cm	70	70
Lagunage			
Perméabilité maximale admise	m/s	10 ⁻⁸	5. 10 ⁻⁸
Temps de séjour	jours	60	80
Pente lagune non étanchée	rapport h/l	1/2,5	1/2,5
Pente lagune étanchée	rapport h/l	1/1,5	1/1,5
Lagune primaire			
Dimensionnement	m ² /EH	6	9
Profondeur	m	1,2 à 1,8	1,2 à 1,8
Temps de séjour	jours	30 à 40	50 à 55
Lagune secondaire			
Dimensionnement	m ² /EH	2,5	4,5
Profondeur	m	1,0 à 1,4	1,0 à 1,4
Temps de séjour	jours	7 à 10	15 à 20

Paramètres	Unité	Valeurs standard ⁽¹⁾	Valeurs préconisées ⁽²⁾
Lagune tertiaire			
Dimensionnement	m ² /EH	2,5	4,5
Profondeur	m	1,0 à 1,2	1,0 à 1,2 (sans macrophytes) 0,3 à 0,4 (avec macrophytes)
Temps de séjour	jours	7 à 10	5 à 15

⁽¹⁾Valeurs tirées de la bibliographie.

⁽²⁾Valeurs résultant de l'observation du fonctionnement des installations du bassin Rhin-Meuse.

2.5 PRINCIPAUX DYSFONCTIONNEMENTS OBSERVES

Dysfonctionnement	Cause	Solution
<ul style="list-style-type: none"> - Bassins vides - Remplissage difficile - Pas de débit en sortie - Baisse notable du niveau en période sèche 	<ul style="list-style-type: none"> - Infiltrations dues à une étanchéité insuffisante - Interaction avec la nappe phréatique - Présence récupérée d'un ancien drainage - Installation sous chargée hydrauliquement 	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser une étude de sol sérieuse (forage, excavation, mesure de perméabilité) - Respecter une marge de 20 cm au moins entre le niveau le plus bas du terrassement et le niveau haut de la nappe en sous-sol (frange capillaire) - Imperméabiliser le fond des bassins (argile, géomembrane, etc.) - Ajouter un apport d'eaux claires
<ul style="list-style-type: none"> - Prolifération des lentilles d'eau entraînant un couvercle végétal empêchant l'oxygénation et le développement d'algues (poussissement de l'eau). 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible charge - Bassin secondaire ou tertiaire sous chargé organiquement - Elévation de la température - Forte concentration en azote, phosphore, calcium ou magnésium 	<ul style="list-style-type: none"> - Lutte biologique : sédentarisation de canards - Ne pas utiliser de désherbant ou autre produit chimique (toxicité pour les poissons) - Elimination manuelle ou mécanique après concentrations en un point du bassin (par le vent)
<ul style="list-style-type: none"> - Dégradation des berges 	<ul style="list-style-type: none"> - Erosion due à l'absence de gazon 	<ul style="list-style-type: none"> - Ne pas utiliser de désherbants pour l'entretien des berges
	<ul style="list-style-type: none"> - Activité des rongeurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Lutte contre les rongeurs
<ul style="list-style-type: none"> - Montée du niveau d'eau en période de crue 	<ul style="list-style-type: none"> - Canalisation de rejet immergée par le milieu récepteur (principe des vases communicants) 	<ul style="list-style-type: none"> - Placer la canalisation de façon à limiter l'introduction d'eaux claires vers la lagune (possibilité de clapets anti retour)
	<ul style="list-style-type: none"> - Inondation du système par la rivière 	<ul style="list-style-type: none"> - Construire des digues dépassant d'au moins 50 cm le niveau de crue
	<ul style="list-style-type: none"> - Communication avec la nappe (mauvaise étanchéité) 	<ul style="list-style-type: none"> - Imperméabilisation du fond des bassins (argile et bentonite, éviter la pose de géo membrane)
<ul style="list-style-type: none"> - Odeurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvais entretien du prétraitement 	<ul style="list-style-type: none"> - Augmenter la fréquence de passage pour l'entretien de l'installation
	<ul style="list-style-type: none"> - Envasement de la première lagune 	<ul style="list-style-type: none"> - Assurer un contrôle régulier des boues et curer si nécessaire, même partiellement
	<ul style="list-style-type: none"> - Anaérobiose des effluents 	<ul style="list-style-type: none"> - Recirculation des eaux du dernier bassin ou apport d'eaux claires

Dysfonctionnement	Cause	Solution
	- Effluents septiques fermentescibles	- Eliminer les cônes de sédimentation
	- Présence de purins ou autres eaux usées non domestiques (lait, etc.)	- Interdire les rejets de purins et autres rejets non domestiques
- Virage au rouge de la lagune - Odeurs - Baisse de la qualité	- Effluents septiques (développement de bactéries photosynthétiques du soufre)	- Interdire le raccordement de fosses septiques
	- Limitation de la pénétration de lumière (flottants)	- Limiter le temps de séjour dans les réseaux ou mettre en place des systèmes de lutte contre l'H ₂ S (FeSO ₄ , aération)
- Dégradation des macrophytes	- Omniprésence de rongeurs	- Lutte contre les rongeurs
	- Introduction de canards	- Apporter des compléments alimentaires aux canards sédentarisés
	- Présence de chasseurs	- Exclure la lagune du périmètre de chasse
- Présence excessive d'algues vertes dans l'effluent traité (niveau de rejet non respecté, altération de la qualité du milieu naturel)	- Elévation de la température (été) - Installation en surcharge organique	- Ensemencement de la station par des daphnies - Plantation dense des lagunes à macrophytes - Traitement tertiaire par filtration (sables) - Extension de la lagune primaire

3 CONDITIONS D'ADAPTATION DU PROCEDE

<i>Caractéristiques du réseau d'assainissement</i>		
Type de réseau	séparatif	Oui si dimensionnement adéquat
	unitaire	Oui
<i>Caractéristiques qualitatives et quantitatives de l'influent</i>		
Nature	domestique	Oui
	non domestique	Non
Variation de débit supérieure à 300 % du débit moyen de temps sec		Excellente du fait du long temps de séjour
Variation de charge organique supérieure à 50 % de la charge organique nominale		Acceptable si le temps de séjour dans les bassins est maintenu
Concentrations limites (mg/l)	Minimum	Maximum
DBO ₅	50	300
DCO	100	700
MES	50	400
NK	10	65
PT	2	10
Taux de dilution admissible permanent (%)	minimal	100 %
	maximal	400 % (500 % sous réserve de capacité hydraulique suffisante)

Caractéristiques du site d'implantation	
Contrainte d'emprise foncière	25 m ² /EH
Procédé adapté à un site sensible aux nuisances olfactives	Oui
Procédé adapté à un site sensible aux nuisances sonores	Oui
Procédé adapté à un site ayant une contrainte paysagère	Oui
Portance du sol nécessaire	Moyenne
Caractéristiques qualitatives de l'eau traitée	
Efficacité de l'élimination de la pollution carbonée	Bonne DBO ₅ : 90 % - 15 mg/l DCO : 75 % - 85 mg/l
Efficacité de l'élimination de la pollution en matières en suspension	Satisfaisante 80 % - 25 mg/l
Efficacité de l'élimination de la pollution azotée en NK	Satisfaisante 70 % - 10 mg/l
Efficacité de l'élimination de la pollution azotée en NGL	Satisfaisante 70 % - 10 mg/l
Efficacité de l'élimination de la pollution phosphorée	Acceptable 60 % - 3 mg/l
Efficacité de l'élimination bactériologique (E. Coli)	Bonne 3 à 4 unités log

4 PERFORMANCES

Objectif (circulaire du 17/02/97) : D3

Source : Les valeurs observées ont été calculées sur les bilans des stations dont la charge organique appliquée est inférieure à 150% de la charge nominale et la charge hydraulique inférieure à 300% de la capacité nominale. Les bilans pris en compte sont ceux de la période 1998-2005, concernant les stations de moins de 2000 EH₆₀, construites après 1990. 302 bilans ont été exploités. 47 bilans ont été retirés pour une charge hydraulique trop forte et 24 pour une charge organique trop élevée.

Les performances ne tiennent pas compte de la faible part de pollution infiltrée dans le sol en cas d'étanchéité naturelle des bassins.

4.1 CONCENTRATIONS ET RENDEMENTS MOYENS

	RENDEMENT EPURATOIRE PAR PARAMETRE (%)					
	DBO ₅	DCO	MES	NK	NGL	PT
Valeurs annoncées ¹	/	75	80	60 à 70	/	60 à 70
Valeurs observées ²	90	75	80	70	70	60

	CONCENTRATION MINIMALE DE L'EAU TRAITEE PAR PARAMETRE (mg/l)					
	DBO ₅	DCO	MES	NK	NGL	PT
Valeurs annoncées ¹	/	125	150	/	/	/
Valeurs observées ²	15	85	25	10	10	3

4.2 VALEURS STATISTIQUES POUR L'ANNEE COMPLETE

Concentrations eau traitée (mg/l)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH ₄	NK	NO ₂	NO ₃	NGL	Pt
Moyenne	15,9	85,6	27,7	6,4	11,3	0,21	0,70	11,9	2,8
Maximum	110	322	192	29,8	57	1,3	7,8	57,2	14,3
Minimum	1	7	1	0,1	1	0,01	0,04	1,4	0,1
Ecart type	14,9	54,6	27,0	5,6	8,1	0,25	1,16	7,99	2,0
IC 95 %	[13,1 - 18,8]	[75,4 - 95,9]	[22,6 - 32,8]	[5,4 - 7,5]	[9,7 - 12,8]	[0,1 - 0,3]	[0,5 - 0,9]	[10,4 - 13,4]	[2,4 - 3,2]

¹ Performances annoncées par les constructeurs ou mentionnées dans la bibliographie

² Moyenne des performances observées sur les installations du bassin Rhin-Meuse sur les années 2000 à 2005

Rendement épuratoire (%)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH ₄	NK	NGL	Pt
Moyenne	87,3	74,0	78,0	77,2	71,0	70,5	59,2
Maximum	100,0	98,6	99,5	100,0	97,6	97,1	100,0
Minimum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ecart type	0,16	0,20	0,257	0,23	0,22	0,21	0,25
IC 95 %	[84,3 - 90,2]	[70,2 - 77,8]	[73,3 - 82,8]	[72,8 - 81,7]	[66,9 - 75,2]	[66,5 - 74,4]	[54,6 - 63,8]

IC95 % : intervalle de confiance à 95 %

4.3 VALEURS STATISTIQUES POUR LA PERIODE D'ETIAGE (AVRIL – OCTOBRE)

Concentration eau traitée (mg/l)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH ₄	NK	NO ₂	NO ₃	NGL	Pt
Moyenne	16,1	88,0	27,3	5,935	10,8	0,227	0,476	11,3	2,9
Maximum	110	322	192	24,1	57	0,01	0,04	57,2	14,3
Minimum	1	7	1	0,1	1	1,3	7,8	1,4	0,1
Ecart type	15,84	57,23	27,25	5,022	7,52	0,261	0,908	7,49	2,10
IC 95 %	[12,8 - 19,5]	[75,9 - 100]	[21,6 - 33,1]	[4,9 - 7,0]	[9,2 - 12,4]	[0,1 - 0,3]	[0,3 - 0,7]	[9,7 - 12,8]	[2,5 ; 3,4]

Rendement épuratoire (%)	DBO ₅ eb	DCO eb	MES	NH ₄	NK	NGL	Pt
Moyenne	88,3	75,3	79,6	81,6	74,8	74,3	61
Maximum	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
Minimum	100,0	98,6	99,5	100,0	97,4	97,0	100,0
Ecart type	0,15	0,19	0,25	0,18	0,18	0,18	0,23
IC 95 %	[85,1 - 91,4]	[71,2 - 79,4]	[74,4 - 84,8]	[77,6 - 85,5]	[70,9 - 78,7]	[70,5 - 78,1]	[56,1 - 65,8]

IC95 % : intervalle de confiance à 95 %

4.4 PERFORMANCES PARTIELLES (en sortie de 1^{er} et 2^{ème} bassin)

Source : 41 bilans journaliers des stations du bassin Rhin-Meuse réalisés dans le cadre du "contrôle technique et de fonctionnement."

		RENDEMENT EPURATOIRE PAR PARAMETRE (%)				
		DBO ₅	DCO	MES	NK	PT
Sortie étage 1	Moyenne	71	53	56	48	45
	Intervalle de confiance à 95 %	[67.3% - 75.3%]	[48.6% - 58.3%]	[49.1% - 63.3%]	[41.9% - 53.7%]	[39% - 50.9%]
Sortie étage 2	Moyenne	80	63	62	66	55
	Intervalle de confiance à 95 %	[76.1 - 83.1]	[57.6 - 67.6]	[54.8 - 69.5]	[59.7 - 71.3]	[48.9 - 60.2]

		CONCENTRATION MINIMALE DE L'EAU TRAITEE PAR PARAMETRE (mg/l)				
		DBO ₅	DCO	MES	NK	PT
Sortie étage 1	Moyenne	44	182	72	21	3.9
	Intervalle de confiance à 95 %	[37.6 - 49.4]	[160.6 - 202.5]	[62.2 - 81.5]	[19.2 - 22.9]	[3.5 - 4.4]
Sortie étage 2	Moyenne	25	124	54	13	3.3
	Intervalle de confiance à 95 %	[21.7 - 28.1]	[111.7 - 136.5]	[46.3 - 61.8]	[11.5 - 14.6]	[2.9 - 3.8]

4.5 COMMENTAIRES

Les rendements en DBO₅ et DCO sont parfois altérés par la présence d'algues vertes dans l'effluent traité. Sur eau filtrée, les performances de la station sont supérieures à 90% pour la DBO₅ et 80% pour la DCO. Toujours en absence d'algues, les rendements en MES atteignent, voire dépassent, 90%

La concentration de l'effluent traité en nitrates est généralement faible en raison d'une nitrification moyenne.

Les performances du lagunage vis-à-vis du phosphore peuvent atteindre des valeurs avoisinant 80% notamment les premières années après la mise en route avec un bassin à macrophytes. Par la suite, ces rendements ont tendance à diminuer en raison du relargage du phosphore contenu dans la vase et ceci jusqu'au prochain curage.

On observe un abattement des germes pathogènes de 3 à 4 unités log voire davantage en été.

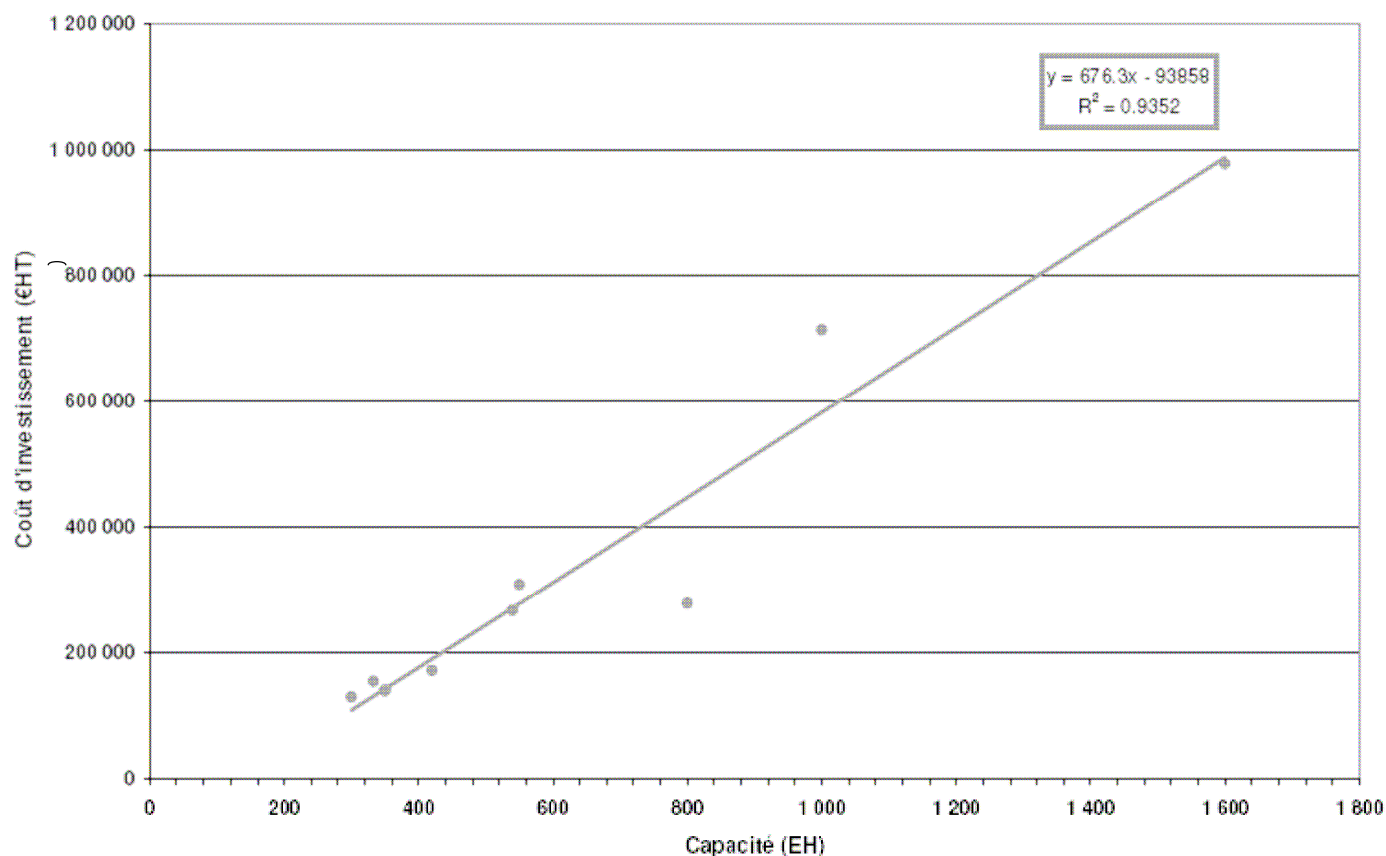
En période d'étiage, au moment où le milieu naturel est le plus fragile, le débit rejeté en sortie lagune est généralement insignifiant voire nul en raison du volume d'eau évaporé qui peut atteindre 5 à 7 l/m²/jour.

En terme de rendements épuratoires, l'influence saisonnière est très marquée. L'été, le comportement de la lagune est stable, avec un optimum épuratoire relativement indépendant du dimensionnement. Par contre, en hiver, il semble que l'on observe un lien entre le dimensionnement surfacique et l'abattement en NH₄ (le rendement s'améliore avec la surface).

VOLET FINANCIER

1 COUT D'INVESTISSEMENT

Source : 9 décompositions de prix forfaitaires ou DGD des stations d'épuration du bassin Rhin-Meuse incluant 10% de frais divers (période 1996-2006) - Valeur actualisée 2006



2 COÛT D'EXPLOITATION ANNUEL THEORIQUE

Source : Observations SATESE 57

Hypothèses : - taux de charge 100 %
- prix hors frais d'achat de matériel au titre de l'entretien et du renouvellement

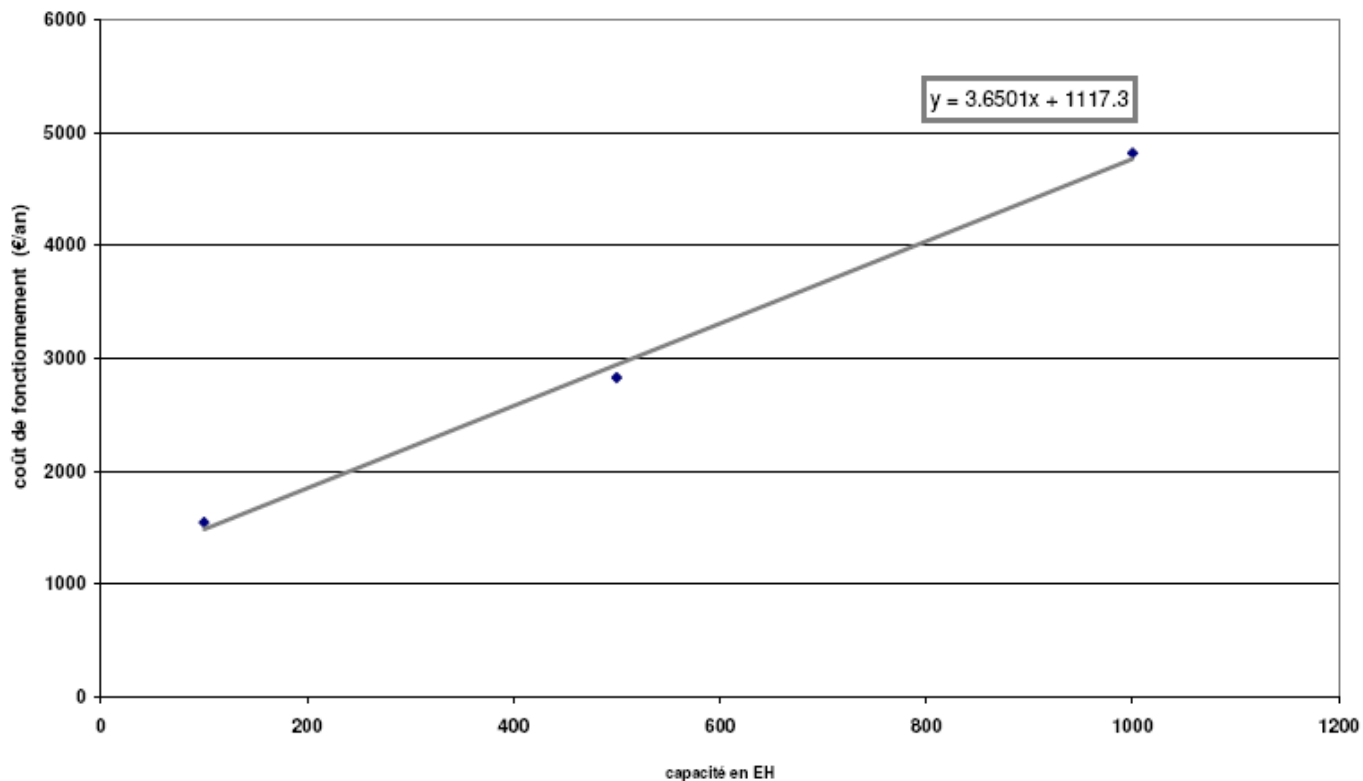
Le coût d'exploitation annuel théorique intègre les frais de main d'œuvre, les frais énergétiques liés au processus de traitement et les frais d'extraction et valorisation en agriculture des boues d'épuration liquides dans un rayon de 5 km autour de la station d'épuration. Ce coût ne comprend pas les frais financiers d'investissement (remboursements d'emprunts) et de renouvellement (amortissements et provisions).

2.1 DESCRIPTION DES OPERATIONS D'EXPLOITATION

Capacité (EH)		100 EH			500 EH			1000 EH		
Opération	Coût horaire	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel
Prétraitements										
Dégrillage	18	1 x / sem	0,25	234	1 x / sem	0,25	234	1 x / sem	0,25	234
Cloison siphonide	18	1 x / sem	0,08	78	1 x / sem	0,08	78	1 x / sem	0,08	78
Lagunes										
Inspection des bassins	18	1 x / sem	0,1	94	1 x / sem	0,15	140	1 x / sem	0,25	234
Curage du cône de décantation de la lagune I	18	1 x / an	3	54	1 x / an	5	90	1 x / an	8	144
Faucardage, fauchage	18	3 j x / an	24	432	9 j x / an	36	648	9 j x / an	72	1296
Divers										
Lutte contre les rongeurs	18	1 x / an	4	72	1 x / an	6	108	1 x / an	8	144
Tenue du cahier de bord	18	1 x sem	0,17	156	1 x sem	0,17	156	1 x sem	0,17	156
Imprévus - gros entretien										
	18	1 x / an	12	216	1 x / an	18	324	1 x / an	24	432
Total personnel				1 336			1 778			2 718

Capacité (EH)		100 EH			500 EH			1000 EH		
Opération	Coût horaire	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel
Extraction + épandage boues	15	1 x / 10 ans 0,1 x / an	14	210	1 x / 10 ans 0,1 x / an	70	1 050	1 x / 10 ans 0,1 x / an	140	2 100
SYNTHESE										
Total fonctionnement (€)				1 546				2 828		
Total fonctionnement / EH (€/EH)				15,5				5,7		

2.2 GRAPHIQUE COUT DE FONCTIONNEMENT ANNUEL



SYNTHESE

AVANTAGES	INCONVENIENTS
Bonne protection du milieu naturel d'autant plus qu'en période d'étiage les volumes rejetés sont insignifiants.	Grande emprise au sol
Pas de consommation énergétique si la dénivelée est favorable	Coûts d'investissement élevés si le sol est perméable ou instable
Peu d'exploitation avec une fiabilité du traitement élevée	Performances pouvant être altérées en DBO ₅ , DCO et MES par la présence d'algues vertes (ces chlorelles sont toutefois moins néfastes pour le milieu naturel qu'une source de pollution domestique)
Elimination intéressante de l'azote, du phosphore et des germes pathogènes en été	Procédé inadapté pour le traitement des effluents non domestiques (sinon dégagements d'odeurs)
S'adapte très bien aux variations hydrauliques du fait du long temps de séjour	Procédé réservé aux réseaux unitaires ou du moins pour des eaux usées strictement domestiques dans la concentration en DBO ₅ n'excédant pas 300 mg/l
Génie civil simple	Maîtrise limitée de l'équilibre biologique et des processus épuratoires
Bonne intégration paysagère	
Pas de nuisance sonore	
Boues de curage stables (sauf celles en tête du premier bassin) avec une fréquence de curage pour la zone proche de l'alimentation de 10 à 15 ans.	

ANNEXE 10

Résultats des analyses du LDA d'août 2017

CETA ENVIRONNEMENT

6, Parc Belvedere

20000 AJACCIO

Dossier n° : CETA_ENV-170816-5363
Produit : Eau résiduaire, pluviale, lixiviat.
Origine : CETA ENVIRONNEMENT
Rapport N° 170810531 - 20170822

Page : **1 sur 1**

<i>Date de réception</i> : 16/08/2017	<i>Heure de réception</i> : 11:12
<i>Date de prélèvement</i> : 15/08/2017	<i>N° de prélèvement/Lieu</i> : CARGIACA
<i>Heure de prélèvement</i> : 09:00	<i>Nature échantillon</i> : EAU USEE
<i>Prélevé par</i> : Le client	<i>Motif de la visite</i> : CONTROLE
<i>Point de Prelev./Station</i> : CARGIACA	<i>Analyse de type</i> : STEP2
<i>Localisation exacte</i> : CARGICA	<i>Date début d'analyse</i> : 16/08/2017

RAPPORT D'ANALYSES

Echantillon n° : **20170816-26764**

Date de début d'analyse : 16/08/2017

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	<i>Date fin d'analyses</i>	NORMES	METHODE
Paramètres Azotés et Phosphorés.					
* Azote Kjeldhal (en N)	61.1	mg/l	17/08/17		NFEN25663
* Phosphore total	7.85	mg/l P	16/08/17		NFENISO6878
Oxygène et Matières Organiques.					
* Demande chimique en oxygène	650	mg/l O2	16/08/17		ISO15705
* Demande biochimique en oxygène après 5 jours	260.0	mg/l O2	22/08/17		NFEN1899-1
* Matières en Suspension (Filtre Whatman GF/C)	408.0	mg/l	16/08/17		NFEN872

* L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par ce symb

Destinataires : CETA ENVIRONNEMENT

Date d'édition : 22/08/17

*Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.
La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
L'incertitude associée au résultat n'est pas prise en compte pour établir
la déclaration de conformité.*



P. Mancin
Chef de service Chimie appliqué

Dossier n° : CETA_ENV-170817-5428

Produit : Eau résiduaire, pluviale, lixiviat.

Origine : CETA ENVIRONNEMENT

Rapport N° 170810532 - 20170822

CETA ENVIRONNEMENT

6, Parc Belvedere

20000

AJACCIO

Page : 1 sur 1

Date de réception : 17/08/2017

Date de prélèvement : 16/08/2017

Heure de prélèvement : 09:00

Prélevé par : Le client

Point de Prelev./Station : CARGIACA

Localisation exacte : CARGIACA

Heure de réception : 11:12

N° de prélèvement/Lieu : CARGIACA

Nature échantillon : EAU USEE

Motif de la visite : CONTROLE

Analyse de type : STEP2

Date début d'analyse : 17/08/2017

RAPPORT D'ANALYSES

Echantillon n° : 20170817-26959

Date de début d'analyse : 17/08/2017

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	Date fin d'analyses	NORMES	METHODE
Paramètres Azotés et Phosphorés.					
* Azote Kjeldhal (en N)	67.0	mg/l	18/08/17		NFEN25663
* Phosphore total	9.11	mg/l P	17/08/17		NFENISO6878
Oxygène et Matières Organiques.					
* Demande chimique en oxygène	669	mg/l O2	17/08/17		ISO15705
* Demande biochimique en oxygène après 5 jours	300.0	mg/l O2	22/08/17		NFEN1899-1
* Matières en Suspension (Filtre Whatman GF/C)	345.0	mg/l	17/08/17		NFEN872

* L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par ce symb

Destinataires : CETA ENVIRONNEMENT

Date d'édition : 22/08/17

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.
La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
L'incertitude associée au résultat n'est pas prise en compte pour établir la déclaration de conformité.



P. Mancin
Chef de service Chimie appliqué

Dossier n° : CETA_ENV-170818-5513

Produit : Eau résiduaire, pluviale, lixiviat.

Origine : CETA ENVIRONNEMENT

Rapport N° 170810615 - 20170824

CETA ENVIRONNEMENT

6, Parc Belvedere

20000

AJACCIO

Page : 1 sur 1

<i>Date de réception</i> : 18/08/2017	<i>Heure de réception</i> : 13:14
<i>Date de prélèvement</i> : 18/08/2017	<i>N° de prélèvement/Lieu</i> : CARGIACA J3
<i>Heure de prélèvement</i> : 09:30	<i>Nature échantillon</i> : EAU USEE
<i>Prélevé par</i> : Le client	<i>Motif de la visite</i> : CONTROLE
<i>Point de Prelev./Station</i> : CARGIACA	<i>Analyse de type</i> : STEP2
<i>Localisation exacte</i> : CARGIACA	<i>Date début d'analyse</i> : 18/08/2017

RAPPORT D'ANALYSES

Echantillon n° : 20170818-27144

Date de début d'analyse : 18/08/2017

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	Date fin d'analyses	NORMES	METHODE
Paramètres Azotés et Phosphorés.					
* Azote Kjeldhal (en N)	63.0	mg/l	20/08/17		NFEN25663
* Phosphore total	8.88	mg/l P	19/08/17		NFENISO6878
Oxygène et Matières Organiques.					
* Demande chimique en oxygène	677	mg/l O2	19/08/17		ISO15705
* Demande biochimique en oxygène après 5 jours	270.0	mg/l O2	23/08/17		NFEN1899-1
* Matières en Suspension (Filtre Whatman GF/C)	240.0	mg/l	19/08/17		NFEN872

* L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par ce symb

Destinataires : CETA ENVIRONNEMENT

Date d'édition : 24/08/17

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.
La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
L'incertitude associée au résultat n'est pas prise en compte pour établir la déclaration de conformité.



P. Mancin
Chef de service Chimie appliqué