

Maitre d'Ouvrage



PARCS NATURELS REGIONAUX DU HAUT-JURA ET DU MORVAN



Maison du Haut-Jura - 39310 LAJOUX
Tél. 03 84 34 12 30 - Fax 03 84 41 24 01

Maison du Parc du Morvan - 58230 SAINT-BRISSON
Tél. 03 86 78 79 00 - Fax 03 86 78 74 22

Nature de l'étude

PROGRAMME LIFE : Ruisseaux de tête de bassin versant et faune patrimoniale associée

CHOIX DE TECHNIQUES D'ASSAINISSEMENT ADAPTEES AUX COMMUNES ET RUISSEAUX DE TETE DE BASSIN VERSANT

ELABORATION D'UN GUIDE METHODOLOGIQUE

VERSION ACTUALISEE - 2009



Date

28/09/2009

Chargé d'affaires

JRO

Désignation de la pièce

C39-701EU091-RAP-1c

Prestataire

PROFILS ETUDES

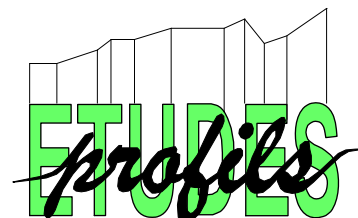
DEVELOPPEMENT

17 rue des Diables bleus

73000 CHAMBERY

Tél. 04 79 26 59 29 - fax 04 79 26 59 30

Email : ped@profilsetudes.fr - Site : www.profilsetudes.fr



SOMMAIRE

1. Introduction.....	3
2. Objectifs de l'étude	4
3. Méthodologie de l'étude	5
3.1. Identification des procédés	5
3.2. Fiches techniques.....	6
3.3. Tableau comparatif.....	9
3.4. Niveaux de rejets.....	9
3.5. Présentation de la clé d'aide à la décision.....	11
4. Conclusion.....	18
5. Sigles et abréviations.....	19
6. Glossaire.....	20
7. Bibliographie	25
8. Liens utiles	27
9. Annexes.....	28

1. INTRODUCTION

Cette étude entre dans le cadre du programme européen LIFE « L'instrument Financier pour l'Environnement ». Mis en place depuis 1992, ce projet est le seul en Europe entièrement consacré à la protection de l'environnement. Les objectifs généraux de ce programme sont entre autres de développer la politique communautaire environnementale et de soutenir l'élaboration de techniques novatrices et démonstratives.

Dans le cadre du programme LIFE « Ruisseaux de tête de bassin versant et faune patrimoniale associée » des actions ciblées sont engagées pour préserver et favoriser le développement de quatre principales espèces d'intérêt communautaire liées à ces milieux : l'Ecrevisse à pieds blancs, la moule perlière, la lamproie de planer et le chabot.

Parmi les moyens mis en œuvre pour assurer le maintien et améliorer la qualité de l'eau nécessaire à la survie de ces espèces, est engagée l'étude d'un guide méthodologique pour la définition de systèmes d'assainissement domestiques adaptés à la fragilité de ces milieux.

Une première étude à été engagée en 2006. Depuis, la publication de l'arrêté du 22 juin 2007 a modifié le contexte réglementaire en supprimant notamment les niveaux de rejets D1 à D4 des ouvrages de capacité inférieure ou égale à 2000 EH.

Ce document intègre donc le nouveau contexte réglementaire et est complété par ailleurs de l'avis de SATESE (Service d'Assistance Technique pour les Stations d'Épuration) qui ont bien voulu faire connaître leur retour d'expérience sur certaines filières décrites dans l'étude.

2. OBJECTIFS DE L'ETUDE

De nombreuses techniques d'assainissement adaptées aux petites collectivités sont aujourd'hui connues, qu'elles soient individuelles ou collectives. Depuis quelques années, il existe de nouveaux procédés qui n'ont pas été nécessairement éprouvés dans le temps.

Dans ce document, nous listons l'essentiel de ces techniques, classiques ou plus récentes, en définissons les domaines d'application théoriques et proposons, in-fine, une clé d'aide à la décision permettant d'identifier la ou les filières adaptées à un contexte donné.

Ce guide méthodologique est reproductible sur d'autres territoires que les têtes de bassin versant, que le milieu soit sensible ou non. Aucun procédé n'est donc a priori écarté, si ce n'est qu'il concerne plutôt les petites collectivités (< 1000 EH).

Des fiches techniques détaillent les caractéristiques des procédés identifiés, liste qui n'est probablement pas exhaustive. Un tableau de synthèse compare les diverses caractéristiques des procédés. La rédaction de ces documents techniques est effectuée de manière à ce qu'ils soient compréhensibles par le plus grand nombre.

A l'issue de l'étude comparative des techniques, nous proposons une « clé d'aide à la décision » permettant d'identifier une ou plusieurs solutions d'assainissement appropriées et respectueuses des objectifs de qualité du milieu récepteur. Chaque contrainte sera prise en compte et permettra une sélection des procédés compatibles ou non.

Notons que cette clé est également informatisée pour simuler rapidement des cas concrets.

Remarques importantes sur ce document :

L'outil présenté est un guide méthodologique. Il n'est pas exhaustif, et ne permet en aucun cas, utilisé seul, de concevoir un projet d'assainissement. Son objectif est d'appréhender les composantes principales d'un projet en insistant particulièrement sur l'objectif prioritaire de la protection des milieux récepteurs. L'absence de données ou de connaissance du milieu conduit en effet trop souvent à la mise en place de filières « types » qui ne sont pas nécessairement adaptées à la sensibilité du site, d'autant que les capacités en jeu ne conduisent pas à l'élaboration de documents d'incidence .

Ce guide constitue donc un outil de sensibilisation des différents partenaires d'une opération (maître d'ouvrage, bureau d'étude, maître d'œuvre, services de la Police de l'Eau, financeurs etc.) sur la complexité de la problématique du traitement des eaux usées en tête de bassin versant.

3. METHODOLOGIE DE L'ETUDE

3.1. IDENTIFICATION DES PROCÉDES

Les procédés identifiés dans cette étude sont tous les procédés dont la capacité d'épuration est inférieure à 1000 EH, quelque soit leur principe, leur rendement d'épuration, leur technicité.

Les procédés peuvent être classés en deux catégories.

3.1.1. Les procédés classiques ou éprouvés

Les procédés dits classiques sont les techniques de traitement des eaux mises en œuvre depuis plusieurs années, sur lesquelles il existe un réel retour d'expérience, notamment au travers la bibliographie. Les procédés identifiés sont les suivants :

Tableau 3-a : Liste des procédés classiques

A	FTE + Tranchées d'infiltration	R	Bassin d'infiltration-percolation
B	FTE + Lit d'épandage	T	Filtre planté de roseaux vertical
C	FTE + Tertre d'infiltration	V	Lit bactérien
G	FTE + Filtre à sable vertical	W	Lagunage naturel
H	FTE + Filtre à sable horizontal	X	Lagunage aéré
M	Réacteur Biologique Séquentiel	Y	Lit bactérien et lit planté de roseaux
O	Boues activées en aération prolongée	Z	Disques biologiques

■ Les procédés récents

Ces procédés sont les autres techniques identifiées, qui font généralement l'objet d'un dépôt de brevet spécifique et pour lesquelles il n'existe pas de retour d'expérience que l'on puisse qualifier de significatif.

Les procédés innovants identifiés sont présentés au tableau 3-b page suivante:

Tableau 3-b : Liste des procédés récents

D	Filtration sur laine de roche	N	Lit fixe immergé aérobie
E	Filtre textile - tourbe	P	Taillis à très courtes rotations
F	FTE + Lit planté de roseaux individuel	Q	Système compact à disques biologiques
I	Filtre à tourbe	S	Jardin filtrant
J	Système compact à boues activées	U	Lombrifiltration
K	Lit bactérien compact	α	Filtre à sable compact
L	Lit à massif de zéolite	β	Filtre d'apatite planté de roseaux
		γ	Filtre planté de Bambous

Dans le premier volet de l'étude, ce sont les constructeurs, identifiés par le bureau d'étude et le comité de pilotage, qui ont été consultés.

Quelques nouvelles filières ont été ajoutées dans cette seconde version.

Surtout, nous avons cherché à confronter ce document aux techniciens de terrain, en consultant notamment l'ensemble des SATESE de France, et institutions ou organismes compétents (CEMAGREF, Agences de l'eau). Les retours d'expérience étant parfois contradictoires, nous avons pris le parti de consigner les observations dans un document à part, consultable après le choix d'une filière par exemple (Annexe 8).

Les éléments décrits à travers ce questionnaire sont les suivants :

- domaine d'application du procédé
- domaine d'utilisation
- niveau de rejet caractéristique
- principe de traitement biologique
- nature des réseaux amont
- caractéristiques fonctionnelles et dimensionnelles
- sous-produits d'épuration
- infrastructures
- coût d'investissement par gamme
- exploitation
- synoptique de fonctionnement et photographies

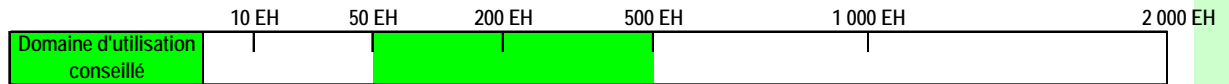
Les retours des questionnaires ont été traités et généralement transposés sans modification de l'information fournie. Dans le cadre de la réactualisation de ce document, le suivi de ces filières par des structures indépendants du constructeur (Satese, exploitants etc.)

3.2. FICHES TECHNIQUES

Une fiche technique par procédé est jointe en annexe 2. Les fiches techniques détaillent les points suivants :

1. Capacité d'épuration :

- La capacité est exprimée en équivalent habitant (EH), elle est représentée par une figure comme présentée ci-après. La capacité d'épuration adaptée au procédé correspond à la plage théorique d'application surlignée en vert)



- Le document indique par ailleurs si la filière nécessite une dérogation pour l'assainissement autonome.

Remarque : nous notons des divergences importantes des SATESE sur la plage d'application du procédé.

2. Nature du réseau d'assainissement :

- compatibilité du procédé avec un réseau unitaire ou séparatif
- sensibilité du procédé aux apports pluviaux, aux eaux parasites et aux variations de charge

3. Nature des effluents traités :

- Indique le type d'effluents traités par le procédé : effluents domestiques, effluents agroalimentaires, effluents agricoles (lisiers, eaux blanches, eaux vertes etc.)

4. Niveau de rejet caractéristique

- performances épuratoires en relation avec l'arrêté du 22 Juin 2007
- performances épuratoires vérifiables atteintes (données constructeurs)

Remarque : par commodité, ou par « usage », nous avons laissé le référentiel D1 à D4 à titre indicatif

5. Sous-produits d'épuration (boues, refus de dégrillage, graisses, sables,...) :

- nature des sous-produits produits par l'épuration
- quantités
- consistance (matières liquide, pâteuse ou solide)
- devenir envisageable

6. Caractéristique du site d'épuration :

- compatibilité du procédé avec la topographie du terrain (pente), avec l'altitude et avec les contraintes de sol (roche, nappe d'eau souterraine, perméabilité,...)
- emprise au sol du procédé
- impacts potentiels sur les habitations voisines (impacts sonores, visuels et olfactifs)

7. Infrastructures :

- infrastructures nécessaires au fonctionnement de l'installation (électricité, alimentation en eau potable, liaison télécom)
- précise également si une couverture des ouvrages est indispensable

8. Exploitation :

- tâches particulières à effectuer lors de l'exploitation du système
- compétence requise pour le personnel exploitant

9. Coûts :

- coûts d'investissement (enveloppe générale)
- coûts d'exploitation moyens (approche sommaire)

Remarque : Pour ce qui concerne les coûts, les études par filière montrent la grande diversité de ceux-ci, ramenés à l'équivalent-habitant. En effet, le contexte du site explique à lui seul de fortes variations d'un projet à un autre, que nous ne pouvons intégrer à ce stade. Aussi, seule l'étude de coût prévisionnel de la filière sur la base d'un projet permet d'apprécier de façon juste ce critère important dans le choix des collectivités.

Ces informations sont complétées par :

- le type de procédé (filtration, culture biologique fixée ou libre,...)
- un synoptique de fonctionnement et une ou des photographies
- le ou les constructeurs auteurs des informations techniques et des photographies
- la lettre d'identification du procédé (de A à Z + les lettres grecques α , β et γ) effectuant le lien avec le tableau comparatif et la clé d'aide à la décision.

Précautions dans la lecture des documents :

- Les coûts d'investissement et de fonctionnement sont des ordres de grandeur issus de la bibliographie ou du questionnaire procédé. Ces coûts peuvent fortement varier selon les exemples.
- L'annexe 3 présente des renseignements complémentaires sur chaque procédé : il s'agit des constructeurs identifiés pour les procédés « classiques ». Cela ne signifie pas qu'il existe qu'un seul fournisseur par procédé, bien entendu.
- Les niveaux de rejets font l'objet d'une note de calcul explicative donnée en annexe 5 (voir 3.4.)

3.3. TABLEAU COMPARATIF

Le tableau comparatif, présenté en annexe 4, regroupe toutes les données issues des fiches techniques. Les éléments de comparaison sont les suivants :

- Emoticônes : un code d'émoticônes en couleur indique la compatibilité ou l'incompatibilité d'un procédé à une caractéristique :



Procédé approprié



Procédé adapté sous conditions (voir la fiche technique)



Procédé incompatible

- Évaluation de l'abattement bactériologique :

0

Abattement bactériologique nul ou quasiment nul

+

Abattement bactériologique faible (de 1 à 2 log)

++

Abattement bactériologique moyen (2 à 4 log)

- Évaluation de la difficulté d'exploitation :

+

Exploitation simple ne requérant pas de qualification spécifique

++

Exploitation moins aisée requérant une formation dédiée

+++

Exploitation difficile requérant une qualification spécifique (électromécanicien par exemple)

- Les niveaux de rejets sont définis en annexe 5 (voir 3.4.)

3.4. NIVEAUX DE REJETS

La réglementation pour les stations d'épuration de moins de 2000 EH a évolué avec la publication de **l'arrêté du 22 juin 2007**. Ce dernier supprime les niveaux de rejets D1, D2, D3, D4 qui prévalaient auparavant. Le raisonnement en fonction de ces niveaux n'est plus valide.

La méthodologie présentée en annexe 5 consiste à prendre en compte plusieurs contraintes :

- La capacité de la station définie par une charge polluante et un volume d'eau à traiter
- La sensibilité du milieu récepteur défini par l'objectif de qualité du cours d'eau complété des contraintes liées à la faune autochtone (écrevisses à pieds blancs par exemple)
- Les performances minimales des stations d'épuration définies par le nouvel arrêté

Elle a pour objectifs principaux :

- La préservation de la qualité du milieu récepteur
- La protection des espèces sensibles identifiés dans la directive Habitat-Faune-Flore, notamment les écrevisses à pieds blancs, la moule perlière, la lamproie et le chabot

La méthodologie classique de calcul des objectifs de réduction des flux conduit à retenir l'approche la plus pénalisante entre :

- Les objectifs de performances qui garantissent la tenue de l'objectif de qualité du cours d'eau.
- Les contraintes réglementaires telles que définie dans l'arrêté de 2007

Les performances minimales réglementaires sont les suivantes :

1. Performances minimales des stations d'épuration des agglomérations devant traiter une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 120 kg/j de DBO5 :

Ces performances minimales sont valables jusqu'au 31 décembre 2012

Tableau 3-c : Tableau de synthèse des performances minimales à atteindre

Paramètres	Concentrations à ne pas dépasser		Rendement minimum à atteindre
DBO5	35 mg / L	OU	60%
DCO			60%
MES			50%
DCO (non filtré)			60% *
			* pour installation de lagunage

A Compter du 1^{er} Janvier 2013, les performances ne différencieront plus les installations de lagunage.

2. Performances minimales pour les milieux récepteurs sensibles à l'azote et au phosphore :

Quand le milieu récepteur identifié se révèle sensible à l'azote et au phosphore de par sa morphologie ou sa faune, un traitement plus poussé de l'azote et du phosphore peut être nécessaire.

L'arrêté du 22 Juin 2007 n'abroge pas les niveaux de rejets à atteindre pour l'azote et le phosphore qui sont présentés ci – dessous :

Tableau 3-d : Tableau de synthèse des niveaux de rejets à atteindre pour l'azote

Niveau de rejet	NGL1	NGL2
Concentration maximale (en mg/l)	15	10
Flux rejeté (g/EH/j)	2,25	1,5
% d'élimination du NT	85%	90%

Tableau 3-e : Tableau de synthèse des niveaux de rejets à atteindre pour le phosphore

Niveau de rejet	PT1	PT2
Concentration maximale (en mg/l)	2	1
Flux rejeté (g/EH/j)	0,3	0,15
% d'élimination du PT	90%	95%

3.5. PRESENTATION DE LA CLE D'AIDE A LA DECISION

La clé est présentée en annexe 6.

3.5.1. Principe général de la clé

La clé permet de faire une approche des procédés appropriés à un contexte donné suivants trois axes :

- **Les contraintes « amont »** : charge à traiter, nature du réseau et des effluents etc.. – **qui caractérisent ce qui entre dans la station de traitement**
- **Les contraintes « aval »** : définies par l'acceptabilité spécifique du milieu récepteur – caractérise **ce qui doit sortir de l'ouvrage de traitement pour assurer la protection du milieu**
- **Les contraintes de sites** : caractéristiques physiques du site (topographie, surface, nature du sol et du sous-sol etc.) prévu pour l'implantation de l'ouvrage de traitement – **identifie les contraintes qui s'imposent pour la construction de l'ouvrage de traitement**

L'utilisation de la clé suivant ces trois axes doit converger sur une sélection de quelques procédés répondant à l'ensemble des contraintes identifiées.

A ce stade, c'est l'application des autres critères tels que coûts d'intégration paysagère, infrastructures qui permet de faire un choix parmi les procédés restants

Nous détaillons ci-après les trois axes de la clé.

3.5.2. Compatibilité à la charge à traiter et à la nature du réseau (contraintes amont)

La première partie de la clé permet d'identifier les procédés compatibles :

1. à la charge à traiter :

Cinq « catégories » de capacité sont définies :

- Assainissement « autonome », défini artificiellement par commodité pour une capacité < 10 EH. Il est à noter qu'une installation d'assainissement autonome peut avoir une capacité supérieure, et inversement. La notion d'assainissement collectif et non collectif fait référence à la maîtrise d'ouvrage des équipements et non à leur capacité.
- Moins de 50 EH (catégorie C₁)
- Entre 50 et 200 EH (Catégorie C₂)

- Entre 200 et 500 EH (Catégorie C₂)
- Plus de 500 EH

Une station peut donc être classée dans une ou deux catégories de capacité (exemple : 200 EH en catégories C₂ et C₃)

2. à la nature du réseau :

Un réseau d'assainissement peut :

- être séparatif (collecte des eaux usées seules)
- unitaire (collecte des eaux usées et pluviales)
- contenir une quantité plus ou moins importante d'eaux parasites – on considérera par hypothèse la frontière entre un volume d'eaux parasites important et un volume d'eau parasite modéré le seuil de 100 % de dilution (un litre d'eau parasite par litre d'eau usée)

Si le réseau est unitaire, trois solutions sont possibles :

- *le procédé nécessite pour sa protection hydraulique la création d'un déversoir d'orage en amont de la station. Le déversoir d'orage déverse le survolume d'eau au moment de pluies. Il est important alors de considérer que ce rejet s'effectue directement dans le milieu récepteur sans traitement et peut par conséquent engendrer une pollution ponctuelle pouvant mettre en danger la faune autochtone. En outre, le bouchage de la conduite d'étranglement peut générer un déversement permanent des effluents y compris en temps sec.*

Le déversoir d'orage est donc très fortement déconseillé dans le cas d'un milieu récepteur extrêmement sensible, à moins d'être complété par un ouvrage de stockage (bassin de pollution), voir d'un traitement dédié (rare).

En aval de cet ouvrage, les procédés doivent être compatibles avec un réseau unitaire, c'est-à-dire accepter une surcharge hydraulique ponctuelle mais significative (idem dossier de pollution)

- *La création d'un ouvrage tampon en amont de la station permet de s'affranchir d'un déversoir d'orage et de réguler le débit admis en station : l'utilité de cet ouvrage est les déversements pour des pluies de fréquence courante. Des déversements sont envisageables au cours de longs épisodes pluvieux, par trop-plein, lorsque le cours d'eau est à même d'admettre le rejet : le débit plus important du cours d'eau est suffisant pour diluer les surverses. En aval d'un tel ouvrage, les procédés peuvent être des procédés compatibles avec un réseau séparatif, dont le dimensionnement sera calé sur la consigne de régulation du bassin. Notons que la régulation constituera toujours un risque de bouchage du bassin de stockage.*
- *Aucun ouvrage n'est créé avant la station : un seul procédé peut être implanté en direct d'un réseau unitaire : il s'agit du lagunage naturel (procédé W). Cet ouvrage, lorsqu'il peut être mis en œuvre, permet, la plus-part du temps, de s'affranchir également de travaux de réduction des eaux parasites sur le réseau amont.*

A l'issue de l'analyse, une première sélection de procédés compatibles est réalisée. Chaque procédé compatible est alors noté dans le tableau d'identification (voir 3.5.6. et annexe 7)

3.5.3. Compatibilité du traitement avec le milieu récepteur (contraintes aval)

1. Matières oxydables

A l'aide du calcul des charges admissibles du milieu (annexe 5), le niveau de traitement en matière oxydable est défini. Les procédés assurant le traitement correspondant sont sélectionnés.

A ce stade, un traitement tertiaire peut être indispensable pour compléter le traitement (voir 3.5.5.).

1. Milieu sensible à l'azote et au phosphore

Un milieu est sensible à l'azote et au phosphore si :

- une faune sensible aux pollutions domestiques y est identifiée, ou y était identifiée, telle que les écrevisses à pieds blancs, la moule perlière, le chabot et la lamproie de Planer.
- le milieu est caractérisé par une eutrophisation existante ou potentielle (eaux à écoulement lent, plans d'eau, etc.)

Dans ces cas, le niveau de traitement en azote et en phosphore est défini avec le calcul des charges admissibles du milieu (annexe 5).

Un milieu n'est pas sensible à l'azote et au phosphore si :

- le milieu récepteur est déjà fortement dégradé et aucune faune sensible n'y est répertoriée

Dans ce cas, la sensibilité du milieu aux composés azotés et phosphorés est dite « faible »

Une fois le niveau de traitement déterminé, il s'agit de déterminer les procédés adaptés. Pour atteindre un niveau de traitement type NGL1, NGL2, PT1 ou PT2, deux solutions sont possibles :

- retenir un (des) procédé(s) atteignant le niveau de traitement demandé. Ces procédés sont souvent rares, voire inexistant pour le niveau PT2 pour des faibles capacités
- compléter le traitement par un traitement tertiaire approprié.

A l'issue de cette analyse du milieu récepteur, une deuxième série de procédés adaptés est sélectionnée et reportée dans le tableau d'identification (voir 3.5.6. et annexe 7).

3.5.4. Compatibilité du procédé avec le site (contraintes de site)

La compatibilité avec le terrain identifié peut s'effectuer suivant cinq critères principaux :

- **La topographie** : pour une pente supérieure à 5 %, des contraintes rendent certains procédés inadaptés du fait du terrassement notamment
- **La surface disponible** (définie en m²/EH). Les procédés dits extensifs sont pénalisés par rapport au procédé compact en cas de surface réduite
- **L'altitude** : au-delà de 1000 m ou dans des régions réputées froides l'hiver, certains procédés ne sont pas adaptés ou nécessitent des mesures compensatoires pouvant s'avérer rédhibitoires (couverture par exemple)
- **La nature du sol** : présence d'une roche affleurante par exemple
- **L'hydrogéologie** : présence d'une nappe d'eau affleurante ou en proche sous-sol (par exemple)

Il convient de vérifier chaque critère par rapport au terrain choisi pour sélectionner les procédés adaptés. A l'issue de cette analyse, la troisième liste de procédés compatibles est répertorié dans le tableau d'identification (voir 3.5.6 et annexe 7).

A noter que d'autres contraintes peuvent également contraindre à un changement de site :

- Zone inondable ou zone à risque (se référer au PPRI, PPR et autres documents dédiés)
- Zone protégée
- Périmètre de protection de captage
- Etc.

Ces points, hors clé, seront à vérifier systématiquement.

3.5.5. Détermination de la nécessité de mettre en œuvre un « traitement tertiaire »

Dans le cadre de cette étude, les traitements choisis s'appliquent à des petites collectivités aux moyens financiers limités. Il ne sera donc pas cherché systématiquement d'effectuer un traitement tertiaire visant à optimiser davantage les performances épuratoires de la station qui sont en général des techniques onéreuses.

L'objectif du traitement tertiaire sera, dans la plupart des cas, de disperser au maximum les effluents traités avant rejet au cours d'eau pour limiter l'impact sur le milieu récepteur.

Pour cela, plusieurs principes peuvent être retenus, isolément ou cumulés :

- L'infiltration dans le sol
- L'évapotranspiration
- L'évaporation (en période estivale)

Les techniques devront être rustiques pour rester compatible avec la taille des collectivités. En général, ces dispositifs seront à déterminer au cas-par-cas en fonction du site et de l'éloignement du cours d'eau.

Parmi ces techniques, nous citerons :

- les systèmes d'infiltration (épandage dans le sol, filtres non drainés verticaux ou horizontaux)
- les systèmes d'infiltration et d'évaporation (lagunes complémentaires, fossés d'infiltration,...)
- les systèmes d'infiltration et d'évapotranspiration (roselières, taillis à très courtes rotations,...)

Le choix de ces techniques est étroitement lié au contexte du projet (nature du sol et du sous-sol, surface disponible, distance au cours d'eau etc..). Elles sont à déterminer au cas par cas par le maître d'œuvre. Elles peuvent conduire également à changer de site en cas de contrainte majeure à leur mise en œuvre.

3.5.6. Tableau d'identification des procédés adaptés

Le tableau d'identification permet la synthèse des procédés préalablement sélectionnés. Pour chaque contrainte, il suffit de reporter les procédés compatibles dans ce tableau présenté page suivante et en annexe 7.

Tableau 3-f : Tableau de synthèse des procédés adaptés

	Référence	Compatibilité à la nature du réseau et à la charge à traiter	Compatibilité avec le milieu récepteur	Compatibilité avec le site	Identification du procédé le mieux adapté
FTE + Tranchées d'infiltration	A				
FTE + Lit d'épandage	B				
FTE + Terre d'infiltration	C				
Filtration sur laine de roche	D				
Filtre textile - tourbe	E				
Lit planté de roseaux individuel	F				
FTE + Filtre à sable vertical	G				
FTE + Filtre à sable horizontal	H				
Filtre à tourbe ou Coco	I				
Système compact à boues activées	J				
Lit bactérien compact	K				
Lit à massif de zéolite	L				
Réacteur Biologique Séquentiel	M				
Lit fixe immergé aérobie	N				
Boues activées en aération prolongée	O				
Taillis à très courtes rotations	P				
Système compact à disques biologiques	Q				
Bassin d'infiltration-percolation	R				
Jardin filtrant	S				
Filtre planté de roseaux	T				
Lombrifiltration	U				
Lit bactérien	V				
Lagunage naturel	W				
Lagunage aéré	X				
Lit bactérien et lit planté de roseaux	Y				
Disques biologiques	Z				
Filtre à sable compact	α				
Filtre d'apatite planté de roseaux	β				
Filtre planté de bambous	γ				

3.5.7. Sélection du traitement le mieux adapté au contexte étudié

1. Les traitements adaptés sont ceux compatibles avec les trois contraintes (charge à traiter, milieu récepteur et site).
2. la sélection du traitement se fait ensuite selon les critères suivants (voir tableau comparatif) :
 - intégration paysagère
 - impacts sur les habitations voisines

- gestion des sous-produits
- difficulté d'exploitation et coût d'exploitation
- sensibilité aux incidents techniques (utilisation ou non de l'électricité)
- infrastructures nécessaires
- coût d'investissement
- autre caractéristique particulière...

Le tableau suivant permet de sélectionner le procédé final parmi les procédés compatibles.

Tableau 3-g : Tableau de sélection du procédé adapté

Procédés compatibles	Référence	Intégration paysagère	Impacts sur les habitations voisines	Gestion des sous-produits	Difficulté et coût d'exploitation	Sensibilité aux incidents techniques	Infrastructures nécessaires	Coût d'investissement	Sélection du procédé
Procédé 1									
Procédé 2									
Procédé 3									
Procédé 4									
Procédé 5									
'''									

Remarque importante :

La conception du système d'assainissement en zone très sensible devra prendre en compte la sensibilité du procédé aux pollutions accidentelles.

4. CONCLUSION

L'outil constitué pour les besoins de cette étude est un outil d'aide à la décision. Il permet de vérifier que l'ensemble des informations nécessaires à l'application de la méthodologie sont renseignées avant de faire le choix d'un procédé.

Il convient de préciser que ce travail ne peut se substituer aux démarches normales de l'élaboration d'un projet d'assainissement, et qu'il ne constitue qu'un outil supplémentaire permettant, entre autre, de sensibiliser les partenaires d'une opération (maître d'ouvrage, bureau d'étude, maître d'œuvre, services de la Police de l'Eau, financeurs etc.) sur la complexité de la problématique du traitement des eaux usées en tête de bassin versant.

Les étapes normales resteront pour chaque projet :

- La réalisation d'un diagnostic et d'un zonage d'assainissement pour renseigner les contraintes « amont »
- L'étude du milieu récepteur pour renseigner les contraintes « aval »
- Les études géotechniques pour renseigner les contraintes de site

Ce document n'est pas un outil de conception, l'intervention du maître d'œuvre dans la définition et la justification du projet reste prééminente.

5. SIGLES ET ABREVIATIONS

AE : Agence de l'eau

ANC : Assainissement Non Collectif.

BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières

DBO5 : Demande biologique en oxygène à 5 jours

DCO : Demande chimique en oxygène

DDAF: Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt.

DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales.

DIREN : Direction régionale de l'environnement

DTU : Documents Techniques Unifiés.

EH : Equivalent-Habitant.

EM: Eaux Ménagères.

EP : Eaux Pluviales.

EU : Eaux Usées.

EV : Eaux Vannes.

IGN : Institut géographique national

MEST : Matières en suspension totales

MISE: Mission Inter Services de l'Eau

MOX : Matières oxydables

PLU: Plan Local d'Urbanisme.

POS : Plan d'Occupation des Sols.

PIZ : Plan d'indexation en Z

PPR : Plan de prévention des risques naturels prévisibles

PT : Phosphore total

SATESE : Service d'assistance technique et d'étude aux stations d'épuration

SPANC : Service Public d'Assainissement Non Collectif.

ZNIEFF : Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique

6. GLOSSAIRE

Aérobic

Se dit d'un milieu contenant de l'oxygène

Anaérobic

Se dit d'un milieu sans oxygène.

Anoxie

Se dit d'une condition dans laquelle l'oxygène dissous est déficient

Apatite sédimentaire

Minéral riche en calcium utilisé comme matériau déphosphatant des eaux usées domestiques.

Aptitude des sols

L'étude pédologique et la connaissance de la perméabilité permettent de définir l'aptitude du sol à l'assainissement autonome et donc la faisabilité de celui-ci.

Azote ammoniacal (NH₃ ou NH₄⁺)

Azote présent sous forme d'ammoniac libre et d'ions ammonium. Il provient de la décomposition de la matière organique. Peut présenter un risque de toxicité directe sur les organismes aquatiques.

Azote Kjeldahl (NTK)

Azote organique et ammoniacal. L'azote présent dans les eaux usées brutes en réseau est quasiment exclusivement sous cette forme.

Azote organique

Azote présent dans les composés organiques des eaux usées urbaines.

Bassin de retenue

Ouvrage destiné à stocker temporairement les eaux usées urbaines excédentaires lors des pluies, avant de les restituer au milieu récepteur dans des conditions acceptables.

Bassin d'orage (ou bassin tampon)

Bassin de retenue installé sur un réseau unitaire, souvent immédiatement à l'amont de la station d'épuration, et destiné à stocker provisoirement tout ou partie des effluents unitaires collectés pendant une pluie pour les restituer ensuite, à débit contrôlé, à la station d'épuration.

Coefficient de perméabilité K

Exprimé en mm/h, il traduit la plus ou moins grande capacité d'infiltration des eaux par le sol. Le coefficient de perméabilité ne peut être évalué que par un essai de percolation

Demande biochimique en oxygène (DBO)

Quantité d'oxygène à fournir pour dégrader par voie aérobie les matières organiques biodégradables contenues dans un échantillon d'eau à 20°C. On utilise généralement la DBO₅ (à 5 jours) comme indicateur de biodégradabilité de la pollution.

Demande chimique en oxygène (DCO)

Quantité d'oxygène à fournir pour oxyder par voie chimique les matières contenues dans un échantillon d'eau.

Déversoir d'orage (DO)

Ouvrage qui permet de rejeter au milieu naturel une partie des effluents lorsque le débit dans le système est supérieur à ses capacités hydrauliques.

Eau brute

Eau qui n'a subi aucun traitement épuratoire. Peut désigner une eau usée qui entre dans une station d'épuration afin d'y être traitée ou bien une eau de rivière avant potabilisation.

Eaux parasites

Eaux provenant des nappes phréatiques et s'infiltrant dans un réseau d'assainissement usagé.

Eau pluviale ou eau de ruissellement

Partie de l'eau qui ruisselle à la surface du sol, vers un cours d'eau ou un réseau d'assainissement à la suite d'une pluie. L'usage du mot ruissellement est préférable pour éviter toute ambiguïté avec l'eau de pluie, dont une partie s'infiltré ou s'évapore.

Eau usée urbaine

Eau provenant des rejets d'une collectivité et éventuellement d'industries et qui rejettent au réseau des eaux brutes ou pré traitées.

Effluent

Eau collectée par un système d'assainissement, ou sortant de ce système soit après traitement dans une station d'épuration, soit sans traitement, par un déversoir d'orage ou un exutoire quelconque.

Equivalent-Habitant (EH)

Notion utilisée notamment pour définir la capacité des stations d'épuration, en fonction de la masse de pollution qu'elles reçoivent. La directive européenne du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines a défini l'EH comme « *la charge organique biodégradable ayant une demande biochimique en oxygène en cinq jours (DBO₅) de 60 grammes d'oxygène par jour* ».

Etiage

Le plus faible débit d'un cours d'eau durant l'année.

Eutrophisation et hyper-eutrophisation

Enrichissement de l'eau, qu'elle soit douce ou saline, par des nutriments, en particulier des composés azotés et phosphorés, qui accélèrent la croissance d'algues et des formes plus développées de la vie végétale. A terme, peut conduire à une asphyxie du milieu.

Exutoire

Site naturel ou aménagé où sont rejetées les eaux traitées.

Fosse toutes eaux

Dispositif de pré traitement destiné à la collecte, à la décantation et à la liquéfaction partielle de l'ensemble des eaux usées domestiques, à l'exception des eaux pluviales. Réservoir fermé de décantation dans lequel les boues décantées sont en contact direct avec les eaux usées traversant l'ouvrage. Les matières organiques solides y sont partiellement décomposées par voie bactérienne anaérobie.

Matière en suspension (MES)

Matières non dissoutes contenues dans l'eau et maintenues en suspension par brassage. Les matières les plus fines (< 250 µm de diamètre) portent essentiellement la pollution des rejets de temps de pluie et notamment les micropolluants.

Micropolluant

Substance susceptible d'avoir une action toxique à des concentrations très faibles (s'exprimant en µg/l)

MISE

Mission Inter-service de l'Eau. Coordination au niveau du département de l'ensemble des services chargés de la police de l'eau sous l'autorité du préfet.

Phosphore (P)

Corps chimique simple indispensable à la croissance de la végétation et à la survie des organismes vivants. Les apports anthropiques principaux sont liés aux engrais et aux lessives. Le phosphore est le facteur principal et limitant de l'eutrophisation des eaux de surface.

Poste de relevage

Dispositif permettant la reprise des eaux à l'aide d'une pompe d'un point bas vers un point haut.

Réseau d'assainissement

Réseau d'égouts et d'ouvrages auxiliaires assurant le transport des eaux usées résiduelles et/ou des eaux de ruissellement vers une installation de traitement ou une masse d'eau réceptrice. On distingue les réseaux unitaires (mélange d'eaux usées et pluviales dans le même tuyau) des réseaux séparatifs.

SATESE

Les SATESE sont les « **services d'assistance technique aux exploitants de stations d'épuration** », généralement pris en charge par les départements. Depuis le 1^{er} janvier 2008, les activités et le rôle des SATESE sont limités aux communes rurales et/ou de petite taille (moins de 15000 habitants) contre rémunération. Une convention signée entre le département (parfois l'Agence de l'Eau), et la commune ou l'EPIC en détermine le contenu, les modalités et la rémunération.

Sol

Couche de terre superficielle jusqu'à 1 m de profondeur.

Substratum

Couche rocheuse en place à profondeur variable (schiste, calcaire, granit, ...), plus ou moins masquée par des dépôts superficiels.

Variation de charge

Modification de la quantité de polluants (la charge) à l'entrée d'un ouvrage d'assainissement. La variation de charge peut-être journalière (période de pointe de consommation d'eau le matin et le soir) ou saisonnière (période d'affluence touristique).

ZICO

Zone importante pour la conservation des oiseaux (directive européenne du 2 avril 1979)

ZNIEFF

Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique. Ces zones font l'objet d'un inventaire scientifique national sous l'autorité du Muséum National d'Histoire Naturelle

Zone humide

Terrain exploité ou non, habituellement inondé ou gorgé d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire (loi du 3 janvier 1992, article 2) Ces zones qui présentent une forte potentialité biologique, sont inventoriées, pour un bon nombre d'entre elles, dans les ZNIEFF, les ZICO, ou encore dans le réseau Natura 2000 (directive européenne du 21 mai 1992)

7. BIBLIOGRAPHIE

- Agence de l'eau Adour Garonne, *Aide au choix des filières de traitement adaptées aux petites collectivités*, juin 2001
- Agence de l'eau Loire Bretagne, *L'assainissement des petites collectivités, Synthèse des débats*, mai 1999
- FNDAE, CSTB, CEMAGREF, *Filières d'épuration adaptées aux petites collectivités*, août 1997
- Comité de bassin Rhône Méditerranée, *Bassin du Rhône et des cours d'eau côtiers méditerranéens, Annexe Géographique, Territoire haut Rhône et vallée de l'Ain*, 2005
- Parc Naturel Régional du Morvan, *Cahier Scientifique n°1 - Les Ecrevisses en Morvan*, 1998
- FNDAE, CEMAGREF, *Traitement des matières de vidange en milieu rural*, 2004
- *Guide des procédés extensifs d'épuration des eaux usées adaptées aux petites et moyennes collectivités (500 – 5 000 EH)*, Mise en œuvre de la Directive du Conseil n°917271 du 21 mai 91 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires.
- Agences de l'Eau, C. Thierry, V. Hebert, J. Lesavre, *Guide des procédés épuratoires intensifs proposés aux petites collectivités*
- ASCOMADE, *Assainissement autonome, Note de synthèse*, 2001
- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Direction de l'eau, *Modalités techniques du contrôle des installations d'assainissement non collectif des habitations individuelles*, 2002
- Ministère de l'Ecologie et du développement durable, *Mise en œuvre de l'assainissement individuel*, 2001
- CEMAGREF, SATESE, ENSP, Agences de l'Eau, *Le lagunage naturel, Les leçons tirées de 15 ans de pratique en France*, 1997
- FNDAE, *Le contrôle et l'entretien des installations d'assainissement non collectif*, 2000
- CEMAGREF, *Elimination de l'azote dans les stations d'épuration biologiques des petites collectivités*, 1990
- IN NUMERI, *Les dépenses en assainissement autonomes des ménages*, avril 2004
- Conseil général de la Nièvre, Direction de l'Espace Rural et de l'Environnement, *Combien ça coûte de faire fonctionner une station d'épuration ?*, 2003
- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Agences de l'Eau, *Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau*, Version 2
- Degremont Suez, *Mémento Technique de l'Eau*, mai 2005
- Centre d'Appui et de Ressource Télématique des Elus Locaux, *Les boues, Données générales*
- CEMAGREF, Agences de l'Eau, C. Boutin, A. Liénard, J. Lesavre, *Filières d'épuration pour petites collectivités : les cultures fixées sur supports fins*, décembre 2000

- Epur SA, *Catalogue général*, janvier 2006
- Bionis Environnement, *Le traitement naturel des effluents*, Plaquette de présentation
- Lyonnaise des Eaux, *Plaquette d'information Rhizopur®*
- Société DAGS, *Unités de traitement écologique des eaux usées par rhizosphère*, procédé Valeco,
- AgroPolis, Mairie de Combaillaux, *Lombri-Station*, Dossier de presse
- Premier Tech Water France, *Filtre à tourbe PTE et Filtre textile-tourbe PTE*, Catalogue technique
- SN Terly, *Les différents Procédés*, Catalogue de présentation
- PVS Waste Water Technology, *Les STEP en zones alpines, La technologie PVS pour le traitement des eaux usées*
- Agence de l'Eau Artois-Picardie, *Guide de l'assainissement des communes rurales*, août 1999
- Agence de l'eau Artois-Picardie, *L'assainissement non collectif, une technique adaptée à l'habitat dispersé*, juillet 1997
- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, CERTU, *La ville et son assainissement, Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau*, CD-Rom, Juin 2003
- Observatoire régional de l'environnement de Franche-Comté, *L'écrevisse et la qualité de l'eau en Franche-Comté*
- CEMAGREF, Agence de l'Eau Seine-Normandie, Lyonnaise des Eaux, Ministère de l'agriculture de la Pêche et de l'Alimentation, P. Duchenne, J. Lesavre, C. Fayoux, E. Lorre, *Assainissement des collectivités rurales : Contraintes techniques et économiques particulières et perspectives*
- CEMAGREF, P. Molle, *Elimination du phosphore par filtres plantés de roseaux*, Recherche RE 101- p.1 à 8, 2008
- 11th International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control, N.Harouiya, P.Molle, S.Prost-Boucle, A.Liénard, *Phosphorus removal by apatite in horizontal flow constructed wetlands : kinetics and treatment reliability*, juillet 2008
- P. Molle, A. Liénard, C. Boutin, G. Merlin, A. Iwema, *Traitement des eaux usées domestiques par marais artificiels : état de l'art et performances des filtres plantés de roseaux en France*, Ingénieries N° spécial – p.23 à 32, 2004
- P. Molle, *Elimination du phosphore par filtres plantés de roseaux*, Conseil général de la Loire, *Stations d'épuration des petites collectivités, Recommandations issues du retour d'expérience M.A.G.E*, Octobre 2007
- Agence de l'eau Loire – Bretagne, AR SATESE de Loire Bretagne, CNIDE – CNFME de l'Office International de l'eau de Limoges, *Bilan de fonctionnement des procédés de traitement des eaux usées pour les stations d'épuration de petite capacité du bassin Loire Bretagne*, rapport complet, Juin 2008

8. LIENS UTILES

- Site général du Cemagref

<http://www.cemagref.fr/>

- Base des Publications du Cemagref :

http://cemadoc.cemagref.fr/exl-php/cadcgp.php?MODELE=vues/p_recherche_publication/home.html&VUES=p_recherche_publication

- Site officiel du Gouvernement français pour la publication des textes légaux et la diffusion d'une partie des décisions juridiques de droit français (décisions jugées comme faisant jurisprudence) :

<http://www.legifrance.gouv.fr/>

- Sites des Agences de l'Eau :

- <http://www.lesagencesdeleau.fr/>
- <http://www.eau-seine-normandie.fr>
- <http://www.eaurmc.fr>
- <http://www.eau-rhin-meuse.fr/>
- <http://www.eau-loire-bretagne.fr>
- <http://www.eau-adour-garonne.fr/>
- <http://www.eau-artois-picardie.fr>

- Satese :

- Arsatese Loire Bretagne : <http://www.arsatese-loirebretagne.asso.fr/spip/>
- Conseil général de l'Hérault (34) www.herault.fr
- Conseil général de la Loire (42) http://www.loire.fr/display.jsp?id=ci_537149
- Conseil général de l'Orne (61) www.cg61.fr
- Conseil général du Tarn (81) www.tarn.fr

- - L'Office International de l'Eau www.oieau.fr

9. ANNEXES

- Annexe 1 : Questionnaire procédé
- Annexe 2 : Fiches procédés
- Annexe 3 : Renseignements complémentaires
- Annexe 4 : Tableaux comparatifs des procédés
- Annexe 5 : Note de calcul pour les niveaux de rejet
- Annexe 6 : Clé d'aide à la décision
- Annexe 7 : Tableau de synthèse
- Annexe 8 : Tableau d'observation des SATESE
- Annexe 9 : Performances épuratoires des procédés

ANNEXE 1 : Questionnaires procédés

NOM DU PROCEDE

1. Domaine d'application

- Eaux domestiques
- Eaux agroalimentaires
- Eaux agricoles
- Autre :

2. Domaine d'utilisation :

- Capacité minimale: E.H.
- Capacité maximale : E.H.
- Capacité optimum : E.H.

3. Niveau de rejet caractéristique (filère seule)

- DBO5 : mg/l
- DCO : mg/l
- MEST : mg/l
- NH4 : mg/l
- NGL : mg/l
- NO3 : mg/l
- PT : mg/l
- Bactériologie : log

4. Principe de traitement biologique

- Culture fixée
- Culture libre
- Autre :

5. Nature des réseaux amont

- Unitaire : oui toléré non
 - Séparatif EU : oui toléré non
 - Sensibilité aux eaux parasites :
 forte faible
 - Sensibilité aux apports pluviaux :
 forte faible
 - Adaptation à la variation de charge :
 oui non
- Si oui : facteur de variation maximal :

6. Caractéristiques fonctionnelles et dimensionnelles

- Altitude maximale admissible:
- Couverture des ouvrages :
 impossible partielle totale
- Emprise au sol (y compris desserte) :
m²/E.H.

- Impact visuel :
 faible moyen fort
- Impact olfactif :
 faible moyen fort
- Impact sonore :
 faible moyen fort

7. Sous produits d'épuration

- Matières de vidange : oui non
 - Fréquence de vidange :
 - Destination :
- Refus de dégrillage : oui non
- Graisses : oui non
- Sables : oui non
- Boues : oui non
 - siccité : %
 - stabilisation : %
 - production : Kg MS/ E.H.
 - temps de séjour :
 - Fréquence de vidange :
 - Destination finale :
- Autre :

8. Infrastructures

- Energie :
 Indispensable optionnelle inutile
- Eau potable :
 Indispensable optionnelle inutile
- Télécom :
 Indispensable optionnelle inutile

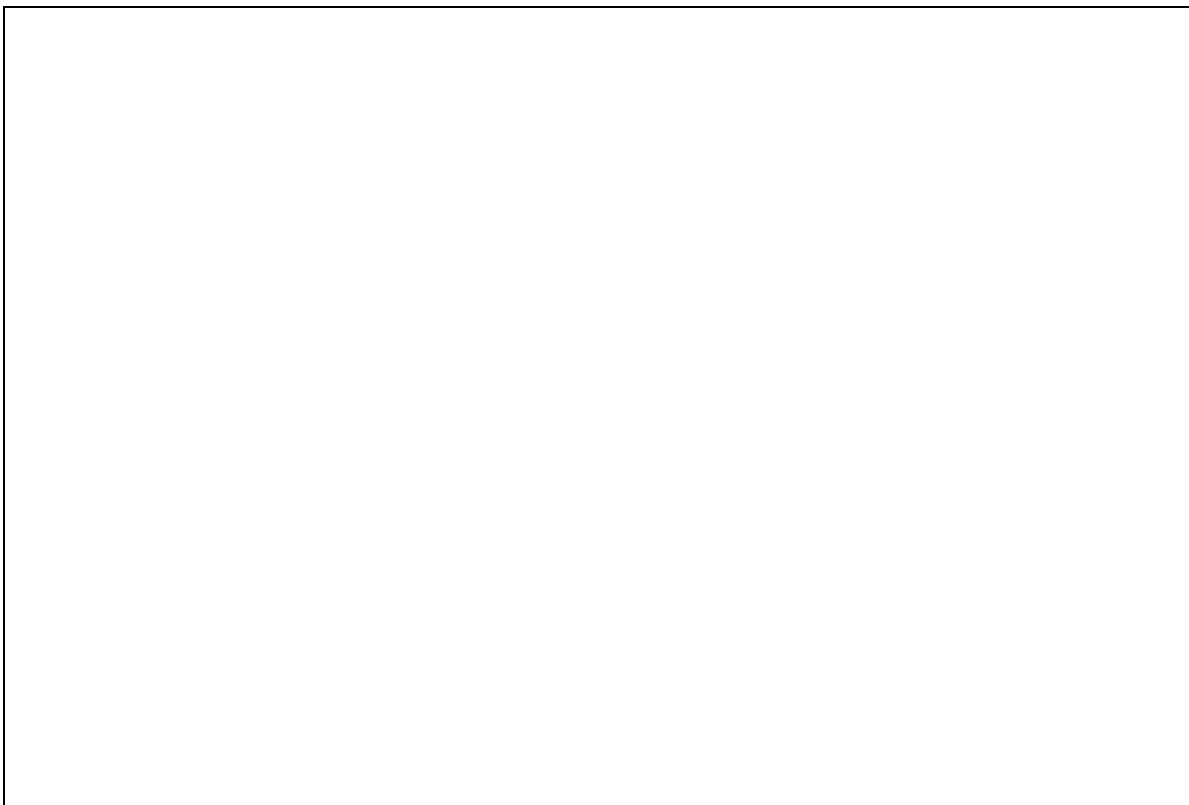
9. Coût d'investissement par gamme :

- E.H. à E.H.: €/E.H.
- E.H. à E.H.: €/E.H.
- E.H. à E.H.: €/E.H.
- E.H. à E.H.: €/E.H.
- E.H. à E.H.: €/E.H.
- E.H. à E.H.: €/E.H.

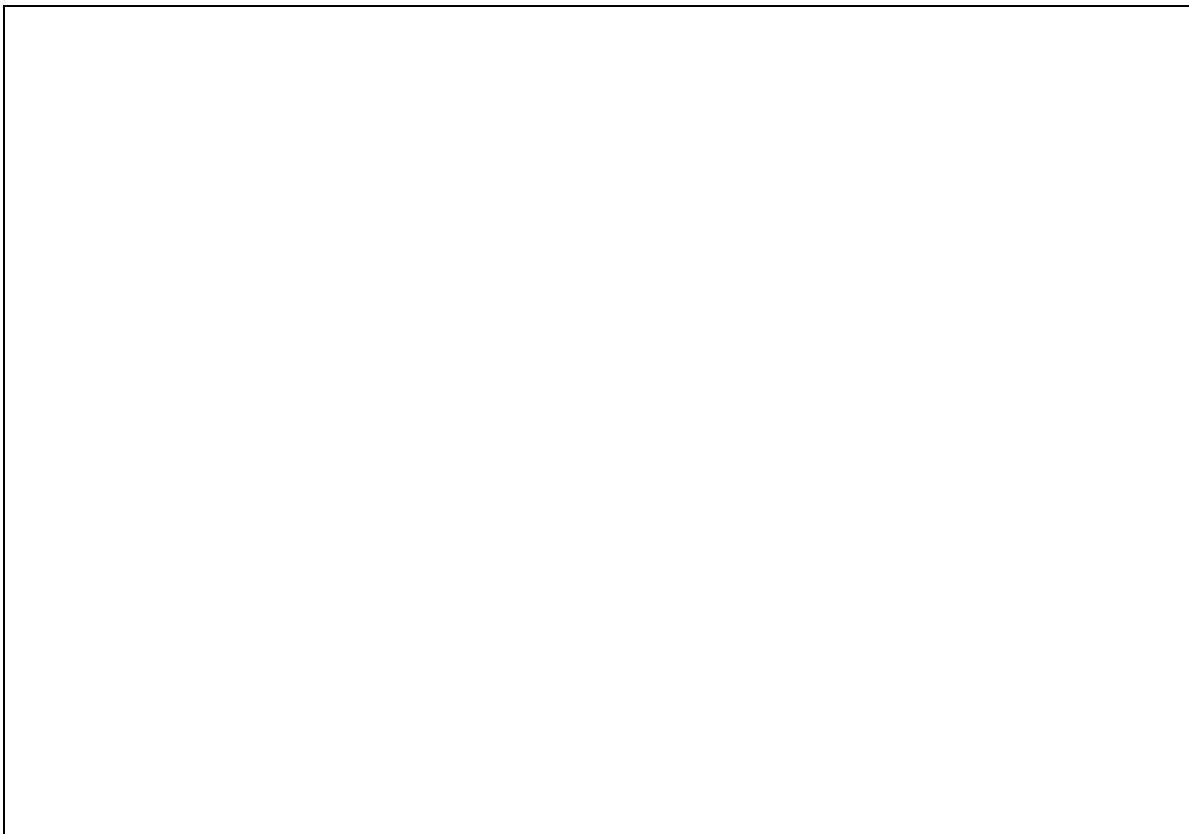
10. Exploitation :

- Qualification requises du personnel exploitant :
- Fréquence des visites :
- Consommation électrique : kWh/kgDBO5
- Evaluation annuelle du coût d'exploitation :

11. Synoptique de fonctionnement



12. Photographies



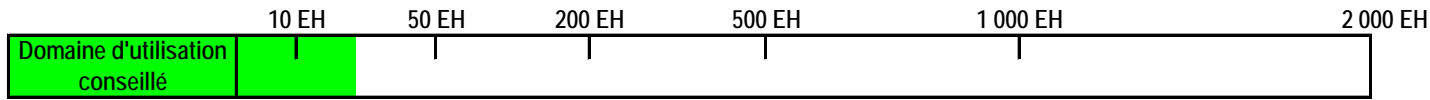
ANNEXE 2 : Fiches procédés



Fosse Toutes Eaux + TRANCHEES D'INFILTRATION

Culture fixée - Filtration

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif
- Réseau unitaire non toléré

Sensibilité du procédé

- Sensibilités du procédé aux eaux parasites et aux apports pluviaux fortes (présence d'eaux pluviales non tolérée)
- Variations de charge tolérées

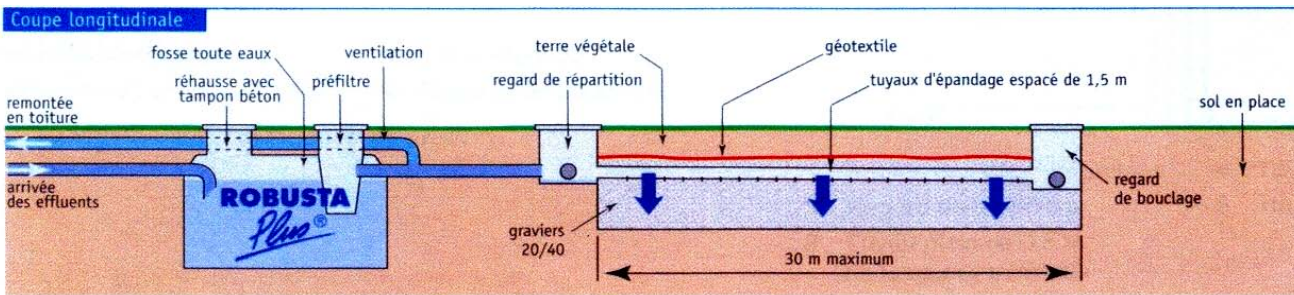
III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Adapté uniquement aux eaux usées domestiques

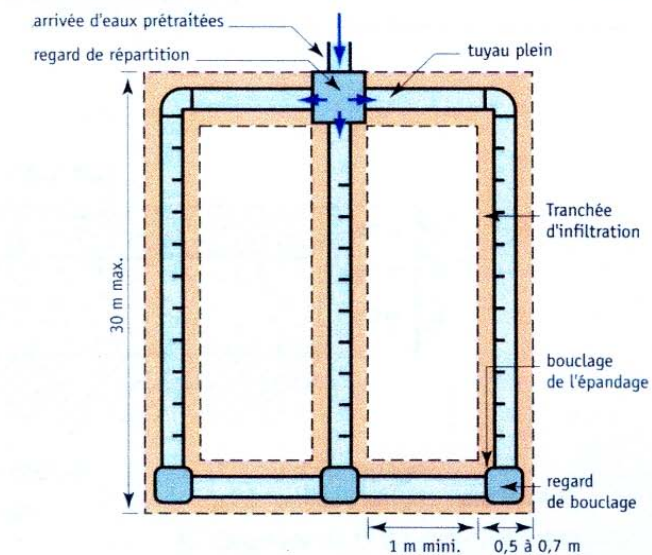
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : conforme aux prescriptions de l'article 3 de l'arrêté du 6 mai 1996 et de l'arrêté du 22 Juin 2007:

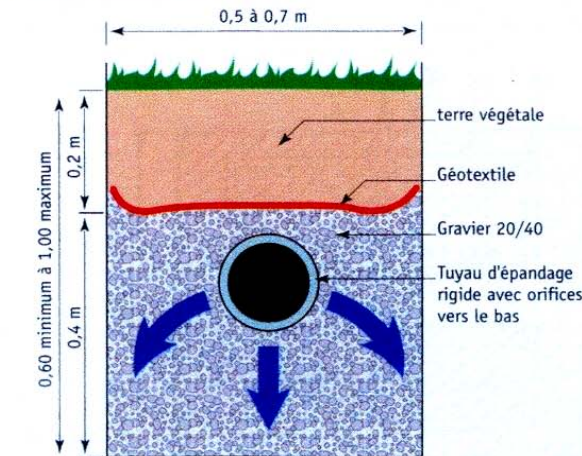
- DBO5 : 30 mg/l
- MEST : 40 mg/l



Vue du dessus

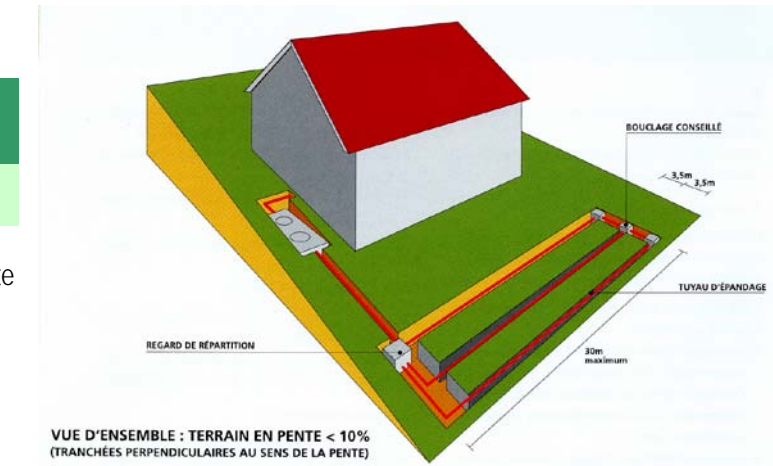


Coupe transversale



Principe de fonctionnement :

A droite : Implantation de tranchées d'infiltration en terrain en pente
A gauche : Assainissement autonome par tranchées d'infiltration



VUE D'ENSEMBLE : TERRAIN EN PENTE < 10% (TRANCHEES PERPENDICULAIRES AU SENS DE LA PENTE)

avant remblaiement

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange de la fosse toutes eaux.
- Production : 5 kg_{MS} / EH / an
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide (siccité de 3 %)
- Fréquence de curage : tous les 4 ans

Devenir des matières

- Epandage après stabilisation ou dépotage en station

d'épuration

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Implantation dans un terrain en pente limité (jusqu'à une pente de 10 % maximum)
- Implantation en altitude limitée (mise hors gel de l'ensemble du procédé)
- Type et perméabilité du sol :

Type de sol	Coefficient de perméabilité K (mm/h)	Longueur de tranchées (m)
Sol à dominante argileuse	K < 15	Epandage souterrain non réalisable
Sol limoneux	15 < K < 30	60 à 90 m de tranchées filtrantes minimum + 20 à 30 m de tranchées filtrantes par pièces principales au-delà de 5
Sol à dominante sableuse	30 < K < 500	45 m de tranchées filtrantes minimum + 15 m de tranchées filtrantes par pièces principales au-delà de 5
Sol fissuré ou perméable en grand	K > 500	Epandage souterrain non réalisable

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 30 à 40 m²/EH.
- Distance minimale par rapport aux obstacles : 5 m de l'habitation, 3 m des murs et des arbres

Impact sur les habitations à proximité

- Impacts minimes sur les habitations voisines

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité, télécommunications et eau potable inutile
- Implantation entièrement en sous-sol, couverture des ouvrages interdite

VIII. EXPLOITATION

- Vérification régulière du bon fonctionnement, surveillance du préfiltre au moins tous les 6 mois
- Vidange de la fosse toutes eaux tous les 4 ans au minimum
- Qualité requise du personnel d'exploitation : société de vidange

IX. COUTS (HT)

Investissement

- 4 000 à 5 000 € pour une habitation (4 à 6 EH)

Exploitation

- Coût moyen d'une vidange : 180 € à 230 € pour une fosse de 3m³

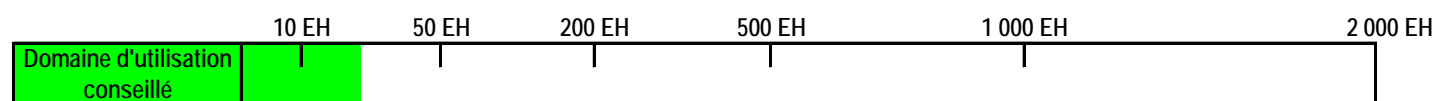
Source et photographies : Agence de l'eau Artois-Picardie, Saur France, Université de Savoie

B

Fosse Toutes Eaux + LIT D'EPANDAGE

Culture fixée - Filtration

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif
- Réseau unitaire non toléré
- Préconisation pour l'Assainissement non collectif

Sensibilité du procédé

- Fortes sensibilités du procédé aux eaux parasites et aux apports pluviaux (présence d'eaux pluviales non tolérée)
- Variations de charge tolérées

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Uniquement adapté aux eaux usées domestiques

IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

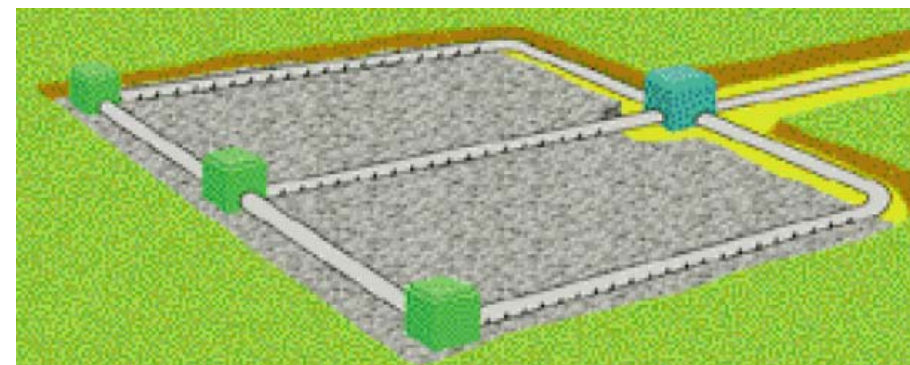
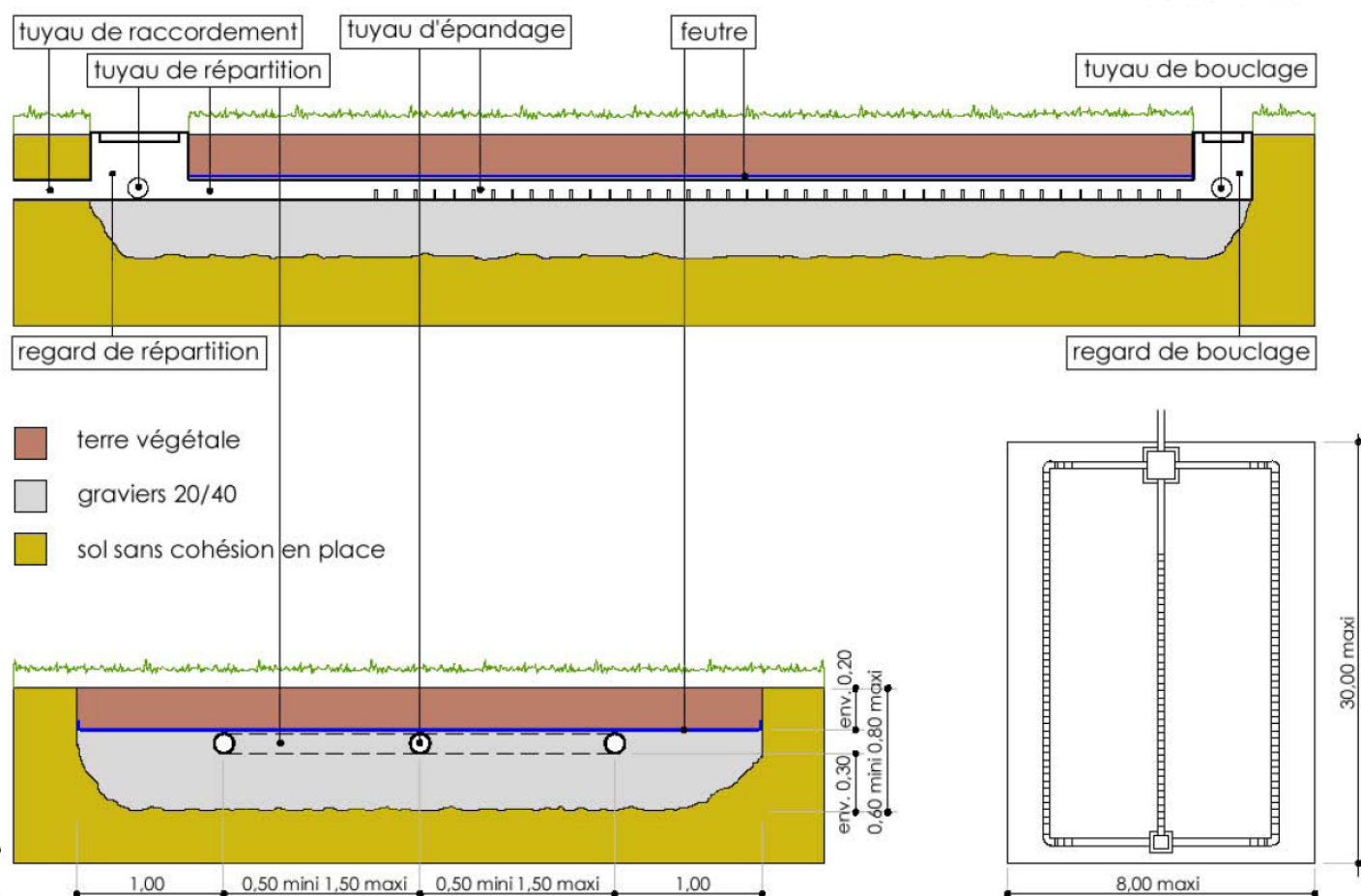
Niveaux de traitement atteints par le procédé : conforme aux prescriptions de l'article 3 de l'arrêté du 6 mai 1996 et de l'arrêté du 22 juin 2007

- DBO5 : 30 mg/l
- MEST : 40 mg/l

Principe de fonctionnement (cotations en m) :

LIT D'ÉPANDAGE À FAIBLE PROFONDEUR

Arrêté du 6 mai 1996 ANNEXE 2-2



unique fouille)



A droite : Lit d'épandage avant la pose du géotextile

A gauche : schéma de principe du lit d'épandage (se différencie des tranchées d'infiltrations par son

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange de la fosse toutes eaux.
- Production : 5 kg_{MS} / EH / an
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide (siccité de 3 %)
- Fréquence de curage : tous les 4 ans minimum

Devenir des matières

- Epandage après stabilisation ou dépotage en station d'épuration

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Implantation dans un terrain en pente limitée (jusqu'à une pente de 10 % maximum)
- Implantation en altitude limitée (mise hors-gel de l'ensemble du procédé)
- Type de sol et perméabilité :

Type de sol	Coefficient de perméabilité K (mm/h)	Surface du lit (m²)
Sol à dominante sableuse	30 < K < 500	60 m² au minimum avec 20 m² supplémentaire par pièce principale au-delà de 5

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 20 à 30 m²/EH.
- Distance minimale par rapport aux obstacles : 5 m de l'habitation, 3 m des murs et des arbres

Impact sur les habitations à proximité

- Impacts minimes sur les habitations voisines

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité, télécommunications et eau potable inutile
- Implantation entièrement en sous-sol, couverture des ouvrages interdite

VIII. EXPLOITATION

- Vérification régulière du bon écoulement, surveillance du préfiltre au moins tous les 6 mois
- Vidange de la fosse toutes eaux tous les 4 ans au minimum

Qualité requise du personnel d'exploitation : société de vidange

IX. COUTS (HT)

Investissement

- 5 500 € en moyenne pour une habitation (4 à 6 EH)

Exploitation

- Coût moyen d'une vidange : 180 € à 230 € pour une fosse de 3m³

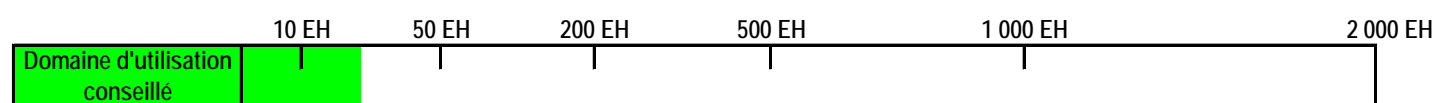
Source et photographies : Agence de l'eau, Université de Savoie, Cévennes Construction, Saur France, ACO3D Architecture



Fosse Toutes Eaux + TERTRE D'INFILTRATION

Culture fixée - Filtration

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif
- Réseau unitaire non toléré
- Préconisation en Assainissement non collectif

Sensibilité du procédé

- Fortes sensibilités du procédé aux eaux parasites et aux apports pluviaux (présence d'eaux pluviales non tolérée)
- Variations de charge tolérées

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

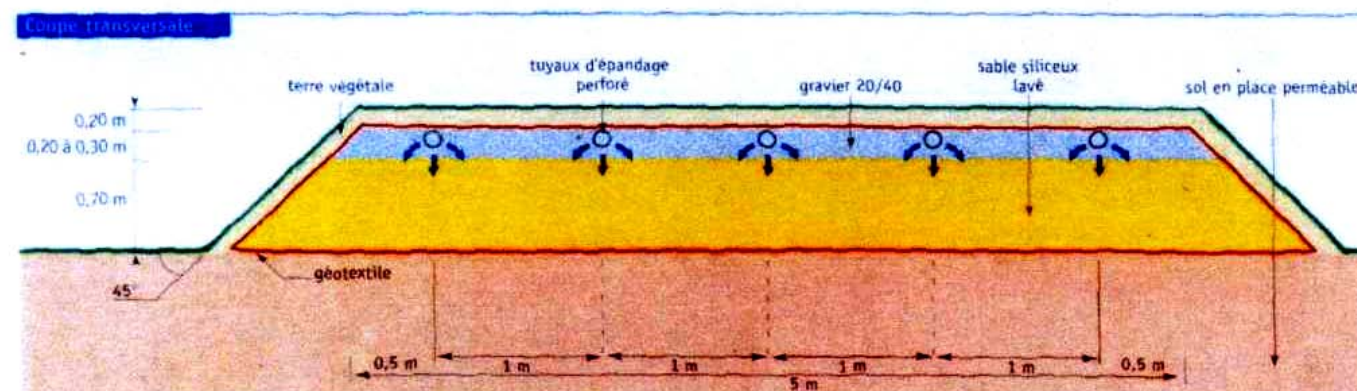
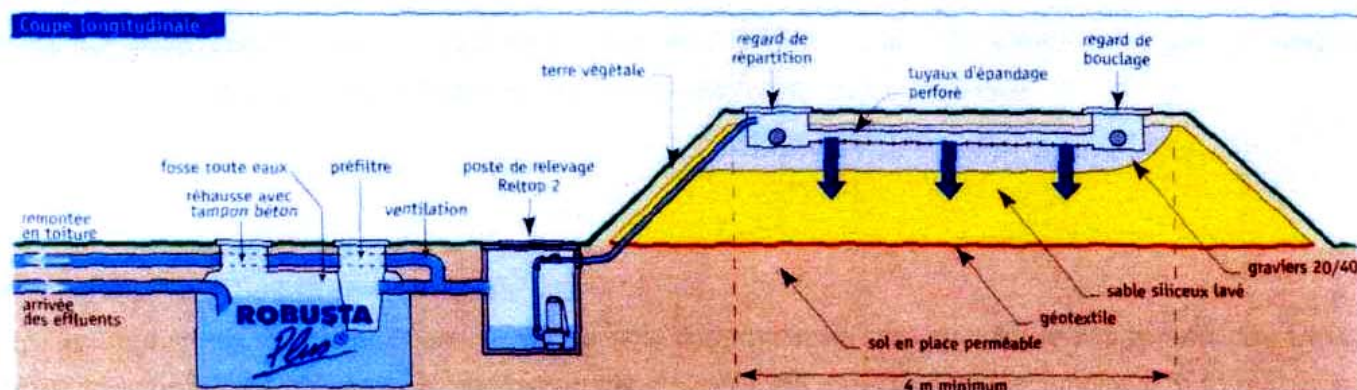
- Uniquement adapté aux eaux usées domestiques

IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : conforme aux prescriptions de l'article 3 de l'arrêté du 6 mai 1996 et de l'arrêté du 22 juin 2007

- DBO5 : 30 mg/l
- MEST : 40 mg/l

Principe de fonctionnement :



Implantation d'un tertre d'infiltration (assainissement autonome)

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange de la fosse toutes eaux.
- Production : 5 kg_{MS} / EH / an
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide (siccité de 3 %)
- Fréquence de curage : tous les 4 ans minimum

Devenir des matières

- Epandage après stabilisation ou dépotage en station d'épuration

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Implantation dans un terrain en pente limitée (jusqu'à une pente de 10 % maximum)
- Inadapté aux sites en altitude (mise hors gel du système impossible)
- Perméabilité du sol : de 15 à 500 mm/h :
- Sable de bonne qualité

Nombre de pièces principales	Surface minimale du tertre au sommet (m²)	Surface minimale du tertre à la base du tertre (m²)	
		15 < K < 30	30 < K < 500
5	25	90	60
+1	+ 5	+30	+20

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 30 à 40 m²/EH.
- Distance minimale par rapport aux obstacles : 5 m de l'habitation, 3 m des murs et des arbres

Impact sur les habitations à proximité

- Impacts olfactifs et sonores minimes sur les habitations voisines, Impact visuel modéré

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité indispensable pour la pompe de relèvement
- Télécommunications et eau potable inutile
- Couverture des ouvrages interdite

VIII. EXPLOITATION

- Vérification régulière du bon écoulement, surveillance du préfiltre au moins tous les 6 mois
- Entretien du poste de relèvement
- Vidange de la fosse toutes eaux tous les 4 ans au minimum

Qualité requise du personnel d'exploitation : société de vidange

IX. COUTS (HT)

Investissement

- 6 000 € en moyenne pour une habitation (4 à 6 EH)

Exploitation

- Coût moyen d'une vidange : 180 € à 230 € pour une fosse de 3m³

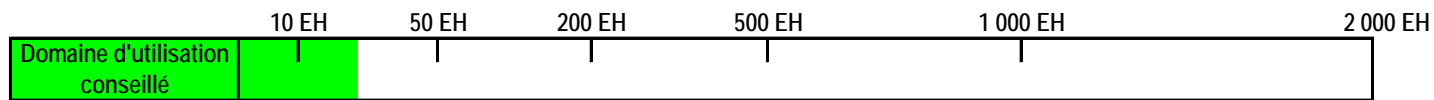
Source et photographies : Agence de l'eau, Université de Savoie

D

FILTRATION SUR LAINE DE ROCHE

Culture fixée

I. DOMAINE D'UTILISATION



Filière dérogatoire pour l'assainissement autonome

II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif conseillé
- Réseau unitaire non toléré

Sensibilité du procédé

- Faible sensibilité du procédé aux eaux parasites et aux apports pluviaux
- Variations de charge tolérées
- Facteur de variation maximal supporté : 200 %

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Adapté uniquement au traitement des eaux usées domestiques

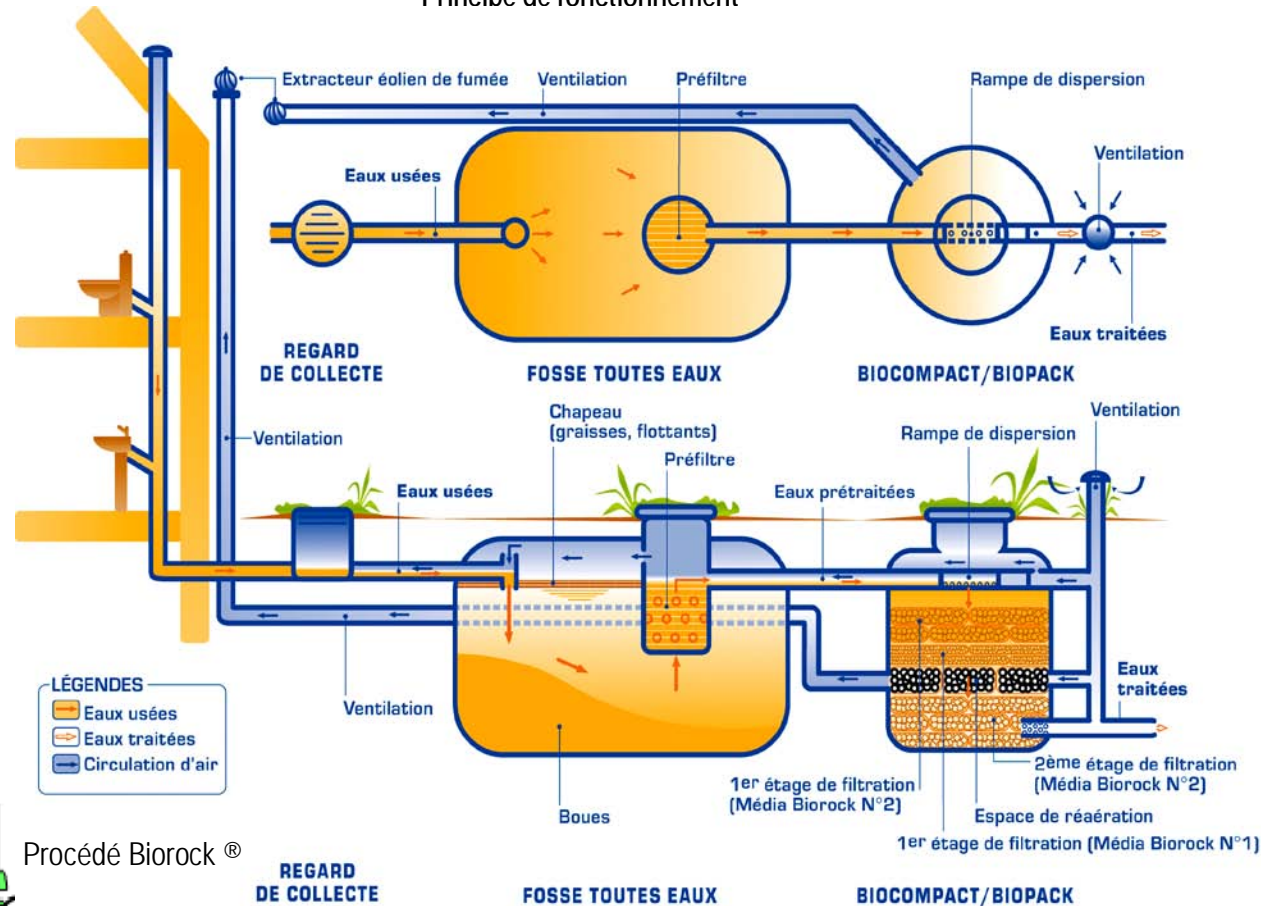
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : conforme aux prescriptions de l'article 3 de l'arrêté du 6 mai 1996 et de l'arrêté du 22 Juin 2007.

Niveaux de rejet donnés par le constructeur :

- DBO5 : 25 mg/l
- MEST : 35 mg/l
- DCO : 125 mg/l
- NH₄ : 40 mg/l

Principe de fonctionnement



A droite : Implantation d'un assainissement autonome pour une salle des fêtes de 100 personnes

A gauche : Implantation d'un procédé Biorock hors-sol (dans un garage)

V. SOUS-PRODUITS D'ÉPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange de la fosse toutes eaux
- Production : 5 kg_{MS} / EH / an
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide (siccité d'environ 3 %)
- Fréquence de vidange : tous les 4 ans au minimum

Devenir des matières

- Epandage après stabilisation ou dépotage en station d'épuration

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'ÉPURATION

Caractéristiques physiques

- Pas de contre-indications particulières quant à la topographie du terrain
- Pas de contraintes vis-à-vis des roches affleurantes ni des nappes en proche sous-sol (mise en œuvre hors-sol possible)
- Pas d'altitude limite d'installation du procédé (mise hors gel)

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 5 à 10 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Pas d'impacts néfastes sur les habitations proches (impacts visuels très faibles, aucun impact sonore ni olfactif)

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité, liaison avec les télécommunications et adduction d'eau potable inutiles
- Couverture des installations partielle ou totale

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement mensuelle
- Vidange de la fosse toutes eaux tous les 4 ans

Qualité requise du personnel d'exploitation : société de vidange

IX. COÛTS (HT)

Investissement

- De 1 à 3 EH : 1300 € / EH
- De 4 à 5 EH : 1100 € / EH
- De 5 à 7 EH : 1 000 € / EH
- De 8 à 10 EH : 950 € / EH
- De 10 à 15 EH : 900 € / EH

Exploitation

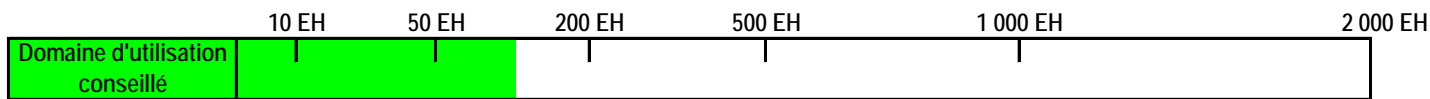
- Coût moyen d'une vidange : 180 € à 230 € pour une fosse de 3m³

Source et photographies : BIOTYS Ingénierie

FILTRE TEXTILE TOURBE

Culture fixée - Filtration

I. DOMAINE D'UTILISATION



Filière dérogatoire pour l'assainissement autonome

II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif conseillé
- Réseau unitaire incompatible
-

Sensibilité du procédé

- Forte sensibilité du procédé aux eaux parasites et aux apports pluviaux
- Variations de charge tolérées (jusqu'à 25 %)

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Uniquement adapté aux eaux usées domestiques.

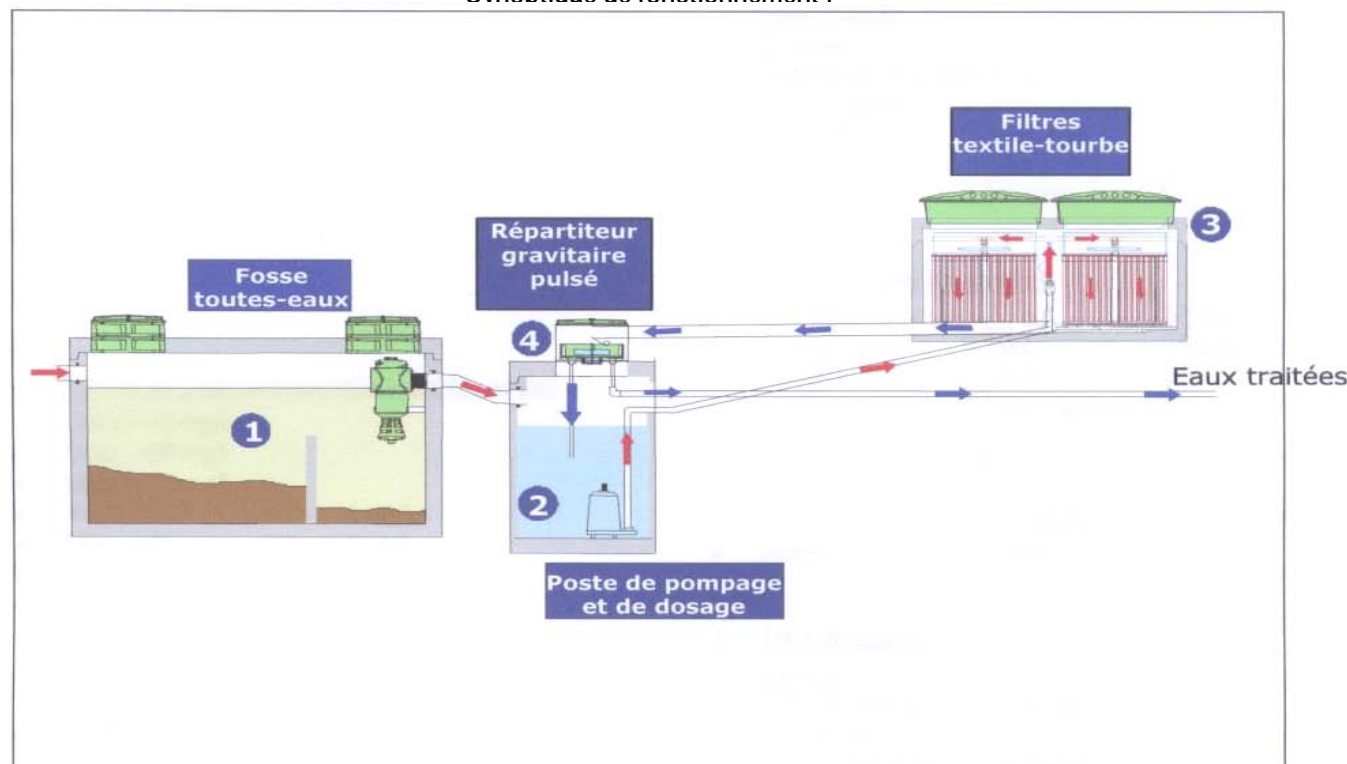
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4. Conforme aux prescriptions de l'article 3 de l'Arrêté du 6 mai 1996 et de l'arrêté du 22 Juin 2007.

Niveaux de rejet donnés par le constructeur :

- DBO₅ : 15 mg/l
- DCO : 50 mg/l
- MEST : 10 mg/l
- NO₃ : 33 mg/l
- NGL : 45 mg/l
- NK : 11 mg/l
- Abattement bactériologique : 2 log

Synoptique de fonctionnement :



A gauche : Filière 15 EH (10 filtres textile-tourbe)



A droite : Filière d'assainissement individuel 6 EH

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange de la fosse toutes eaux.
- Production : 5 kg_{MS} / EH / an
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide (siccité de 3 %)
- Fréquence de curage : tous les 4 ans

Devenir des matières

- Epandage après stabilisation ou dépotage en station d'épuration

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage (élimination par la filière d'ordures ménagères classiques)
- Textile-tourbe usagés après 8 à 10 ans (centre de compostage)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Pas de contre-indications particulières quant à la topographie du terrain (installation en terrain pentu envisageable avec des terrassements)
- Pas de contraintes vis-à-vis des roches affleurantes ni des nappes en proches sous-sol (mise en place hors-sol)
- Altitude limite d'installation du procédé : 3 000 m (avec mise en place d'une enceinte isolante)

Emprise au sol

- Emprise au sol : 0,67 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Pas d'impacts olfactifs ou sonores
- Impact visuel modéré (modules de filtration généralement implanté hors-sol)

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité indispensable
- Alimentation en eau potable et électricité optionnelles.
- Liaison avec les télécommunications inutile
- Couverture des ouvrages inutile

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement : une heure par semaine, entretien des abords
- Renouvellement des textiles tourbes usagés tous les 8 à 10 ans
- Vidange de la fosse toutes eaux tous les 4 ans

Qualité requise du personnel d'exploitation : Agent d'exploitation

IX. COUTS (HT)

Investissement

- De 1 à 8 EH : 1100 € / EH
- De 9 à 200 EH : 1250 € / EH

Exploitation

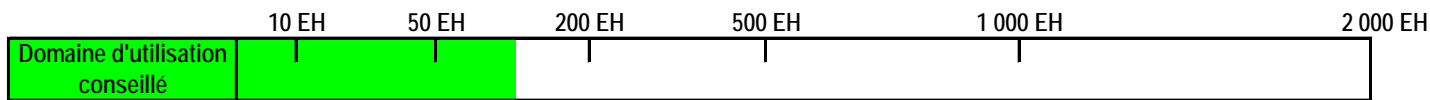
- Coût moyen d'un vidange : 180 à 230 € pour une fosse de 3 m³
- Coût d'exploitation : 60 € / filtre textile tourbe, soit ≈ 40 € / EH / an



Fosse Toutes Eaux + LIT PLANTE DE ROSEAUX INDIVIDUEL HORIZONTAL

Culture fixée - Filtration

I. DOMAINE D'UTILISATION



Filière dérogatoire pour l'assainissement autonome

II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif
- Réseau unitaire non toléré

Sensibilité du procédé

- Fortes sensibilités du procédé aux eaux parasites et aux apports pluviaux
- Variations de charge tolérées

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Adapté au traitement des eaux usées domestiques
- Possibilité de traiter les eaux usées agroalimentaires de fromagerie

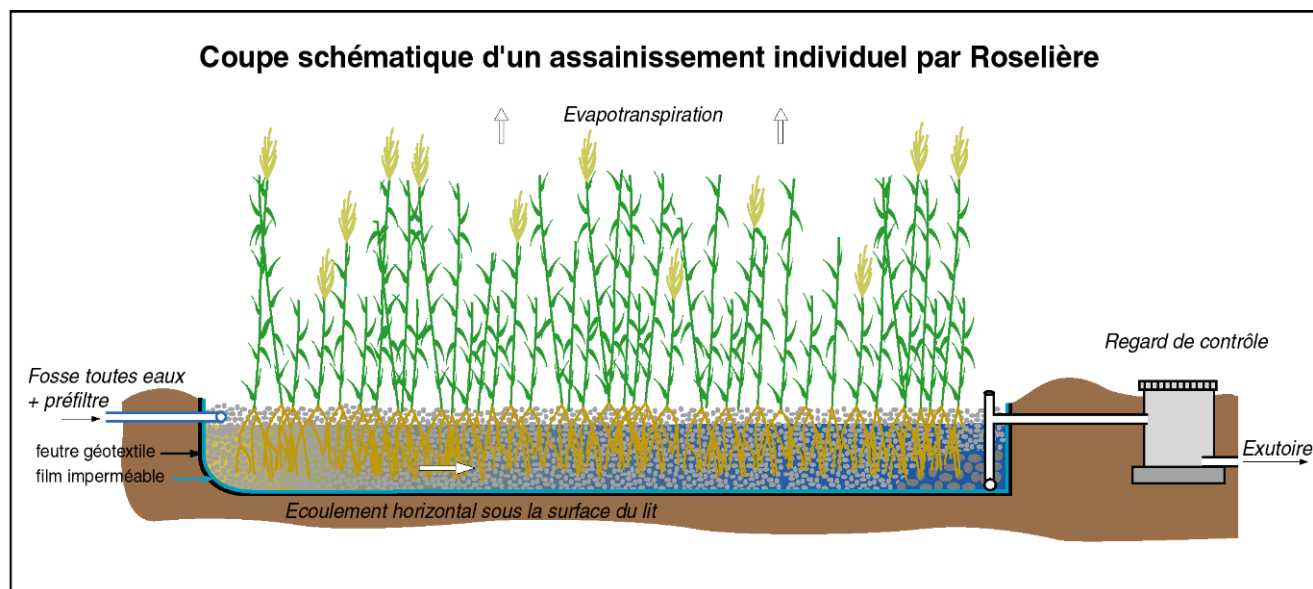
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4, conforme aux prescriptions de l'article 3 de l'arrêté du 6 mai 1996 et de l'arrêté du 22 juin 2007:

Niveaux de rejet donnés par le constructeur :

- DBO5 : 25 mg/l
- DCO : 70 mg/l
- MEST : 10 mg/l
- NK : 50 % d'abattement
- PT : 40 % d'abattement
- Abattement bactériologique : 2 log

Synoptique de fonctionnement :



A gauche :
Implantation d'un lit planté de roseaux individuel



A droite :
Station expérimentale à Saint-Cassin (73)
Assainissement individuel

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange de la fosse toutes eaux.
- Production : 5 kg_{MS} / EH / an
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide (siccité de 3 %)
- Fréquence de curage : tous les 4 ans minimum

Devenir des matières

- Epandage après stabilisation ou dépotage en station d'épuration

Autres sous-produits

- Roseaux faucardés tous les ans (centre de compostage)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Implantation dans un terrain en pente possible (terrassements à prévoir)
- Compatible avec un site en moyenne altitude (jusqu'à 1000 m)
- Adapté à la présence de roche affleurante
- Incompatibilité avec la présence d'une nappe en proche sous-sol (à moins de 70 cm)

Emprise au sol

- Emprise au sol : ≈ 4 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Impacts minimes sur les habitations voisines

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité, télécommunications et eau potable inutiles
- Couverture des ouvrages impossible

VIII. EXPLOITATION

- Vérification régulière du bon fonctionnement, surveillance du préfiltre et de la fosse toutes eaux : 20 heures annuelles pour une roselière de 20 EH
- Faucardage des roseaux une fois par an
- Vidange de la fosse toutes eaux tous les 4 ans minimum

Qualité requise du personnel d'exploitation : agent communal, société de vidange

IX. COÛTS (HT)

Investissement

- 5 EH : 1 100 € / EH
- De 6 à 10 EH : 900 € / EH
- De 11 à 20 EH : 700 € / EH
- De 21 à 50 EH : 600 € / EH
- De 51 à 100 EH : 500 € / EH

Exploitation

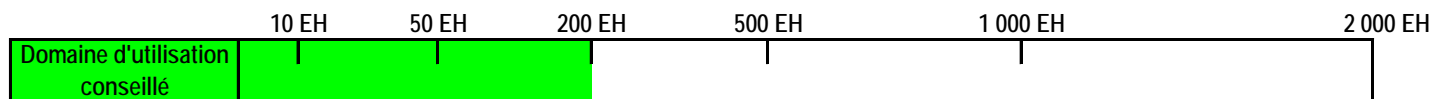
- Coût moyen d'une vidange : 180 à 230 € pour une fosse de 3 m³



Fosse Toutes Eaux + FILTRE A SABLE VERTICAL

Culture fixée - Filtration

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif
- Réseau unitaire non toléré

Sensibilité du procédé

- Fortes sensibilités du procédé aux eaux parasites et aux apports pluviaux (présence d'eaux pluviales non tolérée)
- Importantes variations de charge non tolérées

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Uniquement adapté aux eaux usées domestiques

IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4, conforme aux prescriptions de l'article 3 de l'arrêté du 6 mai 1996 et de l'arrêté du 22 juin 2007:

Niveaux de rejet donnés par les constructeurs :

- DBO5 : 25 mg/l
- DCO : 50 mg/l
- MEST : 20 mg/l
- NH₄ : 40 mg/l
- NK : 40 mg/l
- PT : 5 à 15 mg/l
- Abattement bactériologique : 2 à 4 log

Synoptique de fonctionnement : filtre à sable vertical drainé avec dégrillage (pour assainissement collectif)

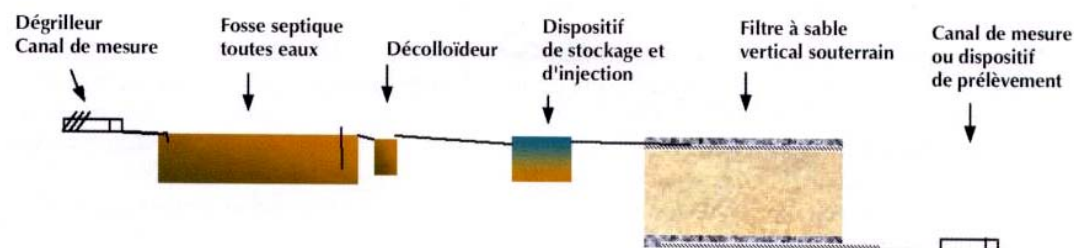
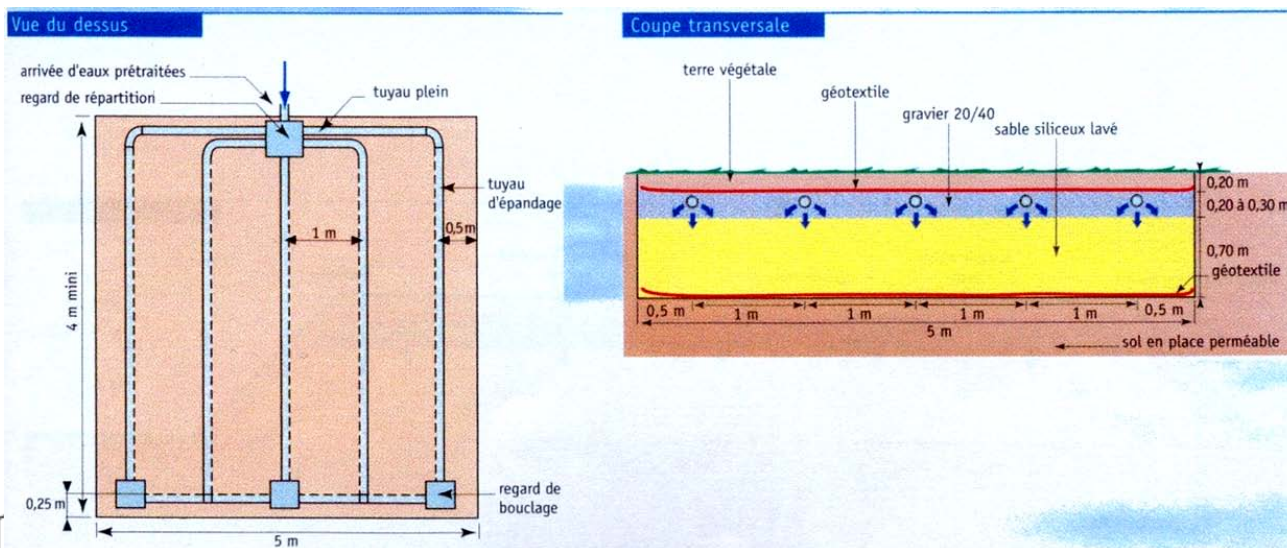


Schéma de fonctionnement (cotations pour l'assainissement autonome)



A droite : Filtre à sable vertical non drainé pour assainissement autonome avant pose du géotextile et remblaiement

Le filtre à sable vertical se distingue du bassin d'infiltration percolation par le fait que leur surface d'infiltration est couverte et n'est pas directement accessible

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange de la fosse toutes eaux.
- Production : 5 kg_{MS} / EH / an
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide (siccité de 3 %)
- Fréquence de vidange : tous les 4 ans minimum

Devenir des matières

- Epandage après stabilisation ou dépotage en station d'épuration

Autres

- Matériaux de filtration à remplacer après ≈ 10 ans de fonctionnement
- Refus de dégrillage en assainissement collectif

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Implantation dans un terrain en pente limitée (jusqu'à une pente de 10 % maximum)
- Compatible avec la présence d'une roche affleurante (mise en œuvre d'un drainage)
- Adapté aux sites en altitude (mise en œuvre du procédé hors gel)
- Incompatible avec la présence d'une nappe à moins de 70 cm du sol

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 10 à 25 m²/EH.
- Distance minimale par rapport aux obstacles : 5 m de l'habitation, 3 m des murs et des arbres

Impact sur les habitations à proximité

- Impacts visuels, sonores et olfactifs faibles à inexistant

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité, télécommunications et eau potable inutiles
- Implantation entièrement en sous-sol, couverture des ouvrages interdite

VIII. EXPLOITATION

- Vérification régulière du bon fonctionnement : 1 inspection hebdomadaire
- Gestion de l'alternance des phases de repos et d'alimentation
- Vidange de la fosse toutes eaux tous les 4 ans au minimum

Qualité requise du personnel d'exploitation : société de vidange, agent communal

IX. COUTS (HT)

Investissement

- De 700 à 1700 €/EH pour des installations de moins de 50 EH
- De 550 à 700 €/EH pour des installations de 50 à 200 EH
- De 450 à 630 €/EH pour des installations de plus de 200 EH

Exploitation

- De 10 à 30 € / EH / an
- Coût moyen d'une vidange : 150 € à 200 € pour une fosse de 3m³

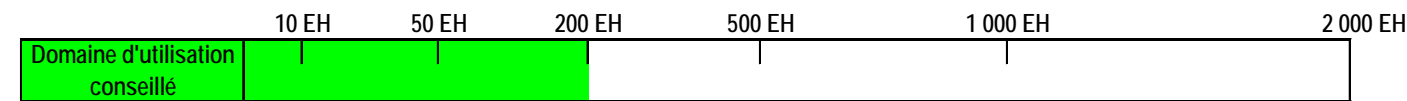
Source et photographies : Agences de l'eau, Université de Savoie



FILTRE A SABLE HORIZONTAL

Culture fixée - Filtration

I. DOMAINE D'UTILISATION



Filtre non préconisé pour l'assainissement autonome depuis la norme XP P 16-603 d'août 1998

II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif
- Réseau unitaire non toléré

Sensibilité du procédé

- Fortes sensibilités du procédé aux eaux parasites et aux apports pluviaux (présence d'eaux pluviales non tolérée)
- Importantes variations de charge non tolérées

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Uniquement adapté aux eaux usées domestiques

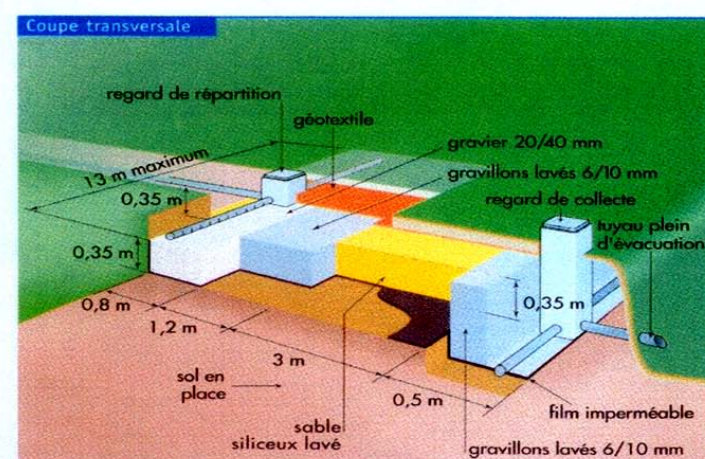
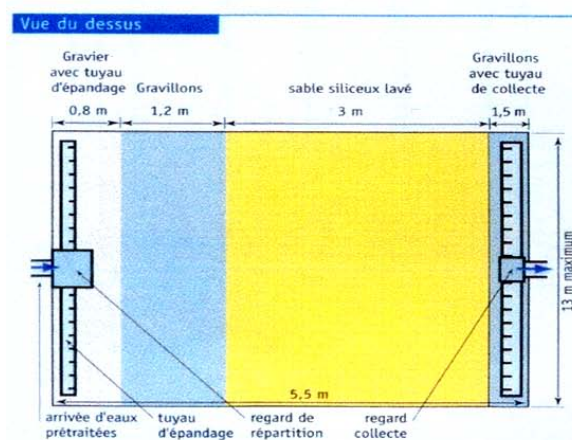
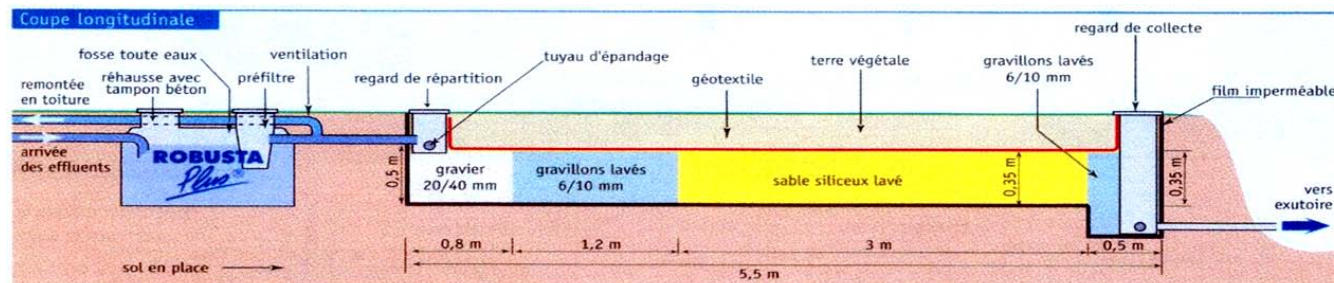
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4, conforme aux prescriptions de l'article 3 de l'arrêté du 6 mai 1996 et de l'Arrêté du 22 Juin 2007.

Niveaux de rejet donnés par les constructeurs :

- DBO5 : 25 mg/l
- DCO : 50 mg/l
- MEST : 20 mg/l
- NH₄ : 40 mg/l
- NK : 40 mg/l
- PT : 5 à 15 mg/l
- Abattement bactériologique : 2 à 4 log

Schéma de fonctionnement (cotations pour l'assainissement autonome)



Dimensionnement d'un filtre à sable horizontal pour l'assainissement autonome :

Nombre de pièces principales	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de chambres	2	3	4	5	6	7	8
Largeur de front (m)	6	8	9	10	11	12	13
Profondeur (m)	0,55 minimum						

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange de la fosse toutes eaux.
- Production : 5 kg_{MS} / EH / an
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide (siccité de 3 %)
- Fréquence de vidange : tous les 4 ans minimum

Devenir des matières

- Epandage après stabilisation ou dépotage en station d'épuration

Autres

- Matériaux de filtration à remplacer après ≈ 10 ans de fonctionnement
- Refus de dégrillage en assainissement collectif

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Implantation dans un terrain en pente limitée (jusqu'à une pente de 10 % maximum)
- Compatible avec la présence d'une roche affleurante
- Adapté aux sites en altitude (mise en œuvre du procédé hors gel)
- Incompatible avec la présence d'une nappe à moins de 70 cm du sol

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 10 à 25 m²/EH.
- Distance minimale par rapport aux obstacles : 5 m de l'habitation, 3 m des murs et des arbres

Impact sur les habitations à proximité

- Impacts visuels, sonores et olfactifs faibles à inexistant

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité, télécommunications et eau potable inutiles
- Implantation entièrement en sous-sol, couverture des ouvrages interdite

VIII. EXPLOITATION

- Vérification régulière du bon fonctionnement : 1 inspection hebdomadaire minimum
- Gestion de l'alternance des phases de repos et d'alimentation
- Vidange de la fosse toutes eaux tous les 4 ans au minimum

Qualité requise du personnel d'exploitation : société de vidange, agent communal

IX. COUTS (HT)

Investissement

- 1 200 €/EH pour des installations de moins de 20 EH
- De 600 à 750 €/EH pour des installations de 20 à 200 EH
- De 500 à 650 €/EH pour des installations de plus de 200 EH

Exploitation

- De 20 à 40 € / EH / an
- Coût moyen d'une vidange : 180 € à 230 € pour une fosse de 3m³

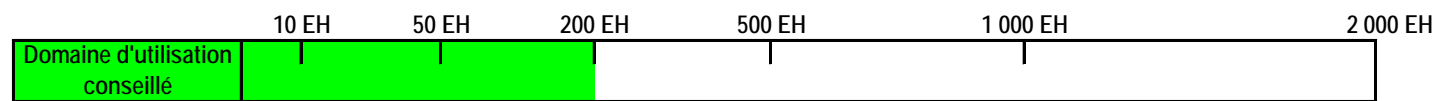
Source et photographies : Agences de l'eau, Université de Savoie, Saur France



FILTRES A TOURBE (ou FILTRE COCO)

Culture fixée

I. DOMAINE D'UTILISATION



Filière dérogatoire pour l'assainissement autonome

II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif conseillé
- Réseau unitaire incompatible

Sensibilité du procédé

- Forte sensibilité du procédé aux eaux parasites et aux apports pluviaux
- Variations de charge tolérées (jusqu'à 25 %)

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Uniquement adapté aux eaux usées domestiques.

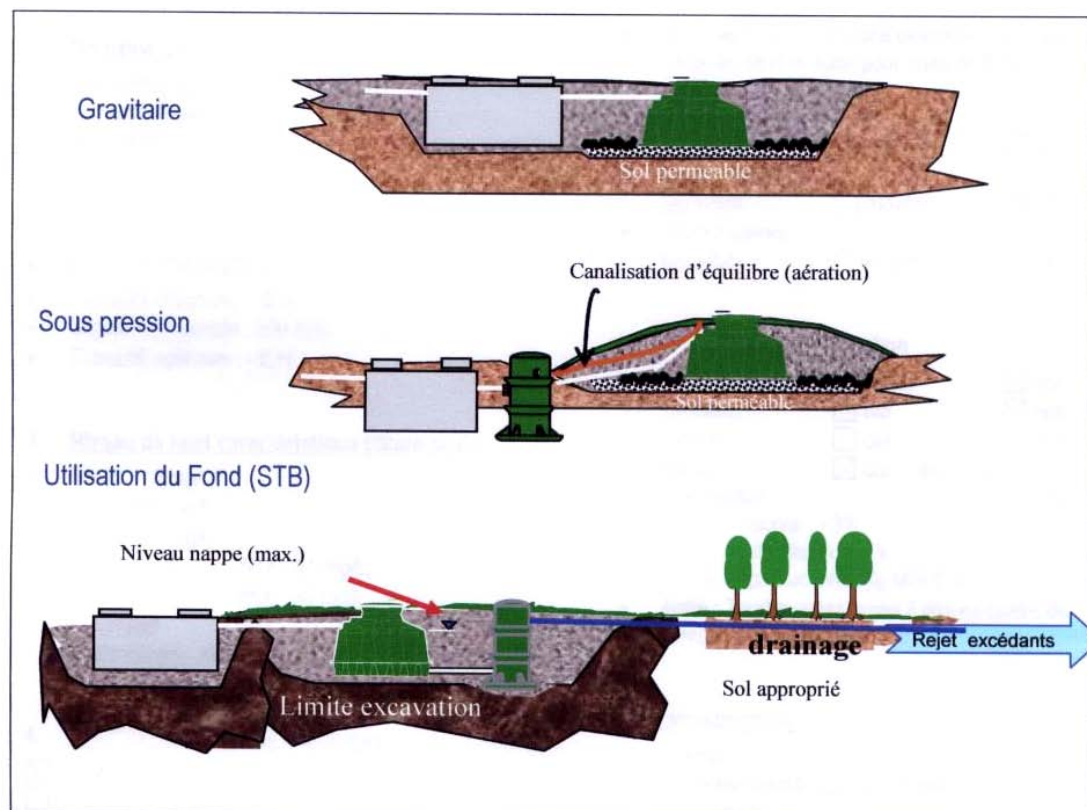
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4, conforme à l'Arrêté du 22 Juin 2007.

Niveaux de rejet donnés par le constructeur :

- DBO₅ : 15 mg/l
- DCO : 50 mg/l
- MEST : 10 mg/l
- NO₃ : 33 mg/l
- NGL : 45 mg/l
- NK : 11 mg/l
- Abattement bactériologique : 2 log

Synoptique de fonctionnement :



A gauche : Station de 100 EH (12 filtres à tourbe)



A droite : installation individuelle

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange de la fosse toutes eaux.
- Production : 5 kg_{MS} / EH / an
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide (siccité de 3 %)
- Fréquence de vidange : tous les 4 ans au minimum

Devenir des boues

- Epandage après stabilisation ou dépotage en station d'épuration

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage (élimination par la filière d'ordures ménagères classiques)
- Tourbes usagées après 8 ans (centre de compostage)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Pas de contre-indications particulières quant à la topographie du terrain (installation en terrain pentu envisageable avec des terrassements)
- Pas de contraintes vis-à-vis des roches affleurantes ni des nappes en proches sous-sol (utilisation du fond ou mise en place d'un terre)
- Altitude limite d'installation du procédé : 3 000 m (procédés provenant du Québec, performances validées jusqu'à -40°C)

Emprise au sol

- Emprise au sol : 1,3 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Pas d'impacts néfastes sur les habitations proches (impacts sonores, olfactifs et visuels faibles)

VII. INFRASTRUCTURES

- Alimentation en eau potable et électricité optionnelles.
- Liaison avec les télécommunications inutile
- Couverture des ouvrages impossible

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement : une heure par semaine, entretien des abords
- Renouvellement de la tourbe tous les 8 ans
- Vidange de la fosse toutes eaux tous les 4 ans

Qualité requise du personnel d'exploitation : agent communal, société de vidange

IX. COUTS (HT)

Investissement

- De 1 à 8 EH : 800 € / EH
- De 9 à 200 EH : 1100 € / EH

Exploitation

- ≈ 15 € / EH / an
- Coût moyen d'une vidange : 180 € à 230 € pour une fosse de 3m³

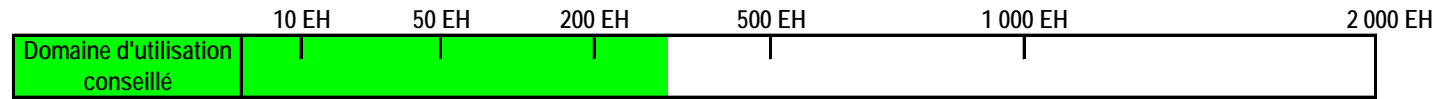
Source et photographies : Premier Tech Water France.



SYSTEME COMPACT A BOUES ACTIVEES

Culture libre

I. DOMAINE D'UTILISATION



Filière dérogatoire pour l'assainissement autonome

II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Compatible avec un réseau de collecte des eaux usées séparatif
- Réseau unitaire non toléré

Sensibilité du procédé

- Forte sensibilité du procédé aux eaux parasites et aux apports pluviaux
- Variations de charge tolérées

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Uniquement adapté aux eaux usées domestiques.

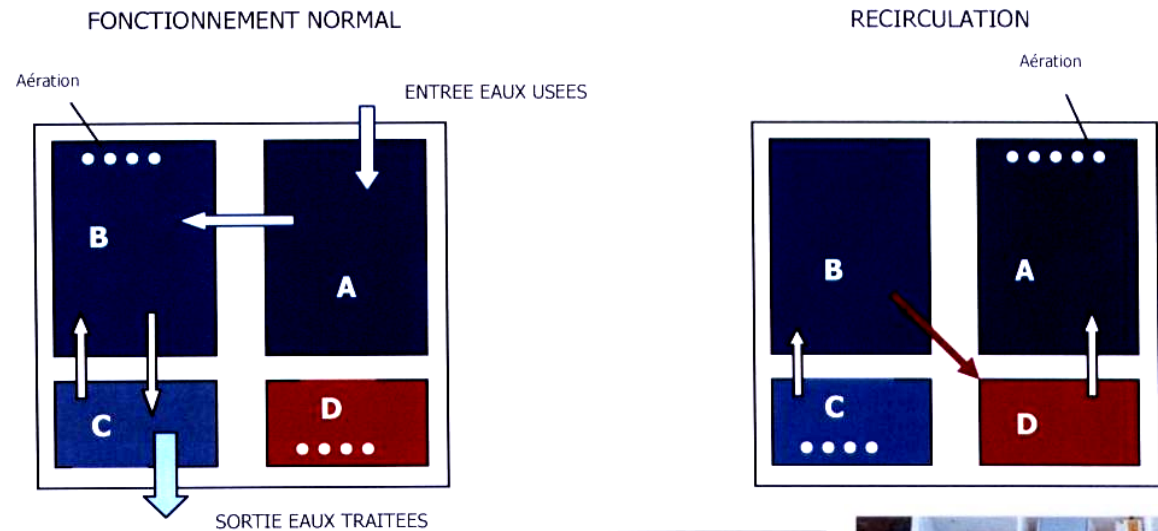
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4, conforme à l'arrêté du 22 Juin 2007

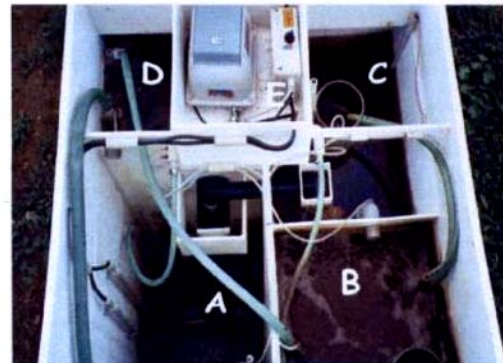
Niveaux de rejet donnés par le constructeur :

- DBO₅ : 25 mg/l
- DCO : 125 mg/l
- MEST : 30 mg/l
- NH₄ : 20 mg/l
- Abattement bactériologique : nul

Synoptique de fonctionnement :



- A. Bassin d'accumulation**
- B. Bassin d'aération**
- C. Clarificateur**
- D. Stockage des boues**



Procédé Topaze®



A gauche : Station Topaze de 70 EH Commune de Chamblet (03)



A droite : Station Topaze 5 EH avant pose (Assainissement autonome)

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant du compartiment de stockage des boues
- Production : de 5 à 10 kg_{MS} / EH / an
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide (siccité de 5 %)
- Fréquence de vidange : tous les 3 à 6 mois

Devenir des boues

- Epandage après stabilisation ou dépotage en station d'épuration

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage pour les stations de plus de 40 EH (élimination par la filière d'ordures ménagères classiques)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Pas d'incompatibilité avec un terrain en pente ni avec la présence d'une roche affleurante
- Procédé inadapté avec la présence d'une roche en sous-sol
- Altitude limite d'installation du procédé : 1 500 m avec mise hors-gel

Emprise au sol

- Emprise au sol : 0,15 à 0,4 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Impacts sonores ; olfactifs et visuels faibles (procédé entièrement en sous-sol)

VII. INFRASTRUCTURES

- Infrastructures indispensables : électricité et alimentation en eau potable
- Liaison avec les télécommunications optionnelle
- Couverture des installations impossible (procédé entièrement en sous-sol)

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement, nettoyage des ouvrages et des abords : une fois par semaine
- Vidange du bac de stockage et évacuation des boues
- Entretien et maintenance du surpresseur

Qualité requise du personnel d'exploitation : technicien, société de vidange

IX. COÛTS (HT)

Investissement

- De 5 à 10 EH : 730 € / EH
- De 10 à 20 EH : 480 € / EH
- De 20 à 40 EH : 410 € / EH
- De 40 à 100 EH : 340 € / EH
- De 100 à 200 EH : 300 € / EH
- De 200 à 300 EH : 290 € / EH

Exploitation

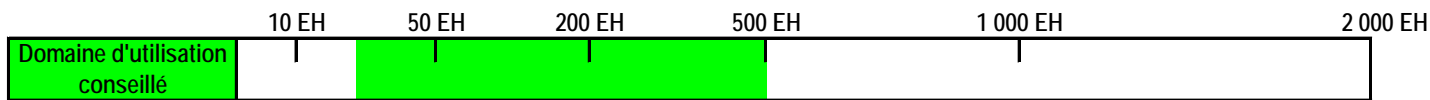
- ≈ 60 € / EH / an

Source et photographies : Neve Environnement.

LIT BACTERIEN COMPACT

Culture fixée

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif conseillé
- Réseau unitaire toléré (avec un déversoir d'orage ou un ouvrage de régulation)

Sensibilité du procédé

- Faible sensibilité du procédé aux eaux parasites
- Variations de charge tolérées

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Adapté aux eaux usées domestiques
- Possibilité de traitement des eaux usées agroalimentaires

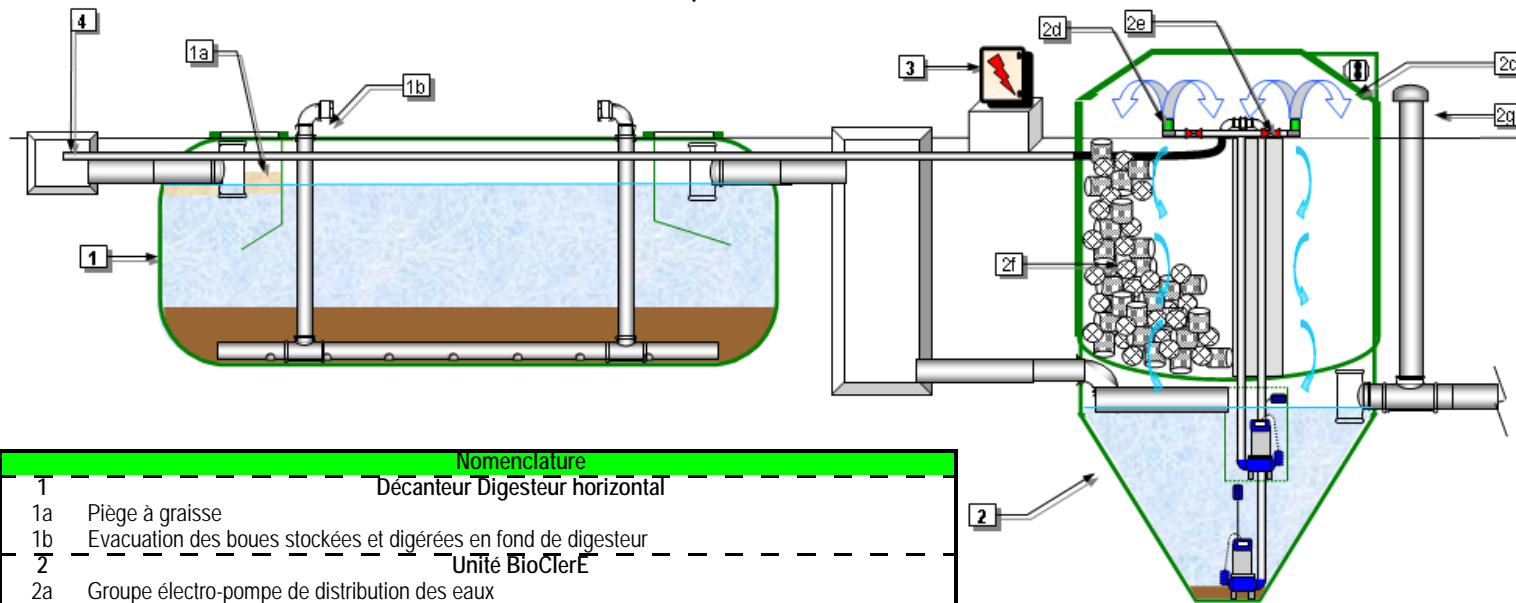
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4, conforme à l'article 3 de l'arrêté du 6 mai 1996 et à l'arrêté du 22 Juin 2007

Niveaux de rejet donnés par le constructeur :

- DBO5 : 25 mg/l
- MEST : 30 mg/l
- DCO : 125 mg/l
- NH₄ : 15 mg/l

Principe de fonctionnement



Nomenclature	
1	Décanteur Digesteur horizontal
1a	Piège à graisse
1b	Evacuation des boues stockées et digérées en fond de digesteur
2	Unité BioClerE
2a	Groupe électro-pompe de distribution des eaux
2b	Groupe électro-pompe d'extraction des boues du clarificateur
2c	Aérateur d'apport d'oxygène dans l'enceinte du lit bactérien
2d	Buses d'arrosage
2e	Vannes de réglage de l'arrosage
2f	Supports bactériens
2g	Event de circulation d'air
3	Armoire de commande électrique
4	Retour des boues au clarificateur vers digesteur pour digestion et stockage

Procédé Bioclere®



250 EH



A droite : Station d'épuration Bioclere pour un hameau en montagne de 300 EH

A gauche : Station d'épuration Bioclere pour un lotissement de

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange du décanteur digesteur
- Production : 5 à 10 kg_{MS} / EH / an
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide (siccité d'environ 3 %)
- Fréquence de vidange : de quelques mois à plusieurs années (selon dimensionnement)

Devenir des matières

- Epandage après stabilisation ou dépotage en station d'épuration

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage (élimination par la filière d'ordures ménagères classiques)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Pas de contre-indications particulières quant à la topographie du terrain (installation en terrain pentu envisageable avec terrassements)
- Pas de contraintes vis-à-vis des roches affleurantes
- Incompatible avec la présence d'une nappe en proche sous-sol
- Pas d'altitude limite d'installation du procédé (mise hors gel)

Emprise au sol

- Emprise au sol : environ 0,25 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Pas d'impacts néfastes sur les habitations proches (impacts sonores, olfactifs et visuels faibles)

VII. INFRASTRUCTURES

- Présence d'électricité indispensable, adduction d'eau potable conseillée
- Liaison avec les télécommunications optionnelle
- Couverture des installations totale (couverture amovible hermétique)

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement mensuelle
- entretien des abords et nettoyage des installations
- Vidange du décanteur digesteur

Qualité requise du personnel d'exploitation : société de vidange, agent communal

IX. COUTS (HT)

Investissement

- De 20 à 100 EH : 650 € / EH
- De 100 à 200 EH : 500 € / EH
- De 200 à 500 EH : 400 € / EH

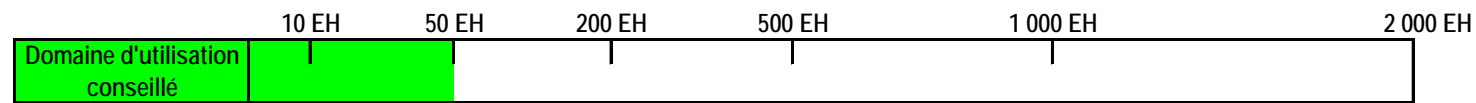
Exploitation

- Evaluation annuelle du coût d'exploitation : ≈ 1000 € par installation, soit de 20 à 45 €/EH

LIT A MASSIF DE ZEOLITE

Culture fixée

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif conseillé
- Réseau unitaire non toléré

Sensibilité du procédé

- Forte sensibilité du procédé aux eaux parasites et aux apports pluviaux
- Variations de charge tolérées

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

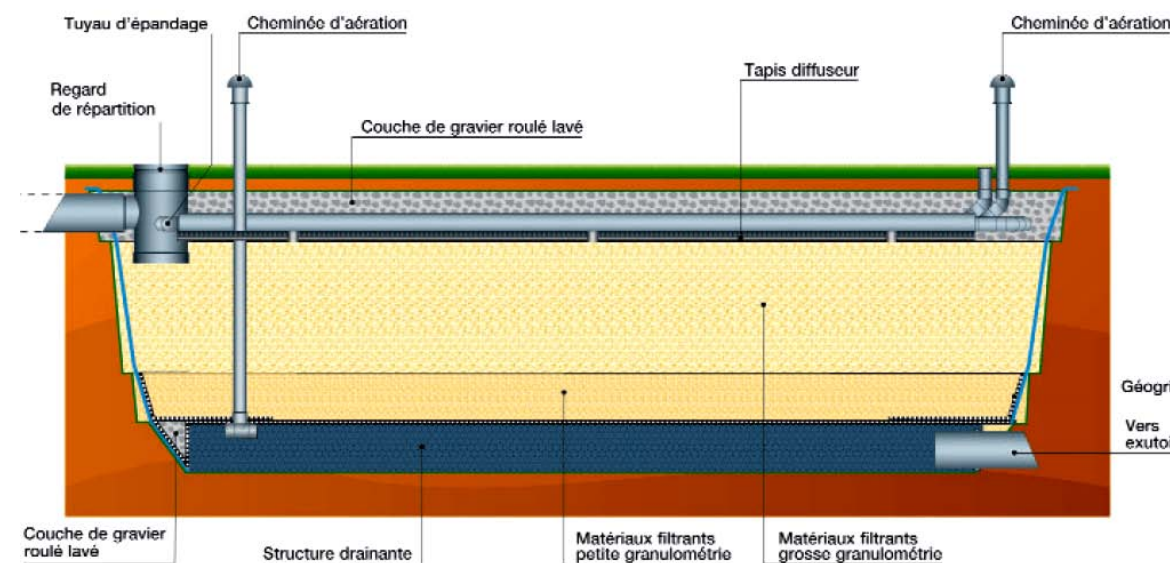
- Uniquement adapté aux eaux usées domestiques.

IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

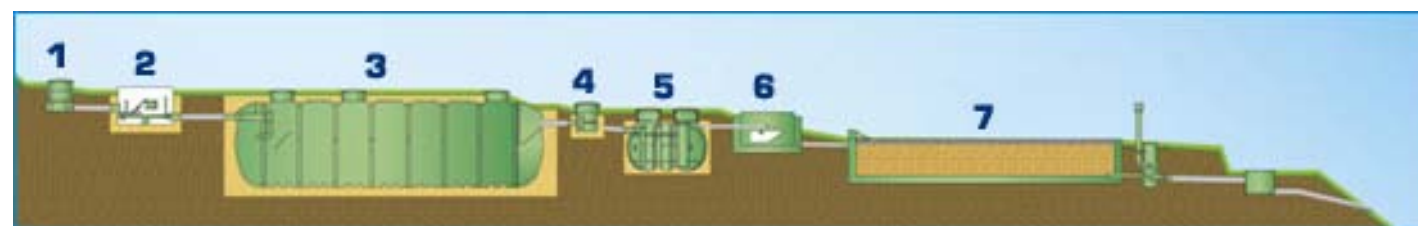
Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4, conforme à l'arrêté du 6 mai 1996 et à l'arrêté du 22 Juin 2007 :

- DBO5 : 30 mg/l
- MEST : 40 mg/l

Principe de fonctionnement :



Synoptique de fonctionnement (assainissement collectif) :



- 1, 2, 4 : Protections hydrauliques
- 3 : Fosse Toutes eaux
- 5 : Préfiltre décolloïdeur
- 6 : Auget basculeur
- 7 : Lit à massif de zéolite



(Fosse Toutes Eaux au premier plan)



A droite : Station d'Estandeuil (63), 530 m d'altitude
A gauche : Implantation d'une filière d'assainissement autonome

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange de la fosse toutes eaux.
- Production : 5 kg_{MS} / EH / an
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide (siccité de 3 %)
- Fréquence de curage : tous les 4 ans

Devenir des matières

- Epandage après stabilisation ou dépotage en station d'épuration

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage (élimination par la filière d'ordures ménagères classiques)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Pas de contre-indications particulières quant à la topographie du terrain (installation en terrain pentu envisageable avec des terrassements)
- Pas de contraintes vis-à-vis des roches affleurantes ni vis-à-vis d'une nappe en proche sous-sol (mise hors sol du procédé possible)
- Pas d'altitude limite d'installation du procédé (mise hors gel)

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 1 à 3 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Pas d'impacts néfastes sur les habitations proches (impacts sonores, olfactifs et visuels faibles)

VII. INFRASTRUCTURES

- Alimentation en eau potable indispensable
- Présence d'énergie et de télécommunications inutile
- Couverture des installations impossible

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement : une fois par semaine, entretien des abords
- Vidange de la fosse toutes eaux tous les 4 ans

Qualité requise du personnel d'exploitation : société de vidange, agent communal

IX. COUTS (HT)

Investissement

- De 5 à 20 EH : 1600 € / EH
- A partir de 50 EH : 650 € / EH

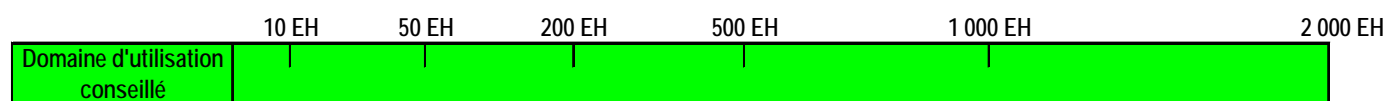
Exploitation

- Coût moyen d'une vidange : 150 à 200 € pour une fosse de 3 m³

Source et photographies : EPARCO Assainissement.

Culture libre

I. DOMAINE D'UTILISATION



Filière dérogatoire pour l'assainissement autonome

II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Uniquement réseau de collecte des eaux usées séparatif
- Réseau unitaire incompatible

Sensibilité du procédé

- Sensibilités du procédé aux eaux parasites et aux apports pluviaux faibles
- Variations de charge tolérées.
- Plage de variation de charge maximale supportée : de 3 à 4

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Eaux usées domestiques
- Adapté aux eaux usées agroalimentaires de type fromagerie ou viticulture

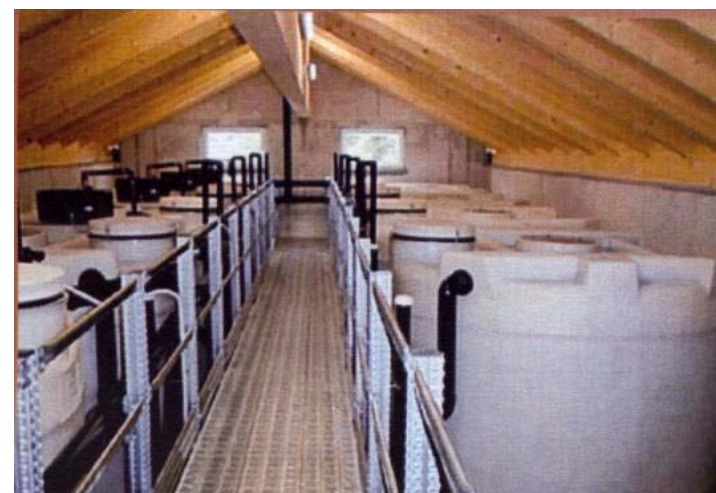
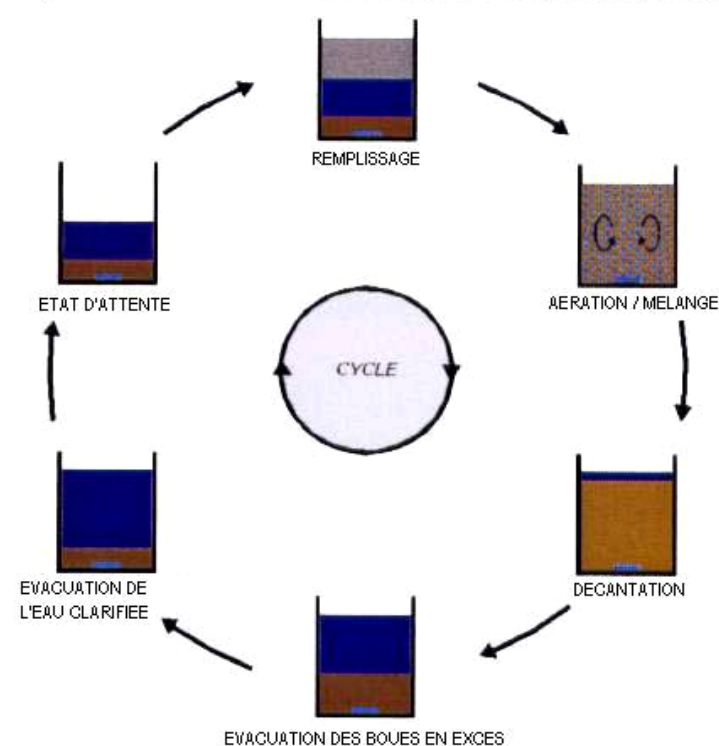
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4 - PT1, conforme à l'Arrêté du 22 Juin 2007

Niveaux de rejets donnés par le constructeur :

- DBO₅ : 25 mg/l
- DCO : 90 mg/l
- MEST : 20 mg/l
- NH₄ : 10 mg/l
- NO₃ : 25 mg/l
- PT : 2 mg/l
- Abattement bactériologique : nul

LE CYCLE RBS (REACTEUR BIOLOGIQUE SEQUENTIEL)



A gauche : Station d'épuration de Rinnen (935 EH)



A droite : Station d'épuration en montagne : Spiss (650 EH)

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Boues

- Boues aérobies provenant des réacteurs biologiques.
- Production : 22 kg_{MS} / EH / an
- Boues non stabilisées
- Apparence liquide (siccité de 2 à 15 %)
- Sous-tirage en continu

Devenir des boues

- Epandage après stabilisation, incinération ou mise en centre de compostage après déshydratation.

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage, graisses et sables (Elimination par la filière d'ordures ménagères classiques)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Mise en œuvre du procédé hors sol (affranchissement de contraintes liées au site d'implantation).
- Altitude maximale admissible : jusqu'à 3 000 m.

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 0,02 à 1,6 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Aucun impact olfactif ni sonore.
- Impact visuel modéré.

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité indispensable.
- Liaison aux télécommunications et eau potable optionnelles.
- Couverture des installations partielle ou totale.

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement : de 2 à 20 h par semaine selon la taille de la station
- Télésurveillance qui peut être réalisée via un contrôle numérique et un modem
- Entretien et maintenance du poste de relèvement, entretien du bâtiment
- Evacuation périodique des boues

Qualité requise du personnel exploitant : Electromécanicien

IX. COUTS (HT)

Investissement

- De 800 à 1 100 €/EH

Exploitation

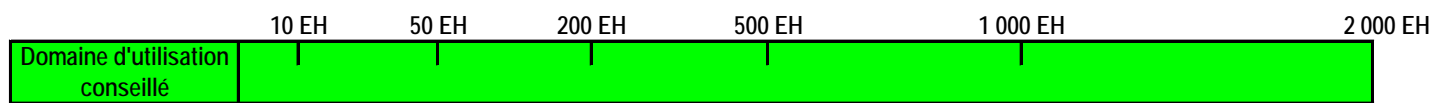
- De 25 € à 100 € / EH / an

Source et photographies : PVS – Waste Water Technology (Autriche)

LIT FIXE IMMERGE AEROBIE

Cultures fixées

I. DOMAINE D'UTILISATION



Filière dérogatoire pour l'assainissement autonome

II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatifs conseillé
- Réseau unitaire compatible (avec un déversoir d'orage ou un ouvrage de régulation)

Sensibilité du procédé

- Faible sensibilité du procédé aux eaux parasites.
- Variations de charge non tolérées

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

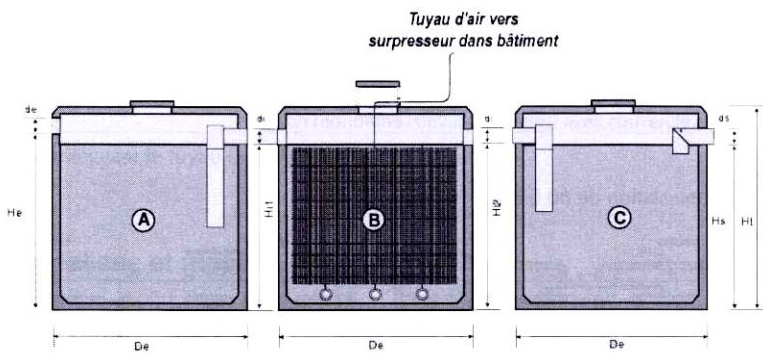
- Eaux usées domestiques
- Egalement adapté au traitement des eaux usées industrielles et aux eaux blanches (salles de traite en élevage bovin ou ovin)

IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4 - NGL1, conforme à l'arrêté du 22 Juin 2007

Niveaux de rejet donnés par le constructeur :

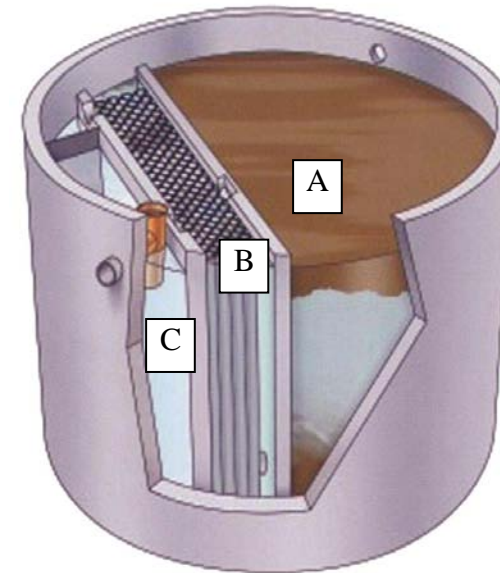
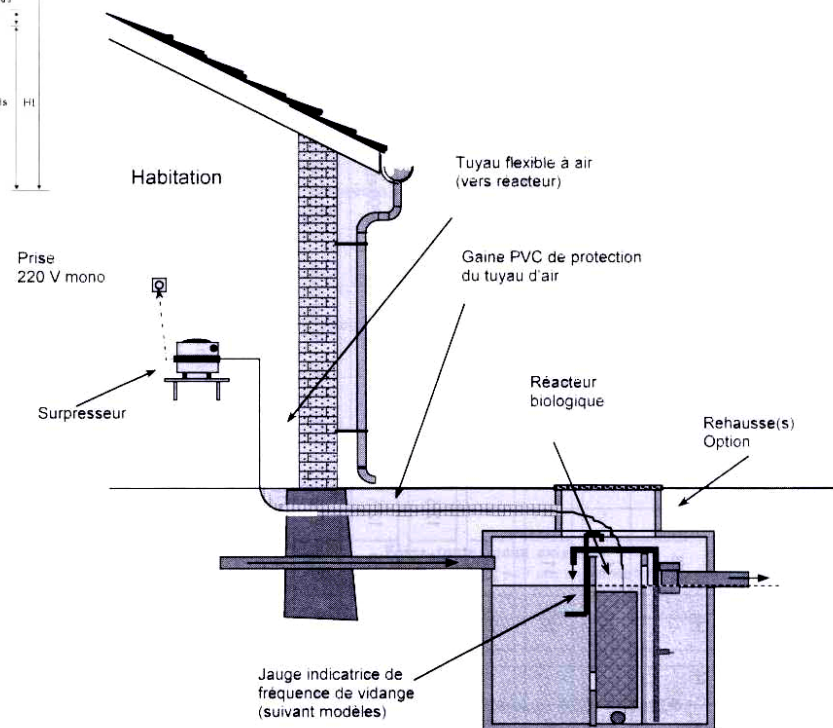
- | | |
|--|--|
| - DBO ₅ : 25 mg/l | - NGL : 65 à 85 % d'abattement |
| - DCO : 125 mg/l | - NO ₃ : 65 à 85 % d'abattement |
| - MEST : 25 mg/l | - PT : 35 % d'abattement |
| - NH ₄ : 65 à 85 % d'abattement | - Abattement bactériologique : nul |



Exemple d'une station Biofrance en trois cuves

- A : Décanteur primaire – dégraisseur – digesteur
- B : Réacteur biologique (lit bactérien immergé)
- C : Post-décanteur

Exemple de station Biofrance pour une installation individuelle Bioplast® et Biofrance®



A gauche :
Vue en coupe d'une station Biofrance mono cuve.
- A : Décanteur primaire
- B : Lit bactérien immergé
- C : Post-décanteur



A droite : Station Biofrance de 500 EH en cours d'implantation

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange du pré-décanteur et du post-décanteur
- Production : 0,04 kg_{MS} par kg DCO éliminée soit ≈ 2 kg_{MS} / EH / an pour le post-décanteur, et 5 kg_{MS} / EH / an pour le pré-décanteur
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide
- Fréquence de vidange : tous les 2 ans en moyenne

Devenir des boues

- Epandage après stabilisation ou dépotage en station d'épuration

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage et sables si réseau unitaire en amont.
- Graisses récoltées dans le pré-décanteur
- Elimination par la filière d'ordures ménagères classiques

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Procédé entièrement cuvelé (affranchissement des contraintes liées à la topographie du terrain ou aux roches affleurantes)
- Mise en œuvre en la présence d'une nappe d'eau en proche sous-sol impossible
- Site en altitude compatible (Oxygénation adaptée à prévoir au-dessus de 2000 m)

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 0,004 à 0,3 m²/EH

Impact sur les habitations à proximité

- Faibles impacts visuels et sonores, impacts olfactifs néants

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité indispensable
- Eau potable conseillée
- Liaison avec les télécommunications optionnelle (mise en place d'une alarme téléphonique)
- Couverture des ouvrages totale ou partielle selon les versions

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement : 1 à 2 fois /an, 1 fois par semaine pour le dégrilleur (réseau unitaire)
 - Vidange des décanteurs tous les 2 ans et évacuation des boues
 - Vérification du système par un technicien tous les 2 ans
 - Entretien du surpresseur et pièces de maintenance (filtre à air), entretien du bâtiment
- Qualité requise du personnel d'exploitation : agent d'exploitation + un technicien tous les 2 ans.

IX. COUTS (HT)

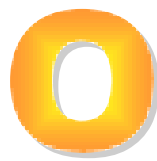
Investissement

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| - De 5 à 8 EH : 700 € / EH | - De 100 à 500 EH : 250 € / EH |
| - De 8 à 50 EH : 500 € / EH | - De 500 à 1000 EH : 180 € / EH |
| - De 50 à 100 EH : 300 € / EH | - Au-delà de 1 000 EH : 150 € / EH |

Exploitation

- De 30 à 70 € / EH / an

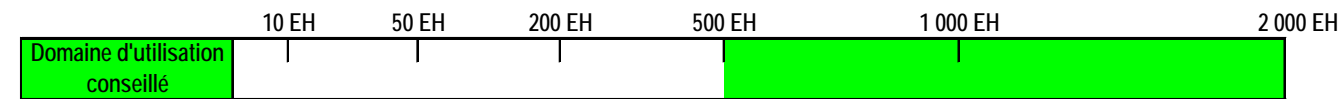
Source et photographies : Epur S.A. (Belgique)



BOUES ACTIVEES EN AERATION PROLONGEE

Culture libre

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif.
- Compatible avec un réseau unitaire (avec un déversoir d'orage ou un ouvrage de régulation)

Sensibilité du procédé

- Sensibilités du procédé aux eaux parasites.
- Variations de charge tolérées.

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Eaux usées domestiques.
- Compatible avec le traitement des effluents agroalimentaires, agricoles ou industriels.

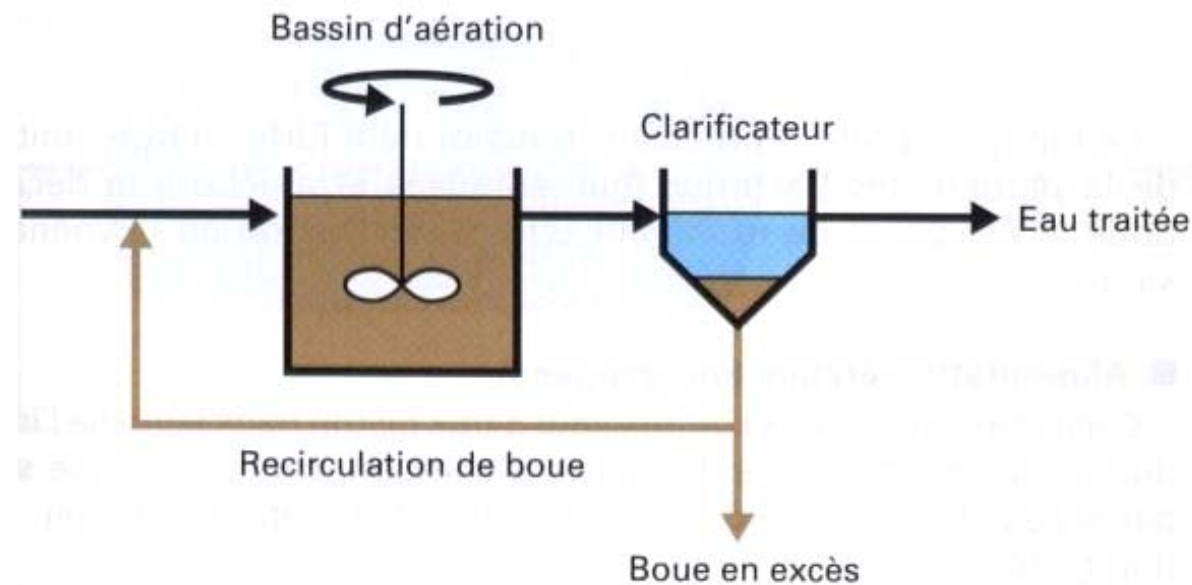
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4 - NGL2, PT2, conforme à l'arrêté du 22 Juin 2007

Niveaux de traitement donnés par les constructeurs :

- | | |
|------------------------------|------------------------------------|
| - DBO ₅ : 20 mg/l | - NGL : 10 à 15 mg/l |
| - DCO : 90 mg/l | - PT : 7 mg/l |
| - MEST : 30 mg/l | - Abattement bactériologique : nul |
| - NK : 5 mg/l | |

Synoptique de fonctionnement :



A droite : Station de la commune de Pouilly sur Loire, Nièvre (2500 EH)

A gauche : Station de la commune de GUERIGNY, Nièvre (3200 EH)

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Boues

- Boues en excès provenant de la base du clarificateur
- Production : de 11 à 22 kg_{MS} / EH / an
- Apparence liquide (siccité de 3 %)
- Sous-tirage en continu

Devenir des boues

- Epaissement puis stockage en silo pour stabilisation
- Epandage agricole ou incinération / co-incinération

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage (élimination par la filière d'ordures ménagères classiques)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Procédé peu compatible avec un terrain en pente.
- Procédé adapté à la présence d'une nappe en proche sous-sol ou d'une roche affleurant (mise en œuvre du procédé hors-sol)
- Altitude limite d'installation du procédé : 1000 m.

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 5 à 10 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité.

- Impact sonores et olfactifs non négligeables.
- Impact visuel dû à un génie civil important

VII. INFRASTRUCTURES

- Infrastructures indispensables : électricité, liaison avec les télécommunications et alimentation en eau potable
- Couverture des installations partielle (abris technique)

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement, nettoyage des ouvrages : deux fois par semaine
- Entretien des abords
- Evacuation des boues et définition d'un plan d'épandage
- Entretien et maintenance du système d'aération et du poste de relèvement

Qualité requise du personnel d'exploitation : Electromécanicien

IX. COUTS (HT)

Investissement

- De 700 à 750 €/EH

Exploitation

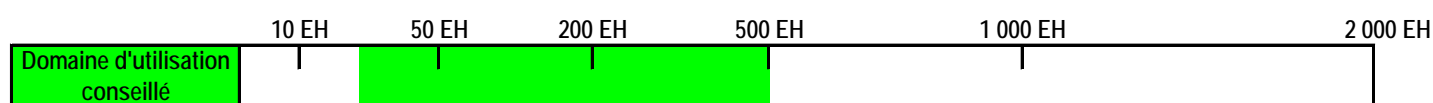
- Très variable : ≈ 60 € / EH / an

Source et photographies : Cemagref, Conseil Général de la Nièvre, Degrémont

TAILLIS DE SAULES A TRES COURTES ROTATIONS (TTCR)

Infiltration - Evapotranspiration

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif conseillé
- Réseau unitaire tolérable (avec un déversoir d'orage ou un ouvrage de régulation)

Sensibilité du procédé

- Sensibilités du procédé aux eaux parasites et aux apports pluviaux fortes.
- Variations de charge tolérées.
- Plage de variation de charge maximale supportée : de 10 à 100.

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Eaux usées domestiques.
- Traitement d'effluents agricoles ou agroalimentaires.
- Traitement d'effluents industriels ne contenant aucun produit toxique pour les saules
- Traitement tertiaire d'effluents de communes

IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

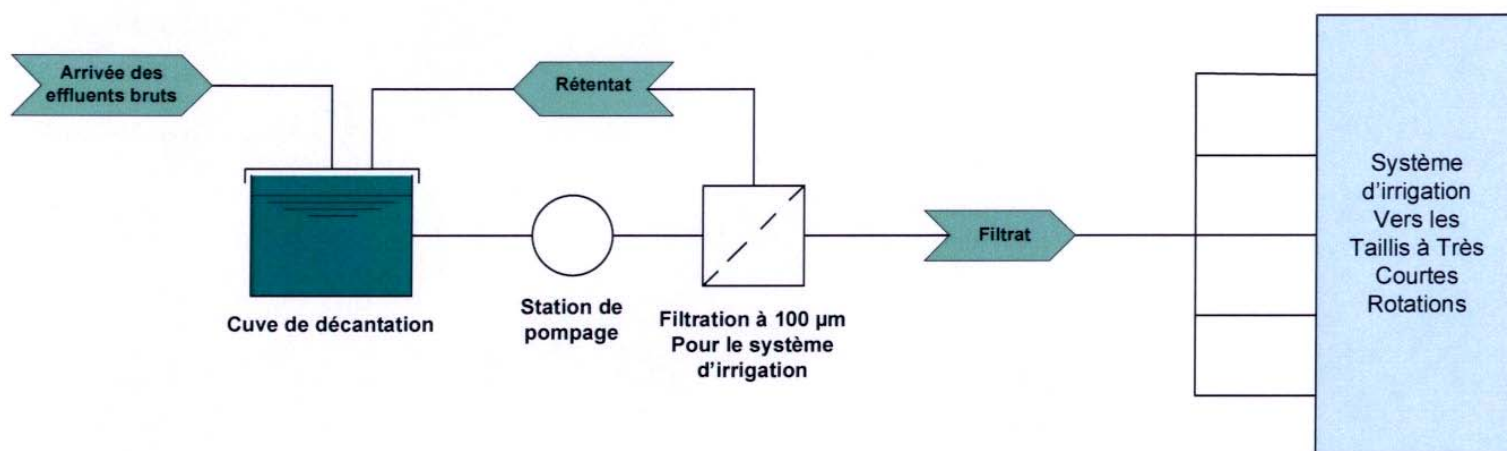
Pas de rejets dans le milieu superficiel.

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4 - NGL2 - PT2, conforme à l'arrêté du 22 Juin 2007

Niveaux de rejet donnés par le constructeur :

- DBO5 : 25 mg/l
- DCO : 125 mg/l
- MEST : filtration à 100 µm.
- Abattements : 90 % pour l'azote et le phosphore (nutriments pour les saules)

Synoptique de fonctionnement



A gauche :
Système d'irrigation au milieu des taillis de saules



A droite :
Taillis de saules à Très Courtes Rotations

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la cuve de décantation
- Production : 40 kg_{MS} / EH / an
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide (siccité de 2 %)
- Fréquence de vidange : tous les ans

Devenir des boues

- Valorisation des boues : épandage dans une allée de saules prévue à cet effet.

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage (Elimination par la filière d'ordures ménagères classiques)
- Exportation périodique de bois

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Contre-indications quant à la topographie du terrain : installation en terrain légèrement pentu envisageable avec des terrassements
- Mise en œuvre hors sol impossible (incompatibilité avec une roche affleurante ou une nappe en proche sous-sol)
- Altitude limite du procédé : 1 500 m (dépend du sol)

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 80 à 140 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Aucun impact sur les habitations voisines, hormis au moment de l'épandage des boues une fois par an (impact olfactif)

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité indispensable, adduction d'eau potable conseillée
- Présence de télécommunications optionnelle
- Couverture des installations impossible

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement hebdomadaire
- Entretien électromécanique du poste de pompage et des automatismes, entretien des abords
- Vidange annuelle de la cuve de décantation, taille et renouvellement des saules

Qualité requise du personnel exploitant : agent d'exploitation

IX. COUTS

Investissement

- Environ 500 € / EH

Exploitation

- Environ 60 € / EH / an

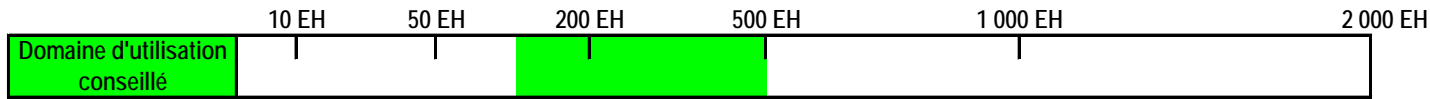
Source et photographies : Bionis Environnement.



SYSTEME COMPACT A DISQUES BIOLOGIQUES

Culture fixée

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Compatible avec un réseau de collecte des eaux usées séparatif
- Réseau unitaire non toléré

Sensibilité du procédé

- Forte sensibilité du procédé aux eaux parasites et aux apports pluviaux
- Variations de charge tolérées

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Uniquement adapté au traitement des eaux usées domestiques.

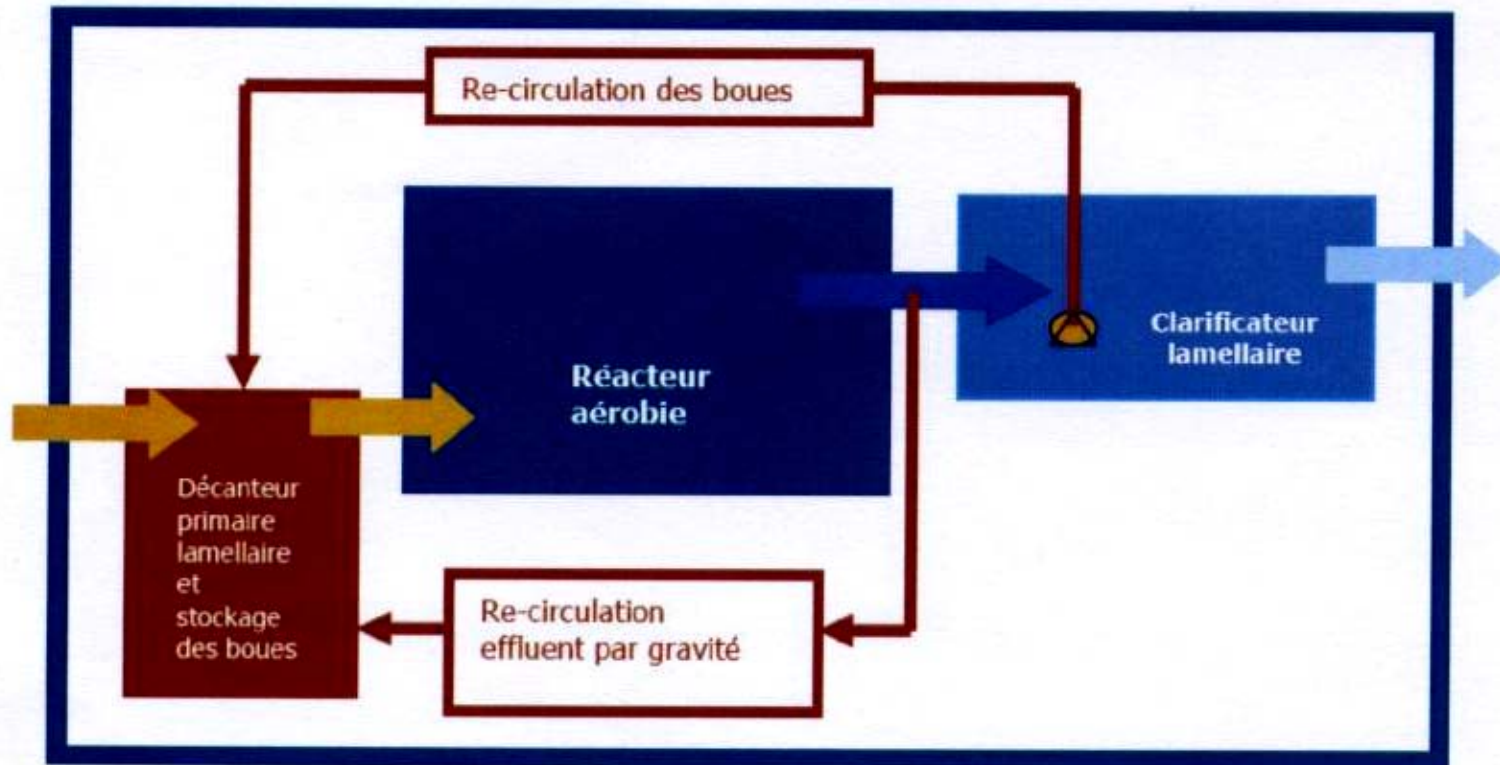
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4, conforme à l'arrêté du 22 juin 2007

Niveaux de rejets donnés par le constructeur :

- DBO5 : 25 mg/l
- MEST : 40 mg/l
- DCO : 125 mg/l
- Abattement bactériologique : nul

Synoptique de fonctionnement :



Procédé Shannon®

- Les disques biologiques composent le réacteur aérobic
- La station comprend deux équipements électromécaniques : le moteur d'entraînement de l'axe principal des disques et la pompe de recirculation des boues



A droite : Station type Shannon en cours d'installation

A gauche : Station Shannon de 400 EH en pose hors-sol

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange du décanteur primaire
- Production : de 5 à 10 kg_{MS} / EH / an
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide (siccité de 2 %)
- Fréquence de curage : tous les 3 à 6 mois

Devenir des matières

- Epandage après stabilisation ou dépotage en station d'épuration

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage (élimination par la filière d'ordures ménagères classiques)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Pas d'incompatibilité avec un terrain en pente
- Procédé adapté à la présence d'une nappe sous-sol ou d'une roche affleurante (mise en œuvre hors-sol possible)
- Altitude limite d'installation du procédé : 1500 m

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 0,06 à 0,12 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Impacts sonores et olfactifs faibles (procédé entièrement clos)
- Impact visuel modéré si implantation hors-sol

VII. INFRASTRUCTURES

- Infrastructures indispensables : électricité et alimentation en eau potable
- Liaison avec les télécommunications optionnelle
- Couverture des installations totale

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement, nettoyage des ouvrages et des abords : une fois par semaine
- Vidange du décanteur primaire tous les 3 à 6 mois et évacuation des boues
- Entretien et maintenance du moteur d'entraînement et de la pompe de recirculation

Qualité requise du personnel d'exploitation : société de vidange, technicien

IX. COUTS (HT)

Investissement

- De 100 à 150 EH : 450 € / EH
- De 150 à 200 EH : 400 € / EH
- De 200 à 250 EH : 360 € / EH
- De 250 à 300 EH : 340 € / EH
- De 300 à 400 EH : 300 € / EH

Exploitation

- Environ 20 € / EH / an

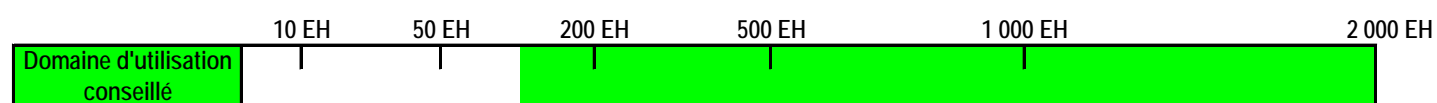
Source et photographies : Neve Environnement.

R

SYSTEME BASSIN D'INFILTRATION - PERCOLATION

Culture fixée - Filtration

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif conseillé
- Réseau unitaire non toléré

Sensibilité du procédé

- Forte sensibilité du procédé aux eaux parasites et aux apports pluviaux
- Variations de charge tolérées (facteur de variation maximale supporté environ égal à 10)

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Essentiellement adapté au traitement des eaux usées domestiques.

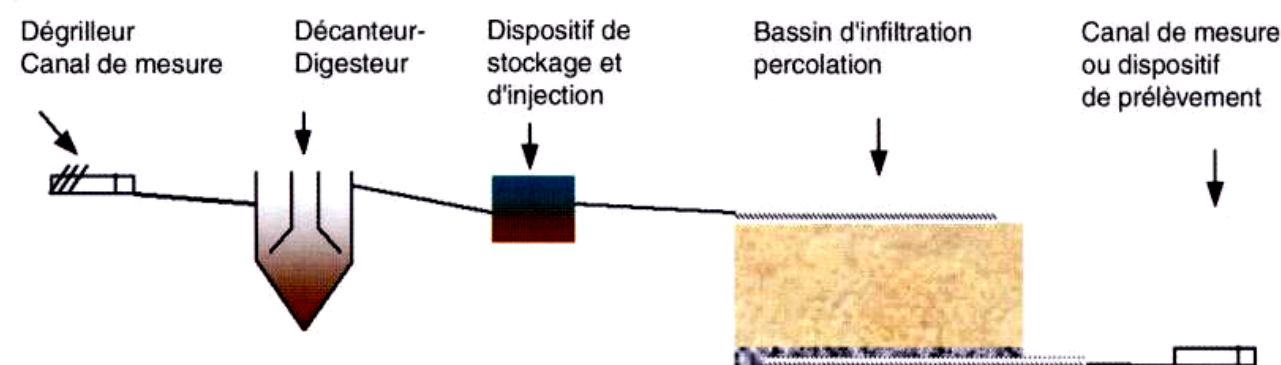
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4, problématique vis-à-vis de l'arrêté du 22 Juin 2007

Niveaux de rejets donnés par les constructeurs :

- DBO5 : 15 à 50 mg/l
- DCO : 30 à 150 mg/l
- MEST : 50 mg/l
- NH₄ : 40 mg/l
- NK : 40 mg/l
- PT : de 5 à 15 mg/l
- Abattement bactériologique : de 2 à 4 log

Synoptique de fonctionnement :



Note : Le décanteur-digester peut être remplacé par une fosse toutes eaux pour les stations de petites capacités



A droite : Station de La Brosse (78) – 250 EH

A gauche : station de la commune de ROUY Hameau des Grands Champs (Nièvre) – 100 EH

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange du décanteur primaire
- Production : de 5 à 10 kg_{MS} / EH / an
- Matières non stabilisées
- Apparence liquide (siccité de 3 à 5 %)
- Fréquence de vidange : tous les 6 mois (tous les 4 ans pour une fosse toutes eaux)

Devenir des matières

- Epandage après stabilisation ou dépotage en station d'épuration

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage (élimination par la filière d'ordures ménagères classiques)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Adapté à un terrain en pente (mise en œuvre par le biais de terrassements)
- Pas de contraintes vis-à-vis des roches affleurantes
- Incompatibilité avec une nappe en proche sous-sol (à moins de 1m)
- Incompatibilité avec les sites en altitude

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 5 à 20 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Impacts sonores faibles, Impacts visuels modérés
- Impacts olfactifs ponctuels lors de la mise en eau des bassins

VII. INFRASTRUCTURES

- Alimentation en eau potable fortement conseillée
- Liaison avec les télécommunications et présence d'énergie optionnelles
- Couverture des installations impossible

VIII. EXPLOITATION

- Vérification régulière du bon fonctionnement et entretien des abords : 1 inspection hebdomadaire
- Gestion de l'alternance des phases de repos et d'alimentation
- Vidange du décanteur digesteur tous les 6 mois (ou vidange de la fosse toutes eaux tous les 4 ans)

Qualité requise du personnel d'exploitation : société de vidange, agent communal

IX. COUTS (HT)

Investissement

- de 700 à 1550 € / EH pour des installations de moins de 50 EH
- de 550 à 700 € / EH pour des installations de 50 à 200 EH
- de 450 à 630 € / EH pour des installations de plus de 200 EH

Exploitation

- de 25 à 40 € / EH / an

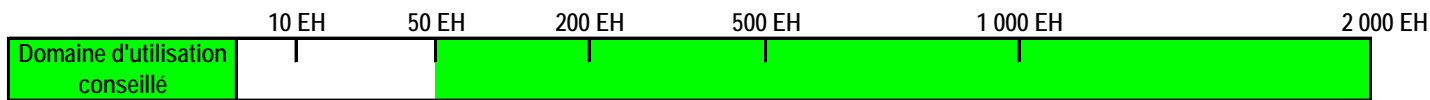
Source et photographies : Agence de l'eau Adour-Garonne, Conseil Général de la Nièvre



BASSINS PLANTES ET TAILLIS A TRES COURTES ROTATIONS

Cultures fixées – Filtration - Evapotranspiration

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif conseillé
- Réseau unitaire toléré (avec un déversoir d'orage ou un ouvrage de régulation)

Sensibilité du procédé

- Sensibilités du procédé aux eaux parasites.
- Variations de charge tolérées.
- Facteur de variation maximale supporté : 3 (dépend du dimensionnement)

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Adapté aux eaux usées domestiques.
- Compatible avec les eaux usées agroalimentaires, les effluents industriels et les eaux pluviales.

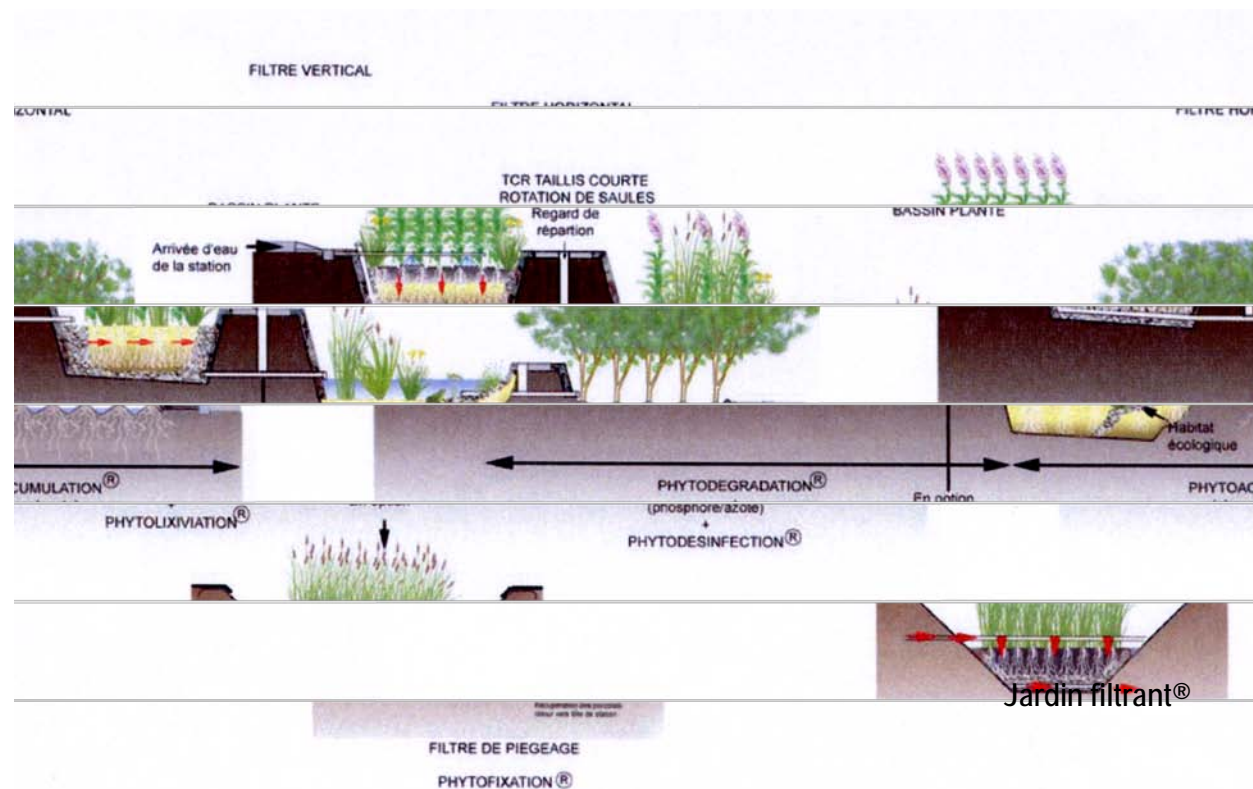
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4, conforme à l'Arrêté du 22 Juin 2007

Niveaux de rejet donnés par le constructeur :

- | | |
|------------------------------|--|
| - DBO ₅ : 15 mg/l | - NK : 20 mg/l |
| - DCO : 60 mg/l | - NO ₃ : 0,7 mg/l |
| - MEST : 15 mg/l | - PT : 4 mg/l |
| - NH ₄ : 20 mg/l | - Abattement bactériologique : 2 à 3 log |

Synoptique de fonctionnement :



Réalisation de Jardins Filtrants pour les effluents bruts de la commune d'Escamps (89) : 2880 m² pour 300 EH.

A gauche : Les tailles de saules pour l'évapotranspiration

A droite : Vue d'ensemble des bassins plantés de roseaux.



V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de curage

- Matières provenant des curages des différents bassins plantés
- Production : 45 kg_{MS} / EH / an
- Boues complètement stable au moment du curage
- Apparence solide (siccité de 30 à 35 %)
- Fréquence de curage : tous les 6 à 10 ans

Devenir des matières

- Valorisation des boues curées : épandage ou mise en centre de compostage.

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage (Elimination par la filière d'ordures ménagères classiques)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Pas de contre-indications particulières quant à la topographie du terrain (installation en terrain pentu envisageable avec des terrassements)
- Mise en œuvre hors-sol impossible (procédé inadapté aux contraintes liées aux nappes proches en sous-sol ou aux roches affleurantes)
- Altitude limite d'installation du procédé : 1000 m.

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 2,5 à 5 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Faibles impacts sur les habitations voisines.

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité et eau potable optionnels.
- Liaison avec les télécommunications inutile.
- Couverture des installations impossible.

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement : une fois par semaine
- Faucardage annuel et entretien des abords
- Entretien et maintenance du poste de relèvement si écoulement non gravitaire
- Curage des bassins tous les 10 ans (destination des boues à trouver au cas par cas), renouvellement des roseaux

Qualité requise du personnel d'exploitation : agent communal

IX. COUTS (HT)

Investissement

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| - De 50 à 100 EH : 1200 € / EH | - De 400 à 800 EH : 600 € / EH |
| - De 100 à 200 EH : 1000 € / EH | - De 800 à 1200 EH : 500 € / EH |
| - De 200 à 400 EH : 800 € / EH | - Au-delà de 1200 EH : 450 € / EH |

Exploitation

- De 30 € à 50 € / EH / an

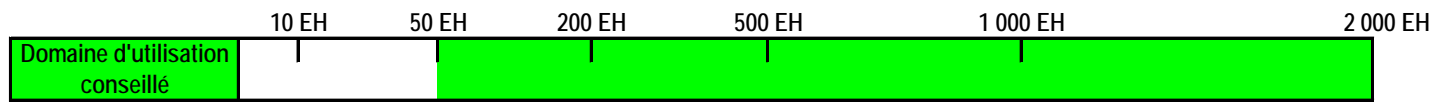
Source et photographies : Société Phytorestore



FILTRES PLANTES DE ROSEAUX VERTICAL

Culture fixée

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif conseillé
- Réseau unitaire toléré (avec un déversoir d'orage ou un ouvrage de régulation)

Sensibilité du procédé

- Faible sensibilité du procédé aux eaux parasites.
- Variations de charge tolérées (facteur de variation maximale supporté environ égal à 10)

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Essentiellement adapté aux eaux usées domestiques.
- Traitement des eaux usées agroalimentaires et agricoles limité.

IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4, conforme à l'arrêté du 22 Juin 2007

Niveaux de rejet donnés par les constructeurs :

- DBO₅ : 25 mg/l
- DCO : 90 mg/l
- MEST : 30 mg/l
- NH₄ : 10 mg/l
- NGL : 70 % d'abattement possible
- PT : 30 % d'abattement
- Abattement bactériologique : de 1 à 2 log

Synoptique de fonctionnement :

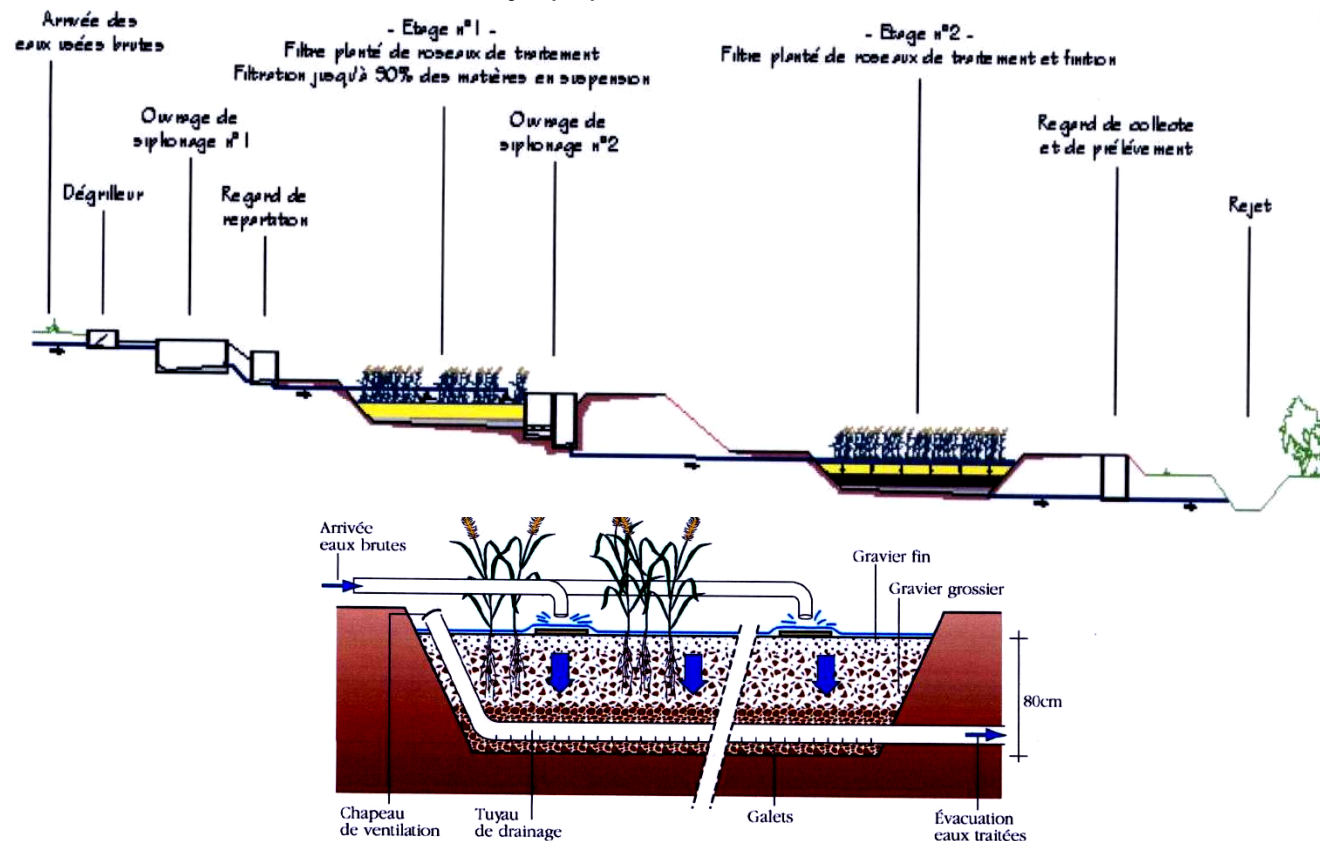


Figure 1 : Coupe transversale schématique d'un filtre à écoulement vertical¹



STEP de Marderet (74) :
500 EH
Mise en service :
Juin 2005



V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de curage

- Matières provenant du curage des filtres plantés de roseaux.
- Production : 10 kg_{MS} / EH / an
- Boues stabilisées à 50 %
- Apparence pâteuse (siccité de 20 à 30 %)
- Fréquence de curage : tous les 10 à 15 ans en moyenne

Devenir des matières

- Epandage après stabilisation complète ou mise en centre de compostage

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage (élimination par la filière d'ordures ménagères classiques)
- Roseaux faucardés (mise en centre de compostage)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Pas de contre-indications particulières quant à la topographie du terrain (installation en terrain pentu envisageable avec des terrassements)
- Contraintes vis-à-vis des roches affleurantes (terrassements)
- Incompatible avec une nappe en proche sous-sol (à moins de 1 m)
- Altitude limite d'installation du procédé : 1 200 m

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 5 à 10 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Pas d'impacts néfastes sur les habitations proches (impacts sonores, olfactifs et visuels faibles)

VII. INFRASTRUCTURES

- Alimentation en eau potable fortement conseillée
- Présence d'énergie et de télécommunications optionnelle
- Couverture des installations impossible

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement : une ½ heure deux fois par semaine, faucardage des végétaux : une fois par an
- Gestion des phases de repos et d'alimentation
- Entretien électromécanique si présence d'un poste de relèvement, entretien des abords
- Renouvellement des sables et des roseaux, curage des bassins plantés de roseaux

Qualité requise du personnel d'exploitation : agent communal

IX. COUTS (HT)

Investissement

- De 50 à 200 EH : 1000 € / EH
- De 200 à 500 EH : 600 € / EH
- De 500 à 1 000 EH : 450 € / EH
- Au-delà de 1 000 EH : 350 € / EH

Exploitation

- De 9 à 20 € / EH / an

Source et photographies : Profils Etudes, SINT, SN Terly, Conseil Général de l'Ain, Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse.



LOMBRI FILTRATION

Culture fixée – Epuration lombricienne et bactérienne

I. DOMAINE D'UTILISATION

10 EH 50 EH 200 EH 500 EH 1 000 EH 2 000 EH



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif conseillé
- Réseau unitaire toléré (avec un déversoir d'orage ou un ouvrage de régulation)

Sensibilité du procédé

- Sensibilités du procédé aux eaux parasites.
- Fortes variations de charge non tolérées (problèmes de colmatages)

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Eaux usées domestiques.
- Egalement compatible avec les eaux usées agroalimentaires

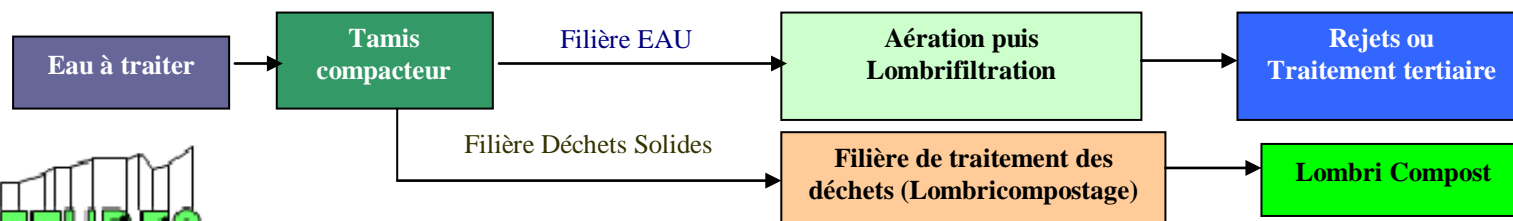
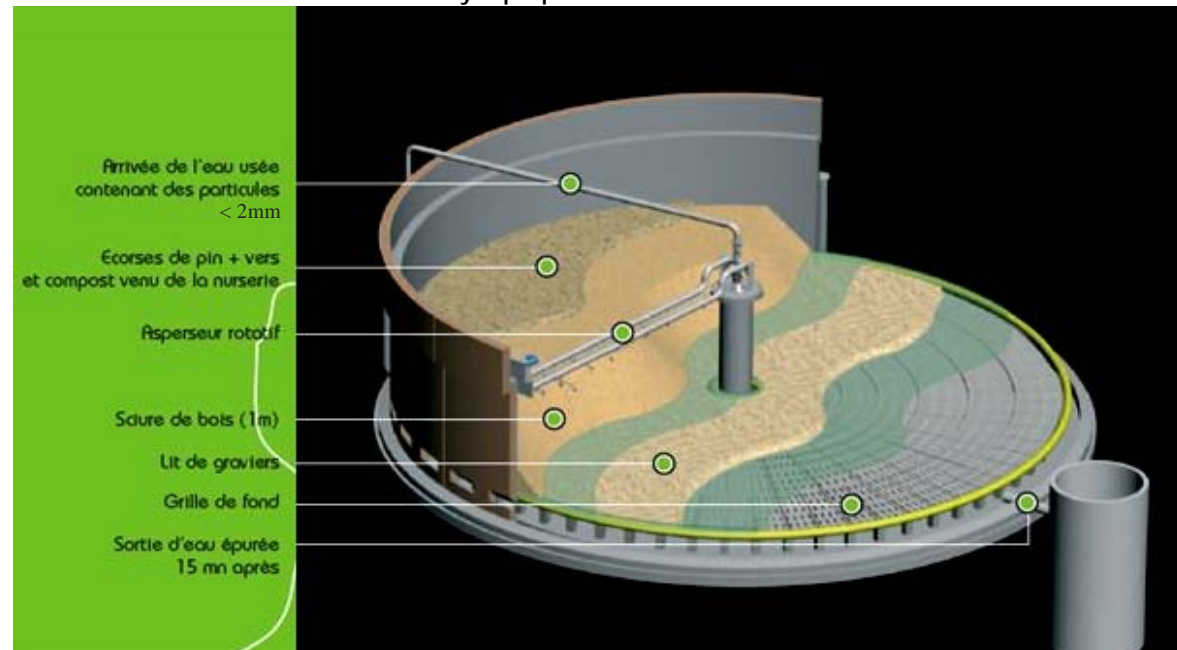
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4 - NGL1, conforme à l'Arrêté du 22 Juin 2007

Niveaux de rejets donnés par le constructeur :

- | | |
|------------------------------|--|
| - DBO ₅ : 15 mg/l | - NK : 14 mg/l |
| - DCO : 125 mg/l | - NO ₃ : 0,7 mg/l |
| - MEST : 25 mg/l | - PT : 9 mg/l |
| - NH ₄ : 9 mg/l | - Abattement bactériologique : 1 à 2 log |

Synoptique de fonctionnement :



Au centre : Eisenia Andrei, un des lombriciens sélectionné pour ses qualités d'épuration



A droite, au premier plan : Le lombrifiltre de Combaillaux (34)

A gauche : Arrivée des eaux usées par un asperseur rotatif au dessus du lombrifiltre (avant la mise en eau)

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Sables et refus de tamis

- Sous-produits provenant de la phase de séparation liquide-solide
- Production : 0,3 m³ / EH / an
- Apparence solide (siccité de 40 à 50 %)

Devenir des sous-produits

- Lombri compostage (compris dans l'ensemble du traitement)
- Volume final : 0,12 m³ / EH / an
- Durée du compostage : entre 3 et 4 mois
- 2/3 du volume : lombricompost réutilisable directement
- 1/3 du volume : déchets inorganiques (élimination par la filière d'ordures ménagères classiques)

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage (Elimination par la filière des ordures ménagères classiques)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Pas de contre-indications particulières quant à la topographie du terrain
- Mise en œuvre hors-sol possible (procédé adapté aux contraintes liées aux nappes proches en sous-sol ou aux roches affleurantes)
- Altitude limite d'installation du procédé : 3000 m (avec mise en place d'une régulation de température et d'une ventilation)

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 2,5 à 5 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Faibles impacts olfactifs et sonores sur les habitations voisines, Impacts visuels modérés.

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité et adduction d'eau potable indispensables
- Liaison avec les télécommunications optionnelle (télégestion).
- Couverture des installations totale ou partielle selon les climats

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement fréquente (un employé à mi-temps)
- Ajout de sciures et écorces : 2 m³ tous les mois
- Évacuation du lombricompost et des déchets inorganiques
- Entretien et maintenance du poste de relèvement si écoulement non gravitaire, entretien des abords

Qualité requise du personnel d'exploitation : technicien en lombrifiltration

IX. COUTS (HT)

Investissement

- De 150 à 400 EH : 1 400 € / EH (y compris traitement des déchets solides par lombricompostage)
- De 500 à 2 000 EH : 700 € / EH

Exploitation

- De 15 à 20 € / EH / an

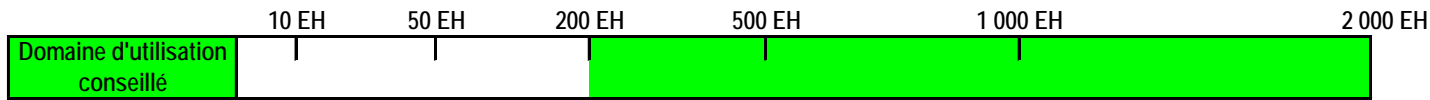
Source et photographies : Agropolis



LIT BACTERIEN

Culture fixée

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif recommandé
- Réseau unitaire toléré (avec un déversoir d'orage ou un ouvrage de régulation)

Sensibilité du procédé

- Sensibilité du procédé aux eaux parasites.
- Variations de charge tolérées

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Eaux usées domestiques
- Traitement possible des effluents agroalimentaires et agricoles

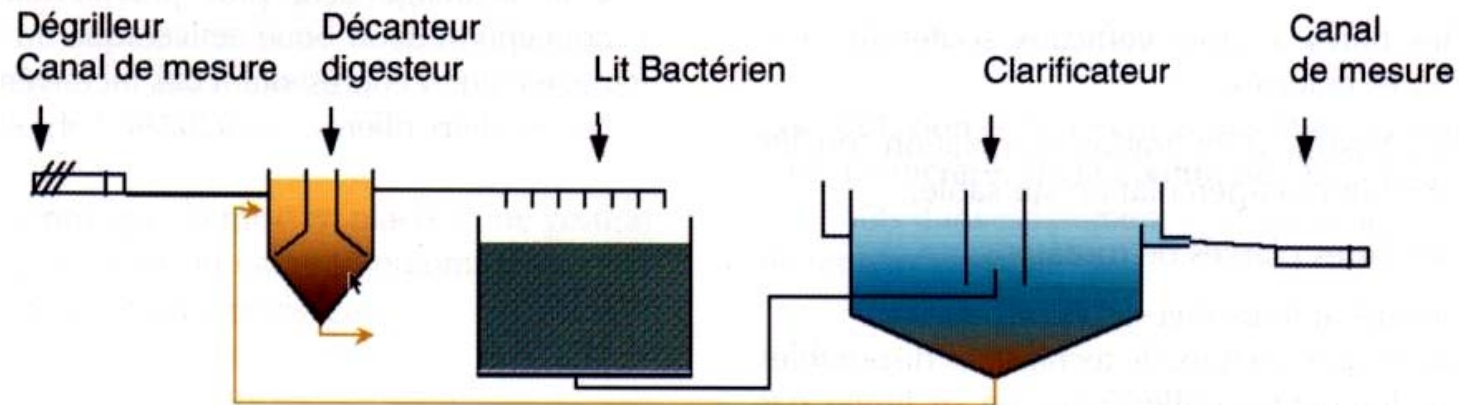
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D3, conforme vis-à-vis de l'arrêté du 22 juin 2007

Niveaux de rejets donnés par les constructeurs :

- DBO5 : 35 mg/l
- DCO : 80 à 200 mg/l
- MEST : 50 mg/l
- NGL : 40 à 60 mg/l
- NK : 20 à 50 mg/l
- NH₄ : 15 à 45 mg/l
- PT : 15 mg/l
- Abattement bactériologique : 1 log

Synoptique de fonctionnement :



A gauche : station de la commune de Salignac (04)



A droite : Technique d'aspersion par sprinklers rotatifs

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange du décanteur digesteur
- Production : de 5 à 10 kg_{MS} / EH / an
- Apparence liquide (siccité d'environ 3 %)
- Fréquence de curage : tous les 6 mois

Devenir des matières

- Epandage agricole ou dépotage en station d'épuration

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage et graisses (élimination par la filière d'ordures ménagères classiques)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Pas d'incompatibilité avec un terrain en pente
- Pas de contraintes particulières quant à la présence d'une nappe en proche sous-sol ou d'une roche affleurante (mise en œuvre hors sol possible)
- Altitude limite d'installation du procédé : 1000 m

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 4 à 8 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Risques de nuisances olfactives et sonores légères
- Impact visuel modéré si implantation hors-sol

VII. INFRASTRUCTURES

- Présence d'électricité indispensable
- Liaison avec les télécommunications et adduction d'eau potable optionnelles
- Couverture des installations impossible

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement : une fois par semaine
- Entretien des abords et nettoyage périodique des trous du sprinkler
- Vidange du décanteur digesteur tous les 6 mois

Qualité requise du personnel d'exploitation : société de vidange, agent communal

IX. COUTS (HT)

Investissement

- de 200 à 400 EH : 900 € / EH
- de 400 à 1000 EH : 500 € / EH
- au-delà de 1000 EH : 350 € / EH

Exploitation

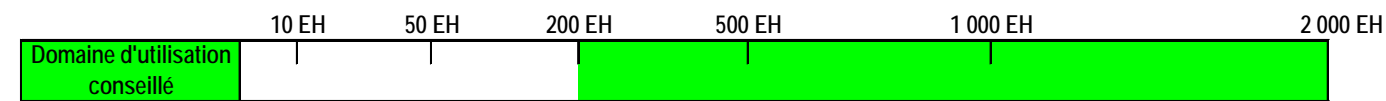
- de 7 à 12 € / EH / an

Source et photographies : Agence de l'eau Adour-Garonne, Cemagref, Conseil Général de la Nièvre, MSE

LAGUNAGE NATUREL

Culture libre

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau unitaire recommandé
- Réseau de collecte des eaux usées séparatif peu conseillé

Sensibilité du procédé

- Sensibilités du procédé aux eaux parasites.
- Variations de charge tolérées

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Eaux usées domestiques.
- Traitement des effluents agroalimentaires et agricoles limité

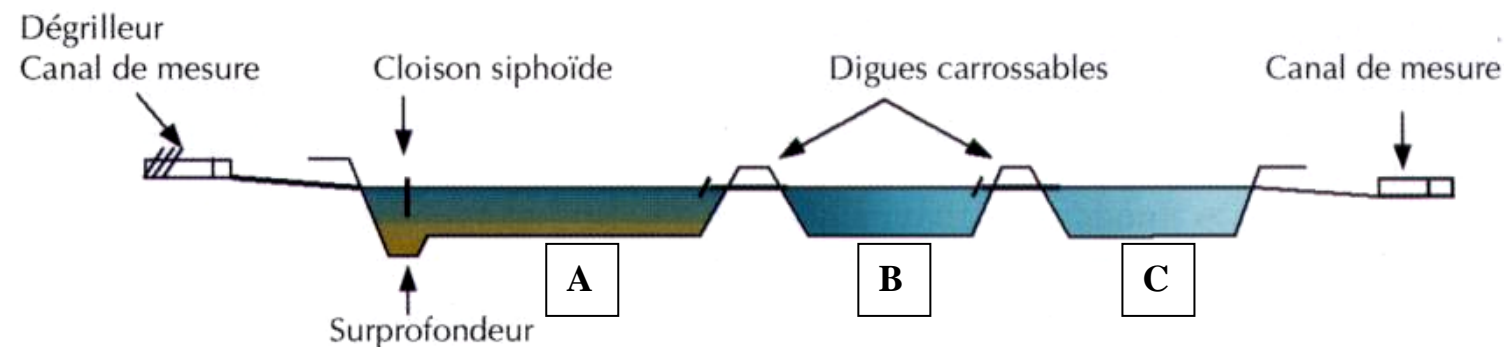
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D3, problématique vis-à-vis de l'Arrêté du 22 Juin 2007

Niveaux de rejets donnés par les constructeurs :

- DBO₅ : 30 à 60 mg/l
- DCO : 120 mg/l
- MEST : 140 mg/l
- NGL : 55 à 60 mg/l
- NK : 30 à 35 mg/l
- PT : 10 mg/l
- Abattement bactériologique : 3 à 4 log

Synoptique de fonctionnement :



A, B et C : bassins de stabilisation : lagunes de faible profondeur et de grande surface

- o Photosynthèse favorisée
- o Flore bactérienne essentiellement aérobie



A droite : station de la commune de SAINT SAULGE – 58 – 870 EH
A gauche : station de la commune de CHAMPLEMY – 58 – 350 EH

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matière de curage

- Boues provenant du curage des bassins (essentiellement le premier bassin)
- Production : 15 kg_{MS} / EH / an
- Apparence liquide (siccité de 5 à 10 %)
- Fréquence de curage : tous les 5 à 10 ans pour le premier bassin, 20 ans pour les suivants

Devenir des boues

- Epandage agricole

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage et graisses (élimination par la filière d'ordures ménagères classiques)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Compatibilité avec un terrain en pente très limitée (écoulement gravitaire si pente faible)
- Incompatibilité du procédé avec la présence d'une nappe en proche sous-sol.
- Présence d'une roche affleurante : problématique pour les terrassements
- Altitude limite d'installation du procédé : 1000 m.

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 17 à 20 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Faibles impacts sonores et visuels sur les habitations voisines.
- Risques de nuisances olfactives en cas de dysfonctionnement

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité indispensable si écoulement gravitaire impossible
- Télécommunications et eau potable inutiles
- Couverture des installations impossible

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement ½ heure par semaine
- Entretien des abords et évacuation des lentilles d'eau
- Curage des bassins et faucardage
- Entretien et maintenance du poste de relèvement si écoulement non gravitaire
- Qualité requise du personnel d'exploitation : agent communal

IX. COUTS (HT)

Investissement

- De 100 à 500 EH : 600 € / EH
- De 500 à 1 000 EH : 250 € / EH
- Au-delà de 1 000 EH : 150 € / EH

Exploitation

- De 5 à 10 € / EH / an

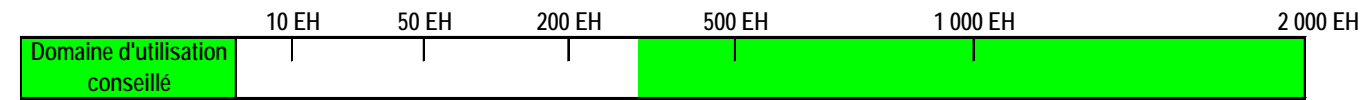
Source et photographies : Agence de l'eau Adour Garonne, Cemagref, Conseil Général de la Nièvre



LAGUNAGE AERE

Culture libre

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif.
- Compatible avec un réseau unitaire (avec un déversoir d'orage ou un ouvrage de régulation)

Sensibilité du procédé

- Sensibilités du procédé aux eaux parasites.
- Variations de charge tolérées.

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

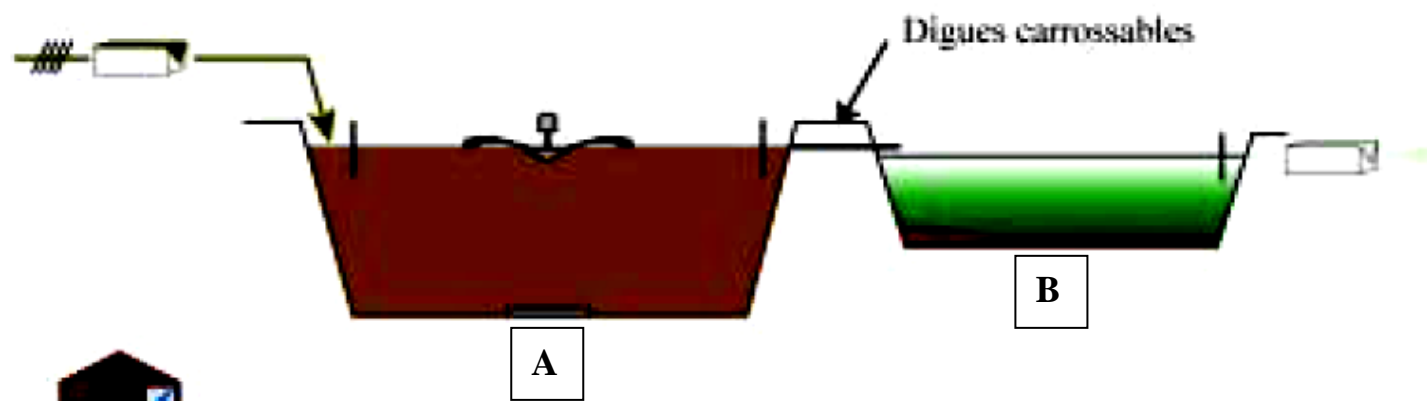
- Eaux usées domestiques.
- Compatible avec le traitement des effluents agroalimentaires, agricoles ou industriels.

IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D2, conforme vis-à-vis de l'Arrêté du 22 Juin 2007

- DBO₅ : 35 mg/l
- DCO : 100 mg/l
- Azote et phosphore : abattement de l'ordre de 25 à 30 %

Synoptique de fonctionnement :



- o A : lagune d'aération
- o B : lagune de décantation



A droite : Vue partielle d'une lagune aérée (500 EH)

A gauche : Lagunage aéré – capacité : 2100 EH

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matière de curage

- Matière provenant du curage de la lagune de décantation
- Production : 20 kg_{MS} / EH / an
- Apparence liquide (siccité de 5 à 10 %)
- Fréquence de curage : tous les 2 ans environ

Devenir des boues

- Epandage agricole

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage (élimination par la filière d'ordures ménagères classiques)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Compatibilité avec un terrain en pente très limitée (écoulement gravitaire si pente faible)
- Incompatibilité du procédé avec la présence d'une nappe en proche sous-sol.
- Présence d'une roche affleurante : problématique pour les terrassements
- Altitude limite d'installation du procédé : 1000 m.

Emprise au sol

- Emprise au sol : de l'ordre de 5 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité.

- Risques de nuisances olfactives et sonores sur les habitations proches.
- Faible impact visuel

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité indispensable.
- Liaison avec les télécommunications et adduction d'eau potable optionnelles
- Couverture des installations partielle (abris technique)

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement : une fois par semaine
- Entretien des abords, faucardage et fauchage des végétaux
- Curage de la lagune de décantation
- Entretien et maintenance du système d'aération

Qualité requise du personnel d'exploitation : agent d'exploitation

IX. COUTS (HT)

Investissement

- De 400 à 1 000 EH : 300 € / EH
- Au-delà de 1 000 EH : 180 € / EH

Exploitation

- De 6 à 10 € / EH / an

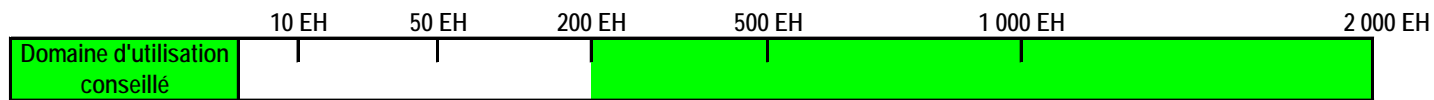
Source et photographies : Isma, Cemagref, Conseil Général de la Nièvre



LIT BACTERIEN ET LIT PLANTE DE ROSEAUX

Cultures fixées

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif conseillé
- Réseau unitaire toléré (avec un déversoir d'orage ou un ouvrage de régulation)

Sensibilité du procédé

- Faible sensibilité du procédé aux eaux parasites.
- Variations de charge tolérées.
- Plage de variation de charge maximale supportée : de 1 à 10.

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Uniquement adapté aux eaux usées domestiques.

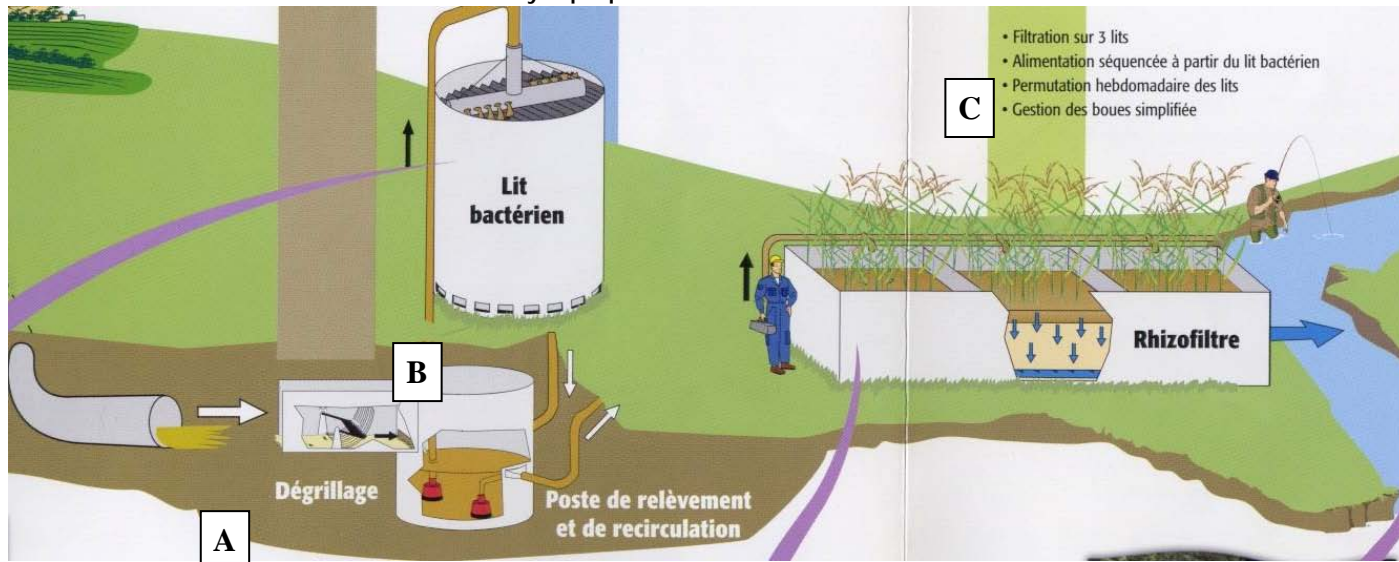
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4 - PT1, conforme à l'Arrêté du 22 Juin 2007

Niveaux de rejet donnés par le constructeur :

- DBO₅ : 25 mg/l
- DCO : 125 mg/l
- MEST : 30 mg/l
- NH₄ : 10 mg/l
- NGL : 40 mg/l
- NO₃ : 30 mg/l
- PT : 2 mg/l (possible si ajout de chlorure ferrique)
- Abattement bactériologique : de 1 à 2 log

Synoptique de fonctionnement :

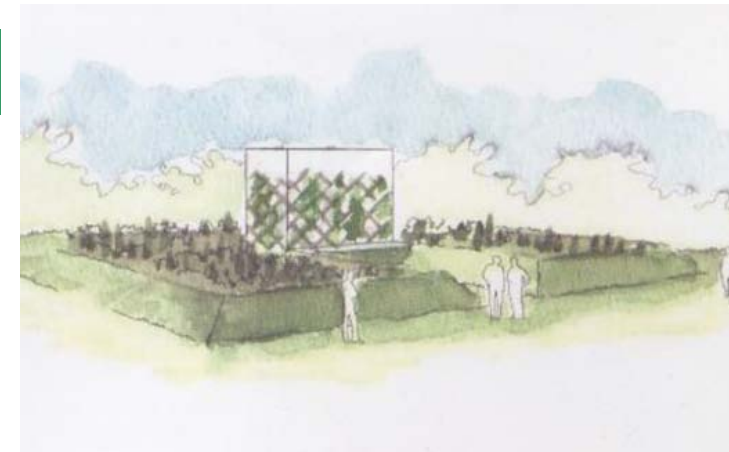


Rhizopur®

- A : prétraitement : élimination des déchets grossiers
- B : Traitement biologique par lit bactérien :
 - Poste de relèvement
 - Alimentation à débit constant
 - Recirculation des effluents traités
 - Aération naturelle
 - Matériau de garnissage en plastique
- C : Filtration et traitement des boues par lit planté de roseaux



A gauche :
Lit bactérien en arrière-plan,
Filtres plantés de roseaux en premier plan.
A droite :
Esquisse d'une station
Rhizopur entièrement
mise en œuvre sur tertre



V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de curage

- Boues provenant du curage des lits plantés de roseaux
- Production : 12 kg_{MS} par EH et par an
- Boues stabilisées à 60 %
- Apparence pâteuse (siccité de 20 à 25 %)
- Fréquence du curage : tous les 5 à 10 ans

Devenir des matières

- Epandage agricole ou mise en centre de compostage

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage (Elimination par la filière d'ordures ménagères classiques)
- Roseaux faucardés (mise en centre de compostage)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Pas de contre-indications particulières quant à la topographie du terrain (installation en terrain pentu envisageable avec des terrassements)
- Mise en œuvre hors sol possible au moyen d'un tertre (affranchissement des contraintes liée aux nappes proches en sous-sol ou aux roches superficielles)
- Altitude limite d'installation du procédé : 1000 m.

Emprise au sol

- Emprise au sol : < 1 m² / EH

Impacts sur les habitations à proximité

- Impacts sonores et olfactifs faibles
- Impact visuel modéré

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité et adduction d'eau potable indispensables
- Liaison avec les télécommunications inutile
- Couverture partielle des ouvrages à prévoir

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement, faucardage des végétaux, entretien des abords
- Entretien du poste de relèvement et de recirculation
- Evacuation des boues, renouvellement des sables et roseaux

Qualité requise du personnel d'exploitation : Agent d'exploitation

IX. COUTS (HT)

Investissement

- De 200 à 500 EH : 500 € / EH
- De 500 à 1000 EH : 350 € / EH
- De 1000 à 2000 EH : 250 € / EH

Exploitation

- de 200 à 500 EH : 25 € / EH / an
- de 500 à 1000 EH : 20 € / EH / an
- de 1000 à 2000 EH : 15 € / EH / an (Renouvellement des sables et roseaux non inclus)

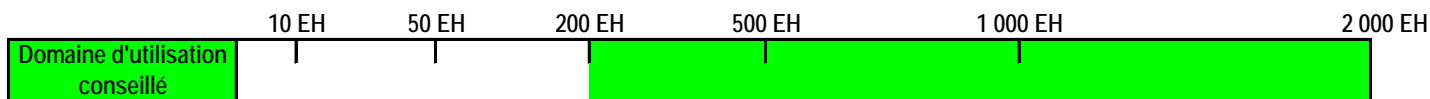
Source et photographies : Lyonnaise des Eaux



DISQUES BIOLOGIQUES

Culture fixée

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Compatible avec un réseau de collecte des eaux usées séparatif
- Réseau unitaire toléré (avec un déversoir d'orage ou un ouvrage de régulation)

Sensibilité du procédé

- Faible sensibilité du procédé aux eaux parasites.
- Variations de charge tolérées

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

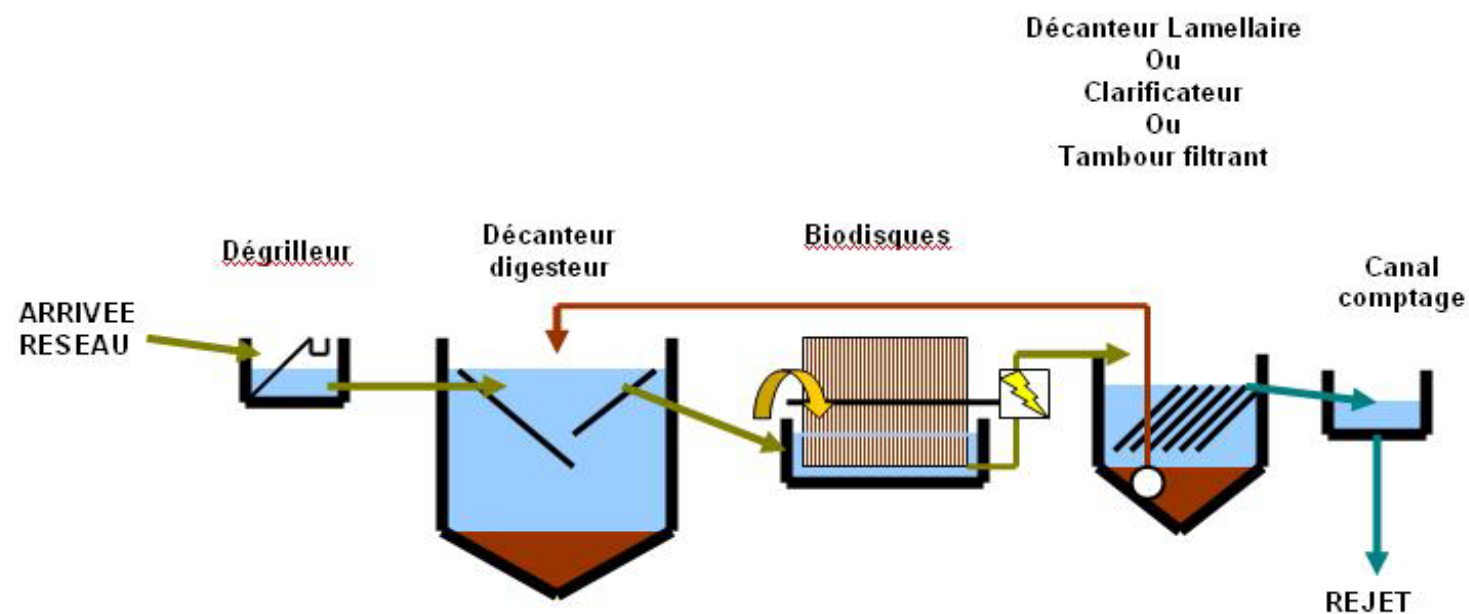
- Essentiellement adapté au traitement des eaux usées domestiques
- Possibilité de traiter d'autres effluents biodégradables exempts d'éléments toxiques

IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de rejets donnés par les constructeurs : Niveau D4, conforme à l'arrêté du 22 Juin 2007

- DBO5 : 25 mg/l
- DCO : 50 à 80 mg/l
- MEST : 30 mg/l
- NK : 15 à 50 mg/l
- NGL : 40 à 60 mg/l
- NH₄ : 10 à 45 mg/l
- PT : 15 mg/l
- Abattement bactériologique : 1 log

Synoptique de fonctionnement :



Disques biologiques

A droite :
Vue aérienne
d'une station
d'épuration à
disques
biologiques



V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de vidange

- Matières provenant de la vidange du décanteur digesteur
- Production : de 5 à 10 kg_{MS} / EH / an
- Apparence liquide (siccité d'environ 3 %)
- Fréquence de curage : tous les 6 mois

Devenir des matières

- Epandage agricole ou dépotage en station d'épuration

Autres sous-produits

- Refus de dégrillage et graisses (élimination par la filière d'ordures ménagères classiques)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Pas d'incompatibilité avec un terrain en pente
- Procédé adapté à la présence d'une nappe en proche sous-sol ou d'une roche affleurante (mise en œuvre hors sol possible)
- Altitude limite d'installation du procédé : 1500 m

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 4 à 8 m²/EH.

Impact sur les habitations à proximité

- Impacts sonores, olfactifs et visuels faibles (procédé généralement mis en œuvre dans un local)
- Installation en extérieur ou en bâtiment

VII. INFRASTRUCTURES

- Présence d'électricité indispensable
- Liaison avec les télécommunications et adduction d'eau potable optionnelles
- Couverture des installations totale ou partielle

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement, nettoyage des ouvrages et des abords : une fois par semaine
- Vidange du décanteur digesteur tous les 6 mois
- Entretien et maintenance du moteur d'entraînement

Qualité requise du personnel d'exploitation : société de vidange, agent d'exploitation

IX. COUTS (HT)

Investissement

- de 500 à 1000 EH : 420 € / EH
- au-delà de 1000 EH : 340 € / EH

Exploitation

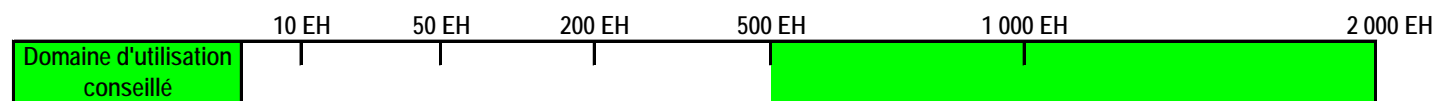
- de 10 à 20 € / EH / an

Source et photographies : Agence de l'eau Adour-Garonne, Cemagref, MEDD, MSE

FILTRE A SABLE COMPACT

Culture fixée

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif.

Sensibilité du procédé

- Faible sensibilité du procédé aux eaux parasites.
- Variations de charge tolérées (facteur de variation maximale supporté supérieur à 10)
- Forte sensibilité aux apports pluviaux

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Adapté uniquement aux eaux usées domestiques.

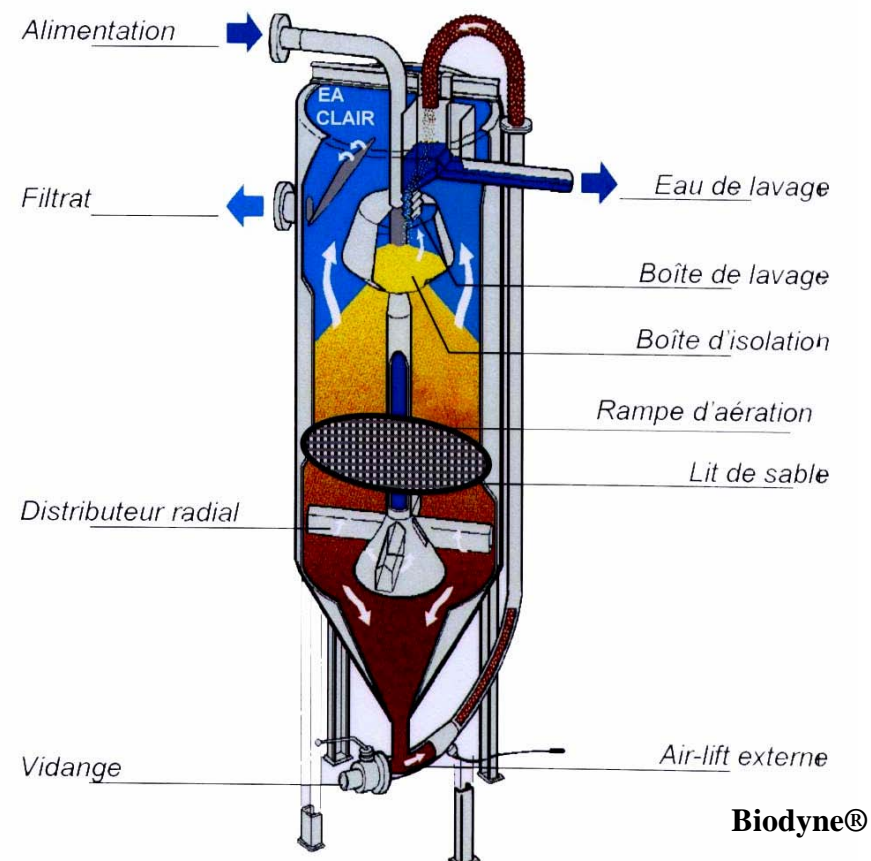
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4 - NGL1 - PT1, conforme à l'Arrêté du 22 Juin 2007

Niveaux de traitement donnés par le constructeur

- | | |
|------------------------------|---|
| - DBO ₅ : 25 mg/l | - NGL : 15 mg/l |
| - DCO : 125 mg/l | - NO ₃ ⁻ : 8 mg/l |
| - MEST : 35 mg/l | - PT : 2 mg/l |
| - NH ₄ : 7 mg/l | - Abattement bactériologique : nul |

Synoptique de fonctionnement :



Biodyne®



A gauche :
Exemple de station Biodyne de
1900 EH installée en montagne.

A droite :
Le réacteur Biodyne de cette
même station.



V. SOUS-PRODUITS

D'EPURATION

- Boues provenant de la vidange du lit de sable
- Production < 0,07 kg_{MS} / EH / an
- Boues non stabilisées
- Apparence liquide ou pâteuse (siccité de 7 à 35 % selon l'appareil de déshydratation)
- Fréquence de vidange : fonction du dimensionnement du réacteur.

Matières de vidange

- Epandage agricole après stabilisation ou mise en centre de compostage

Devenir des matières

- Refus de dégrillage (Elimination par la filière d'ordures ménagères classiques)

Autres sous-produits

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

- Mise en œuvre hors sol (pas de contre-indications particulières quant à la topographie du terrain)
- Implantation possible à toute altitude

Caractéristiques physiques

- Emprise au sol faible : environ 0,2 m²/EH.

Emprise au sol

- Faibles impacts sonores et olfactifs sur les habitations à proximité.
- Impact visuel non négligeable

Impact sur les habitations à proximité

VII. INFRASTRUCTURES

- Infrastructures indispensables : eau, électricité et télécommunications
- Ouvrages à intégrer dans un bâtiment.

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement quotidienne
- Vidange du lit de sable, renouvellement des sables
- Entretien électromécanique du système, entretien du bâtiment

Qualité requise du personnel d'exploitation : Electromécanicien

IX. COUTS (HT)

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| - De 600 à 1 000 EH : 800 € / EH | - De 2 000 à 5 000 EH : 600 € / EH |
| - De 1 000 à 2 000 EH : 650 € / EH | - Au-delà de 5 000 EH : 550 € / EH |

Investissement

- Environ 25 € / EH / an

Exploitation

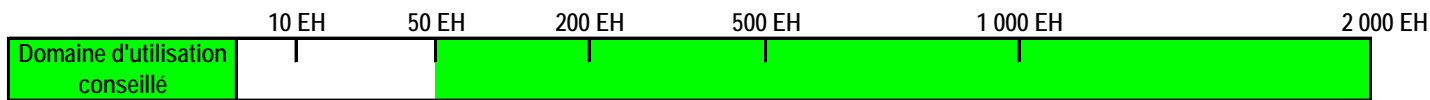
Source et photographies : SOGEA Construction.



FILTRE D'APATITE PLANTE DE ROSEAUX

Culture fixée

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif conseillé
- Réseau unitaire toléré (avec un déversoir d'orage ou un ouvrage de régulation)

Sensibilité du procédé

- Faible sensibilité du procédé aux eaux parasites.
- Variations de charge tolérées (facteur de variation maximale supporté environ égal à 10)

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Adapté au traitement des eaux usées domestiques.
- Traitement des eaux usées agroalimentaires et agricoles limité.

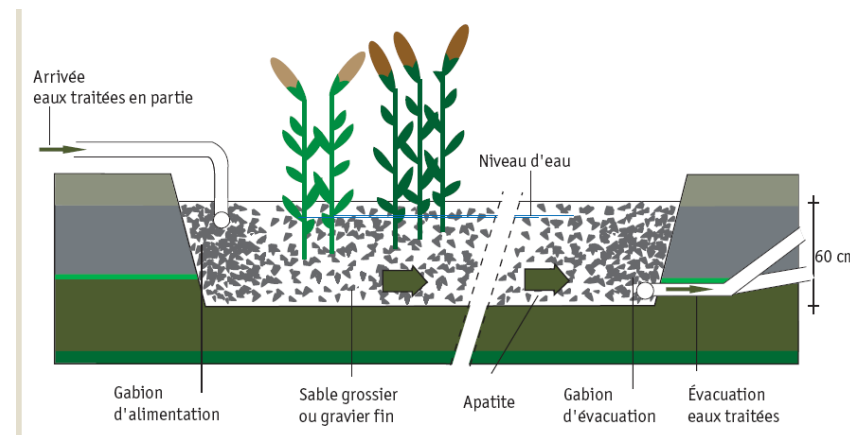
IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4 - PT2, niveau conforme à l'arrêté du 22 juin 2007

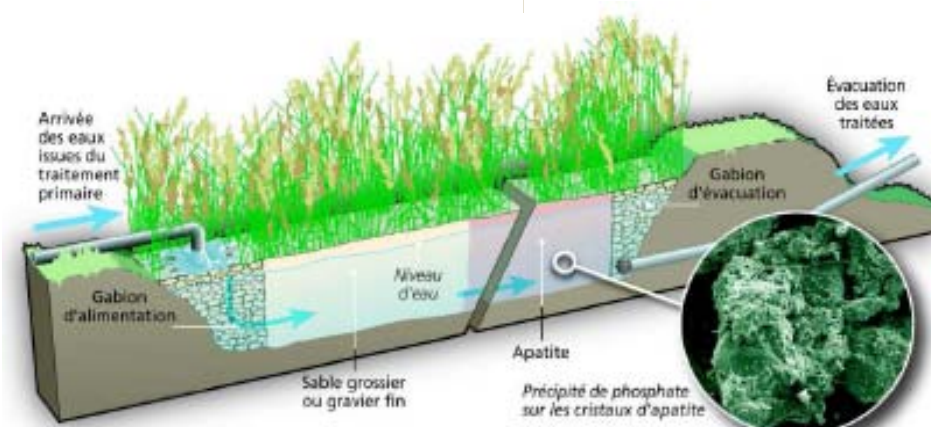
Niveaux d'abattement donnés par les constructeurs :

- DBO₅ : 25 mg/l
- DCO : 60%
- MEST : 80%
- NT : 60 %
- PT : 0,8±0,2mg/l – 84 – 92% d'abattement

Synoptique de fonctionnement : (Cemagref)



Ci-dessus et dessous : Coupes transversales d'un filtre à écoulement horizontal



A droite : Station expérimentale d'Evieu, 200 EH (Ain, 01)



V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de curage

- Matières provenant du curage des filtres plantés de roseaux.
- Production : 10 kg_{MS} / EH / an
- Boues stabilisées à 50 %
- Apparence pâteuse (siccité de 20 à 30 %)
- Fréquence de curage : tous les 10 à 15 ans en moyenne

Devenir des matières

- Epandage après stabilisation complète ou mise en centre de compostage

Autres sous-produits

- Roseaux fauchés tous les ans (mise en centre de compostage)

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Pas de contre-indications particulières quant à la topographie du terrain (installation en terrain pentu envisageable avec des terrassements)
- Pas de contraintes vis-à-vis des roches affleurantes
- Incompatible avec une nappe en proche sous-sol (à moins de 1cm)
- Altitude limite d'installation du procédé : 1 200 m

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 5 à 10 m²/EH.
- Surface d'Apatite nécessaire pour atteindre PT2 avec des concentrations classiques d'eaux usées domestiques : 0,5 - 1,5 m²/EH

Impact sur les habitations à proximité

- Pas d'impacts néfastes sur les habitations proches (impacts sonores, olfactifs et visuels faibles)

VII. INFRASTRUCTURES

- Alimentation en eau potable fortement conseillée
- Présence d'énergie et de télécommunications optionnelle
- Couverture des installations impossible

VIII. EXPLOITATION

- Vérification du fonctionnement : une ½ heure deux fois par semaine, fauchage des végétaux : une fois par an
- Gestion des phases de repos et d'alimentation
- Entretien électromécanique si présence d'un poste de relèvement, entretien des abords
- Renouvellement des sables et des roseaux, curage des bassins plantés de roseaux

Qualité requise du personnel d'exploitation : agent communal

- Renouvellement de l'Apatite (qualité de l'apatite importante)
- Présence de Calcium dans les eaux nécessaires.

IX. COUTS (HT)

Investissement

- Importation de phosphates de calcium naturel commercialisé par OCP (MAROC)
- Coûts d'un lit planté de roseaux individuel (hors coût du phosphate de calcium):
 - De 50 à 200 EH : 1200 € / EH
 - De 200 à 500 EH : 720 € / EH
 - De 500 à 1 000 EH : 540 € / EH
 - Au-delà de 1 000 EH : 420 € / EH

Exploitation

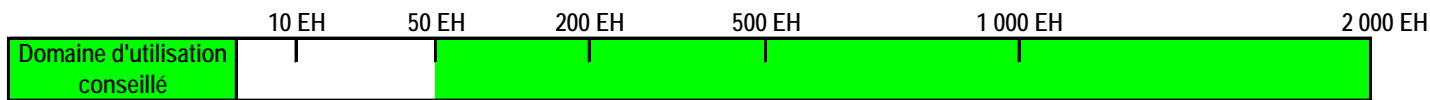
- De 11 à 24 € / EH / an

Sources et photographie : Cemagref de Lyon

FILTRE PLANTE DE BAMBOUS

Culture fixée

I. DOMAINE D'UTILISATION



II. NATURE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Réseau d'assainissement

- Réseau de collecte des eaux usées séparatif
- Réseau unitaire toléré (avec un déversoir d'orage ou un ouvrage de régulation)

Γ Sensibilité du procédé

- Quantité maximale hydraulique de 15 – 20 mm/jr / bambou

III. NATURE DES EFFLUENTS TRAITES

- Essentiellement adapté aux eaux usées domestiques.
- Traitement des eaux usées agroalimentaires, vinicole, de décharge et de compostage
- Bien adapté en traitement tertiaire et complémentaire d'une filière nouvelle ou existante.

IV. NIVEAU DE REJET CARACTERISTIQUE

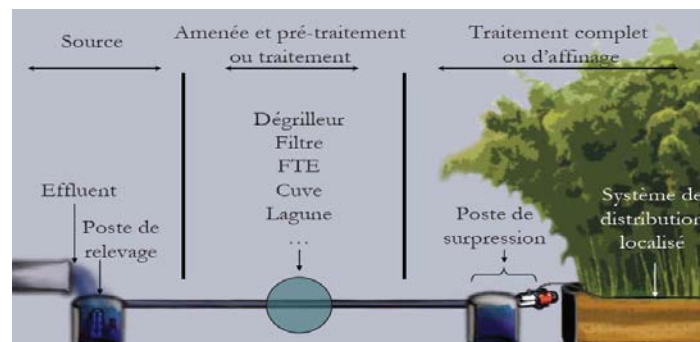
Niveaux de traitement atteints par le procédé : D4- Niveau réglementaire conforme à l'arrêté du 22 juin 2007

Pas de rejets dans le milieu superficiel

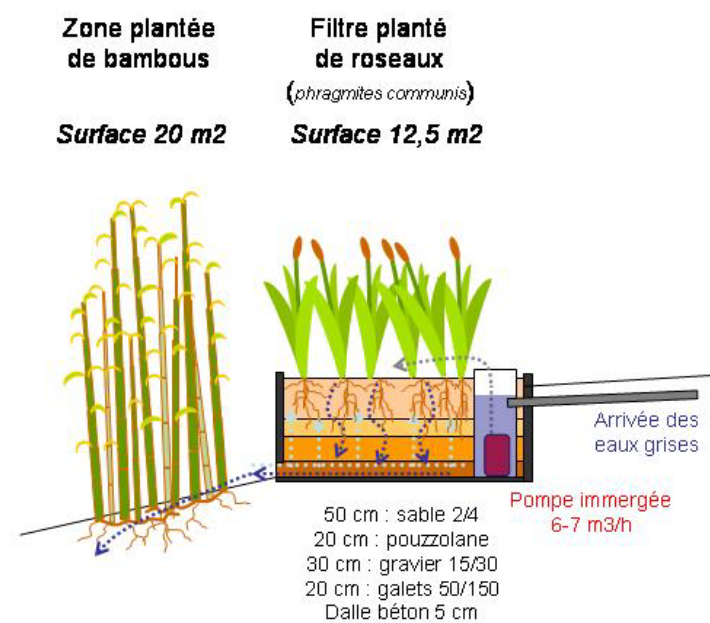
Niveaux de prélèvement donnés par les constructeurs :

- DCO : 40 tonnes / ha / an
- N : 500 kg / ha / an
- MEST : totalement éliminé
- P : 250 kg / ha / an

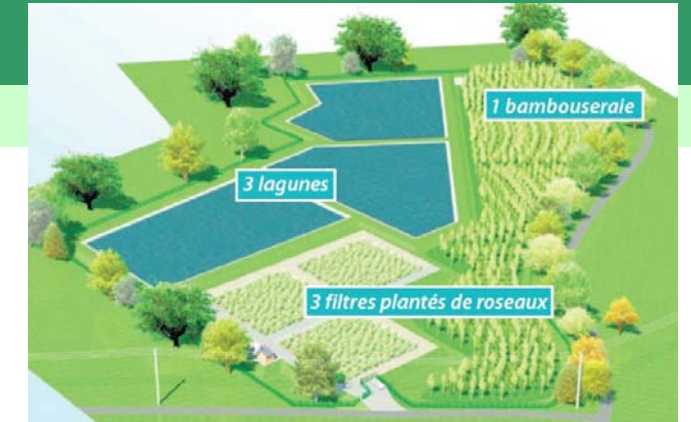
Synoptique de fonctionnement : (Cemagref et site web les Nouals)



Ci-dessus : Parcours des eaux usées



- Circulation d'air pour alimenter les bactéries aérobies
- Circulation des eaux grises
- Circulation des eaux traitées



Ci-dessus : Station d'épuration végétal de Vezins (49), 2300 EH

Filière de traitement roseau, lagunes, bambous

V. SOUS-PRODUITS D'EPURATION

Matières de dépollution

- Matières provenant de la coupe des chaumes de bambous
- Production : 20 – 40 Tonnes MS / ha / an
- Valorisation dans une filière bois

Devenir des matières

- Bois de bambou imputrescible valorisable

Autres sous-produits

- Aucune production de boues

VI. CARACTERISTIQUES DU SITE D'EPURATION

Caractéristiques physiques

- Contraintes vis-à-vis des roches affleurantes : 60 / 70 cm de terre minimum. Apport de terre possible
- Incompatible avec une nappe en proche sous-sol (à moins de 1 m)
- Enterrement des réseaux d'irrigations en climat froid

Emprise au sol

- Emprise au sol : de 10 à 12 m²/EH suivant différents facteurs (nature de l'effluent, climat, nature du sol.)

Impact sur les habitations à proximité

- Aucune odeur
- Pas d'impact sur l'environnement

VII. INFRASTRUCTURES

- Electricité pour le système de distribution des effluents

VIII. EXPLOITATION

- Entretien des végétaux, des dispositifs d'épandage et de la bêche de relevage : 1 jr par semaine
- Marquage des chaumes de bambous chaque année en été (juillet /aout)
- Coupe des chaumes de bambous âgés de 4 ans en hiver (janvier /février)
- A l'année n+5, âge mur de la plantation, 20% de la plantation est coupée
- Qualité requise du personnel d'exploitation : Un agent Phytorem ou client ayant reçue au préalable une formation, complétée par une surveillance de Phytorem.

IX. COUTS (HT)

Investissement

- 1000 à 2000 EH : 400 € / EH

Exploitation

- 10% de la valeur de l'investissement
- Tarif de la main d'œuvre : 15 € HT avec 30s de marquage /bambou et coupe de 10mn / bambou
- 7000 € / an pour une exploitation de 1 ha

Sources et photographie : Phytorem®

ANNEXE 3 : Renseignements complémentaires

Réf	Procédés	Constructeur identifié	Contact		Adresse
D	Filtration sur laine de roche	Biotys Ingénierie	Nicolas DRIEUX	03 20 32 91 46	13, rue Luyot Z.I. B 59113 Seclin
E	Filtre textile - tourbe	Premier Tech Water France	Sonia GUERIN	02 51 85 00 36	Rue de la Gironnière BP 98410 44984 Sainte-Luce-sur-Loire cedex
F	FTE + Lit planté de roseaux individuel	Alp'Epur	Thierry LEFEBVRE	04 79 25 34 50	10 allée du Lac St André 73370 Le Bourget du lac
I	Filtre à tourbe ou Coco	Premier Tech Water France	Sonia GUERIN	02 51 85 00 36	Rue de la Gironnière BP 98410 44984 Sainte-Luce-sur-Loire cedex
J	Système compact à boues activées	Neve Environnement	M BRUN	03 85 59 82 30	27 rue de Griottons 71250 Cluny
K	Lit bactérien compact	Biotys Ingénierie	Nicolas DRIEUX	03 20 32 91 46	13, rue Luyot Z.I. B 59113 Seclin
L	Lit à massif de zéolite	Eparco Assainissement	Nicolas MARRIQ	08 25 85 05 00	18, rue de Tilsitt 75017 Paris
N	Lit fixe immergé aérobic	Epur S.A. (Belgique)		04-220 52 30	Zone industrielle Bonne Fortune B-4460 Grace Hollogne
P	Taillis à très courtes rotations	BIONIS Environnement	Christian CUIGNET	03 20 53 29 16	242 rue du faubourg d'Arras 59000 Lille
Q	Système compact à disques biologiques	Neve Environnement	M BRUN	03 85 59 82 30	27 rue de Griottons 71250 Cluny
		Malataverne Service Environnement (MSE)			26780 Malataverne
S	Jardin filtrant	Phytorestore		01 43 72 38 00	8 rue du Sentier 75002 Paris
U	Lombrifiltration	Agropolis	Patrice SOTO	04 67 04 75 75	Avenue Agropolis 34394 Montpellier CEDEX 5
Y	Lit bactérien et lit planté de roseaux	SDEI - Lyonnaise des Eaux	François VIRLOGET	04 74 28 71 23	988, chemin Pierre Drevet - BP 152 69147 Rillieux la Pape Cedex
α	Filtre à sable compact	SOGEA	M ALAIS	04 72 80 12 80	3 bis, quai Chauveau - CP 220 69336 LYON Cedex 09
β	Filtre d'apatite planté de roseaux	CEMAGREF	Pascal MOLLE	04 72 20 87 35	12-14, route de Vienne - BP 7007 69343 LYON
γ	Filtre planté de bambous	Phytorem SA®	Aurélié AUJAUD	04 86 26 08 01	30, Av Charles de Gaulle 13140 MIRAMAS

ANNEXE 4 : Tableaux comparatifs des procédés

PROCÉDÉS

Principe

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	FTE + Tranchées d'infiltration	FTE + Lit d'épandage	FTE + Terre d'infiltration	Filtration sur laine de roche	Filtre textile-tourbe	FTE + Lit planté de roseaux individuel	FTE + Filtre à sable à flux vertical	FTE + Filtre à sable à flux horizontal	Filtre à tourbe ou Coco	Système compact à boues activées	Lit bactérien compact	Lit à massif de zéolite	Réacteur biologique séquentiel	Lit fixe immergé	Boues activées en aération prolongée
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
I. Capacité (en EH)	Principe														
	C1 : De 10 à 50														
	C2 : De 50 à 200														
	C3 : De 200 à 500														
II. Nature du réseau d'assainissement	C4 : De 500 à 2000														
	Séparatif														
	Unitaire (1)														
	Tolérance aux eaux parasites														
III. Nature des Effluents	Tolérance aux variations de charge														
	Effluents Domestiques														
	Effluents agroalimentaires														
	Effluents agricoles (lisiers, eaux vertes)														
IV. Ancienne réglementation	Effluents Industriels														
	Sans objet														
	D2														
	D3														
V. Caractéristique du site	Sans objet														
	D4														
	PT1														
	PT1														
VI. Caractéristique du site	PT1														
	Sans objet														
	Sans objet														
	Sans objet														
VII. Infrastructures	Abattement bactériologique														
	0														
	++														
	++														
VIII. Coûts HT	V.I.a. Caractéristiques physiques du site														
	Pente du Terrain > 5 %														
	Présence d'une roche affleurante														
	Nappe affleurante ou proche (< 0,7 m)														
VIII. Coûts HT	Site en altitude (> 1000m)														
	< 1 m ² /EH														
	de 1 à 5 m ² /EH														
	de 5 à 10 m ² /EH														
VIII. Coûts HT	> 10 m ² /EH														
	Impact visuel														
	Impact olfactif														
	Impact sonore														
VIII. Coûts HT	Types de boues, matières de vidange ou de curage														
	Matières de vidange														
	Matières de vidange														
	Matières de vidange														
VIII. Coûts HT	V.a. Boues et matières de vidange														
	Fréquence d'élimination														
	Production annuelle (kg MS/EH/an)														
	Siccité (Apparence)														
VIII. Coûts HT	Epannage agricole														
	Dépilage en station d'épuration														
	Compostage														
	Incinération ou Co-incinération														
VIII. Coûts HT	Refus de dégrillage (en collectif)														
	Graisses														
	Sables														
	Autres (voir fiche)														
VIII. Coûts HT	V.I.a. Infrastructures indispensables (X) ou optionnelles (o)														
	Energie														
	Eau potable														
	Télécommunications														
VIII. Coûts HT	V.I.b. Couverture des ouvrages nécessaires														
	< 10 EH														
	De 10 à 100 EH														
	De 100 à 200 EH														
VIII. Coûts HT	De 200 à 500 EH														
	De 500 à 1000 EH														
	1000 EH et +														
	V.I.b. Coûts d'exploitation HT (2)														
VIII. Coûts HT	6 à 12 €/EH/an														
	6 à 12 €/EH/an														
	6 à 12 €/EH/an														
	6 à 12 €/EH/an														
VIII. Coûts HT	Evaluation de la difficulté d'exploitation														
	+														
	++														
	++														

Légende

- Inadapté
- Adapté sous conditions
- Approprié

- 0 nul
- + faible (ou facile)
- ++ moyen(ne)
- +++ fort (ou difficile)

Notes :

- (1) : Les niveaux identifiés nécessitent la mise en place d'un deversoir d'orage
- (2) : les coûts d'investissement et d'exploitation indiqués (1) ne sont que des ordres de grandeur tirés de différents exemples bibliographiques. Ces coûts peuvent fortement varier (jusqu'à 50%) selon les contextes locaux

Procédés

	Principe													
	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	α	β	γ
	Tailles à Très Courtes Rotations	Système compact à Disques biologiques	Bassin d'infiltration	Jardin filtrant	Filtre plante de roseaux vertical	Lombifiltration	Lit bactérien	Lagunage naturel	Lagunage aéré	Lit bactérien et lit plante de roseaux	Disques biologiques	Filtre à sable compact	Filtre d'aplatte plante de roseaux	Filtre planté de bambous
I. Capacité (en EH)	C1 : De 10 à 50	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
	C2 : De 50 à 200	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	C3 : De 200 à 500	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	C4 : De 500 à 2000	☹️	☹️	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
II. Nature du réseau d'assainissement	Séparatif	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	Unitaire (1)	☹️	☹️	☹️	☹️	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	Tolérance aux eaux parasites	☹️	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	Tolérance aux variations de charge	☹️	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
III. Nature des Effluents	Effluents Domestiques	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	Effluents agroalimentaires	😊	☹️	☹️	☹️	☹️	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	Effluents agricoles (lisiers, eaux vertes)	😊	☹️	☹️	☹️	☹️	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	Effluents industriels	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
IV. Ancienne réglementation	Sans objet	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	D2	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	D3	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	D4	😊	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
V. Caractéristique du site	Abattement bactériologique	0	++	++	++	++	+	++	0	+	0	0	++	0
	Pente du Terrain > 5 %	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	Présence d'une roche affleurante	☹️	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	Nappe affleurante ou proche (< 0.7 m)	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
VI. Caractéristique du site	Site en altitude (> 1000m)	☹️	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	< 1 m²/EH	☹️	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	de 1 à 5 m²/EH	☹️	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	de 5 à 10 m²/EH	☹️	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
VII. Impacts tolérés compte tenu de la proximité d'habitations	> 10 m²/EH	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	Impact visuel	+	+	++	+	+	++	+	+	++	+	++	+	+
	Impact olfactif	+	+	++	+	+	++	+	++	+	+	+	+	+
VIII. Gestions des sous-produits d'épuration	Impact sonore	+	+	+	+	+	++	+	++	+	+	+	+	+
	Types de boues, matières de vidange ou de curage													
	Matières de vidange													
	Matières de curage													
IX. Infrastructures	Matériaux de vidange													
	Fréquence d'élimination													
	Production annuelle (kg MS/EH/an)													
	Sicreté (Apparence)													
X. Coûts HT	Epandage agricole													
	Dépotage en station d'épuration													
	Compostage													
	Incinération ou Co-incinération													
XI. Exploitation	Refus de dégrillage													
	Graisses													
	Sables													
	Autres (voir fiche)													
XII. Coûts HT	Energie													
	Eau potable													
	Télécommunications													
	Vil.b. Couverture des ouvrages nécessaires													
XIII. Coûts HT	< 10 EH													
	De 10 à 100 EH													
	De 100 à 200 EH													
	De 200 à 500 EH													
XIV. Coûts HT	De 500 à 1000 EH													
	1000 EH et +													
	Vil.b. Coûts d'exploitation HT (2)													
	Evaluation de la difficulté d'exploitation													

Légende

☹️ Inadapté 0 nul ☹️ Adapté sous conditions + faible (ou facile) ☹️ Approprié ++ moyen(ne) +++ fort (ou difficile)

Notes :

(1) : Les niveaux identifiés ☹️ nécessitent la mise en place d'un dispositif d'orage

(2) : les coûts d'investissement et d'exploitation indiqués ici ne sont que des ordres de grandeur tirés de différents exemples Bibliographiques. Ces coûts peuvent fortement varier (jusqu'à 50 %) selon les contextes locaux

ANNEXE 5 : Note de calcul pour les niveaux de rejet

SOMMAIRE

1. Méthode	2
2. Définition des Volumes et charges à traiter	3
2.1. Préambule	3
2.2. Charge hydraulique.....	3
2.2.1. Volume d'eaux usées.....	3
2.2.2. Volume d'eaux parasites.....	4
2.2.3. Calcul du volume à traiter.....	4
2.2.4. Débit moyen journalier de temps sec d'eau à traiter (Q_{STEP}).....	4
2.3. Charges a traiter (Φ_{step})	5
3. Qualité du milieu récepteur	6
3.1. Généralités	6
3.2. Amont du rejet	7
3.2.1. Concentration du milieu récepteur amont rejet (C_{am})	7
3.2.2. Débit du milieu récepteur amont rejet (Q_{mna5}).....	8
3.2.3. Flux du milieu recepteur amont(Φ_{am})	8
3.3. Qualite a l'aval du rejet	8
3.3.1. Concentration du milieu aval (C_{av}).....	8
3.3.2. Débit du milieu aval après rejet (Q_{av}).....	9
3.3.3. Flux aval après rejet (Φ_a).....	9
4. Contraintes règlementaires	9
4.1. Matières oxydables.....	10
4.2. Azote	10
4.3. Phosphore	11
5. Calcul de l'objectif de reduction des flux	11
5.1. Performances minimales a atteindre	11
5.2. Rendement minimum (R).....	12
5.3. Concentration maximale au rejet	12
6. Choix du niveau de rejet et du procédé de traitement	12

1. METHODE

La méthode consiste à prendre en compte :

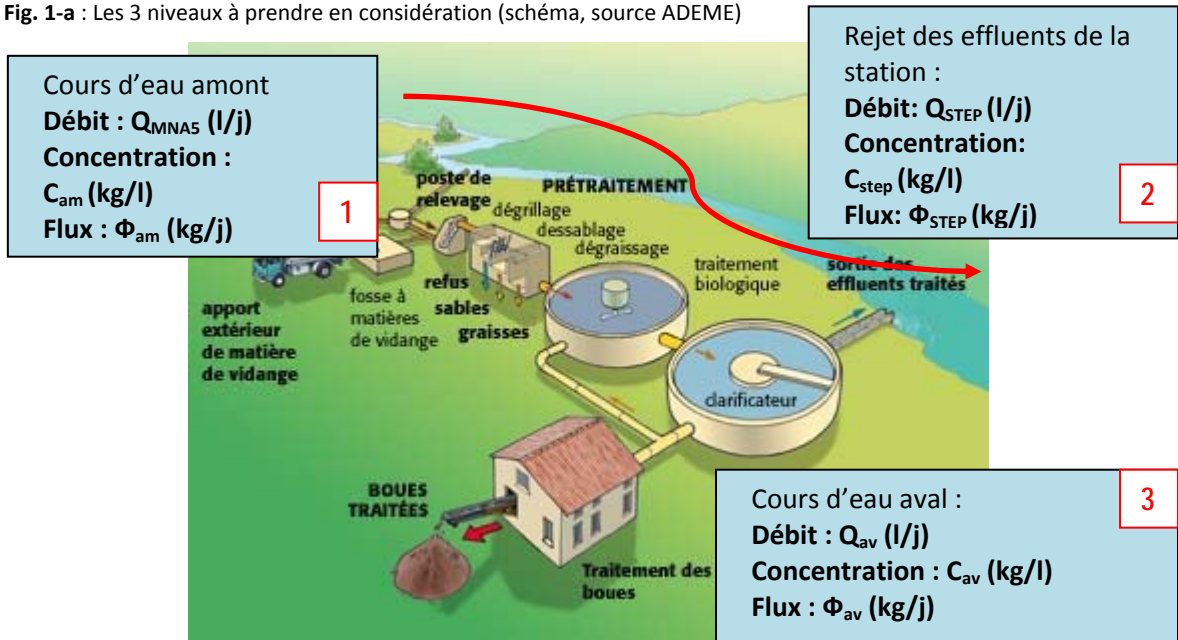
- Les charges et volumes à traiter de la station de traitement
- La qualité du milieu récepteur amont – aval du rejet
- Les contraintes réglementaires auxquelles doit se conformer le centre de traitement

Le but étant de définir le **niveau de rejet à atteindre** pour ne pas altérer le milieu récepteur

A chaque niveau un débit (l/j), une concentration (kg/l) et un flux (kg/j) est pris en considération.

La **Figure 1-a.** montre et définit les paramètres pris en considération dans cette méthode.

Fig. 1-a : Les 3 niveaux à prendre en considération (schéma, source ADEME)



2. DEFINITION DES VOLUMES ET CHARGES A TRAITER

2.1. PREAMBULE

Un procédé de traitement des eaux usées est dimensionné sur les charges hydrauliques et les charges polluantes. Ces charges varient selon divers paramètres qu'il convient de définir. Par exemple les valeurs en entrée de station d'épuration peuvent varier selon la nature de réseau, unitaire ou séparatif.

Les différentes charges à prendre en compte pour définir le niveau de rejet à atteindre sont rappelées ci-dessous.

2.2. CHARGE HYDRAULIQUE

2.2.1. Volume d'eaux usées

Le volume d'eaux usées (V_{EU}) est déterminé de 2 façons :

- En présence de données, la consommation d'eau potable de la population raccordable est retenue (hors industrie et activité grosses consommatrices). Si la population est non raccordée, un taux de retour au réseau de l'ordre de 90 -100% peut être appliqué.
- En absence, on retiendra le ratio de base de **150 l / EH / j**

2.2.2. Volume d'eaux parasites

La part d'eaux claires parasites (V_{ECP}) est à déterminer par un diagnostic des réseaux ou par les bilans des SATESE.

- Si cette donnée n'est pas connue, l'hypothèse d'une dilution modéré au tiers (1/3) est retenue dans le cas d'un réseau séparatif, ce qui équivaut à **50 l / EH / j**.
- Si le réseau est unitaire ou mixte, une dilution au 2/3 sera retenue soit **100 litres / EH / j** d'eaux parasites.

2.2.3. Calcul du volume à traiter

Le volume d'eau retenue par équivalent habitant (EH) sera de ($V_{EU} + V_{ECP}$) l/j en présence de données ; 200 ou 300 l / j en absence de données et suivant la nature du réseau.

2.2.4. Débit moyen journalier de temps sec d'eau à traiter (Q_{STEP})

Le débit d'eau à traiter (Q_{STEP}) peut être exprimé en l/j, l/s ou en m³/j.

$Q_{STEP} = (V_{EU} + V_{ECP}) \times (\text{Nombre d'EH})$	[en l/j]	(1)
Si Q_{STEP} en [l/s] alors [l/s] x 86400 =	[l/j]	
Si Q_{STEP} en [m ³ /j] alors $Q_{STEP} \times 1000 =$	[l/j]	

En absence de données, le débit rejeté Q_{STEP} est fixé comme suit:

- Réseau séparatif :

$Q_{STEP} = 200 \times (\text{Nombre d'EH}) =$	[en l/j]
--	----------

- Réseau unitaire ou mixte :

$Q_{STEP} = 300 \times (\text{Nombre d'EH}) =$	[en l/j]
--	----------

Le **Tableau 2-a** montre les variations de volume en fonction de la capacité d'épuration

Tableau 2-a : Volumes d'eau à traiter en fonction de la capacité de la station d'épuration (Réseau séparatif)

Capacité d'épuration (en EH)	Q _{STEP} (l/j)	Q _{STEP} (l/j)
Réseau	Séparatif (10 ³)	Unitaire ou mixte (10 ³)
10	2	3
50	10	15
200	40	60
500	100	150
1000	200	300
2000	400	600

2.3. CHARGES A TRAITER (Φ_{STEP})

Les ratios moyens retenus sont présentés dans le **Tableau 2-b** ci- dessous, caractéristiques d' 1 Equivalent Habitant pour une eau résiduaire urbaine normalement concentrée.

Des données plus précises pourront être utilisées avec l'autosurveillance, des campagnes de mesure etc.

Tableau 2-b : Flux et concentration des polluants domestiques pour 1 Equivalent-Habitant (Cemagref).

Paramètre	DBO ₅	DCO	M _{ox}	MES	NK	PT
Flux de pollution (en g.EH-1.j-1)	60	135	85	80	15	3
Concentration (en mg/l)	300	675	425	400	100	15

Les charges à traiter seront égales aux Flux de pollution multiplié par le nombre d'Equivalent habitant (EH)

$$\text{Charges à traiter} = \text{Flux de pollution (g/EH/j)} \times \text{E.H} \quad \text{en [kg/j]} \quad (2)$$

Cette charge à traiter est aussi égal au **flux de rejet de la station d'épuration**.

Pour chaque paramètre :

$$\Phi_{STEP} = C_{STEP} \times Q_{STEP} \quad \text{en [kg/j]} \quad (3)$$

Ainsi $\Phi_{STEP} = \text{Charges à traiter (kg/j)}$

Remarque :

- $M_{ox} = (DCO + 2 \times DBO_5) / 3$

- Les concentrations en nitrites et en nitrates des effluents domestiques bruts sont inférieures à 1mg/l. On considère donc que pour les eaux usées brutes **NTK ≈ NGL**
- Dans le cas de rejets autres que domestiques, on ajoutera le flux polluant lié à l'activité (ex : rejet d'une fromagerie).

Dans l'objectif de préservation des espèces sensibles, les polluants à prendre plus particulièrement en compte sont **les matières oxydables, l'azote et le phosphore**.

L'azote et surtout le phosphore sont les responsables des risques d'eutrophisation. Les matières oxydables et l'azote sont susceptibles de réduire la quantité d'oxygène du milieu récepteur, donc d'occasionner une gêne pour les espèces autochtones.

Les espèces autochtones, l'écrevisse par exemple, potentiellement présentes dans le milieu récepteur, ont des sensibilités aux polluants domestiques assez élevées à prendre en considération. Le **Tableau 2-c** présente les conditions optimales d'habitat de différentes espèces d'écrevisses.

Tableau 2-c : Polluo-sensibilité des différentes espèces d'écrevisses (source : Observatoire Régional de l'Environnement Franche-Comté)

Espèces d'écrevisses	Température (°C)		Teneur de l'eau en oxygène (mg/l)	% de saturation en oxygène	Composés azotés (mg/l)			Phosphates (mg/l)
	Température estivale optimum	Plage de confort			Nitrates NO ₃ ⁻	Nitrites NO ₂ ⁻	Ammonium NH ₄ ⁺	
Torrent	14	12 à 16	10	90%	3	< 0,01	< 0,01	< 0,05
Pieds blancs	16	13 à 19	7	80%	6	< 0,01	< 0,01	< 0,10
Pieds rouges	18	16 à 22	6	75%	9	< 0,01	< 0,01	< 0,15
Pattes grêles	20	18 à 24	5	60%	12	< 0,02	< 0,05	< 0,20
Signal	22	14 à 26	3	40%	15	0,1	0,1	0,3
Américaine	24	14 à 28	0,5	5%	50	0,5	1	1
Louisiane	26	14 à 30	< 0,5	5%	> 50	> 1	> 1	> 1

3. QUALITE DU MILIEU RECEPTEUR

3.1. GENERALITES

La qualité des eaux superficielles est donnée par le **Tableau 3-a** suivant (source DIREN), les concentrations indiquées sont les concentrations **maximales** d'une qualité donnée.

Tableau 3-a : Classes de qualité de l'eau (source : SEQ-Eau version -2 Classes d'aptitude à la biologie)

Qualité	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
DBO ₅ (mg/l)	3	6	10	25	Au-delà
DCO (mg/l)	20	30	40	80	Au-delà
NK (mg/l)	1	2	4	10	Au-delà
NO ₃ ⁻ (mg/l)	2	10	25	50	Au-delà
NO ₂ ⁻ (mg/l)	0,03	0,3	0,5	1	Au-delà
PT (mg/l)	0,05	0,2	0,5	1	Au-delà
MES (mg/l)	25	50	100	150	Au-delà

3.2. AMONT DU REJET

3.2.1. Concentration du milieu récepteur amont rejet (C_{am})

En absence de données nous pouvons arbitrairement fixer la qualité amont à la **médiane** de la classe de qualité-objectif. Cela correspond à une dégradation d'une demi-classe. Les concentrations seront exprimées en kg/l.

Remarque :

Cette analyse doit être validée par la police de l'eau.

Tableau 3-b : Classes de qualité de l'eau (source : SEQ-Eau version -2 Classes d'aptitude à la biologie)

Paramètre	Concentration Amont (mg/l)	Concentration Amont (mg/l)
DBO5	1,5	4,5
DCO	10	25
MOX	4,3	11,3
MES	12,5	37,5
NTK	0,5	1,5
NGL	1,02	7,8
PT	0,025	0,125

3.2.2. Débit du milieu récepteur amont rejet (Q_{mna5})

Le débit de référence d'un cours d'eau sera le Q_{MNA5} : débit mensuel d'étiage de fréquence quinquennale sèche (s'il est connu).

Il correspond au débit minimal mensuel ayant une probabilité annuelle de se produire de 1/5 par an. Il sera exprimé en l/s, l/j ou m³/j.

$$Q_{mna5} \quad \text{[en l/j]} \quad (4)$$

Si Q_{mna5} en [l/s] alors [l/s] x 86400 = en [l/j]

Si le débit n'est pas connu il faut :

- Contacter la police de l'eau pour savoir s'ils ont un débit d'étiage de référence sur ce cours d'eau
- Rechercher une station hydrologique plus en aval et calculer le débit en l/s/km² (Q_{mna5} / Surface du bassin versant). Une fois ce débit connu, le multiplié par la surface (km²) du bassin versant au droit de rejet de la STEP (résultat en l/s puis l/j).

3.2.3. Flux du milieu récepteur amont (Φ_{am})

En amont du rejet, pour un cours d'eau de qualité bleue, le flux amont sera égal à :

$$\Phi_{am} = C_{am} \times Q_{mna5} \quad \text{en [kg/j]} \quad (5)$$

3.3. QUALITE A L'AVAL DU REJET

3.3.1. Concentration du milieu aval (C_{av})

La **concentration** à l'aval est définie en fonction des **objectifs de qualité du milieu récepteur**.

Hypothèse de l'objectif de qualité:

En tête de bassin versant, les cours d'eau rencontrés seront majoritairement de qualité bleue voire verte. Pour ne pas altérer la qualité du milieu récepteur, et donc la faune autochtone associée, le rejet des systèmes d'assainissement aura pour objectif de ne pas modifier la qualité de ce milieu.

Ainsi **un cours d'eau de qualité bleue en amont du rejet sera toujours de qualité bleue en aval du rejet**.

A l'aval du rejet, les objectifs de qualité correspondront aux valeurs de la **classe de qualité bleue** présentées dans le **Tableau 4-a** ci-dessous, sauf si cette classe de qualité n'est pas atteignable (qualité verte alors).

Tableau 3-c : Concentrations maximales dans le cours d'eau en aval du rejet

Qualité	Bleue	Verte
DBO5 (mg/l)	3,0	6,0
DCO (mg/l)	20	30
MOX	8,6	12,0
MES (mg/l)	25	50
NTK (mg/l)	1	2
NGL (mg/l)	3,03	12,3
PT (mg/l)	0,05	0,2

3.3.2. Débit du milieu aval après rejet (Q_{av})

Le **débit** aval est égal à :

$$Q_{av} = Q_{mna5} (4) + Q_{STEP} (1) \quad \text{en [l/j]} \quad (6)$$

3.3.3. Flux aval après rejet (Φ_a)

Le flux aval est égal à :

$$\Phi_{av} = Q_{av} (5) \times C_{av} \quad \text{en [kg/j]} \quad (7)$$

4. CONTRAINTES REGLEMENTAIRES

Pour des ouvrages d'épuration traitant une charge journalière inférieure ou égale à 120 kg de DBO₅ (2000 EH), les performances minimales des systèmes de traitement sont définies dans l'arrêté du **22 Juin 2007** (hors zone sensible à l'eutrophisation).

Le **Tableau 5-a** présente les performances minimales des traitements à atteindre.

Tableau 4-a : Objectif de réduction des flux applicables aux stations d'épuration devant traiter une charge inférieure ou égale à 120 kg/j de DBO₅¹

¹ Extrait du Journal officiel n°162 du 14/07/2007

Performances minimales jusqu'au 31 décembre 2012		
Niveau de rejet réglementaire		
Paramètres	Concentrations à ne pas dépasser	Rendement minimum à atteindre
DBO ₅	35 mg / L	OU 60%
DCO		60%
MES		50%
DCO (non filtré)		60% *
		* pour installation de lagunage

Le DBO₅ est considéré soit en termes de concentration soit en rendement minimum.

Il est à noter qu'à compter du 1^{er} Janvier 2013 ces normes seront applicables à tous les procédés d'épuration.

4.1. MATIERES OXYDABLES

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

4.2. AZOTE

La circulaire du 12 mai 1995 relative à l'assainissement des eaux usées urbaines donne des niveaux de rejets pour l'azote global à atteindre pour des milieux récepteurs particulièrement fragiles :

- Un niveau de nitrification NGL1 : dénitrification classique
- Un niveau de nitrification NGL2 : dénitrification très poussée

Tableau 4-b : Définition des niveaux de rejet en azote global

Niveau de rejet	NGL1	NGL2
Concentration maximale (en mg/l)	15	10
Flux rejeté (g/EH/j)	2,25	1,5
% d'élimination du NT	85%	90%

4.3. PHOSPHORE

La circulaire du 12 mai 1995 relative à l'assainissement des eaux usées urbaines donne des niveaux de rejets pour le phosphore à atteindre pour des milieux récepteurs particulièrement fragiles :

- Une déphosphatation au 1^{er} niveau appelé PT1
- Une déphosphatation au 2^{ème} niveau appelé PT2

Tableau 4-c : Définition des niveaux de rejet en phosphore

Niveau de rejet	PT1	PT2
Concentration maximale (en mg/l)	2	1
Flux rejeté (g/EH/j)	0,3	0,15
% d'élimination du PT	90%	95%

5. CALCUL DE L'OBJECTIF DE REDUCTION DES FLUX

5.1. PERFORMANCES MINIMALES A ATTEINDRE

L'objectif est donc de définir pour chaque cas le niveau de rejet à atteindre pour ne pas altérer le milieu récepteur sensible.

Le **flux disponible** Φ_{disp} est calculé pour chaque paramètre :

$$\Phi_{disp} = \Phi_{av} (7) - \Phi_{am} (5) \quad \text{en [kg/j]} \quad (9)$$

Puis le flux disponible est comparé à la charge à traiter :

- Si la charge à traiter est inférieure au flux disponible Φ_{disp} , il n'y a pas de contraintes spécifiques pour atteindre les objectifs de qualité du milieu naturel.

Les contraintes règlementaires suffisent.

- Si la charge à traiter est supérieure au flux Φ_{disp} , alors il faut calculer un rendement minimum ainsi qu'une concentration maximale au rejet pour respecter les objectifs de qualité du cours d'eau.

5.2. RENDEMENT MINIMUM (R)

Pour chaque paramètre :

$$R = ([\text{Charge à traiter}] - [\Phi_{\text{disp}}]) / [\text{Charge à traiter}] \text{ en } [\%] \quad (10)$$

La charge à traiter et le flux disponible sont en [kg/j].

5.3. CONCENTRATION MAXIMALE AU REJET

Pour chaque paramètre, la concentration maximale de rejet de la STEP est :

$$C_{\text{STEP}} = [\text{Charge à traiter}] \times (1 - R) / Q_{\text{STEP}} \text{ en } [\text{mg/l}] \quad (11)$$

La charge à traiter est en mg/j et le débit de la step en l/j.

6. CHOIX DU NIVEAU DE REJET ET DU PROCÉDE DE TRAITEMENT

Pour chaque paramètre les contraintes réglementaires sont comparées avec les performances minimales à atteindre pour respecter la qualité du milieu.

Le plus contraignant des deux est retenu.

On sélectionne ensuite les procédés dont les performances répondent aux exigences minimales imposées.

L'annexe 9 résume les performances épuratoires type par procédé. Ces données sont fournies par le CEMAGREF, les SATESE et, à défaut, les constructeurs.

Dans le cas où aucun procédé listé ne répond aux exigences épuratoire, ce qui est le cas lorsque le milieu récepteur est particulièrement sensible (spécificité des têtes de bassin versant) nous sommes **dans l'obligation d'inclure un traitement tertiaire pour atteindre les objectifs de traitement poussé** :

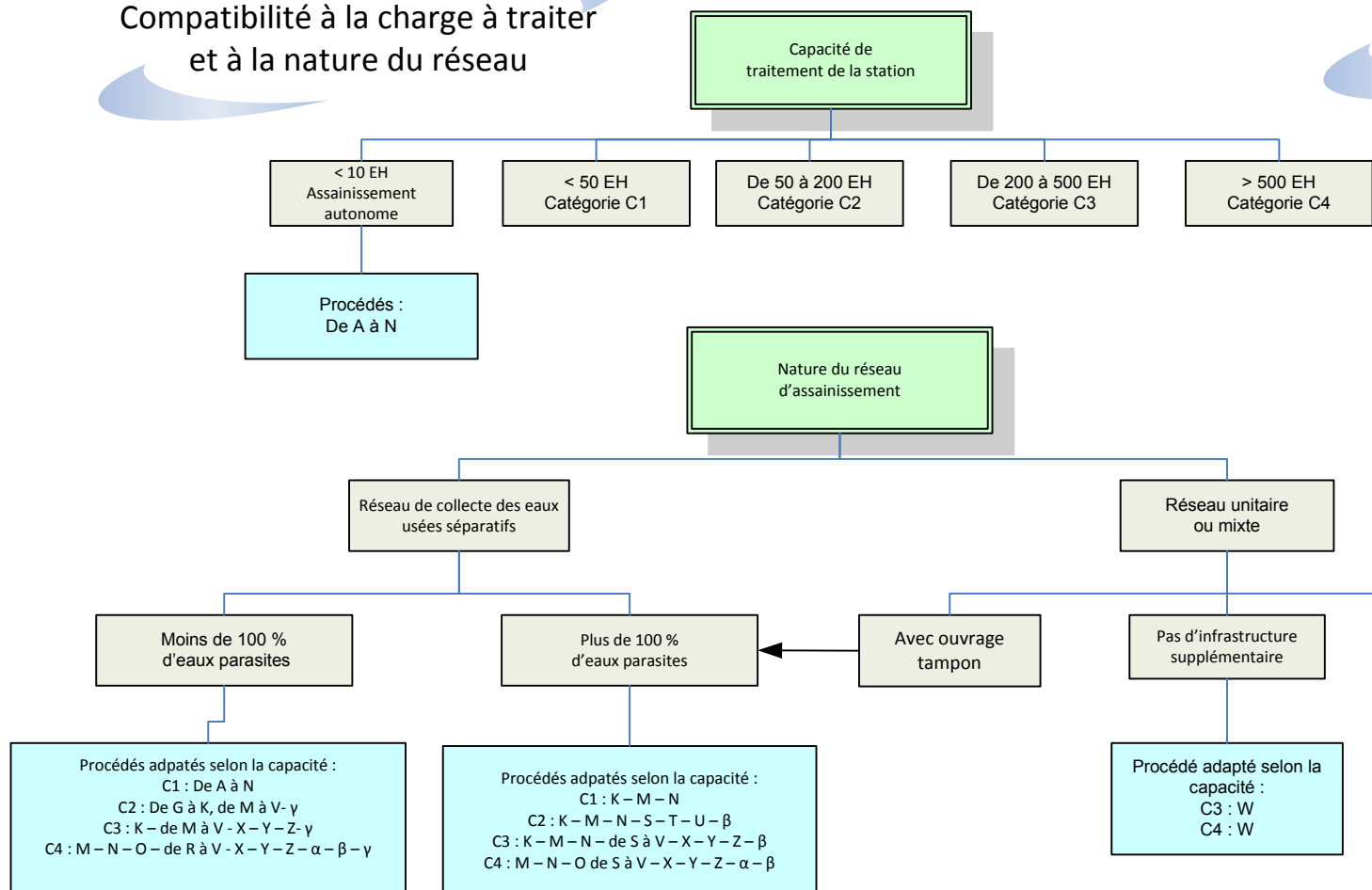
- Soit par amélioration des performances et rendement avant rejet au cours d'eau (complément de traitement)
- Soit par diminution du flux rejeté au cours d'eau par des techniques d'infiltration / dissipation / dispersion etc (études géotechniques indispensables).

Lorsque cela est possible, le second cas est à privilégier en tête de bassin versant pour conserver une filière adaptée aux moyens de la collectivité, notamment en coût de fonctionnement.

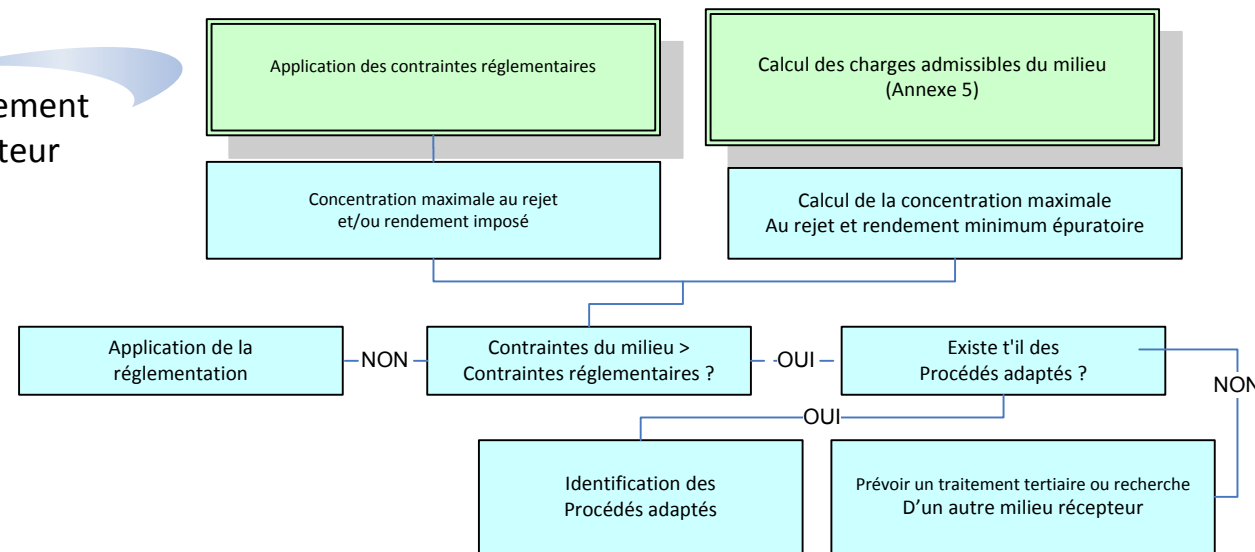
ANNEXE 6 : Clé d'aide à la décision

Clé d'aide à l'identification d'une filière de traitement

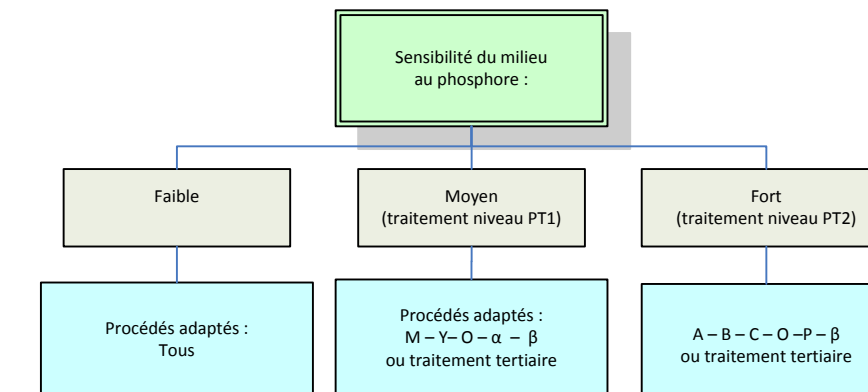
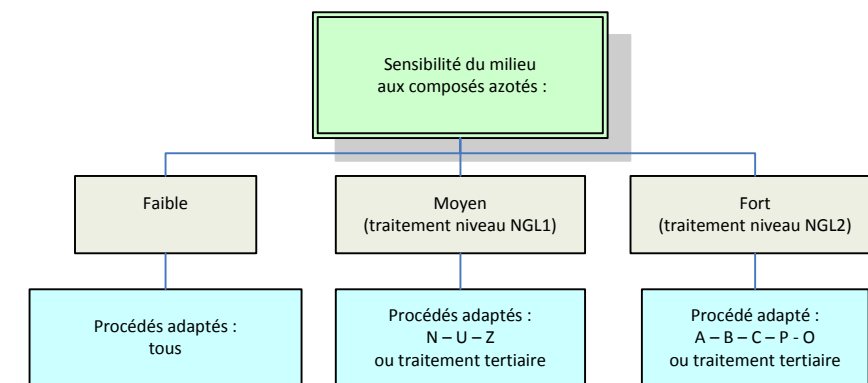
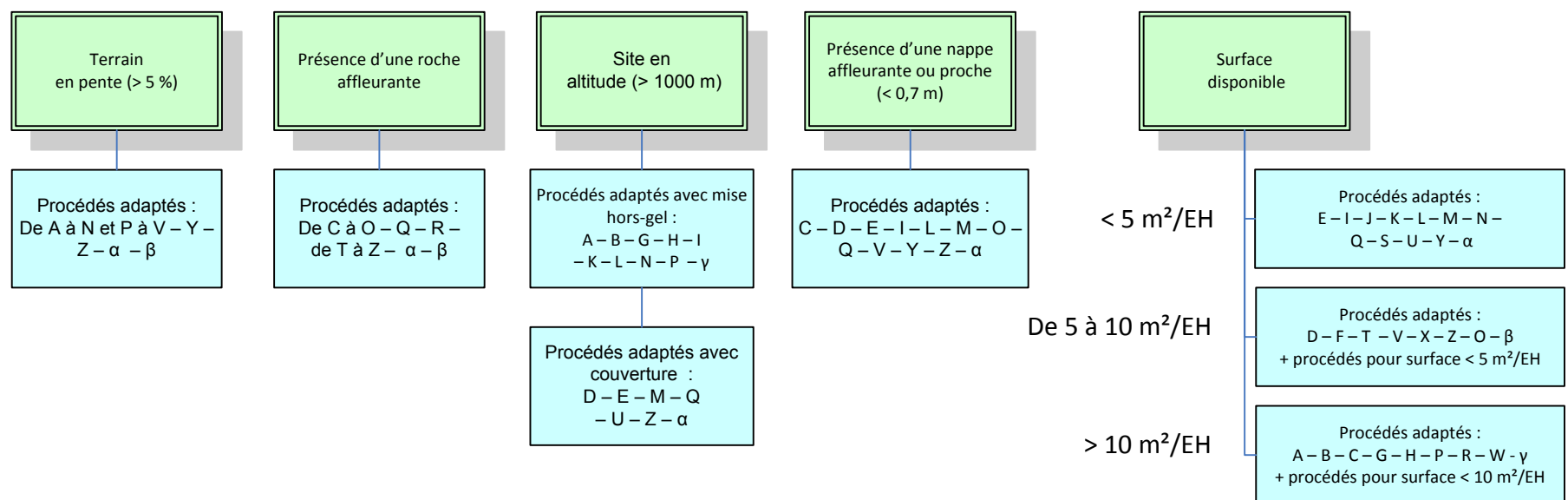
Compatibilité à la charge à traiter et à la nature du réseau



Compatibilité du traitement avec le milieu récepteur



Compatibilité du procédé avec le site



! En cas de milieu particulièrement sensible, le déversoir d'orage est fortement déconseillé

Remarque : si aucun procédé n'est compatible :

- 1 : Changer le site
- 2 : Changer le milieu récepteur (rejet plus aval)
- 3 : Changer la nature du réseau (si unitaire)



ANNEXE 7 : Tableau de synthèse

Tableau d'identification des procédés

	Référence	Compatibilité à la nature du réseau et à la charge à traiter	Compatibilité avec le milieu récepteur	Compatibilité avec le site	Identification du procédé le mieux adapté
FTE + Tranchées d'infiltration	A				
FTE + Lit d'épandage	B				
FTE + Tertre d'infiltration	C				
Filtration sur laine de roche	D				
Filtre textile - tourbe	E				
Lit planté de roseaux individuel	F				
FTE + Filtre à sable vertical	G				
FTE + Filtre à sable horizontal	H				
Filtre à tourbe ou Coco	I				
Système compact à boues activées	J				
Lit bactérien compact	K				
Lit à massif de zéolite	L				
Réacteur Biologique Séquentiel	M				
Lit fixe immergé aérobic	N				
Boues activées en aération prolongée	O				
Taillis à très courtes rotations	P				
Système compact à disques biologiques	Q				
Bassin d'infiltration-percolation	R				
Jardin filtrant	S				
Filtre planté de roseaux	T				
Lombrifiltration	U				
Lit bactérien	V				
Lagunage naturel	W				
Lagunage aéré	X				
Lit bactérien et lit planté de roseaux	Y				
Disques biologiques	Z				
Filtre à sable compact	α				
Filtre d'apatite planté de roseaux	β				
Filtre planté de bambous	γ				

ANNEXE 8 : Tableau d'observation des SATESE

Procédés		Domaine d'utilisation conseillée	Remarques sur le procédé*	Performance
A	FTE + Tranchées d'infiltration	0 - 100 EH	- Préconisé en ANC - 3 - 4 jrs d'alimentation pour le double de repos (7 jrs) - Bien respecter les vidanges de la FTE	- Colmatage à moyen terme
B	FTE + Lit d'épandage	-	- Préconisé en ANC - Bien respecter les vidanges de la FTE	-
C	FTE + Terre d'infiltration	-	- Préconisé en ANC - Les sables doivent être de bonne qualité	-
D	Filtration sur laine de roche	-	- Vidange de la fosse toutes eaux tous les 4 ans minimum - Vidange du préfiltre tous les ans - Nettoyage de la rampe de distribution des effluents tous les ans minimum	-
E	Filtre textile - tourbe	-	-	-
F	FTE + Lit planté de roseaux individuel (Horizontal)	-	- Les rendements épuratoires: 86 % DBO5 et MEST 37 % NT 27 % PT - Niveau de rejet du NGL 30 - 40 mg/L - Mettre un anti - racinaire sur les parties verticales	- Alimentation homogène difficile à assurer - Problème d'hydromorphie - Mauvaise élimination de l'azote - Prévoir une pente de fond 0,5 - 2%
G	FTE + Filtre à sable vertical	50 - 400 EH	- Les rendements épuratoires: 90 - 95 % DBO5 - DCO et MEST - Les sables doivent être de bonne qualité : siliceux, non calcaires, roulés lavés, avec une teneur en calcaire < 4% - Vérification du bon fonctionnement 2 à 3 fois par semaine optimalement	- Très fonctionnel - Attention au colmatage et à la surcharge hydraulique : il y a risque d'odeur engendré par le traitement anaérobie
H	FTE + Filtre à sable horizontal	-	- Les sables doivent être de bonne qualité - Les pente des tuyaux d'épandage doivent être entre 0,5 et 1 %	- Procédé controversé - Etude en cours au CEMAGREF
I	Filtre à tourbe ou Coco	-	-	-
J	Système compact à boues activées	-	-	- A proscrire - Toujours sous - dimensionné - Système compliqué et contraignant pour les particuliers
K	Lit bactérien compact	-	-	- Souvent sous - dimensionné - Mauvais rendement
L	Lit à massif de zéolite	0 - 500	- Le réseau de collecte des eaux usées doit être séparatif - Problème de dimensionnement dans le domaine collectif	- Bonne qualité de rejet en ANC - Sensible au colmatage en AC
M	Réacteur Biologique Séquentiel	-	-	-
N	Lit fixe immergé aérobie	-	-	-
O	Boues activées en aération prolongée	≥ 1000 EH	- Le renouvellement du matériel est impératif pour éviter le vieillissement de la station - Nécessite un personnel compétent	- Bonne qualité de rejet si l'hydraulique est maîtrisée - Mauvais fonctionnement si la capacité est faible
P	Taillis à très courtes rotations	-	-	-
Q	Système compact à disques biologiques	0 - 1000 EH	- Aucun ratio m2/ EH ne peut être retenu - Nécessité d'études au cas par cas	- Bonne qualité de rejet
R	Bassin d'infiltration-percolation	A partir de 100 EH	- La bonne qualité du sable est nécessaire - Vérification du bon fonctionnement 2 fois par semaine optimalement	- Sensibilité > si le procédé est entéré - La Charge hydraulique maximale est de 0, 2 m3/j - Colmatage à moyen terme
S	Jardin filtrant	-	- L'emprise au sol est de 10 m2 / EH	-
T	Filtre planté de roseaux vertical	20 - 1000	- Les rendements épuratoires : 96 % DBO5 90 % DCO 94 % MEST 83 % NTK - L'altitude limite d'installation du procédé est à 1000m - Bien respecter la phase de repos pendant une période double de la phase d'alimentation - Surface totale de 2m2.EH-1 requise pour atteindre une bonne nitrification - Evacuation des boues à la surface des filtres du 1er étage tous les 10 - 15 ans	- Excellente qualité de rejet - La pente des bassins doit être de 1% minimum dans le sens de l'écoulement
U	Lombrifiltration	-	-	-
V	Lit bactérien	200 - 2000 EH	- L'abattement de l'azote est limité - Il faut nettoyer régulièrement les trous du sprinkler - Il faut vérifier les ouïes et nettoyer la surface du lit régulièrement - L'état du lit doit être vérifié - Le taux de recirculation doit être vérifié	- Bonne performance
W	Lagunage naturel	0 - 2000 EH	- Les rendements épuratoires : 91 % DBO5 82 % DCO 78 % MEST 81 % NK 60 - 70% N - L'abattement bactériologique est de 3 log en Hiver et 4 - 5 log en été - Le réseau doit être unitaire exclusivement - La végétation produite est mise en décharge ou brûlée sur place - La profondeur des bassins doit varier entre 1m ± 10% - L'évacuation des lentilles d'eau est nécessaire si elles recouvrent plus d'1/3 de la Surface - Le curage du 1er bassin doit s'effectuer tous les 10 ans (dès que la hauteur de boue atteint 30 cm) - Le temps de séjour préconisé est supérieur à 30 jours au minimum	- Bonne performance - La qualité du traitement est variable selon les saisons - Le traitement des boues est coûteux - Problème de respect des niveaux de rejets au vue du nouvel arrêté du 22 juin 2007
X	Lagunage aéré	500 - 2000	-	- Bonne qualité du rejet - Consomme beaucoup d'énergie
Y	Lit bactérien et lit planté de roseaux	0 - 1000	-	-
Z	Disques biologiques	500 - 2000 EH	- Les Rendements épuratoires : DBO5 92 % DCO 84 % MEST 88 %	- Bonne qualité de rejet
α	Filtre à sable compact	-	-	- Problème de colmatage - Attention au sous - dimensionnement
β	Filtre d'apatite planté de roseaux	-	- Existence d'une cinquantaine de type d'apatites - Problématique de coût - production	- Etude en cours au CEMAGREF

* Ces observations sont une synthèse des remarques du SATESE du:
- Conseil général de l'Hérault (34) www.herault.fr
- Conseil général de la Loire (42) www.loire.fr
- Conseil général de l'Orne (61) www.cg61.fr
- Conseil général du Tarn (81) www.tarn.fr
- De L'Agence de l'eau Seine - Normandie www.eau-seine-normandie.fr
- De l'agence de l'eau de Loire - Bretagne www.eau-loire-bretagne.fr
- De l'Office International de l'Eau www.oieau.fr
- Du CNIDE - CNFME de Limoges

ANNEXE 9 : Synthèse des performances épuratoires

SYNTHESE DES PERFORMANCES EPURATOIRES (Données Stese/constructeurs/cemagref)

Procédés		Performance épuratoire (mg/l) ou % d'abattement							Abattement bactériologique (log)	Niveau de rejet (Arrêté du 6 mai 1996)
		DBO5	DCO	MES	NK	NGL	PT	NH4		
A	FTE + Tranchées d'infiltration	30		40						
B	FTE + Lit d'épandage	30		40						
C	FTE + Tertre d'infiltration	30		40						
D	Filtration sur laine de roche	25	125	35				40		
E	Filtre textile - tourbe	15	50	10	11	45			2	D4
F	FTE + Lit planté de roseaux individuel	25	70	10	50%		40		2	D4
G	FTE + Filtre à sable vertical	25	50	20	40		5 à 15	40	2 à 4	D4
H	FTE + Filtre à sable horizontal	25	50	20	40		5 à 15	40	2 à 4	D4
I	Filtre à tourbe ou Coco	15	50	10	11	45			2	D4
J	Système compact à boues activées	25	125	30				20	0	D4
K	Lit bactérien compact	25	125	30				15		D4
L	Lit à massif de zéolite	30		40						D4
M	Réacteur Biologique Séquentiel	25	90	20			2 PT1	10	0	D4 PT1
N	Lit fixe immergé aérobie	25	125	25		65 à 85 % NGL1	35%	65 à 85%	0	D4 NGL1
O	Boues activées en aération prolongée	20	90	30	5	10 à 15 NGL2	7 PT2		0	D4 NGL2-PT2
P	Taillis à très courtes rotations	25	125	filtration à 100µm		90% NGL2	90% PT2			D4 NGL2-PT2
Q	Système compact à disques biologiques	25	125	40					0	D4
R	Bassin d'infiltration-percolation	30	30 à 150	50	40		5 à 15	40	2 à 4	D4
S	Jardin filtrant	15	60	15	20		4	20	2 à 3	D4
T	Filtre planté de roseaux vertical	25	90	30		70%	30%	10	1 à 2	D4
U	Lombrifiltration	15	125	25	14	NGL1	9	9	1 à 2	D4 NGL1
V	Lit bactérien	35	90	50	20 à 50	40 à 60	15	15 à 45	1	D3
W	Lagunage naturel	35	120	140	30 à 35	55 à 60	10		3 à 4	D3
X	Lagunage aéré	35	100			25%	30%			D2
Y	Lit bactérien et lit planté de roseaux	25	125	30		40	2 avec FeCl3 PT1	10	1 à 2	D4 PT1
Z	Disques biologiques	25	50 à 80	30	15 à 50	40 à 60	15	15 à 45	1	D4
α	Filtre à sable compact	25	125	35		15 NGL1	2 PT1	7	0	D4 NGL1 - PT1
β	Filtre d'apatite planté de roseaux	25	60%	80%		60%	0,8±0,2 PT1 - PT2 84 à 92 %		2	D4 PT1 - PT2
γ	Filtre planté de bambous	35	60%	100%		10%	25%			D4

Légende:

Ancienne réglementation

	D1	D2	D3	D4
DBO	rendement 30%	35 mg/l		25 mg/l
DCO			Rendement 60%	125 mg/l
MES	rendement 50%			
NK			Rendement 60%	

Niveaux de rejets pour l'azote et le Phosphore

Niveau de rejet	NGL1	NGL2
Concentration maximale (en mg/l)	15	10
Flux rejeté (g/EH/j)	2,25	1,5
% d'élimination du NT	0,85	0,9

Niveau de rejet	PT1	PT2
Concentration maximale (en mg/l)	2	1
Flux rejeté (g/EH/j)	0,3	0,15
% d'élimination du PT	0,9	0,95