HAL
open science

Comparaison théorique de dispositifs d'ANC : les filières par " cultures libres" autorisées au 1 août 2014

Vivien Dubois, R. Chavarria, Catherine Boutin

To cite this version:

Vivien Dubois, R. Chavarria, Catherine Boutin. Comparaison théorique de dispositifs d'ANC : les filières par " cultures libres" autorisées au 1 août 2014. [Rapport de recherche] irstea. 2014, pp.74. hal-02601646

HAL Id: hal-02601646

https://hal.inrae.fr/hal-02601646v1

Submitted on 16 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Comparaison théorique de dispositifs d'ANC :

les filières par « cultures libres » autorisées au 1er août 2014

RAPPORT FINAL

Vivien DUBOIS (Irstea, centre de Lyon-Villeurbanne)
Rocio CHAVARRIA (Irstea, centre de Lyon-Villeurbanne)
Catherine BOUTIN (Irstea, centre de Lyon-Villeurbanne)

Décembre 2014

Document élaboré dans le cadre du PANANC

Contexte de programmation et de réalisation

L'arrêté du 7 mars 2012, modifiant l'arrêté du 7 septembre 2009, fixe les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO_5. Ces arrêtés techniques modifient grandement les possibilités techniques offertes à toute personne ou groupement de personnes de moins de 20 habitants, ayant besoin de s'équiper ou de réhabiliter une filière d'épuration.
Sans modifier les principes généraux (absence d'atteinte à la salubrité publique et à la qualité du milieu récepteur), la réglementation décline, par son article 6 et ses articles 7 et 8 deux grandes possibilités de prescriptions techniques.
L'article 6, qui s'applique aux *« installations de traitement par le sol en place ou par* massif *reconstitué »* concerne les filières qualifiées par nombre de techniciens comme « classiques » ou « traditionnelles ». Il s'agit des épandages sur sol en place et des différentes formes de filtres à sable. Il ne génère pas d'évolutions majeures.
La nouveauté provient des articles 7 et 8 qui autorisent l'installation de dispositifs agréés par les ministères en charge de l'ANC et décrivent la procédure d'évaluation à appliquer pour obtenir cet agrément.
De nombreux constructeurs se sont donc lancés dans des procédures d'agréments.
Les nombreux dispositifs se classent en quatre grandes familles : les cultures fixées sur support fin, les cultures fixées sur support grossier, les cultures libres et les cultures fixées immergées.

Ce document consiste en une analyse totalement théorique des documents accessibles à tous, dont le guide d'entretien ainsi que la réglementation. Il ne concerne que la famille des cultures libres.

Outre la relecture organisée par l'ONEMA, ce document a fait l'objet d'une relecture particulièrement attentive de Sandrine Parotin (OIEau). Merci à elle pour tous ses commentaires constructifs !

Les auteurs

Vivien Dubois
Ingénieur Traitement des Eaux Usées
Email : vivien.dubois@irstea.fr

Rocio Chavarria
Étudiante Master2

Catherine Boutin
Ingénieur Traitement des Eaux Usées
Email : catherine boutin@irstea.fr

Les correspondants

Onema : *Céline Lacour, Email: celine.lacour@onema.fr ONEMA*

Irstea: *Catherine Boutin, Email : catherine.boutin@irstea.fr , Irstea Lyon-Villeurbanne*

Droits d'usage :	*Usage interne*
Couverture géographique :	*National*
Niveau géographique	*National*
Niveau de lecture	*Professionnels, experts, décideurs*
Nature de la ressource :	*Rapport intermédiaire*

Résumé

L'arrêté du 7 mars 2012, modifiant l'arrêté du 7 septembre 2009, fixe les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO_5. Ces arrêtés techniques modifient grandement les possibilités techniques offertes à toute personne ou groupement de personnes de moins de 20 habitants, ayant besoin de s'équiper ou de réhabiliter une filière d'épuration.
Sans modifier les principes généraux (absence d'atteinte à la salubrité publique et à la qualité du milieu récepteur), la réglementation décline, par son article 6 et ses articles 7 et 8 deux grandes possibilités de prescriptions techniques.
L'article 6, qui s'applique aux *« installations de traitement par le sol en place ou par* massif *reconstitué »* concerne les filières qualifiées par nombre de techniciens comme « classiques » ou « traditionnelles ». Il s'agit des épandages sur sol en place, des différentes formes de filtres à sable ainsi que le filtre à zéolithe. Il ne génère pas d'évolutions majeures.
La nouveauté provient des articles 7 et 8 qui autorisent l'installation de dispositifs agréés par les ministères en charge de l'ANC et décrivent la procédure d'évaluation à appliquer pour obtenir cet agrément.
De nombreux constructeurs se sont donc lancés dans des procédures d'agréments.
Les nombreux dispositifs se classent en quatre grandes familles : les cultures fixées sur support fin, les cultures fixées sur support grossier, les cultures libres et les cultures fixées immergées.
Ce document ne concerne que la famille des cultures libres qui regroupe les boues activées conventionnelles et les SBR (Sequencing Batch Reactor).

Ce document consiste en une analyse totalement théorique des documents accessibles à tous, dont le guide d'entretien ainsi que la réglementation.

Cette synthèse concerne 97 agréments et 25 constructeurs.

Au niveau de la file « eau », d'un point de vue synthétique, les paramètres de dimensionnement du bassin d'aération que sont la charge massique, la charge volumique et le temps de séjour oscillent respectivement entre 0,025 à 0,34 kg de DBO_5/ kg de MVS / j, 0,07 à 1,01 kg de $DBO_5/m^3/j$ et 0,28 à 3,7 j.
En ce qui concerne de dimensionnement du clarificateur, les vitesses ascensionnelles varient de 0,15 à 1,47 m/h.

Au niveau de la file « boues », cette étude fait ressortir de grandes variations de capacité de stockage ramené à l'EH pour être comparable. Les valeurs fluctuent de $0{,}038m^3$ à $0{,}28m^3$/EH.

Tous ces éléments de dimensionnement seront comparés avec les valeurs couramment admises en assainissement collectif afin de savoir s'il y a des similitudes ou de grandes différences et les conséquences que cela peut avoir.

Mots clés

Boues activées, charge massique, charge volumique, cultures libres, TSH, SBR , stockage des boues et vitesse ascensionnelle.

THEORETICAL COMPARISON OF MANY SYSTEMS USED FOR ON-SITE TREATMENT: FREE GROWTH SYSTEM ON AUGUST 1ST, 2014

Abstract

The order liying down the technical requirements relating to the onsite treatment system receiving a daily organic load lower or equal to 1,2 kg of DBO_5 lead to the development of new technical devices. This report is designed to summarize the regulation elements available on interdepartmental website about on site treatment. This report deals only with one type of devices: the free growth system (activated sludge and Sequencing Batch Reactor). This synthesis report includes 97 technical approvals and their related available user manuals; it concerns 25 manufacturers.

Each description contains the different treatment steps, the sizes and the volumes of each tank which composes each system. Moreover in this report, you will find different graphics which compare the different manufacturers between themselves. To compare them, we use special wastewater treatment characteristics products F/M ratio, volumic load, hydraulic retention time, clarifier area and sludge storage volume.

So we can see many design differences between manufacturers and sometimes for the same manufacturer when he sells different product sizes, he doesn't respect homothetic or proportional rules.

In the water line, the activated sludge design parameters are around: F/M ratio 0,025 to 0,34 kg of BOD_5/ kg de MLVSS / d, volumic load 0,07 to 1,01 kg of $BOD_5/m^3/d$, hydraulic retention 0,28 à 3,7 d. For the clarifier design, the water up rise velocity varies 0,15 to 1,47 m/h.

In the sludge line, we compare in this study the sludge storage volume for 1 PE. So we see that the values are between $0{,}038m^3$ and $0{,}28m^3$/PE.

After these special parameters will be compared to the typical design parameters of a WWTP to know if there are many differences or similarities and what are the consequences.

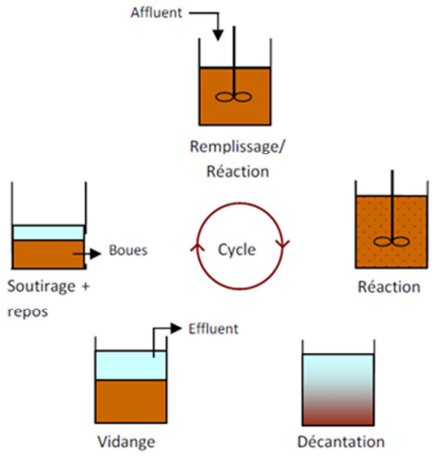
Keywords:

F/M Ratio, volumic load, hydraulic retention time, clarifier area, sludge storage volume, activated sludge and SBR

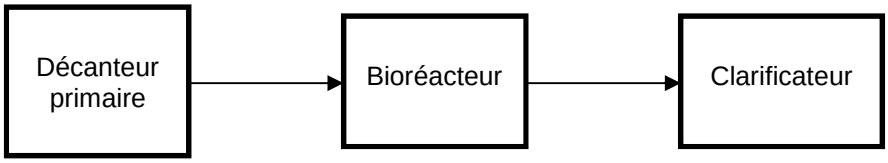
Synthèse opérationnelle

L'arrêté du 7 mars 2012, modifiant l'arrêté du 7 septembre 2009, fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO_5 a modifié en profondeur les possibilités techniques de traitement des eaux usées : les articles 7 et 8 autorisant les filières agréées par les ministères en charge de l'écologie et de la santé ont permis à de nombreux constructeurs de mettre sur le marché de nouvelles filières de traitement des eaux usées pour l'assainissement non collectif.
Ce document consiste en une première synthèse bibliographique des éléments règlementaires disponibles (agréments et guide d'entretien) sur le portail interministériel ANC à la date du 1er Aout 2014. Il ne concerne que la famille des cultures libres (boues activées conventionnelles et SBR). Cette analyse repose sur la lecture de 97 agréments et concerne 25 constructeurs développant 18 boues activées et 7 SBR.
Sur la base de 53 constructeurs identifiés, cette synthèse représente un peu moins de la moitié des possibilités techniques offertes en ANC

L'objectif de ce document est de cerner les spécificités de chaque élément constitutif de la filière c'est à dire le décanteur primaire, le réacteur biologique et le clarificateur et de les analyser par rapport aux connaissances techniques très largement utilisées en Assainissement Collectif. Effectivement, il existe de nombreux documents de référence tant pour la filière « Boues activées », filière très développée en France, traitant plus de 50% de toutes les eaux usées domestiques émises en assainissement collectif, que pour la filière « SBR », même si elle n'est pas autant développée. Le principe de fonctionnement global est basé sur la dégradation aérobie de la matière organique biodégradable par l'activité d'une culture libre de bactéries floculées. L'épuration biologique est suivie d'une séparation eau traitée/boues biologiques. Le contrôle de la biomasse épuratrice se fait par extraction régulière des boues biologique en excès.
La technique de traitement par un réacteur biologique séquentiel (Sequencing Batch Reactor) est une variante de la filière conventionnelle à boues activées. La différence principale consiste en la succession des étapes dans le temps et non dans l'espace. Le fonctionnement est de ce fait discontinu, divisé en 5 phases décrites ci-dessous.



Parmi les 18 dispositifs fonctionnant sur le principe des boues activées, 7 d'entre eux possédaient un synoptique identique dénommé « filière type ». Cette filière type est décrite par le schéma ci-dessous :



Les 11 autres dispositifs se répartissent selon diverses filières : la filière type est complétée par un traitement tertiaire, ou le dispositif n'utilise pas la filière type (absence de décanteur primaire, le clarificateur est remplacé par un autre ouvrage et le BA est complété par un dispositif à cultures fixées immergées).

En ce qui concerne les SBR, les 7 constructeurs développent des filières reposant sur le schéma de principe mentionné plus haut, sans variante.

Les graphiques de comparaison établis regroupent les boues activées et les SBR. Afin de distinguer les deux technologies, les boues activées sont représentées avec des colonnes de couleurs unies et les SBR avec des colonnes à damiers colorés.

En Assainissement Collectif, les boues générées par le traitement biologique de l'eau usée sont extraites, stockées et traitées séparément dans des installations dédiées au traitement des boues. En Assainissement Non Collectif, ces installations dédiées n'existent pas et tout se déroule au sein du même ouvrage. C'est pourquoi, l'analyse technique de l'ensemble des 25 procédés est conduite selon les deux volets de la dégradation de la pollution (« file eau ») et le stockage des boues produites (« file boues »).

Dans un premier temps, les ouvrages constitutifs de la filière sont décrits ainsi que leurs dimensions exactes. Il en est de même pour un certain nombre de tâches d'entretien.

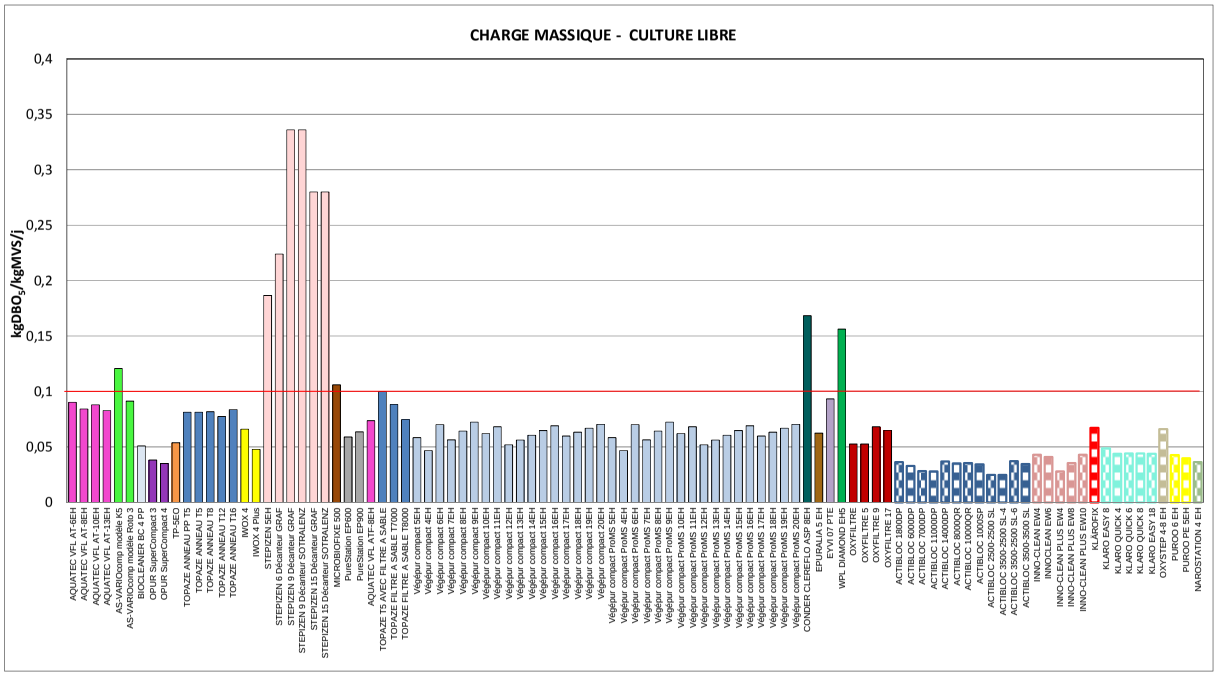
File « eau »

Comparaison des charges massiques,

Ces valeurs ont été calculées sur la base des hypothèses suivantes :

- charge organique de pollution : 60g de DBO_5 par EH,
- concentration en MVS dans le réacteur de 3g/L et
- abattement de 30% de la DBO_5 par les ouvrages de traitement primaire (décanteur primaire).

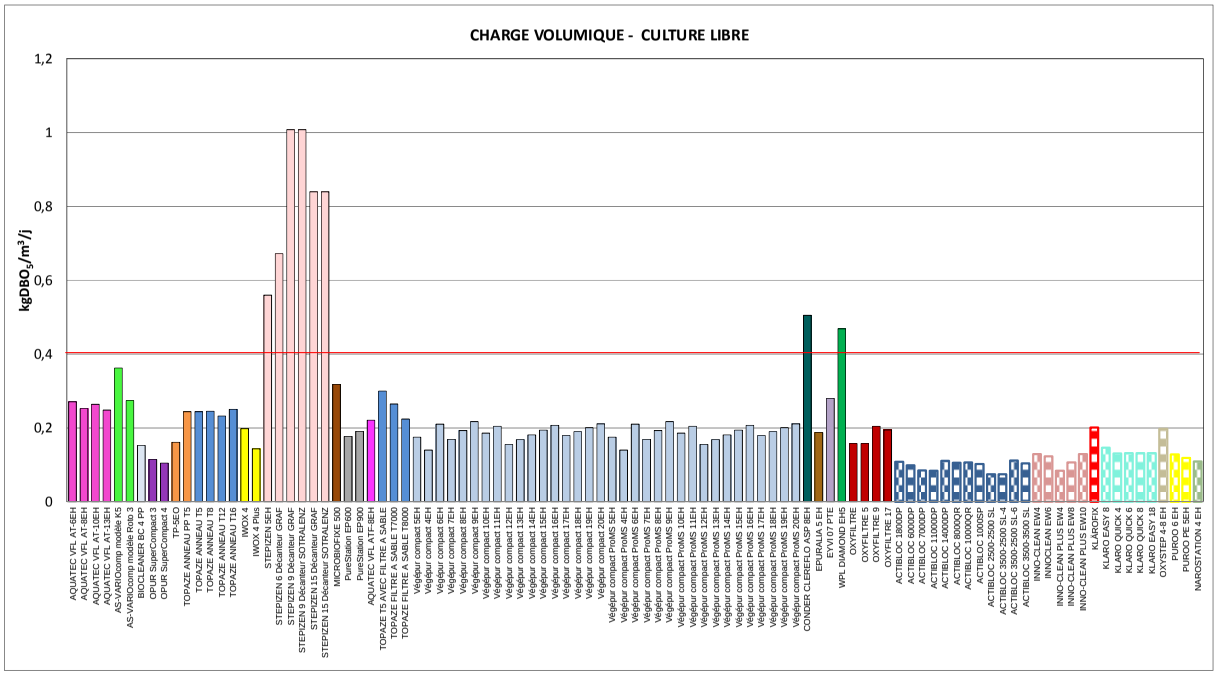
A titre d'illustration, le graphe ci–après fournit les charges massiques calculées pour la totalité des constructeurs (chaque constructeur ayant une même couleur) ainsi que chaque taille proposée.
La ligne horizontale rouge correspond à une charge massique de 0,1 kg de DBO_5/ kg de MVS / j , valeur couramment admise pour un dimensionnement à faible charge/aération prolongée en assainissement collectif.
Il ressort des Cm comprises entre de 0,025 à 0,34 kg de DBO_5/ kg de MVS / j . Un seul constructeur dépasse la charge massique de 0.1 : son dispositif par boues activées est complété par un ouvrage en cultures fixées immergées soit
La plupart des constructeurs des bassins de boues activées ont adopté un dimensionnement avec une charge massique inférieure à 0,1, voire même inférieure à 0,05 pour la plupart des filières SBR.
Les plus souvent, les charges massiques peuvent être régulées grâce à la pompe d'extraction qui assure simultanément la fonction de recirculation. Une filière, de type Boues activées, ne possède pas de moyen de pompage interne.



Comparaison des charges volumiques

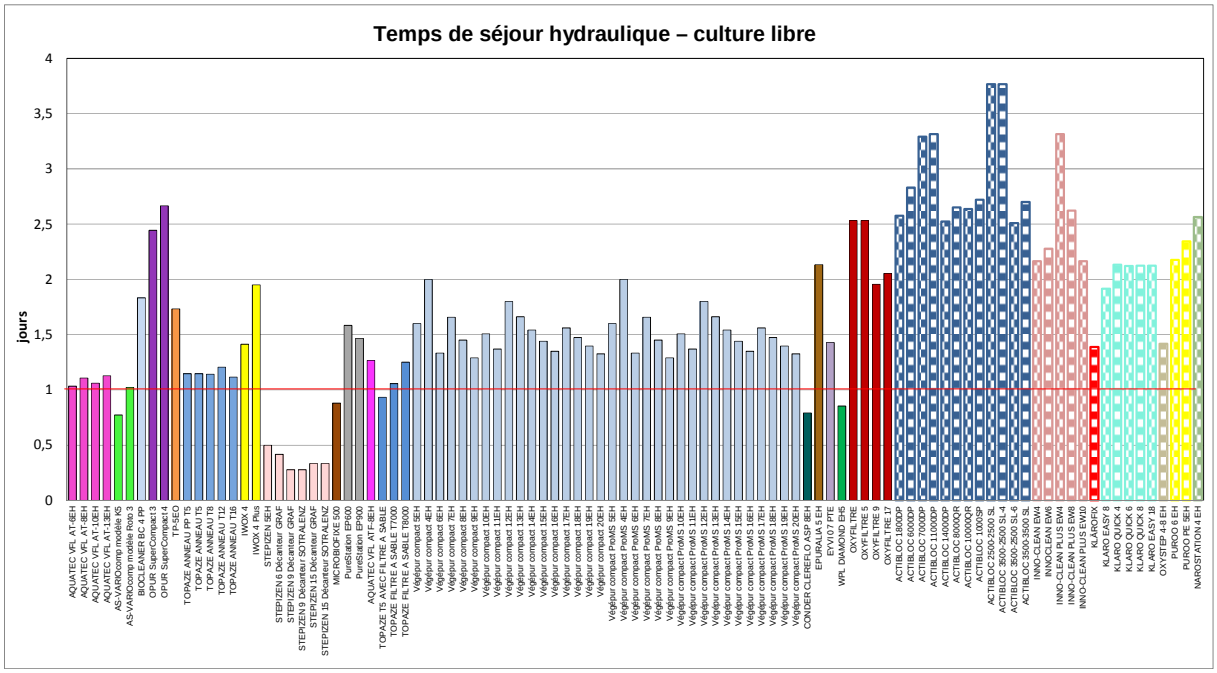
La figure ci-dessous représente les différentes charges volumiques selon les constructeurs. La plupart des charges volumiques sont bien inférieures au 0.4 (ligne rouge sur le graphique ci-dessous), synonyme d'un surdimensionnement de leur bassin. La charge volumique varie :

- de 0,07 à 1,01 kg de $DBO_5/m^3/j$ soit un rapport maximal de 14,4 entre les différents dimensionnements.
- de 0,07 à 0,56 kg de $DBO_5/m^3/j$ et un rapport maximal de 8 pour les tailles les plus vendues (4, 5 et 6 EH).



Comparaison des temps de séjour

Pour la majorité des constructeurs, les valeurs des temps de séjour sont proches voire dépassent le temps de séjour traditionnellement rencontré en assainissement collectif (1 jour).
49 filières sur 97 soit 51% de toutes les filières commercialisées dépassent un temps de séjour de 1,5j, 57% pour les tailles communes (4, 5 et 6 EH), synonyme de surdimensionnement.



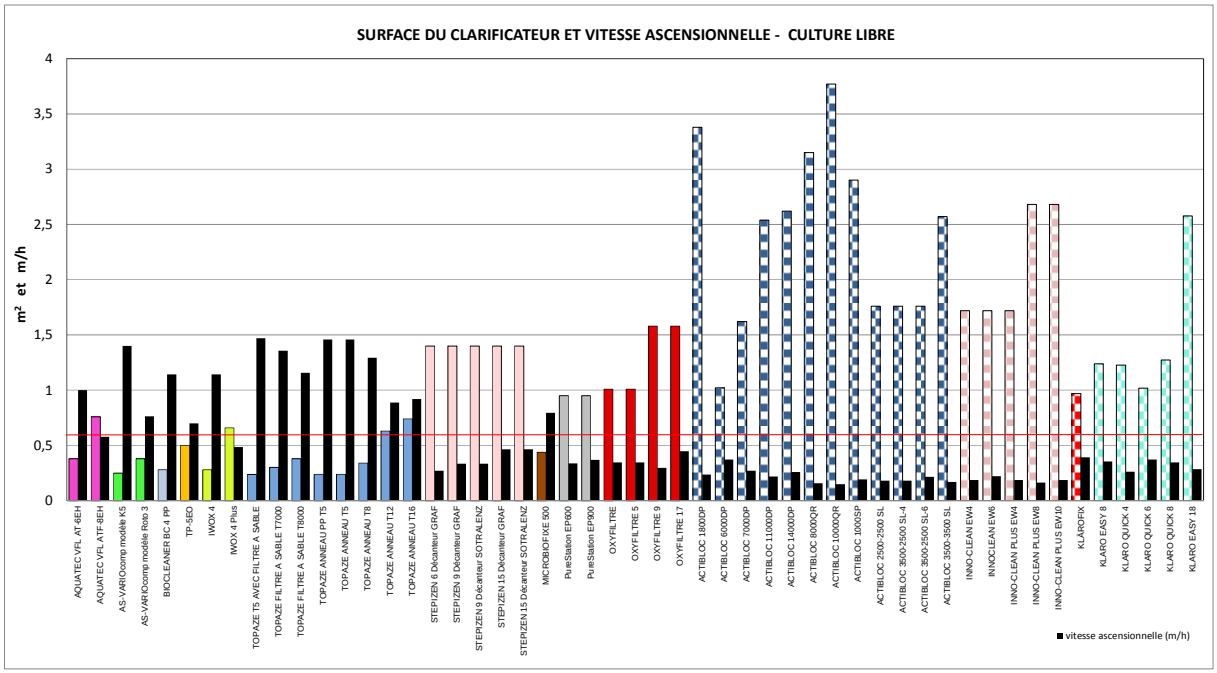
Ces trois paramètres, charges massiques, volumiques et temps de séjour étant très liés, l'analyse des graphiques élaborés donne des tendances équivalentes.
Le bassin d'aération est donc surdimensionné au regard de la charge polluante à traiter. Les principales conséquences de ce surdimensionnement sont la surconsommation énergétique au regard de la quantité de pollution à traiter et le risque de carences nutritionnelles qui peut entrainer le développement de bactéries filamenteuses dont l'aptitude à la décantation est mauvaise. Les conséquences négatives qui sont la cause de grave dysfonctionnement et qui nuisent considérablement aux sur les performances de ces systèmes à cultures libres sont très connues en assainissement collectif.

Comparaison des surfaces de clarificateur et des vitesses ascensionnelles

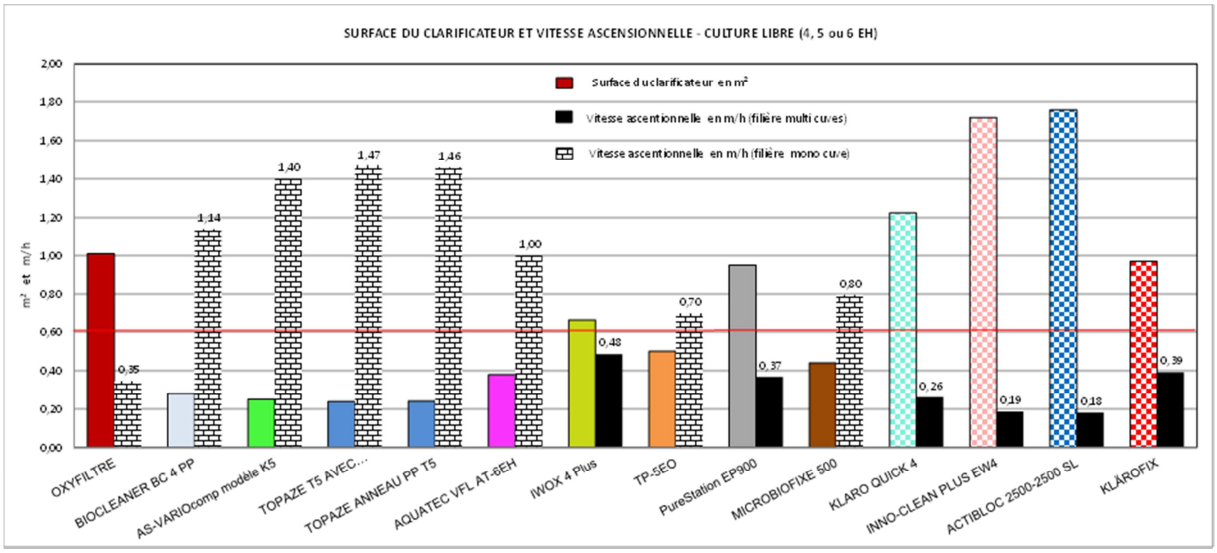
En assainissement collectif la valeur couramment admise pour la vitesse ascensionnelle en clarificateur est de 0,6 m/h sur le débit de pointe. Cette valeur se veut sécuritaire afin de limiter tout départ de boues lors d'à-coups hydrauliques. Inversement, la vitesse ascensionnelle supérieure à 0,6 m/h renvoie vers un risque accru de départ de boues par manque de capacité de décantation.

Plus la surface du clarificateur est élevée, plus la vitesse ascensionnelle sera faible permettant ainsi une bonne décantation.
Le calcul du débit de pointe horaire utilisé est celui défini dans l'annexe 2 de l'arrêté du 7 septembre 2009 : débit journalier horaire le plus fort auquel s'ajoutent 200 litres de vidange d'une baignoire.

Le graphe ci-dessous fournit la surface des clarificateurs (en trait coloré) et les vitesses ascensionnelles associées (en trait plein noir), la valeur seuil de 0,6m/h est repérée par une horizontale rouge.
La gamme des vitesses ascensionnelles s'étale donc de 0,15 à 1,47 m/h, soit une amplitude d'un facteur proche de 10.



71% des constructeurs respectent la valeur seuil de 0,6m/h, et que. Les autres, soit 29% des filières commercialisées sont susceptibles d'être sujettes à des départs de boues contribuant largement à la dégradation de la qualité de l'effluent traité.
Sur ce paramètre de dimensionnement, nous nous sommes aussi intéressés au fait que le dispositif est composé d'une seule cuve compartimentée ou de plusieurs cuves. Pour des raisons de lisibilité de graphique, cette analyse ne courent que sur les dispositifs de tailles courantes (4, 5 et 6 EH). La figure ci-dessous montre de manière évidente que les dispositifs monocuves ont des vitesses nettement supérieures par rapports aux dispositifs composés de plusieurs cuves

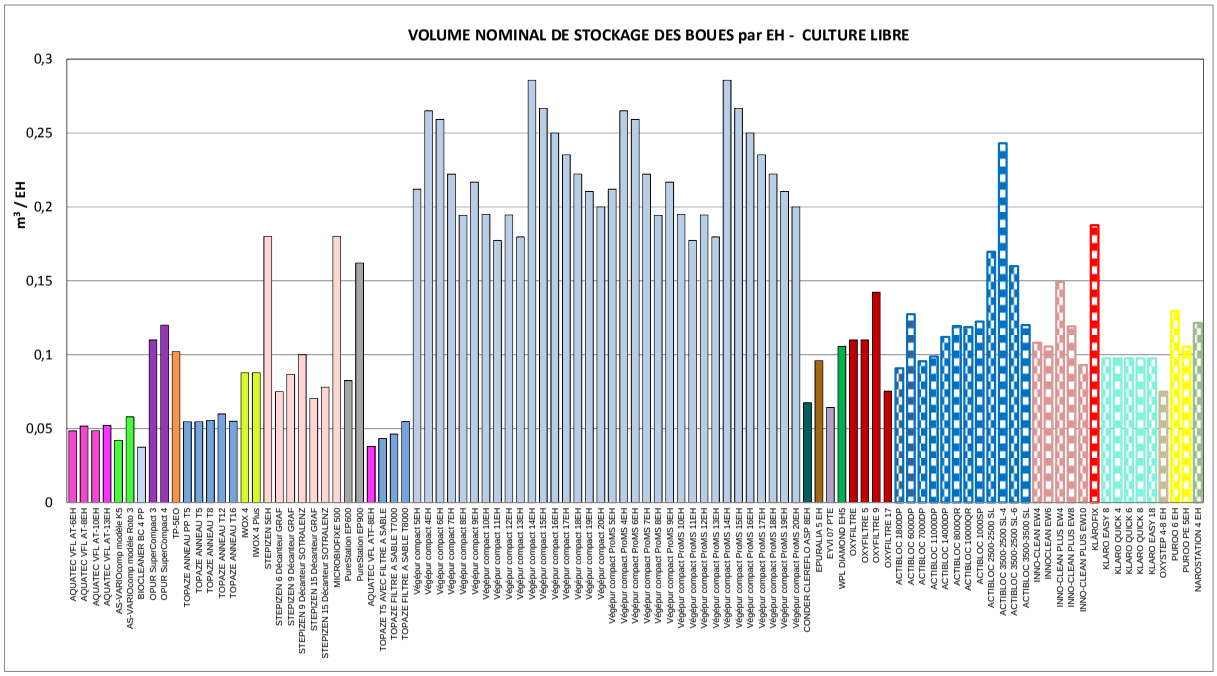


En synthèse sur la file « eau », les charges volumique et massique ainsi que du temps de séjour conduisent à un surdimensionnement de toutes les filières commercialisées. Les principales conséquences de ce surdimensionnement sont la surconsommation énergétique et le risque de carences nutritionnelles pouvant entrainer le développement de bactéries filamenteuses dont l'aptitude à la décantation est mauvaise.
Concernant le dimensionnement des clarificateurs, tous les dispositifs ne respectent pas le seuil admis d'une vitesse ascensionnelle de 0,6m/h. L'avantage va aux filières SBR qui, du fait de la séparation liquide/solide au sein du réacteur biologique, ont des vitesses ascensionnelles plus faibles que les boues activées classiques. D'un point de vue purement théorique, les phénomènes de pertes

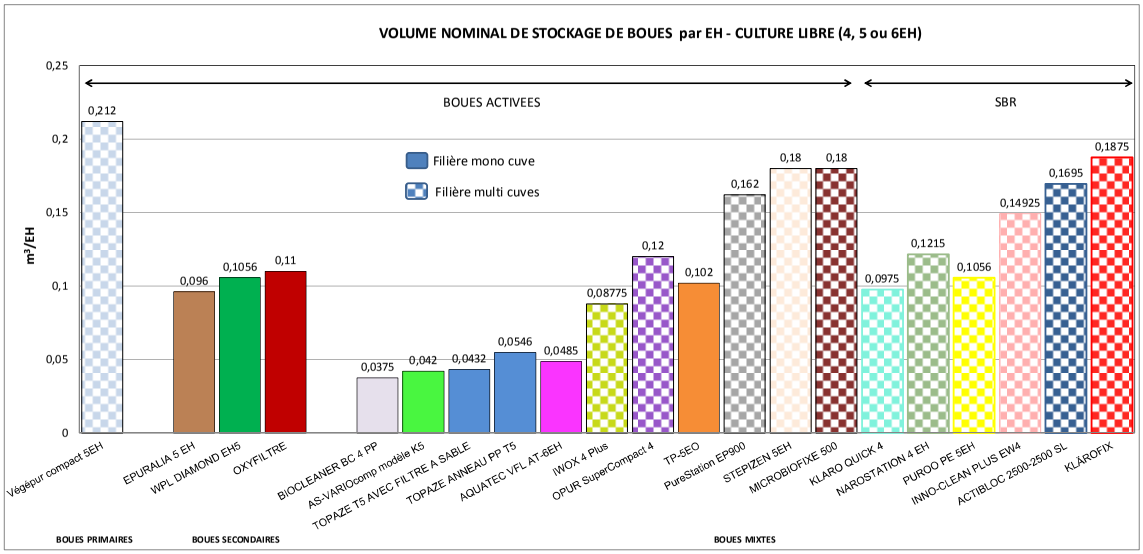
de boues liés à des variations de charge hydraulique devraient être moins importants sur les filières SBR que sur les boues activées.

File « boues » Comparaison des volumes de stockage des boues

La comparaison du volume de stockage des boues permet de mettre en relief le coût d'exploitation du dispositif. En effet, si ce volume est important en comparaison de la production de boues alors la périodicité de vidange devient grande. A l'inverse, un faible volume de stockage entraîne une périodicité de vidange faible et une réelle augmentation des coûts d'exploitation.
Ce volume de stockage est défini par l'agrément du dispositif. Selon les dispositifs, la vidange est à effectuer lorsque 30% ou 50% du volume du décanteur primaire est atteint.
La figure ci-dessous illustre les volumes de stockage ramenés à l'EH et montre de réelles différences au sein des filières de même capacité. Toutes tailles confondues, la capacité de stockage pour un EH varie de 0.037 à 0.28 m^3, soit un rapport de 7,5 entre la plus petite et la plus grande capacité.



Comme pour les vitesses ascensionnelles, la constitution (monocuve ou multicuve) laisse apparaitre des résultats intéressants en ce qui concerne le volume de stockage de boues comme nous le montre la figure ci-dessous.



En effet les dispositifs constitués de plusieurs cuves développent des capacités, ramené à 1 EH, de stockage supérieures par rapport aux dispositifs monocuve.

SOMMAIRE

Résumé 3
Abstract 4
Synthèse opérationnelle 5
1. Dispositifs utilisant le traitement par boues activées 14
1.1 Principe de fonctionnement 14
1.2 Dispositifs utilisant la filière type 15
1.2.1 AQUATEC VFL AT-6EH de AQUATEC VFL sro 15
1.2.2 AS-VARIOcomp modèle K5 de ASIO 16
1.2.3 BIOCLEANER BC 4 PP d'ENVI-PUR 17
1.2.4 OPUR SuperCompact 4 de BORALIT 20
1.2.5 TP-5EO de ALBIXON 21
1.2.6 IWOX 4 et IWOX 4 Plus de DMT Milieutechnologie BV 22
1.2.7 TOPAZE ANNEAU PP T5 de NEVE ENVIRONNEMENT 23
1.3 Dispositifs utilisant la filière type complétée par un traitement tertiaire 24
1.3.1 Filières comportant un filtre à sable 24
1.3.1.1 AQUATEC VFL ATF-8EH de AQUATEC VFL sro 24
1.3.1.2 TOPAZE T5 AVEC FILTRE A SABLE de NEVE Environnement 25
1.3.2 Filières comportant un traitement complété par cultures fixées immergées 27
1.3.2.1 STEPIZEN 5 EH d'AQUITAINE BIO-TESTE 27
1.3.2.2 MICROBIOFIXE 500 de CLAIR'EPUR 28
1.4 Dispositif utilisant la filière type avec un clarificateur intermédiaire 29
1.4.1 PureStation EP 900 5EH de ALIAXIS R&D SAS 29
1.5 Dispositifs n'utilisant pas la filière type : filières avec clarificateur substitué par un lit de clarification/séchage par filtre planté 31
1.5.1 Végépur compact et Végépur compact ProMS 5EH de IFB ENVIRONNEMENT 31
1.6 Dispositifs n'utilisant pas la filière type : filières sans décanteur primaire 32
1.6.1 CONDER CLEREFLO ASP 8 EH de CONDER ENVIRONNEMENT SOLUTIONS 32
1.6.2 EPURALIA 5 EH de ADVISAEN 33
1.6.3 EYVI 07 PTE de SMVE 34
1.6.4 WPL DIAMOND EH5 de WPL Limited 35
1.7 Dispositifs n'utilisant pas la filière type : filières sans décanteur primaire et avec traitement tertiaire 37
1.7.1 OXYFILTRE de STOC Environnement 37
2. Dispositifs utilisant le traitement par SBR 38
2.1 Principe de fonctionnement 38
2.2 ACTIBLOC de SOTRALENTZ 39
2.3 InnoClean PLUS EW6 de KESSEL AG 41
2.4 KLARO QUICK de GRAPH DISTRIBUTION SARL 42
2.5 KLÄROFIX de UTP UMWELTTECHNIK 43
2.6 OXYSTEP 4-8 EH de BONNA SABLA SNC 45
2.7 PUROO 5 EH de ATB France 46
2.8 NAROSTATION 4 EH de ROTOPLAST 47
3. Comparaison des filières 48
3.1 File « Eau » 48
3.1.1 La charge massique 48
3.1.2 La charge volumique 49
3.1.3 Le temps de séjour hydraulique TSH 51
3.1.4 Surface des clarificateurs et vitesse ascensionnelle 52
3.2 La File « boues » : 54
3.2.1 Capacité de stockage des boues 54
3.2.2 Capacité de stockage des boues et nature des boues 55
4. Conclusion 57
5. Glossaire 58
6. Bibliographie 58
7. Table des illustrations 59
7.1 Figures 59
7.2 Tableaux 60
8. Annexes 61
Annexe 1 : description technique de la gamme AQUATEC VFL AT 61

Annexe 2 : description technique de la filière AS-VARIOcomp modèle Roto 3 (ASIO) 62
Annexe 3 : description technique de la filière OPUR SuperCompact 3..... 62
Annexe 4 : description technique de la filière TOPAZE ANNEAU (NEVE Environnement)..... 63
Annexe 5 : description technique de la filière TOPAZE filtre à sable (NEVE Environnement) ... 64
Annexe 6 : description technique de la gamme STEPIZEN (AQUITAINE BIO-TESTE)..... 65
Annexe 7 : description technique de la filière Purestation EP600 (ALIAXIS R&D SAS) 66
Annexe 8 : description technique de la gamme Végépur Compact et Végépur compact ProMS (IFB Environnement) 67
Annexe 9 : description technique de la gamme OXYFILTRE (STOC Environnement)..... 69
Annexe 10 : description technique de la gamme ACTIBLOC (SOTRALENTZ) 70
Annexe 11 : description technique de la gamme INNO-CLEAN (KESSEL) 72
Annexe 12 : description technique de la gamme KLARO (GRAPH DISTRIBUTION SARL)..... 73
Annexe 13 : description technique de la PUROO 6 EH (ATB France) 73

Introduction

L'arrêté du 7 mars 2012 modifiant l'arrêté du 7 septembre 2009, fixe les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO_5. Ces arrêtés techniques modifient grandement les possibilités techniques offertes à toute personne ou groupement de personnes de moins de 20 habitants, ayant besoin de s'équiper ou de réhabiliter une filière d'épuration.
Sans modifier les principes généraux (absence d'atteinte à la salubrité publique et à la qualité du milieu récepteur), la réglementation décline, par son article 6 et ses articles 7 et 8 deux grandes possibilités de prescriptions techniques.
L'article 6, qui s'applique aux *« installations de traitement par le sol en place ou par* massif *reconstitué »* concerne les filières qualifiées par nombre de techniciens comme « classiques » ou « traditionnelles ». Il s'agit des épandages sur sol en place et des différentes formes de filtres à sable. Il ne génère pas d'évolutions majeures.
La nouveauté provient des articles 7 et 8 qui autorisent l'installation de dispositifs agréés par les ministères en charge de l'ANC et décrivent la procédure d'évaluation à appliquer pour obtenir cet agrément.
De nombreux constructeurs se sont donc lancés dans des procédures d'agréments.
Les nombreux dispositifs se classent en quatre grandes familles : les cultures fixées sur support fin, les cultures fixées sur support grossier, les cultures libres et les cultures fixées immergées.

Ce document consiste en une analyse **totalement théorique des documents accessibles à tous**, dont le guide d'entretien.
Il ne concerne que la famille des **cultures libres** dont les grands principes sont rappelés sommairement.

L'objectif de ce document est de cerner les spécificités de chaque élément constitutif de la filière c'est à dire le décanteur primaire, le réacteur biologique et le clarificateur. L'analyse porte également sur les différentes capacités de traitement des filières si elles existent.

Dans un premier temps, les ouvrages constitutifs de la filière sont décrits ainsi que leurs dimensions exactes. Il en est de même pour un certain nombre de tâches d'entretien.
Des comparaisons des bases de dimensionnement retenues seront conduites si des filières considérées comme équivalentes utilisées en assainissement collectif existent.

1. Dispositifs utilisant le traitement par boues activées

En premier lieu, nous décrirons la filière par traitement à boues activées puis les différentes installations agréées par la règlementation.

1.1 Principe de fonctionnement

Définition globale du processus : Dégradation aérobie de la matière organique biodégradable par l'activité d'une culture libre de bactéries floculées. L'épuration biologique est suivie d'une séparation eau traitée/boues biologiques, réalisée par le clarificateur. Le contrôle de la biomasse épuratrice se fait par extraction régulière des boues biologique en excès.

Définition de la filière agréée la plus fréquente : La filière type de ce système de traitement des eaux usées est composée de 3 compartiments ou cuves :

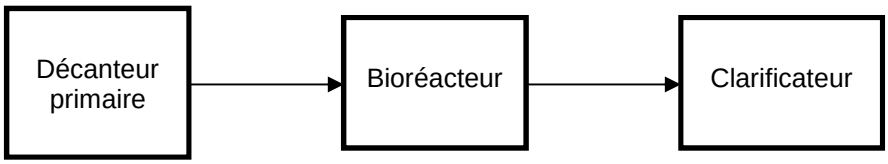


Figure 1 : Schéma simplifié de la filière type du traitement par boues activées

Ouvrage de décantation primaire : Les eaux usées arrivent par des canalisations et s'écoulent directement dans un décanteur primaire dont les principales fonctions sont :

-Ecrêtage des à-coups de charges hydrauliques et organiques
-Décantation de la pollution particulaire des eaux usées et production de boues primaires
-Lieu d'acheminement des boues biologiques en excès extraites à partir du clarificateur ou du réacteur biologique selon les filières
-Digestion anaérobie des boues primaires et biologiques
-Stockage des boues primaires et biologiques digérées avant pompage par une entreprise de vidange agréée.

Ouvrage de réaction biologique : L'eau prétraitée entre ensuite dans le bioréacteur, où les bactéries aérobies dégradent la matière organique biodégradable et se multiplient. L'ouvrage est prévu pour fonctionner avec une quantité de biomasse constante et les bactéries en surnombre doivent régulièrement être extraites. Dans la plupart des cas ces boues sont dirigées vers le décanteur primaire ou restent au sein du réacteur biologique.

Ouvrage de clarification : le mélange boues / eau traitée quitte le réacteur biologique pour aller dans le dernier ouvrage de la filière où se réalise la séparation entre les boues biologiques qui décantent et l'eau traitée qui est rejetée par l'installation. Les boues biologiques décantées sont soit recirculées vers le réacteur biologique soit extraites vers l'ouvrage de décantation primaire. Mais, en aucun cas, ces boues ne doivent être stockées dans le clarificateur sous peine de départ de boues avec les eaux épurées.

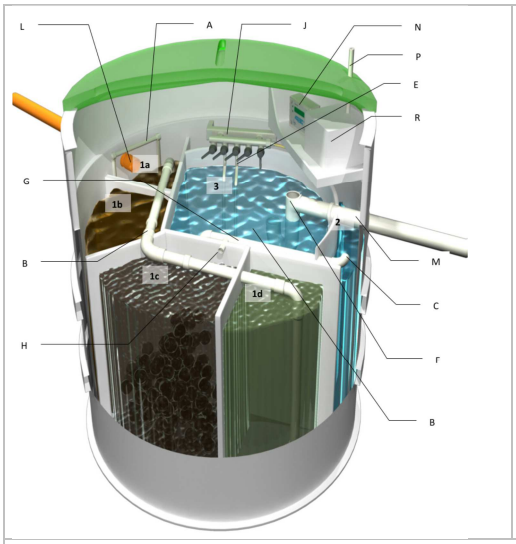
1.2 Dispositifs utilisant la filière type

1.2.1 AQUATEC VFL AT-6EH DE AQUATEC VFL SRO

La filière AQUATEC VFL AT-6EH de la société AQUATEC VFL sro est autorisée par l'agrément 2012-005 et se compose d'une cuve à six compartiments :

4 compartiments de décantation primaire (dénommée « chambre de prétraitement » par le constructeur)
1 compartiment pour le bassin d'aération
1 compartiment de clarification

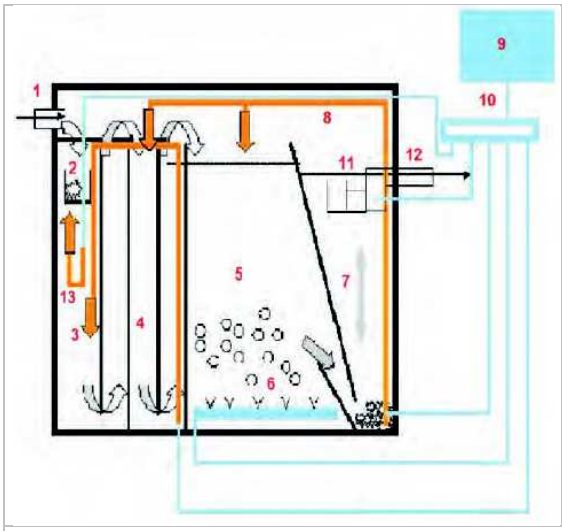
L'*annexe 1* reprend la description technique de l'extension de gamme cette filière.



1a, 1b, 1c, 1d – Chambre de prétraitement
2 – Bassin d´aération
3 – Clarificateur
A – Dégrilleur
B – Recirculation dans la chambre de prétraitement - pompe air lift n°1
C – Recirculation vers le bassin d´aération - pompe air lift n°2
E – Conduite d'air
F – Régulateur de débit
G – Pompe d´injection d´air pour la recirculation de la boue activée, boues excédentaires - pompe air lift n°2
H – Débit entrant des boues activées en recirculation vers la chambre de prétraitement - pompe air lift n°2
J – Panneau de distribution d'air
L – Entrée
M – Sortie
N – Panneau de commande
P – Entrée d'air
R – Surpresseur

Source : extrait guide d'utilisation AQUATEC

Figure 2 : représentation schématique de la filière AQUATEC VFL AT-6 EH



1. Entrée
2. Dégrilleur
3. Recirculation dans la chambre de prétraitement - pompe air lift n°1
4. Chambre de prétraitement
5. Bassin d'aération des boues activées
6. Aérateur
7. Clarificateur
8. Recirculation des boues excédentaires vers le bassin d'aération - pompe air lift n°2
9. Surpresseur
10. Panneau de distribution d'air
11. Régulateur de débit
12. Sortie
13. Agitation le panier dégrilleur par grosses bulles d'air – pompe air lift n°3

Source : extrait guide d'utilisation AQUATEC

Figure 3 : Présentation schématique de l'installation

Le tableau 1 ci-dessous reprend la description technique des éléments constitutifs de la filière.

Tableau 1 description technique de la filière AQUATEC VFL AT-6EH

			AQUATEC VFL AT-6EH
agrément			2012-005
Capacité		EH	6
1 cuve à 6 compartiments	Matériau		Polypropylène (PP)
	Forme		Cylindrique à axe vertical
	Ouvrage de dégrillage		dégrilleur
	Diamètre	m	1.35
	Hauteur	m	2.20
	Volume utile total	m^3	2.16
	Volume utile du décanteur primaire	m^3	0.97
	Volume utile du réacteur	m^3	0.93
	Volume utile du clarificateur	m^3	0.26
	Surface utile clarificateur	m²	0.38
Dispositif d'aération	dispositif		surpresseur
	Fréquence et durée de fonctionnement		7 heures en fonctionnement continu 5 heures durant 2 minutes toutes les 5 minutes 1 heure en continu 5 heures durant 2 minutes toutes les 5 minutes 1 heure en continu 5 heures durant 2 minutes toutes les 5 minutes (Soit un fonctionnement cumulé de 15,0 heures/jour)
	Diffuseurs d'air		Membrane µperforée
	Débit d'air	l/min	52 l/min à 200 mbar
	Puissance électrique	W	48
boues	recirculation		Pompe à injection d'air
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.291 / 0.049

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

1.2.2 AS-VARIOcomp modele K5 de ASIO

La filière AS-VARIOcomp modèle K5 de la société ASIO est autorisée par l'agrément 2012-015, elle se compose d'une cuve cylindrique à 3 compartiments :

un décanteur primaire
un bassin d'aération

un clarificateur

L'*annexe 2* reprend la description technique du modèle 3 EH de cette filière.

Tableau 2 : description technique de la filière AS-VARIOcomp modèle K5

	AS-VARIOcomp modèle K5		
agrément	2012-015		
Capacité		EH	5
1 cuve à 3 compartiments	Matériau		Polypropylène (PP)
	Forme		Cylindrique à axe vertical
	Ouvrage de dégrillage		Panier dégrilleur
	Diamètre	m	1.26 (modèle simple paroi) 1.51 (modèle double paroi) 1.51 (modèle double paroi et double fond)
	Hauteur	m	2.02
	Volume utile total	m^3	1.44
	Volume utile du décanteur	m^3	0.70
	Volume utile du réacteur primaire	m^3	0.58
	Volume utile du clarificateur	m^3	0.16
	Surface utile clarificateur	m²	0.25
Dispositif d'aération	Dispositif		Surpresseur
	Fréquence et durée de fonctionnement		continue
	Diffuseurs d'air		membrane µperforée
	Débit d'air	l/min	68 l/min (à 150 mbar)
	Puissance électrique	W	40
boues	recirculation		du clarificateur au réacteur gravitairement du réacteur au décanteur par une pompe à injection d'air manuelle
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.21/0.042

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

1.2.3 BIOCLEANER BC 4 PP D'ENVI-PUR

La filière BIOCLEANER BC4 PP de la société ENVIPUR est autorisée par l'agrément 2011-017 et se compose d'une cuve cylindrique à 3 compartiments :

Un décanteur primaire comportant un dégrilleur, aéré en discontinu
Un bassin d'aération
Un clarificateur

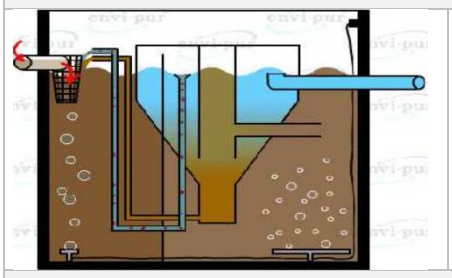
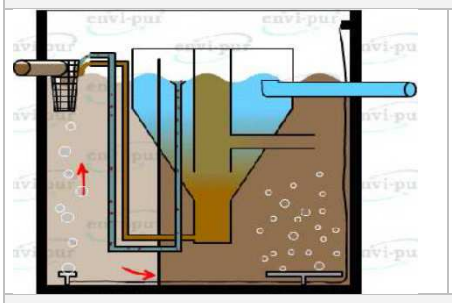
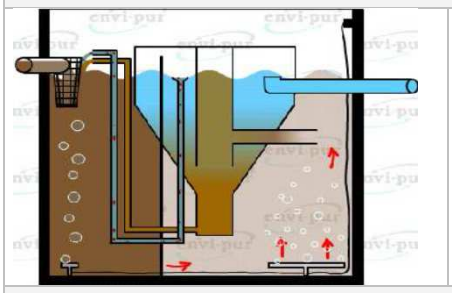
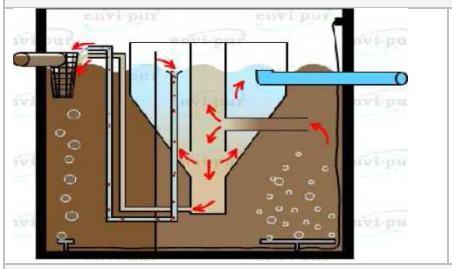
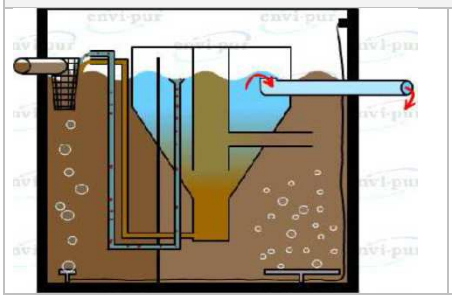
Débit des eaux usées :	
	Les eaux usées s'écoulent d'abord à travers le panier-dégrilleur servant à récupérer et à collecter les grosses particules étrangères telles que plastiques, textiles, etc. Ces résidus doivent être périodiquement enlevés et éliminés du panier filtre. La recirculation des boues vers le panier dégrilleur permet d'exercer une action mécanique de broyage et favorise la désagrégation des déjections biodégradables
Dénitrification	
	La mécanique de prétraitement des flux d'eau dans le compartiment de dénitrification permet l'élimination de l'azote biologique
Activation :	
	Le bassin d'oxygénation est équipé d'un système d'aérations fines bulles. La source d'air pour la ventilation provient d'un surpresseur à membrane. Les disques diffuseurs sont fixés dans le fond de la zone d'oxygénation. Dans cet espace, avec une forte concentration d'oxygène dissous, la biodégradation des substances organiques s'opère. Les substances organiques sont dégradées par oxydation en dioxyde de carbone et eau avec production de boues biologiques. Le carbone organique est partiellement utilisé pour la croissance de la biomasse des boues. En plus de l'azote existant, l'ammoniac ion NH_4^+ est transformé par oxydation en nitrates.
Sédimentation et clarification :	
	L'effluent traité est séparé dans le clarificateur (zone de dépôts) des boues activées. Les boues grâce à la recirculation retournent dans le compartiment de dénitrification
Evacuation :	
	Les eaux traitées peuvent désormais sortir de la STEP gravitairement.

Figure 4. Fonctionnement de la filière BIOCLEANER – BC4 PP (d'après document constructeur ENVI-PUR)

SCHEMA DE LA STEP BIOCLEANER-BC 4 PP

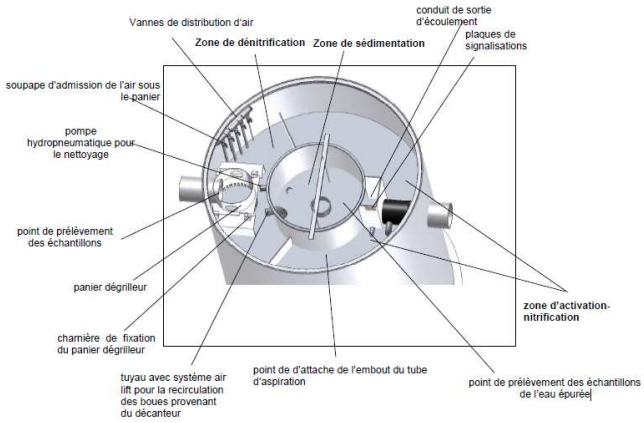


Figure 5 : représentation de la filière BIOCLEANER-BC 4 PP (extrait guide d'utilisation)

Tableau 3 : description technique de la filière BIOCLEANER BC 4 PP

	BIOCLEANER BC 4 PP		
agrément	2011-017		
Capacité		EH	4
1 cuve à 3 compartiments	Matériau		Polypropylène PP
	Forme		Cylindrique à axe vertical
	Ouvrage de dégrillage		Panier dégrilleur
	Diamètre	m	1.4
	Hauteur	m	1.6
	Volume utile total	m^3	1.77
	Volume utile du décanteur primaire	m^3	0.5
	Volume utile du réacteur	m^3	1.1
	Volume utile du clarificateur	m^3	0.19
	Surface utile clarificateur	m²	0.28
Dispositif d'aération	Dispositif		surpresseur
	Fréquence et durée de fonctionnement		15 min toutes les 20 min (soit 18 h/j)
	Diffuseurs d'air		membrane
	Débit d'air	l/min	40 l/min à 250mBar
	Puissance électrique	W	60
boues	recirculation		du clarificateur au décanteur primaire par une pompe à injection d'air recirculation des flottants du clarificateur au décanteur primaire par une deuxième pompe à injection d'air
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.15 / 0.038

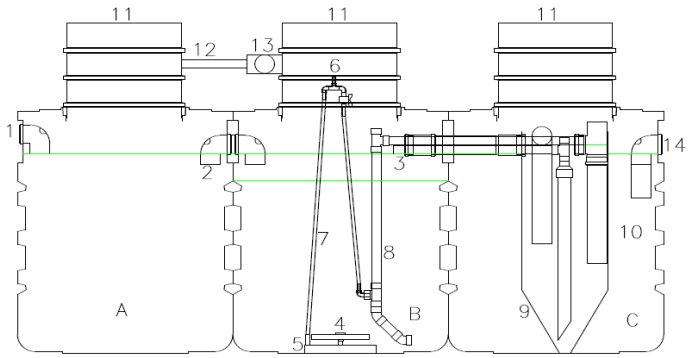
** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

1.2.4 OPUR SUPERCOMPACT 4 DE BORALIT

La filière OPUR SuperCompact 4 de la société BORALIT est autorisée par l'agrément 2011-009-ext01, elle se compose de trois cuves en série :

un décanteur primaire
un bassin d'aération
un clarificateur

L'*annexe 3* reprend la description technique du modèle 3 EH de cette filière.



Légende :

A- Décanteur primaire
B- Bio réacteur ou cuve d'aération
C- Clarificateur ou silo à boues

1 - Coude d'entrée Ø 100
2 - Coude de sortie du décanteur primaire avec évent
3 - Retour du recyclage
4 - Disque d'aération micro perforé
5 - Lest en béton amovible
6 – Raccord en té d'alimentation en air
7 - Flexible d'alimentation en air
8 - Système de recyclage des boues
9 - Cône de décantation des boues à recycler
10 - Cône de clarification
11 - Chambres de visite réglables avec couvercle en PE
12 - Ventilation du décanteur primaire
13 - Ventilation dynamique du bio réacteur
14 - Sortie vers l'exutoire Ø 100

Figure 6 : représentation de la filière OPUR Super Compact 4 (extrait document constructeur BORALIT)

Tableau 4 : description technique de la filière OPUR Super Compact 4

	OPUR Super Compact 4		
agrément	2011-009-ext01		
Capacité		EH	4
3 cuves à 1 compartiment	Matériau		PEHD
	Forme		Cylindrique à axe vertical
	Ouvrage de dégrillage		non
	Longueur	m	3.87
	Largeur	m	1.29
	Hauteur	m	2.18
	Volume utile total	m^3	4.8
	Volume utile du décanteur primaire	m^3	1.6
	Volume utile du réacteur	m^3	1.6
	Volume utile du clarificateur	m^3	1.6
	Surface utile clarificateur	m²	?
Dispositif d'aération	dispositif		surpresseur
	Fréquence et durée de fonctionnement		Continue (soit 24h/jour)
	Diffuseurs d'air		Membrane µperforée
	Débit d'air	l/min	64l/min à 150mbar
	Puissance électrique	W	48
boues	recirculation		du clarificateur vers le réacteur par une pompe à injection d'air
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.48 / 0.12

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

1.2.5 TP-5EO DE ALBIXON

La filière TP-5EO de la société ALBIXON est autorisée par l'agrément 2012-038, elle se compose d'une cuve cylindrique à trois compartiments :

un décanteur primaire
un bassin d'aération
un clarificateur

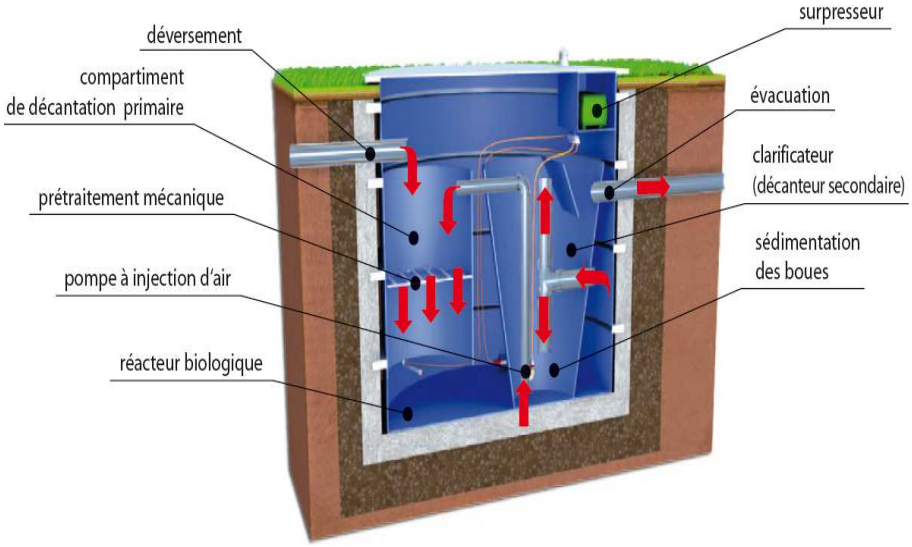


Figure 7 : représentation de la filière TP-5EO (extrait guide d'utilisation)

Tableau 5 : description technique de la filière TP-5EO

	TP-5EO		
agrément	2012-038		
Capacité		EH	5
Dimensions	Matériau		Polypropène extrudé (PP)
	Forme		Cylindrique à axe vertical
	Ouvrage de dégrillage		Prétraitement mécanique
	diamètre	m	1.62
	Hauteur	m	2.0
	Volume utile total	m^3	2.185
	Volume utile du décanteur primaire	m^3	0.385
	Volume utile du réacteur	m^3	1.3
	Volume utile du clarificateur	m^3	0.5
	Surface utile clarificateur	m²	0.5
Dispositif d'aération	dispositif		Surpresseur
	Fréquence et durée de fonctionnement		18 h 30 par jour selon les cycles suivants : en continu de 5 h 30 à 12 h 30, 15 min de fonctionnement suivies de 15 min d'arrêt de 12 h 30 à 17 h 30, en continu de 17 h 30 à 23 h 30 et 15 min de fonctionnement suivies de 15 min d'arrêt de 23 h 30 à 5 h 30
	Diffuseurs d'air		5 diffuseurs en forme de tubes placés
	Débit d'air	l/min	115 l/min à 250mbar
	Puissance électrique	W	114
boues	recirculation		du clarificateur au décanteur par une pompe à injection d'air
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.51 / 0.102

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur et du réacteur)*

1.2.6 IWOX 4 ET IWOX 4 PLUS DE DMT MILIEUTECHNOLOGIE BV

La filière IWOX 4 de la société DMT Milieutechnologie BV est autorisée par l'agrément 2013-014, elle se compose d'une cuve cylindrique à deux compartiments :

un décanteur primaire
un réacteur biologique aéré comprenant un clarificateur de forme conique

La filière IWOX 4 Plus (agrément 2013-015) est composée de trois cuves

un décanteur primaire
un réacteur biologique aéré comprenant une zone non aérée conique
un clarificateur comprenant un pré-décanteur secondaire conique

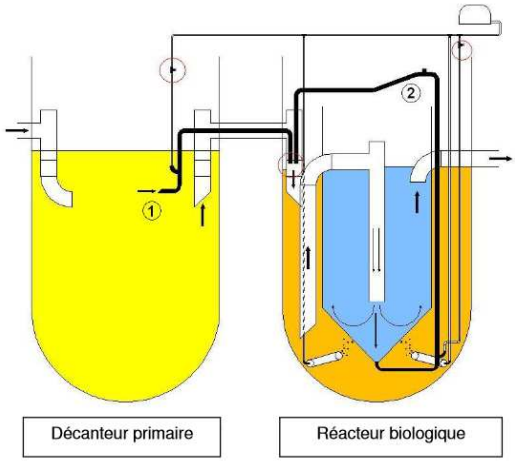


Figure 8 : représentation de la filière IWOX 4 (extrait guide d'utilisation)

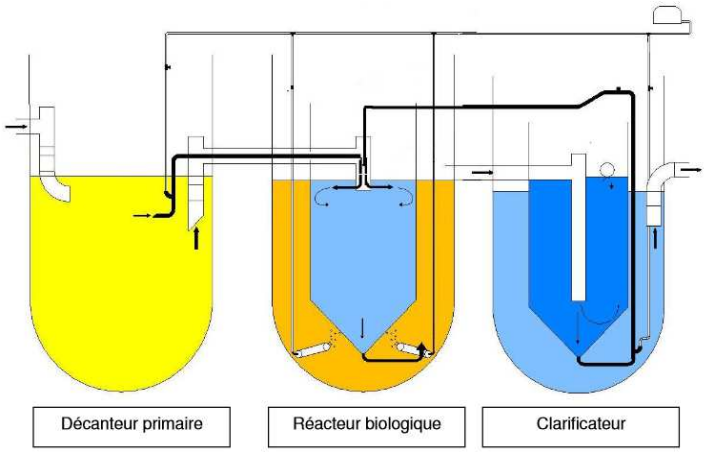


Figure 9 représentation de la filière IWOX 4 Plus (extrait guide d'utilisation)

Tableau 6 : description technique des filières IWOX 4 et IWOX 4 Plus

			IWOX 4	IWOX 4 Plus
Agrément			2013-014	2013-015
Capacité		EH	4	
Dimensions (2 ou 3 cuves)	Matériau		PEHD	
	Forme		Cylindrique et arrondie au fond (cuve 1), conique (cuve 2)	Cylindrique et arrondie au fond (cuve 1) et conique (cuves 2 et 3)
	Ouvrage de dégrillage		Non	
	Diamètre	m	1.1	
	Hauteur	m	2.21	
	Volume utile total	m^3	2.34	3.51
	Volume utile du décanteur primaire	m^3	1.17	

	Volume utile du réacteur	m^3	0.848	1.17
	Volume utile clarificateur*	m^3	0.322	1.17
	Surface utile clarificateur	m²	0.28	0.66
Dispositif d'aération	dispositif		Compresseur	
	Fréquence et durée de fonctionnement		Continu	
	Diffuseurs d'air		2 membranes µperforées	
	Débit d'air	l/min	77 l/min à 200mbar	
	Puissance électrique	W	71	
boues	recirculation		du clarificateur au décanteur par une pompe à injection d'air	du pré-décanteur secondaire à la zone non aérée du réacteur par une pompe à injection d'air
	Volume de stockage/ volume par EH**	m^3	0.351 / 0.088	

** Le clarificateur du modèle IWOX 4 Plus est précédé d'un pré-décanteur*

*** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur et du réacteur)*

1.2.7 TOPAZE ANNEAU PP T5 DE NEVE ENVIRONNEMENT

La filière TOPAZE ANNEAU PP T5 est autorisée par l'agrément 2013-004, elle comprend dans une monocuve circulaire:

- un décanteur primaire
- un réacteur biologique à cultures libres
- un clarificateur
- un compartiment de stockage des boues

L'*annexe 4* reprend la description technique de l'extension de gamme de la filière TOPAZE ANNEAU.

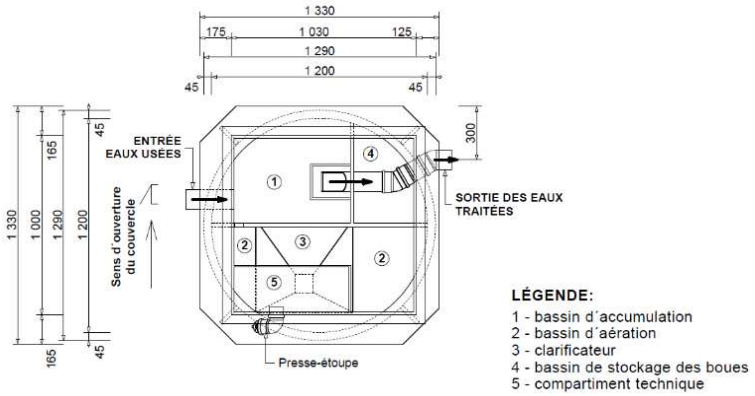


Figure 10 : représentation schématique du fonctionnement de la filière TOPAZE T5 ANNEAU PP (extrait guide d'utilisation)

Tableau 7 : description technique de la filière TOPAZE T5 ANNEAU PP

	TOPAZE ANNEAU PP T5		
agrément	2013-004		
Capacité		EH	5
1 cuve à 4 compartiments	Matériau		Polypropylène
	Forme		Circulaire
	Ouvrage de dégrillage		Non
	Longueur	m	1.32
	Hauteur	m	2.30
	Volume utile total	m^3	1.93
	Volume utile du décanteur primaire	m^3	0.59
	Volume utile du réacteur	m^3	0.86
	Volume utile du clarificateur	m^3	0.16
	Surface utile clarificateur	m²	0.24

Dispositif d'aération	dispositif		surpresseur
	Fréquence et durée de fonctionnement		continu
	Diffuseurs d'air		2 diffuseurs fines bulles
	Débit d'air	l/min	60 l/min à 147mbar
	Puissance électrique	W	51
boues	recirculation		du clarificateur au réacteur par gravité, du réacteur au stockage des boues par une 3ème pompe airlift
	stockage des boues	m^3	0.32
	Volume utile de stockage/ volume par EH*	m^3	0.273 / 0.0546

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du volume utile du décanteur et du stockage des boues)*

1.3 Dispositifs utilisant la filière type complétée par un traitement tertiaire

1.3.1 Filières comportant un filtre à sable

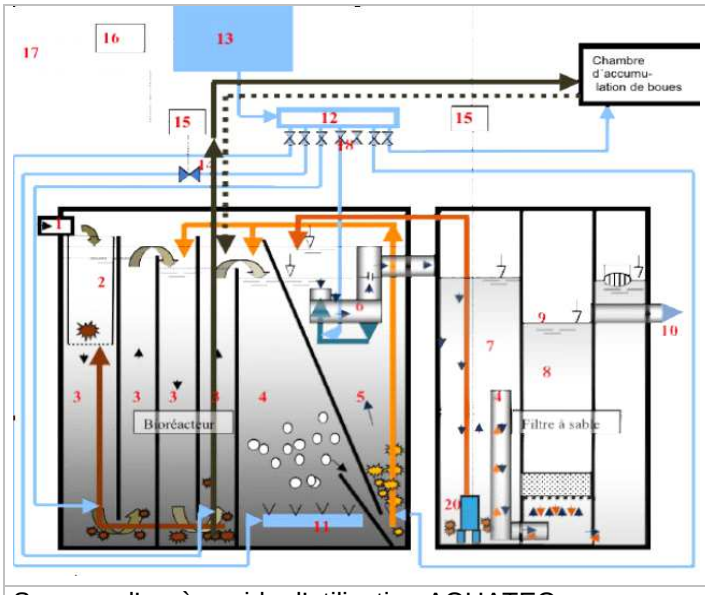
1.3.1.1 AQUATEC VFL ATF-8EH de AQUATEC VFL sro

La filière AQUATEC VFL ATF-8EH de la société AQUATEC VFL sro est autorisée par l'agrément 2011-023, elle se compose de trois cuves :

une cuve de traitement à six compartiments : 4 compartiments de décantation primaire, un compartiment d'aération et un compartiment de clarification

une cuve de stockage des boues

une cuve de traitement tertiaire comportant un filtre à sable



1 Entrée
2 Dégrilleur
3Chambre de prétraitement
4 Bassin d'aération
5 Clarificateur
6 Régulateur de débit
7Chambre de sédimentation
8 Chambre de filtration
9 Point d'échantillonnage
10 Sortie
11 Aérateurs
12 Panneau de distribution d'air
13 Surpresseur
14 Electrovanne
15 Digi timer
16 Panneau de commande
17 Source de courant
18 Valves de contrôle
19 Eaux des boues
20 Pompe immergée
21 Doseur de pastilles de chlore

Source : d'après guide d'utilisation AQUATEC

Figure 11 : fonctionnement de la filière AQUATEC ATF-8 EH

Tableau 8 : description technique de la filière AQUATEC VFL ATF-8EH

	AQUATEC VFL ATF-8EH		
agrément	2011-023		
Capacité		EH	8
Cuve de traitement	Matériau		Polypropylène (PP)
	Forme		Cylindrique à axe vertical
	Ouvrage de dégrillage		Dégrilleur
	Diamètre	m	1.75

	Hauteur	m	2.20
	Volume utile total	m^3	2.95
	Volume utile du décanteur	m^3	1.01
	Volume utile du réacteur	m^3	1.52
	Volume utile du clarificateur	m^3	0.42
	Surface utile clarificateur	m²	0.76
aération	dispositif		Surpresseur
	Fréquence et durée de fonctionnement		9 heures en fonctionnement continu. 7 heures durant 3 minutes toutes les 7 minutes. 1 heure en continu. 7 heures durant 3 minutes toutes les 7 minutes (soit un fonctionnement cumulé de 16 heures/jour)
	Diffuseurs d'air		Panneaux de distribution
	Débit d'air	l/min	100 l/min
	Puissance électrique	W	110
boues	recirculation		-dans la chambre de prétraitement, du dernier au premier compartiment par une pompe à injection d'air -du clarificateur au bassin d'aération et au troisième compartiment de la chambre de prétraitement par une autre pompe à injection d'air
	Volume utile d'accumulation des boues	m^3	2
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.303 / 0.038
Traitement tertiaire	procédé		Filtre à sable
	Volume utile	m^3	0.168
	Surface de filtration	m^2	0.40

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du volume utile du décanteur)*

1.3.1.2 TOPAZE T5 AVEC FILTRE A SABLE de NEVE Environnement

La filière TOPAZE T5-FS est autorisée par l'agrément 2010-003bis, elle se compose d'une cuve rectangulaire à cinq compartiments :

- un décanteur primaire
- un bassin d'aération
- un clarificateur
- un filtre à sable
- un compartiment de stockage des boues

L'*annexe 5* reprend la description de l'extension de gamme de la filière TOPAZE FILTRE A SABLE.

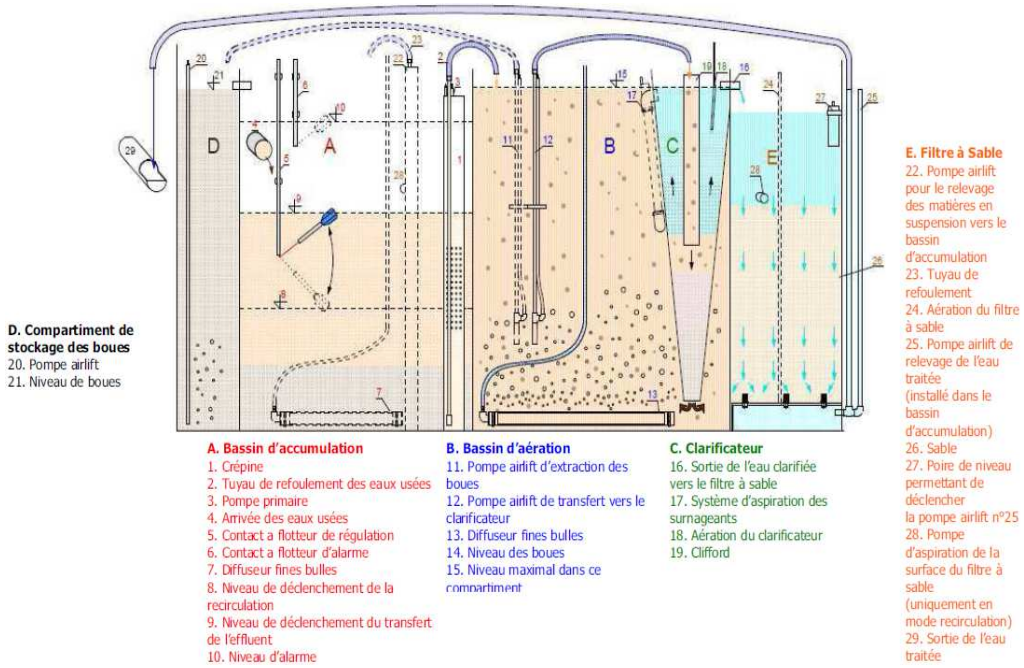


Figure 12 : représentation schématique du fonctionnement de la filière TOPAZE T5 FILTRE A SABLE (extrait guide d'utilisation)

Tableau 9 : description technique de la filière Topaze T5 FILTRE À SABLE

	TOPAZE T5 AVEC FILTRE À SABLE		
agrément	2010-003bis		
Capacité		EH	5
1 cuve à 5 compartiments	Matériau		Polypropylène (PP)
	Forme		Rectangulaire
	Ouvrage de dégrillage		Non
	Longueur	m	1.14
	Largeur	m	1.04
	Hauteur	m	2.315
	Volume utile total	m^3	1.35
	Volume utile du décanteur primaire	m^3	0.49
	Volume utile du réacteur	m^3	0.70
	Volume utile du clarificateur	m^3	0.16
	Surface utile clarificateur	m²	0.238
Dispositif d'aération	dispositif		surpresseur
	Fréquence et durée de fonctionnement		continu
	Diffuseurs d'air		2 diffuseurs fines bulles
	Débit d'air	l/min	60 l/min à 147mbar
	Puissance électrique	W	51
boues	recirculation		du clarificateur au bassin d'aération par gravité, du bassin d'aération vers le stockage des boues par une 4ème pompe airlift, vidange des boues par une 5ème pompe airlift, renvoi des MES du filtre à sable au bassin d'accumulation par une 6ème pompe airlift
	Stockage des boues	m^3	0.23
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.216 / 0.0432
Traitement tertiaire	procédé		Filtre à sable
	Volume utile	m^3	0.09
	Surface de filtration	m^2	0.05
	Autre précision		Rétrolavage du filtre

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du volume utile du décanteur et du stockage des boues)*

1.3.2 Filières comportant un traitement complété par cultures fixées immergées

1.3.2.1 STEPIZEN 5 EH d'AQUITAINE BIO-TESTE

La filière STEPIZEN 5EH de la société AQUITAINE BIO-TESTE est autorisée par l'agrément 2011-010-mod02 (les agréments 2011-010 et 2011-010-mod01 sont abrogés), elle se compose de deux cuves :

- un décanteur primaire (fosse toutes eaux SOTRALENTZ ou décanteur primaire GRAPH en fonction des agréments)
- une cuve de traitement à quatre compartiments : un bassin d'aération, deux compartiments de cultures fixées immergées et un clarificateur

L'*annexe 6* reprend la description technique de l'extension de gamme de cette filière.

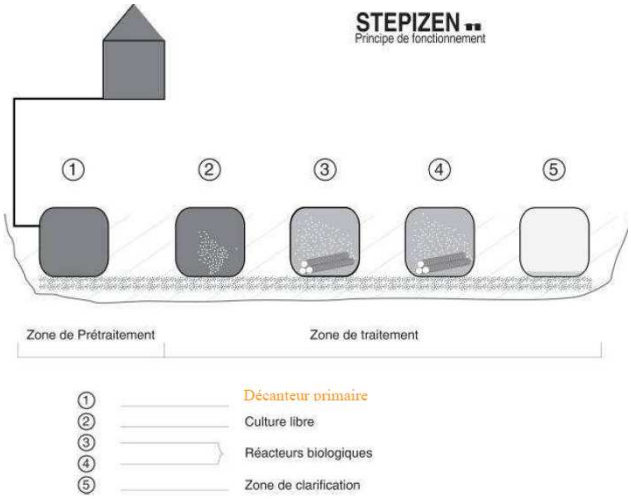


Figure 13 : représentation schématique du fonctionnement de la filière STEPIZEN (extrait guide d'utilisation)

Tableau 10 : description technique de la filière STEPIZEN 5 EH

agrément			2011-010-mod02
Capacité		EH	5
Décanteur primaire*	Matériau		PEHD
	Forme		Rectangulaire
	Ouvrage de dégrillage		?
	Longueur / diamètre	m	2.70
	Largeur	m	1.19
	Hauteur	m	1.44
	Volume utile du décanteur	m^3	3.0
Bassin d'aération et clarificateur	Nombre de cuves / nombre de compartiments par cuve		1 / 4
	Matériau		PP
	Forme		Cylindrique à axe vertical
	Diamètre	m	1.50
	Hauteur	m	1.60
	Volume utile du réacteur	m^3	0.375
	Volume utile du clarificateur	m^3	0.375
	Surface utile clarificateur	m^2	1.4
Dispositif	dispositif		surpresseur

d'aération	Fréquence et durée de fonctionnement		continue
	Diffuseurs d'air		3 membranes tubulaires µperforées
	Débit d'air		80 l/min à 150mbar
	Puissance électrique	W	71
boues	recirculation		du réacteur à cultures libres et du clarificateur vers le décanteur primaire par deux pompes à injection d'air
	Volume de stockage/ volume par EH**	m^3	0.9 / 0.18
Traitement tertiaire	procédé		Cultures fixées immergées (lit fixe)
	Volume utile	m^3	0.75
	Supports bactériens		Tubes en PEHD
	Surface spécifique	m^2/m^3	200

** Décanteur EPURBLOC SL 3000 de SOTRALENTZ*
*** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

1.3.2.2 MICROBIOFIXE 500 de CLAIR'EPUR

La filière MICROBIOFIXE 500 de la société CLAIR'EPUR est autorisée par l'agrément 2012-032, elle se compose de deux cuves :

- un décanteur primaire (fosse toutes eaux de la société SEBICO)
- une cuve de traitement à quatre compartiments : un bassin d'aération, deux compartiments de cultures fixées immergées et un clarificateur

Fonctionnement de la station

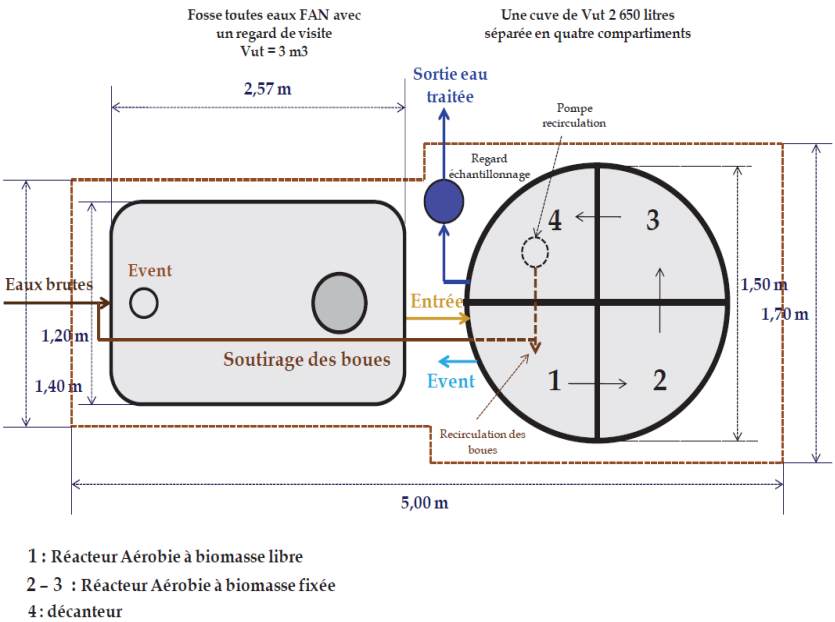


Figure 14 : représentation schématique de la filière MICROBIOFIXE 500 (extrait guide d'utilisation)

Tableau 11 : description technique de la filière MICROBIOFIXE 500

	MICROBIOFIXE 500		
agrément	2012-032		
Capacité		EH	5
Décanteur primaire : Fosse toutes eaux	Matériau		Polyéthylène haute densité roto moulé
	Forme		Rectangulaire
	Ouvrage de dégrillage		préfiltre

SEBICO	Longueur	m	2.55
	Largeur	m	1.23
	Hauteur	m	1.47
	Volume utile du décanteur	m^3	3
Bassin d'aération et clarificateur	Matériau		Résine de polyester orthoptalmique armée (SVR)
	Forme		Cylindrique
	Diamètre	m	1.5
	Hauteur	m	2.1
	Volume utile du réacteur	m^3	0.66
	Volume utile du clarificateur	m^3	0.66
	Surface utile clarificateur	m²	0.44
Dispositif d'aération	dispositif		surpresseur
	Fréquence et durée de fonctionnement		cycle de 2 heures de fonctionnement et 15 minutes d'arrêt, soit 22 h 30 de fonctionnement par jour
	Diffuseurs d'air		Membranes
	Débit d'air	l/min	94 L/min à 200 mbar
	Puissance électrique	W	92 W
boues	Dispositif de recirculation		du clarificateur à la fosse et au réacteur par une pompe de recirculation
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.9 / 0.18
Traitement tertiaire	procédé		2 compartiments de cultures fixées
	Volume utile	m^3	2*0.66
	Surface de filtration	m^2	2*0.44
	Supports biologiques		Filets filtrants 160m^2/m^3

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% des fosses toutes eaux)*

1.4 Dispositif utilisant la filière type avec un clarificateur intermédiaire

1.4.1 PureStation EP 900 5EH de ALIAXIS R&D SAS

La filière PureStation EP 900 5EH de la société ALIAXIS R&D SAS est autorisée par l'agrément 2012-017, elle se compose de trois cuves en série :

un décanteur primaire

un bassin d'aération comportant une zone d'anoxie au centre (dénommée « pré-clarificateur » par le constructeur)

un clarificateur

L'*annexe 7* reprend la description technique de l'extension de gamme de cette filière.

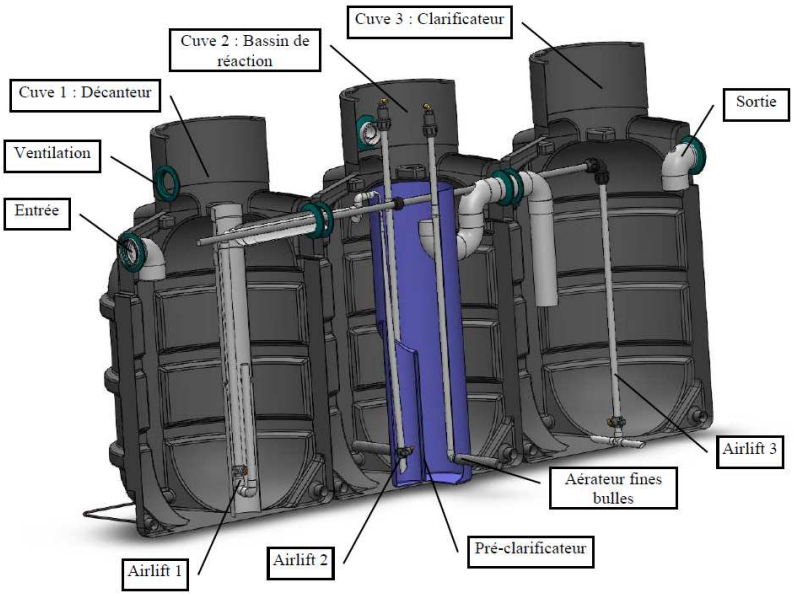


Figure 15 : fonctionnement de la filière PureStation EP 900 5EH (extrait guide d'utilisation ALIAXIS)

Tableau 12 : description technique de la filière PureStation EP 900 5EH

	Purestation EP 900		
agrément	2012-017		
Capacité		EH	5
Matériau			PEHD
Décanteur primaire	Forme		Cuve en forme de 8 avec cloison centrale
	Ouvrage de dégrillage		Non
	Longueur	m	2.36
	Langueur	m	1.21
	Hauteur	m	2.00
	Volume utile du décanteur	m^3	2.7
Bassin d'aération*	Forme		Cylindrique
	Diamètre	m	1.1
	Hauteur	m	2.00
	Volume utile du réacteur	m^3	1.1
	Volume utile pré-clarificateur	m^3	0.094
Clarificateur	Forme		Cylindrique
	Longueur	m	1.1
	Hauteur	m	2.00
	Volume utile du clarificateur	m^3	1.1
	Surface utile clarificateur	m²	0.95
Dispositif d'aération	dispositif		Surpresseur
	Fréquence et durée de fonctionnement		22 cycles de 35 min d'aération et 25 min de repos (soit 12.83 heures par jour)
	Diffuseurs d'air		2 membranes tubulaires
	Débit d'air	l/min	60 à 150mbar
	Puissance électrique	W	50
boues	recirculation		du décanteur final au décanteur primaire par une pompe à injection d'air
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.81 / 0.162

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

1.5 Dispositifs n'utilisant pas la filière type : filières avec clarificateur substitué par un lit de clarification/séchage par filtre planté

1.5.1 VEGEPUR COMPACT ET VEGEPUR COMPACT PROMS 5EH DE IFB ENVIRONNEMENT

Les filières Végépur compact 5EH et Végépur compact ProMS 5EH de la société IFB ENVIRONNEMENT sont autorisées par les agréments 2012-023-mod01 (remplaçant l'agrément 2012-023) et 2012-024-mod01 (remplaçant l'agrément 2012-024) elles se composent de :

- un décanteur primaire (fosse toutes eaux de type EPURBLOC)
- un bassin d'aération de type Préfiltre Plastepur
- un filtre planté de roseaux à flux vertical
- un filtre planté de végétaux aquatiques à flux horizontal (seulement les filières Végépur compact ProMS)

L'*annexe 8* reprend la description technique de l'extension de gamme de ces filières.

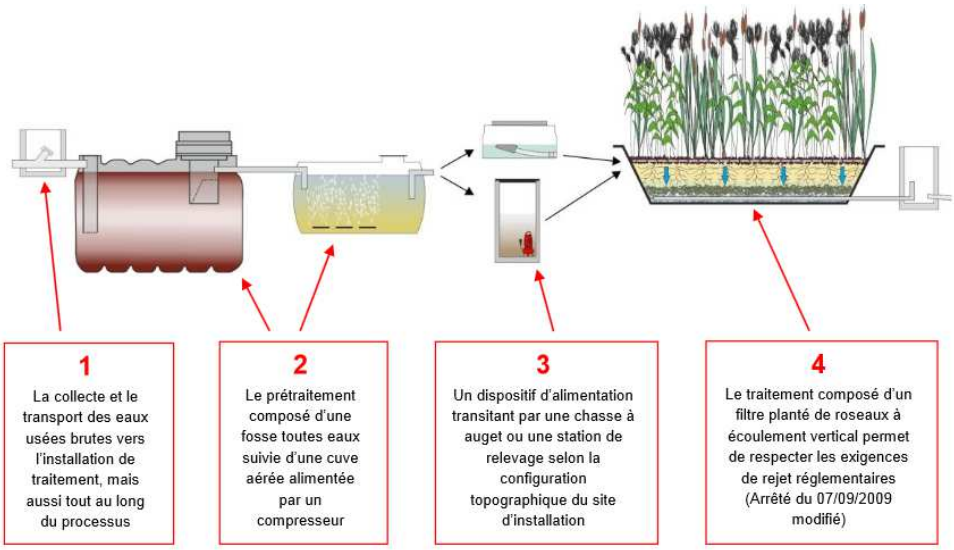


Figure 16 : fonctionnement de la filière Végépur compact 5EH (extrait guide d'utilisation)

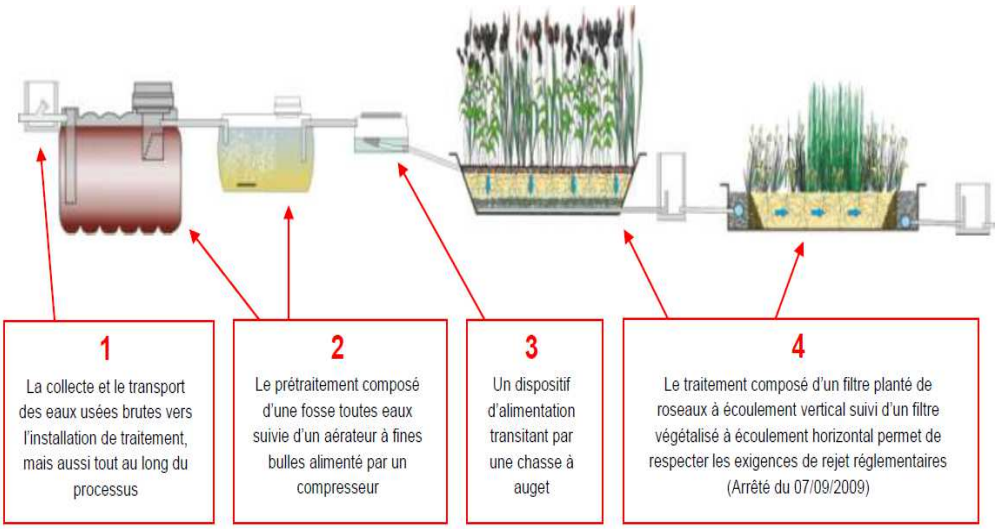


Figure 17 : fonctionnement Végépur ProMS 5EH (extrait guide d'utilisation)

Tableau 13 : description technique de la filière Végépur compact 5EH et Végépur compact ProMS 5EH

			Végépur compact	Végépur compact ProMS
agrément			2012-023-mod01	2012-024-mod01
Capacité		EH	5	
Décanteur primaire (fosse toutes eaux Epurbloc)	Matériau		PEHD	
	Forme		Rectangulaire nervurée	
	Ouvrage de dégrillage		préfiltre	
	Longueur	m	1.90	
	Largeur	m	1.19	
	Hauteur	m	1.44	
	Volume utile du décanteur	m^3	2.12	
Bassin d'aération (Préfiltre Performance)	Matériau		PEHD	
	Forme		Rectangulaire nervurée	
	Longueur	m	1.70	
	Largeur	m	0.77	
	Hauteur	m	1.23	
	Volume utile du réacteur	m^3	1.20	
Dispositif d'aération	dispositif		Surpresseur	
	Fréquence et durée de fonctionnement		13 h/24 h (32 min par heure)	
	Diffuseurs d'air		1 membrane µperforée	
	Débit d'air		68 l/min à 150mbar	
	Puissance électrique	W	44 W	
boues	recirculation		non	
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	1.06 / 0.212	
Traitement tertiaire	procédé		Filtre planté de roseaux vertical	Filtre planté de roseaux vertical + filtre planté de végétaux aquatiques horizontal
	Surface de filtration	m^2	5.3 (filtre vertical)	5.3 (filtre vertical) 5.1 (filtre horizontal)

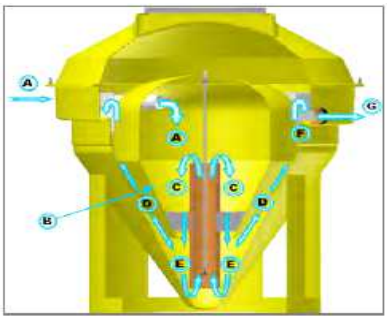
** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 50% des fosses toutes eaux)*

1.6 Dispositifs n'utilisant pas la filière type : filières sans décanteur primaire

1.6.1 CONDER CLEREFLO ASP 8 EH de CONDER ENVIRONNEMENT SOLUTIONS

La filière CONDER CLEREFLO ASP 8 EH de la société CONDER ENVIRONNEMENT SOLUTIONS est autorisée par l'agrément 2012-045, elle se compose d'une cuve tronconique à deux compartiments :

un bassin d'aération
un clarificateur



A) Tuyau d'entrée - débit provenant des habitations
B) Chambre biozone
C) Flux tout autour de la gaine
D) Effluents traités, en cours de dépôt
E) Matières bio-solides déposées, retournant à la gaine du diffuseur
F) Effluent final passant par le trop-plein
G) Effluent sortant de l'installation de traitement

Figure 18 : fonctionnement de la filière CONDER CLEREFLO ASP 8 EH (extrait guide d'utilisation)

Tableau 14 : description technique de la filière CONDER CLEREFLO ASP 8EH

	CONDER CLEREFLO ASP 8EH		
Agrément	2012-045		
Capacité		EH	8
1 cuve à 2 compartiments (réacteur+clarificateur)	Matériau		Polyester renforcé de fibre de verre (PRV)
	Forme		tronconique à deux compartiments
	Ouvrage de dégrillage		non
	Diamètre hors tout	m	1.98
	Hauteur	m	2.32
	Volume utile total	m^3	1.8
	Volume utile du réacteur	m^3	0.95
	Volume utile du clarificateur	m^3	0.88
	Surface utile clarificateur	m^2	?
Dispositif d'aération	dispositif		surpresseur
	Fréquence et durée de fonctionnement		continue
	Diffuseurs d'air		1 membrane circulaire
	Débit d'air	l/min	120 l/min (à 100 mbar)
	Puissance électrique	W	90
Boues	Dispositif de recirculation		airlift
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.54 / 0.068

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% de la cuve)*

1.6.2 EPURALIA 5 EH de ADVISAEN

La filière EPURALIA 5 EH de la société ADVISAEN est autorisée par l'agrément 2011-012, elle se compose d'une cuve à deux compartiments :

un bassin d'aération
un clarificateur

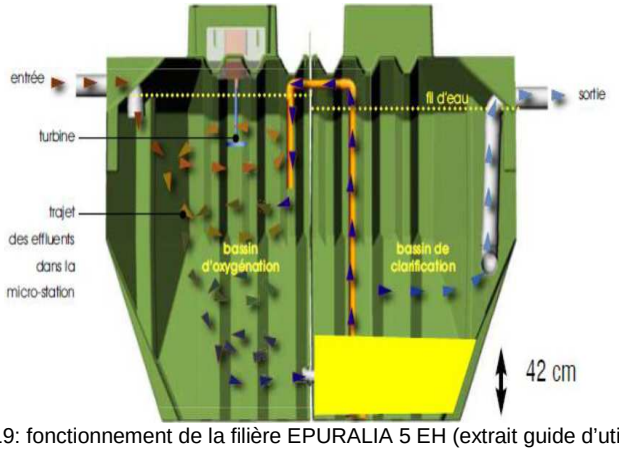


Figure 19: fonctionnement de la filière EPURALIA 5 EH (extrait guide d'utilisation)

Tableau 15 : description technique de la filière EPURALIA 5 EH

	EPURALIA 5 EH		
agrément	2011-012		
Capacité		EH	5
Dimensions	Matériau		PEHD
	Forme		parallélépipédique à bas tronconique
	Ouvrage de dégrillage		Non
	Longueur	m	2.5
	Largeur	m	1.5
	Hauteur	m	1.85
	Volume utile total	m^3	3.2
	Volume utile du réacteur	m^3	1.6
	Volume utile du clarificateur	m^3	1.6
	Surface utile clarificateur	m^2	?
Dispositif d'aération	dispositif		Turbine
	Fréquence et durée de fonctionnement		5 minutes toutes les 21 minutes (soit 5.7h par jour)
	Puissance électrique	W	370
boues	Dispositif de recirculation		du clarificateur vers le bassin d'aération par une pompe de relevage
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.48 / 0.096

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du volume utile de clarificateur)*

1.6.3 EYVI 07 PTE de SMVE

La filière EYVI 07 PTE de la société SMVE est autorisée par les agréments 2011-008 et 2011-008bis, elle se compose d'une cuve à deux compartiments :

un bassin d'aération
un clarificateur

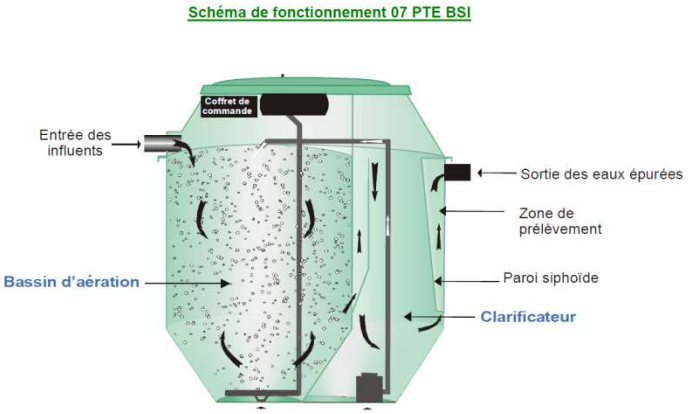


Figure 20 : fonctionnement de la filière EYVI 07 PTE (extrait guide d'utilisation)

Tableau 16: description technique de la filière EYVI 07 PTE

			EYVI 07 PTE	
agrément			2011-008	2011-008bis
Capacité		EH	7	
Dimensions	Matériau		Polyester renforcé de fibre de verre (PRV)	
	Forme		Cylindrique à axe vertical	
	Ouvrage de dégrillage		non	
	Longueur	m	1.8	
	Largeur	m	1.27	
	Hauteur	m	2.05	
	Volume utile total	m^3	2.5	
	Volume utile du réacteur	m^3	1.5	
	Volume utile du clarificateur	m^3	1.0	
	Surface utile clarificateur	m²	?	
Dispositif d'aération	Dispositif		Surpresseur	
	Fréquence et durée de fonctionnement		15 minutes toutes les 30 minutes (soit 12 h/jour)	
	Diffuseurs d'air		1 membrane circulaire	
	Débit d'air	l/min	47 l/min	45 l/min
	Puissance électrique	W	88	41
boues	Recirculation		du clarificateur au bassin d'aération par une pompe de recirculation	
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.45 / 0.064	

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% de la microstation)*

1.6.4 WPL DIAMOND EH5 de WPL Limited

La filière WPL DIAMOND EH5 de la société WPL Limited est autorisée par l'agrément 2012-039, elle se compose de deux cuves :

une cuve comportant un dégrilleur
une cuve de traitement à deux compartiments : un bassin d'aération et un clarificateur

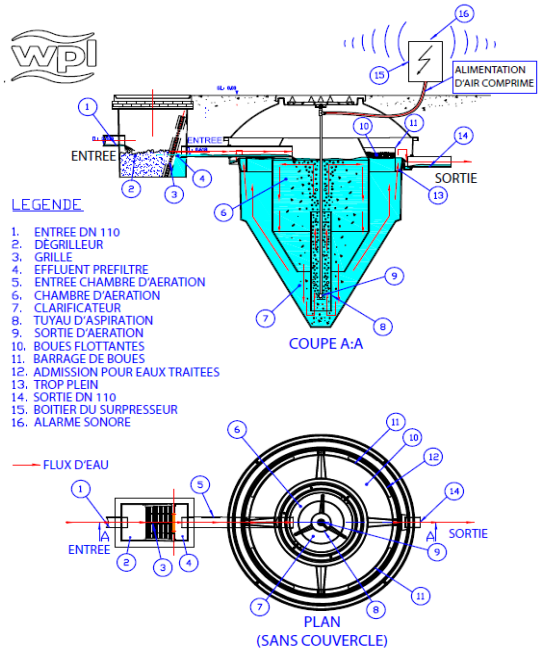


Figure 21 : fonctionnement de la filière WPL Diamond EH5 (extrait guide d'utilisation)

Tableau 17 : description technique de la filière WPL DIAMOND EH5

	WPL DIAMOND EH5		
agrément	2012-039		
Capacité		EH	5
Dimensions	Matériau		Polyester renforcé de fibre de verre (PRV)
	Forme		Tronconique à axe vertical
	Ouvrage de dégrillage		Cuve de dégrillage
	Diamètre en haut de cuve	M	1.51
	Diamètre en bas de cuve	M	0.19
	Hauteur	M	2.34
	Volume utile total	m^3	1.76
	Volume utile du réacteur	m^3	0.64
	Volume utile du clarificateur	m^3	1.12
	Surface utile clarificateur	m²	?
Dispositif d'aération	Dispositif		surpresseur
	Fréquence et durée de fonctionnement		continue
	Diffuseurs d'air		1 membrane tubulaire
	Débit d'air	l/min	100 l/min (à 170 mbar)
	Puissance électrique	W	119
boues	Recirculation		non
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.528 / 0.1056

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du volume utile de la cuve)*

1.7 Dispositifs n'utilisant pas la filière type : filières sans décanteur primaire et avec traitement tertiaire

1.7.1 OXYFILTRE de STOC Environnement

La filière OXYFILTRE de la société STOC Environnement est autorisée par les agréments 2011-001 et 2011-001bis, elle se compose de deux cuves :

une cuve de traitement à deux compartiments : un bassin d'aération et un clarificateur
une cuve comportant un filtre à zéolite

L'*annexe 9* reprend la description technique de l 'extension de gamme de cette filière.

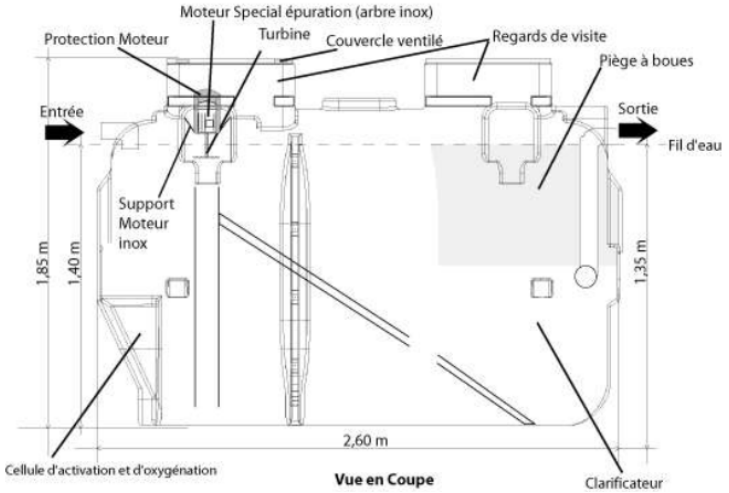


Figure 22 : représentation de la filière OXYFILTRE (extrait guide d'utilisation)

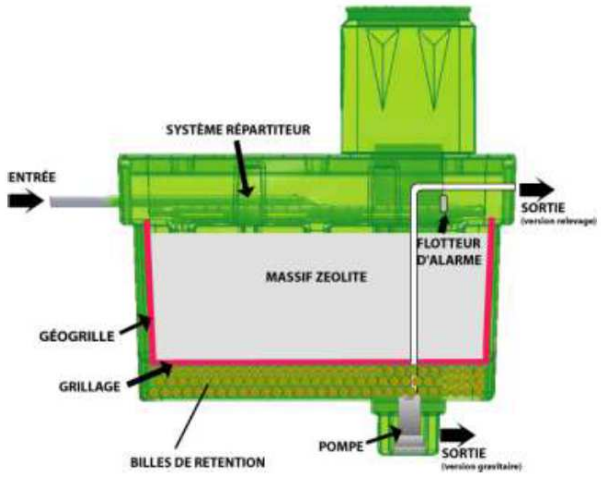


Figure 23 : représentation du filtre à zéolite (traitement tertiaire), extrait guide d'utilisation

Caractéristiques de la station

Tableau 18 : description technique de la filière OXYFILTRE

			OXYFILTRE	
Agrément			2011-001	2011-001bis*
Capacité		EH	5	
Dimensions	Matériau		Polyéthylène (PE)	
	Forme		Rectangulaire nervurée	
	Ouvrage de dégrillage		non	
	Longueur	m	2.6	

	Largeur	m	1.14	
	Hauteur	m	1.85	
	Volume utile total	m^3	3.0	
	Volume utile du réacteur	m^3	1.9	
	Volume utile du clarificateur	m^3	1.1	
	Surface utile clarificateur	m²	1.01	
Dispositif d'aération	dispositif		turbine	
	Fréquence et durée de fonctionnement		82 cycles de 3 min par jour soit 246 min par jour	
	Puissance électrique	W	370	
Boues	Dispositif de recirculation		du clarificateur vers le bassin d'aération par aspiration	du clarificateur vers le bassin d'aération par une pompe à injection d'air
	Volume de stockage/ volume par EH**	m^3	0.55 / 0.11	
Traitement tertiaire*	procédé		Filtre à zéolite	
	Volume utile	m^3	3.0	1.63
	Surface de filtration	m^2	1.40	
	Média filtrant		Zéolite (0.5-2mm)	

** 1 cuve a 2 compartiments*
*** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 50% du clarificateur)*

2. Dispositifs utilisant le traitement par SBR

2.1 Principe de fonctionnement

La technique de traitement par un réacteur biologique séquentiel (Sequencing Batch Reactor) est une variante de la filière conventionnelle à boues activées décrites en première partie du rapport.

En effet, son principe de fonctionnement est identique à celui des boues activées. La différence principale est la succession des étapes dans le temps et non dans l'espace. Le fonctionnement est de ce fait discontinu, divisé en 5 phases.

Phase de remplissage : les eaux usées domestiques prétraitées s'écoulent dans le réacteur biologique

Phase de réaction : une fois rempli, le réacteur biologique est aéré pour permettre aux bactéries de dégrader la matière organique biodégradable.

Phase de décantation : après la phase de réaction la boue biologique est laissée au repos de telle manière que les bactéries décantent.

Phase de vidange : une fois le délai de décantation écoulé, une partie des eaux surnageantes est évacuée vers l'exutoire.

Phase d'extraction : une partie des boues biologiques décantées est extraite et dirigée vers l'ouvrage de décantation primaire et un autre cycle peut alors redémarrer.

Le phasage de ces 5 étapes est déterminé par des temporisations, programmée au sein de l'automate dédié à l'installation.

Ci-après un schéma représentant le principe de fonctionnement et les différentes phases.

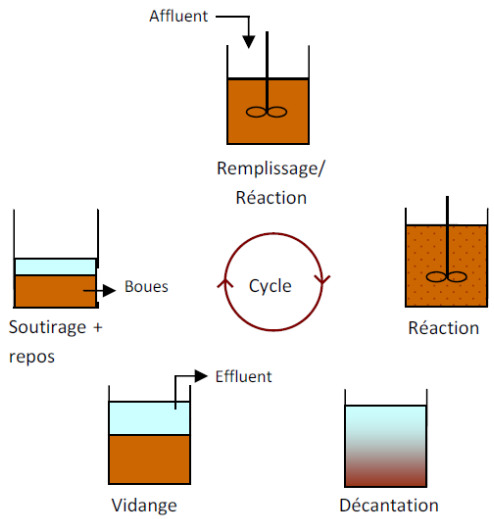


Figure 24 : Schéma de principe d'un réacteur à fonctionnement séquentiel

Le fonctionnement par SBR présente l'avantage de ne pas avoir de recirculation des boues. A l'inverse il y a des inconvénients notables tels les contraintes de maintenance dû au niveau élevé de sophistication des automatismes. Ce qui rend le système totalement rigide.

Il est à noter aussi que les temps des différentes phases sont mentionnés dans l'agrément et de ce fait, elles ne doivent pas être modifiées (sauf par le fabricant lui-même).

2.2 ACTIBLOC de SOTRALENTZ

Les filières ACTIBLOC 2500-2500 SL et 3500-2500 SL 4 EH de la société SOTRALENTZ sont autorisées par les agréments 2012-009-mod01-ext08 et 2012-009-mod01-ext09 (les agréments 2010-004 et 2010-004bis sont abrogés), elles se composent d'une cuve divisée en deux parties :

un décanteur primaire
un réacteur biologique (procédé SBR)

L'*annexe 10* reprend la description technique de l'extension de gamme.

1. Arrivée des eaux usées
2. Système d'approvisionnement du réacteur en eaux décantées
3. Bac de prélèvement
4. Evacuation des eaux usées
5. Système d'évacuation des eaux épurées
6. Aération (disque)
7. Retour des boues résiduelles

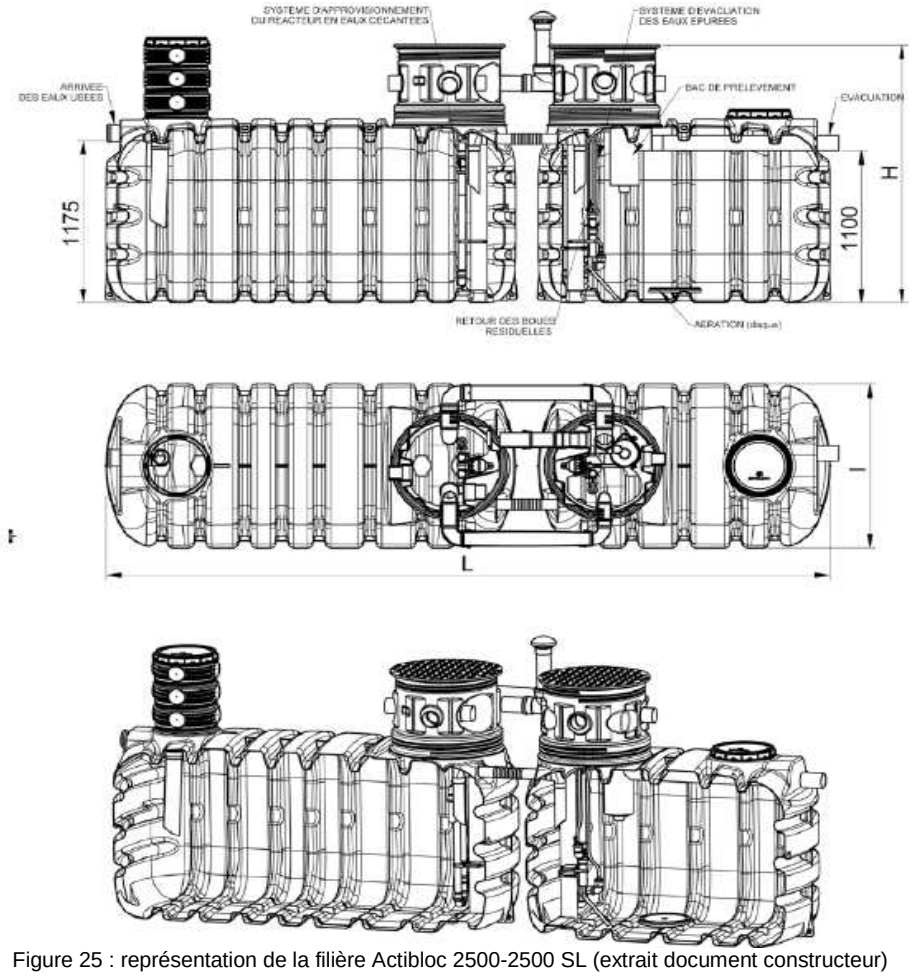


Figure 25 : représentation de la filière Actibloc 2500-2500 SL (extrait document constructeur)

Tableau 19 : description technique de la filière ACTIBLOC

Modèle			2500-2500 SL	3500-2500 SL
agrément			2012-009-mod01-ext08	2012-009-mod01-ext09
Capacité		EH	4	
Cuve			2	
Matériau			PEHD	
Forme			Rectangulaire	
Décanteur primaire	Ouvrage de dégrillage		Non	
	Longueur	m	2,0	2,75
	Largeur	m	1,19	
	Hauteur	m	1,4	
	Volume utile du décanteur	m^3	2,26	3,24
SBR	Longueur	m	2	
	Largeur	m	1,19	
	Hauteur	m	1,4	
	Volume utile SBR	m^3	2,26	
	Surface utile SBR	m²	1,76	
cycle	Durée d'un cycle	h	6	
	Réaction / aération	min	250 / 125	
	Clarification	min	90	
	Transferts eau/boues	min	20	
Dispositif d'aération	Dispositif		Surpresseur	
	Diffuseurs d'air		1 membrane µperforée	

	Débit d'air		60l/min à 150mbar	
	Puissance électrique	W	64	
boues	recirculation		du réacteur vers le décanteur par une pompe à dépression	du réacteur vers le décanteur au moyen d'une pompe à dépression via une colonne de transfert
	Volume de stockage / volume par EH*	m^3	0.678 / 0.17	0.972 / 0.243

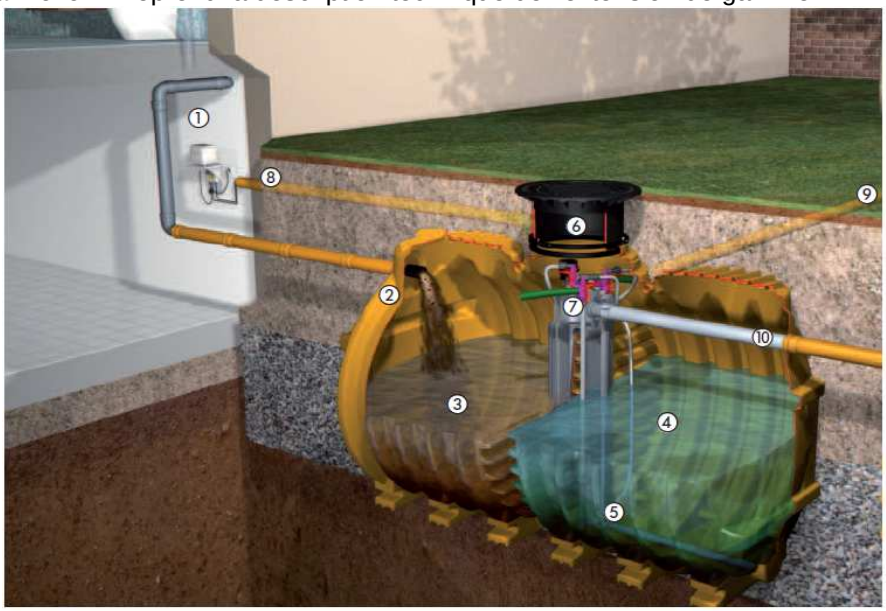
** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

2.3 InnoClean PLUS EW6 de KESSEL AG

La filière InnoClean PLUS EW6 de la société KESSEL AG est autorisée par l'agrément 2012-041, elle se compose d'une cuve à deux compartiments :

un décanteur primaire
un réacteur biologique

L'*annexe 11* reprend la description technique de l'extension de gamme.



KESSEL InnoClean *PLUS* est composé de deux sous-ensembles principaux :
* Le gestionnaire et le compresseur qui doivent être installés à l'abri du gel et protégés contre l´humidité ;
* La cuve en PE dans laquelle se déroule le processus de traitement et qui est située enterrée à l'extérieur du bâtiment.

① Dispositif de commande (Gestionnaire et compresseur)
② Arrivée des eaux usées
③ Compartiment de décantation primaire
④ Compartiment de traitement
⑤ Cartouche d'aération
⑥ Bloc électrovanne
⑦ Tour de clarification avec bac de prélèvement, air lift avec écoulement intégré
⑧ Gaine pour câbles
⑨ Conduite de ventilation
⑩ Evacuation

Figure 26 : représentation de la filière Innoclean Plus (extrait guide d'utilisation)

Tableau 20 : description technique de la filière INNOCLEAN EW6

INNOCLEAN EW6			
agrément			2012-041
Capacité		EH	6
Cuve à 2 compartiments	Matériau		PEHD
	Forme		ovoïde nervurée
	Longueur	m	2.35
	Largeur	m	2
	Hauteur	m	2.36

Décanteur primaire	Ouvrage de dégrillage		Non
	Volume utile du décanteur	m^3	2.11
SBR	Volume utile SBR	m^3	2.05
	Surface utile SBR	m^2	1.72
cycle	Durée d'un cycle	h	7.85
	Réaction / aération	min	360/ 108
	Clarification	min	80
	Transferts eau/boues	min	31
Dispositif d'aération	dispositif		Surpresseur
	Diffuseurs d'air		1 membrane tubulaire
	Débit d'air		112l/min à 150mbar
	Puissance électrique	W	92
boues	recirculation		du réservoir au décanteur par une pompe à injection d'air
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.633 / 0.1055

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

2.4 KLARO QUICK de GRAPH DISTRIBUTION SARL

La filière KLARO QUICK de la société GRAF DISTRIBUTION SARL est autorisée par les agréments 2012-031 et 2012-031-mod01, elle se compose d'une cuve comprenant:

un décanteur primaire
un réacteur biologique

L'*annexe 12* reprend la description technique de l'extension de gamme.

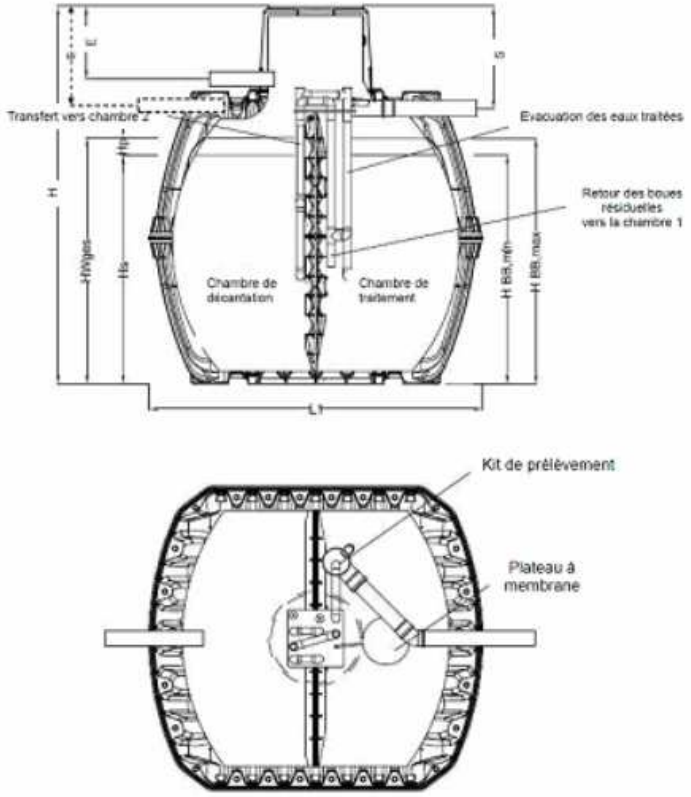


Figure 27 : représentation de la filière KLARO QUICK (extrait guide d'utilisation)

Tableau 21 : description technique de la filière KLARO QUICK

agrément		2012-031 et 2012-031-mod01	
Capacité	EH	4	6

Cuve	Matériau		PP	
	Forme		Ovoide	
	Longueur	m	1.14	
	Largeur	m	1.75	1.98
	Hauteur	m	1.59	1.82
Décanteur primaire	Ouvrage de dégrillage		Non	
	Volume utile du décanteur	m^3	1.3	1.95
SBR	Volume utile cuve SBR	m^3	1.28	1.91
	Surface utile cuve SBR	m²	1.225	1.018
cycle	Durée d'un cycle	h	6	
	Réaction / aération	min	250/100	240 / 96
	Clarification	min	90	
	Transferts eau/boues	min	12.23	20.48
Dispositif d'aération	dispositif		Surpresseur	
	Diffuseurs d'air		1 membrane µperforée	
	Débit d'air	l/min	60l/min à 200mbar	80 l/min à 200mbar
	Puissance électrique	W	64	86
boues	recirculation		Du réacteur au décanteur par une pompe à injection d'air	
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.39/0.097	0.585 / 0.0975

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

2.5 KLÄROFIX de UTP UMWELTTECHNIK

La filière KLÄROFIX de la société UTP UMWELTTECHNIK est autorisée par l'agrément 2011-013, elle se compose d'une cuve à 3 compartiments :

un décanteur primaire en deux compartiments
un réacteur biologique

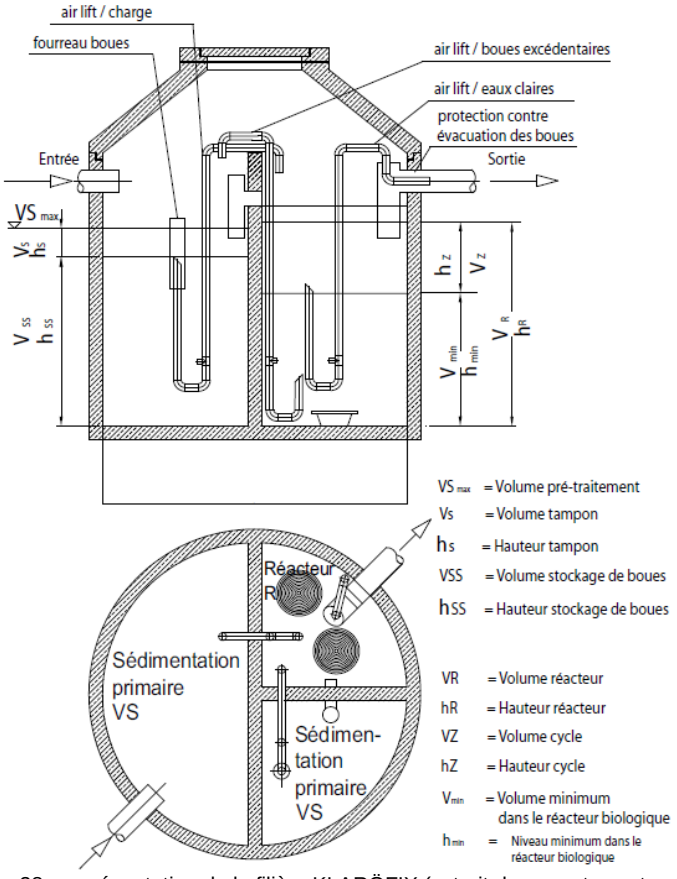


Figure 28 : représentation de la filière KLARÖFIX (extrait document constructeur)

Tableau 22 : description technique de la filière KLÄROFIX

		KLÄROFIX	
agrément		2011-013	
Capacité		EH	6
Cuve à 3 compartiments	Matériau		Béton
	Forme		Cylindrique à axe vertical
	Diamètre	m	2.5
	Hauteur	m	2.47
Décanteur primaire (2 compartiments)	Ouvrage de dégrillage		non
	Volume utile du décanteur	m^3	3.75 (2.5 et 1.25)
SBR	Volume utile SBR	m^3	1.25
	Surface utile SBR	m²	0.97
cycle	Durée d'un cycle	h	7.02
	Réaction / aération	min	344 / 137
	Clarification	min	60
	Transferts eau/boues	min	18.1
Dispositif d'aération	dispositif		surpresseur
	Diffuseurs d'air		2 membranes µperforées
	Débit d'air	l/min	110
	Puissance électrique	W	100
boues	Dispositif de recirculation		du réacteur au premier compartiment de prétraitement par une pompe à injection d'air
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	1.125 / 0.187 (pour les deux compartiments de décantation)

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

2.6 OXYSTEP 4-8 EH de BONNA SABLA SNC

La filière OXYSTEP 4-8 EH de la société BONNA SABLA SNC est autorisée par l'agrément 2012-042, elle se compose d'une cuve à deux compartiments :

un décanteur primaire
un réacteur biologique.

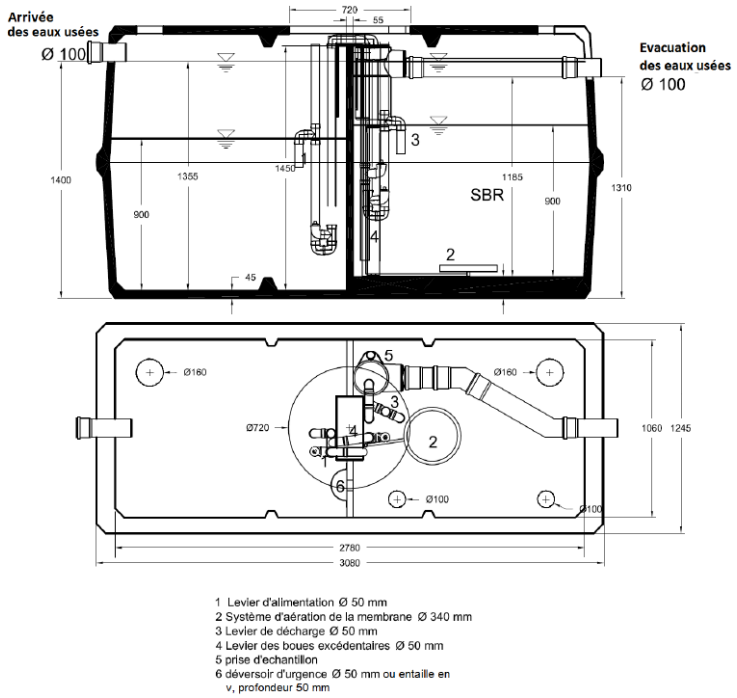


Figure 29 : représentation schématique de la filière OXYSTEP 4-8 EH (extrait document constructeur)

Tableau 23 : description technique de la filière OXYSTEP 4-8 EH

			OXYSTEP 4-8 EH
agrément			2012-042
Capacité		EH	8
Cuve à 2 compartiments	Matériau		Béton
	Forme		Parallélépipédique
	Longueur	m	3.08
	Largeur	m	1.25
	Hauteur	m	1.62
Décanteur primaire	Ouvrage de dégrillage		Non
	Volume utile du décanteur	m^3	2.0
SBR	Volume utile cuve SBR	m^3	1.7
	Surface utile cuve SBR	m²	?
cycle	Durée d'un cycle	h	5.9
	Réaction / aération	min	240 / 192
	Clarification	min	90
	Transferts eau/boues	min	25
Dispositif d'aération	dispositif		surpresseur
	Diffuseurs d'air		1 disque membranaire
	Débit d'air		80l/min à 160mbar
	Puissance électrique	W	86
boues	Dispositif de recirculation		du réacteur au décanteur primaire par une pompe à injection d'air
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.60 / 0.075

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

2.7 PUROO 5 EH de ATB France

La filière PUROO 5 EH de la société ATB France est autorisée par l'agrément 2014-004, elle se compose d'une cuve à deux compartiments :

un décanteur primaire
un réacteur biologique

L'*annexe 13* reprend la description technique du modèle 6 EH de cette filière.

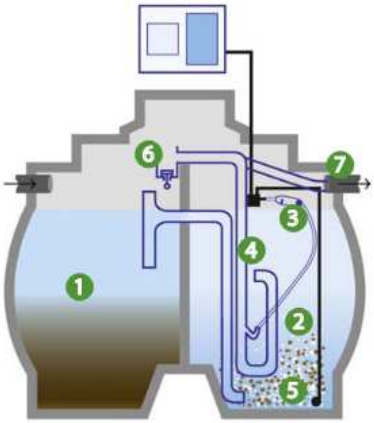


Figure 30 : représentation schématique de la filière PUROO (extrait document constructeur)

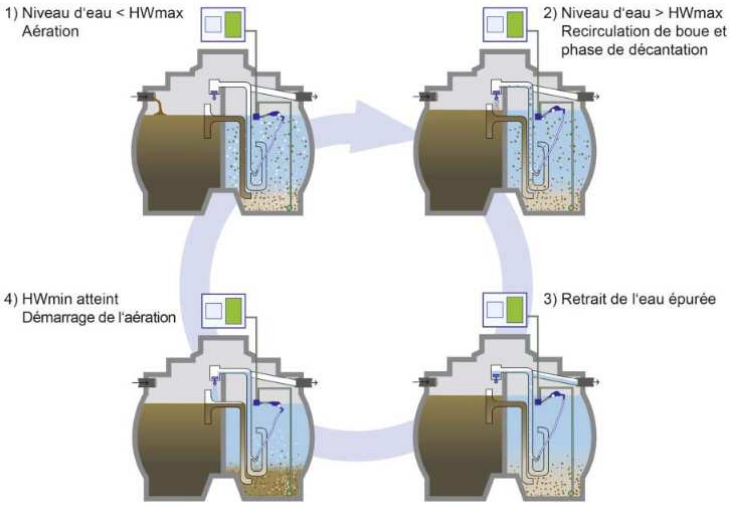


Figure 31 : fonctionnement de la filière Puroo (extrait document constructeur)

Tableau 24 : description technique de la filière PUROO 5EH

PUROO PE 5 EH			
agrément		2014-004	
Capacité		EH	5
Cuve à 2 compartiments	Matériau		PE
	Forme		Cylindrique à axe horizontal
	Longueur	m	2.45
	Largeur	m	1.75
	Hauteur	m	2.25
Décanteur primaire	Ouvrage de dégrillage		Non
	Volume utile du décanteur	m^3	1.76
SBR	Volume utile cuve SBR	m^3	1.76
	Surface utile cuve SBR	m²	?

cycle	Durée d'un cycle	h	12.0 à 13.3h
	Réaction / aération	h	10.7 à 12.0 / 3.6 à 4.0
	Clarification	min	60
	Transferts eau/boues	min	20.25
Dispositif d'aération	dispositif		Surpresseur
	Diffuseurs d'air		1 membrane tubulaire
	Débit d'air		65 l/min à 200mbar
	Puissance électrique	W	71
boues	Dispositif de recirculation		du réacteur au décanteur primaire par une autre pompe à injection d'air, recirculation des boues activée par une vanne flottante et un siphon
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.528 / 0.1056

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

2.8 NAROSTATION 4 EH de ROTOPLAST

La filière NAROSTATION 4EH la société ROTOPLAST est autorisée par l'agrément 2013-009, elle se compose d'une cuve à deux compartiments :

un décanteur primaire
un réacteur biologique.

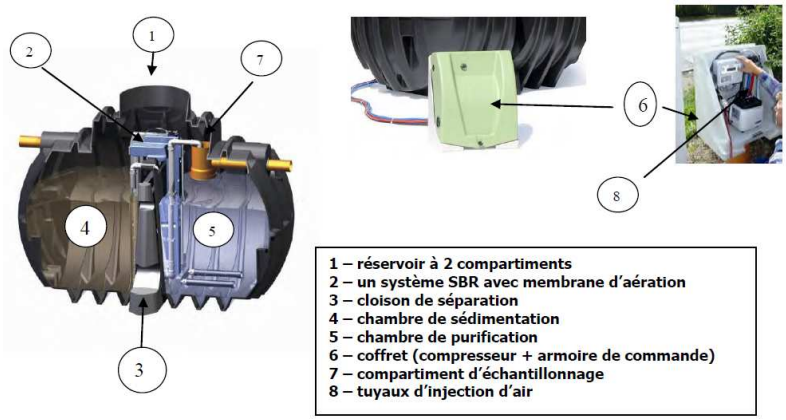


Figure 32 : fonctionnement de la filière NAROSTATION (extrait document constructeur)

Tableau 25 : description technique de la filière NAROSTATION

	NAROSTATION		
Agrément	2013-009		
Capacité	EH		4
Cuve à 2 compartiments	Matériau		Polyéthylène (PE)
	Forme		Cylindrique à axe horizontal
	Diamètre m		1.63
	Longueur	m	2.4
	Hauteur	m	2.04
	Volume utile total	m^3	3.16
Décanteur primaire	Ouvrage de dégrillage		Non
	Volume utile du décanteur	m^3	1.62
SBR	Volume utile cuve SBR	m^3	1.54
	Surface utile cuve SBR	m^2	?
Cycle+	Durée d'un cycle	h	6
	Réaction / aération	min	230 / 83
	Clarification	min	105
	Transferts eau/boues	min	22.5
Dispositif	dispositif		Surpresseur

d'aération	Diffuseurs d'air		2 diffuseurs tubulaires
	Débit d'air		85l/min à 150mbar
	Puissance électrique	W	51 et 85
Boues	Dispositif de recirculation		du réacteur au décanteur primaire par une pompe à injection d'air
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.486 / 0.1215

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

3. Comparaison des filières

Ce chapitre est dédié à la comparaison de toutes les filières agréées de type « cultures libres » de taille 4, 5 ou 6 EH. Ce sont les plus représentées dans le commerce. Pour information, il est systématiquement rappelé les valeurs de chaque critère de dimensionnement communément utilisé en assainissement collectif. Pour plus de clarté, nous avons choisi de représenter chaque constructeur d'une couleur différente. Les colonnes remplies d'un damier coloré correspondent aux SBR et celle d'un remplissage uni correspondent aux boues activées.

En Assainissement Collectif, les boues générées par le traitement biologique de l'eau usée sont extraites, stockées et traitées séparément dans des installations dédiées au traitement des boues. En Assainissement Non Collectif, ces installations dédiés n'existent pas et tout se déroule au sein du même ouvrage. C'est pourquoi, il est utile d'analyser la situation selon les deux volets de la dégradation de la pollution (« file eau ») et le stockage des boues produites (« file boues »).

3.1 La File « Eau »

3.1.1 La charge massique

La charge massique (Cm) est obtenue à partir de la charge organique journalière (Co) en kg de DBO/j, du débit journalier (Qn) en m^3/j, de la concentration en MVS (Xt) en kg de MES /m^3 et du volume du réacteur biologique (V_r) en m^3. Elle est exprimée en kg de DBO_5/ kg de MVS / j.

$$Cm = \frac{C_0}{X_t.V_r} \qquad \text{(kg de DBO5/ kg de MVS / j)}$$

La figure 33 ci-dessous reprend les valeurs de charge massique (Cm) que différents constructeurs utilisent pour dimensionner leurs bassins de boues activées et de SBR. Ces valeurs ont été calculées à partir de certaines hypothèses notamment une charge organique de 60g de DBO_5 par EH, une concentration en MVS de 3g/L au sein du dispositif BA et un abattement de 30% de la DBO_5 par les ouvrages de traitement primaire (décanteur primaire). La ligne horizontale rouge correspond à une charge massique de 0,1 kg de DBO_5/ kg de MVS / j, la valeur couramment admise pour un dimensionnement à faible charge/aération prolongée en assainissement collectif.

La plupart des constructeurs des bassins de boues activées ont donc adopté un dimensionnement avec une charge massique inférieure à 0,1, voir même inférieure à 0,05 pour la plupart des filières SBR. Ceci signifie que le bassin d'aération est surdimensionné au regard de la charge polluante qu'il recevra. La principale conséquence de ce surdimensionnement sera une surconsommation énergétique au regard de la pollution à traiter. Il risque aussi d'entrainer l'apparition de carences nutritionnelles à l'origine du développement des bactéries filamenteuses (mousse marron claire), et très mauvaise décantation des boues biologiques occasionnant ainsi un de départ de boues simultané avec l'eau traitée.
Un constructeur dépasse largement la valeur des 0,1 pour la charge massique appliquée dans le bassin d'aération mais sa filière est complétée par un réacteur à cultures fixées immergées.

Tous constructeurs confondus et quelle que soit la taille de la filière, la charge massique rencontrée sur le marché de l'ANC varie de 0,025 à 0,34 (rapport entre extrêmes de 13,6) et, toutes tailles

confondues. Pour les tailles 4, 5 ou 6 EH, l'amplitude de variation est de 0,025 à 0,19 soit un rapport 7,6.

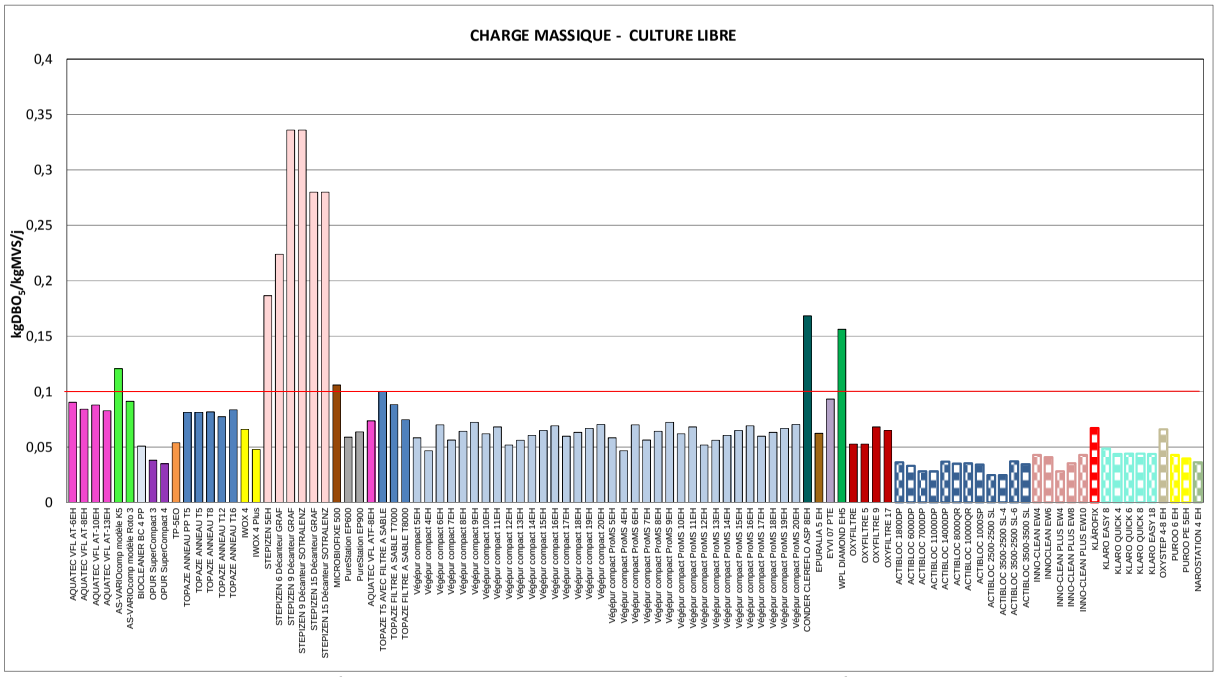


Figure 33 : représentation de la charge massique en fonction des différents constructeurs

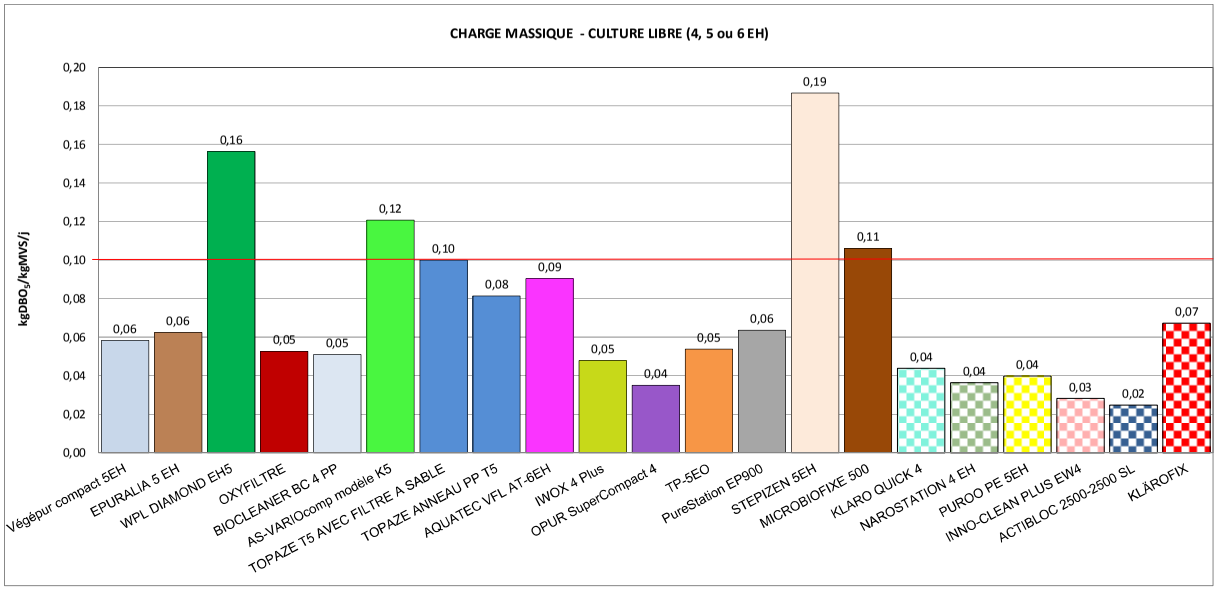


Figure 34 : représentation de la charge massique en fonction des différents constructeurs (4, 5 ou 6 EH)

3.1.2 LA CHARGE VOLUMIQUE

La charge volumique (Cv) est obtenue comme la charge massique mais sans prendre en compte la concentration de MVS ; elle est obtenue à partir de la charge organique journalière (Co) en kg de DBO/j et du volume du réacteur biologique (V_r) en m^3. La charge volumique est exprimée en kg de DBO_5 / m^3 / j.

$$Cv = \frac{C_0}{V_r} \qquad (\text{kg de DBO}_5 / \text{m}^3 \ / \ \text{j})$$

La valeur de 0,4 kg de DBO_5 / m^3 / j correspond à la valeur maximale admissible rencontrée communément en assainissement collectif pour le fonctionnement d'un bassin à boues activées en faible charge.
La figure 35 ci-dessous représente les différentes charges volumiques selon les constructeurs. La plupart des charges volumiques sont bien inférieures au 0.4, synonyme d'un surdimensionnement de leur bassin. Les conséquences de ce surdimensionnement sont les mêmes que celle évoquées pour la charge massique.
La charge volumique varie

- de 0,07 à 1,01 kg de $DBO_5/m^3/j$ soit un rapport maximal de 14,4 entre les différents dimensionnements.
- de 0,07 à 0,56 kg de $DBO_5/m^3/j$ et un rapport maximal de 8 pour les tailles les plus vendues (4, 5 et 6 EH).

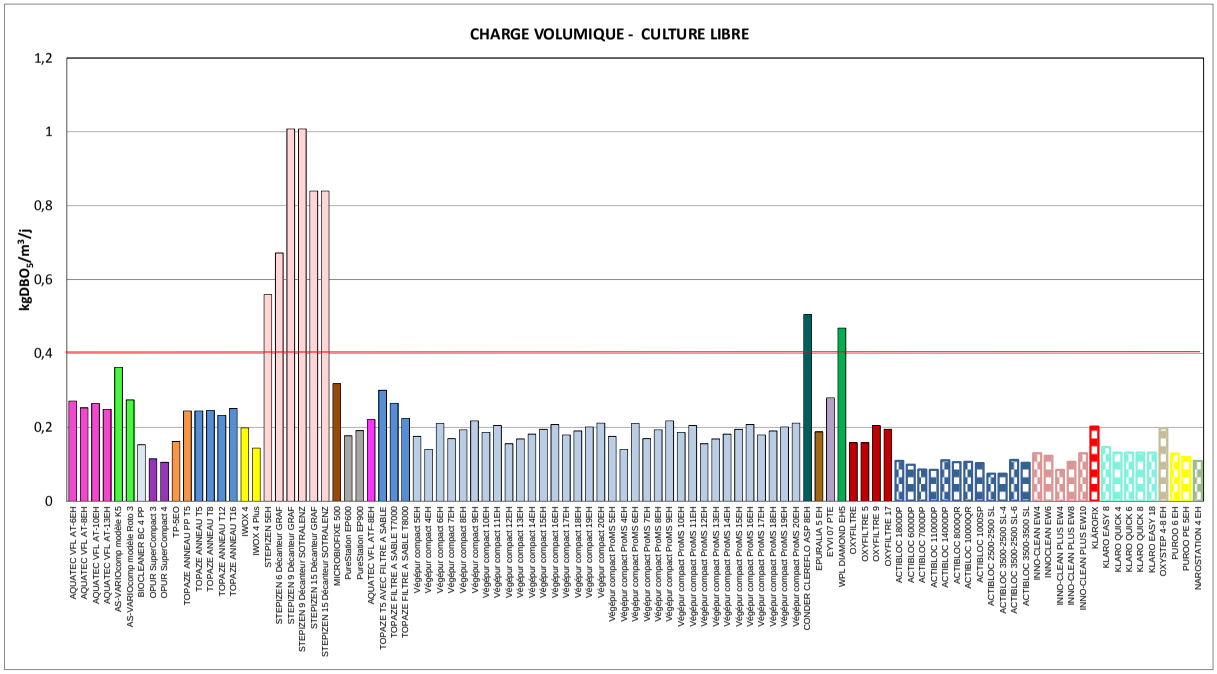


Figure 35 : représentation de la charge volumique en fonction des différents constructeurs

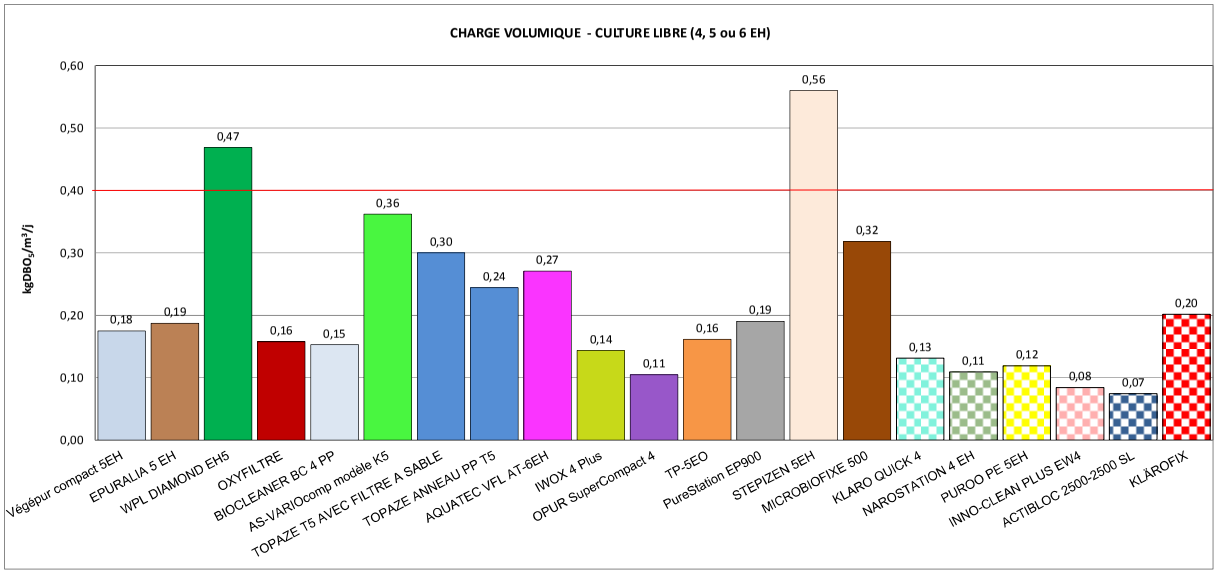


Figure 36 : représentation de la charge volumique en fonction des différents constructeurs (4, 5 ou 6 EH)

3.1.3 LE TEMPS DE SEJOUR HYDRAULIQUE TSH

Le temps de séjour hydraulique (TSH) est calculé à partir du volume utile du réacteur V_r en m^3 et du volume journalier Q_n en m^3/j, il est exprimé en jour.

$$T_s = \frac{V_r}{Q_n} \qquad \text{(jour)}$$

Le volume journalier dépend de la capacité du dispositif. Les constructeurs prévoient couramment un volume journalier moyen de 150L par jour par EH.
Le temps de séjour est inversement proportionnel à la charge volumique et à la charge massique. La valeur couramment admise en boues activées et en SBR pour un fonctionnement à faible charge est de 24h (ou 1 jour).
Pour la majorité des constructeurs, les valeurs des temps de séjour sont proches voire dépassent le temps de séjour traditionnellement rencontré en assainissement collectif (figure 37) .
Au-delà de 1,5 j, nous pouvons considérer que le bassin d'aération est surdimensionné au regard de la quantité de pollution à traiter. Cela concerne 49 filières sur 97 soit 51% de toutes les filières commercialisées, 57% pour les tailles communes (4, 5 et 6 EH). La principale conséquence est la même que pour les charges volumique et massique trop faibles.
Les valeurs inférieures à 0,5 j permettent d'affirmer que le bassin d'aération est sous dimensionné, ce qui implique que le rendement épuratoire maximal sur la pollution carbonée n'excédera jamais 85%. Un seul constructeur est concerné par cette valeur et sa filière est complétée par un procédé à cultures fixées immergées.

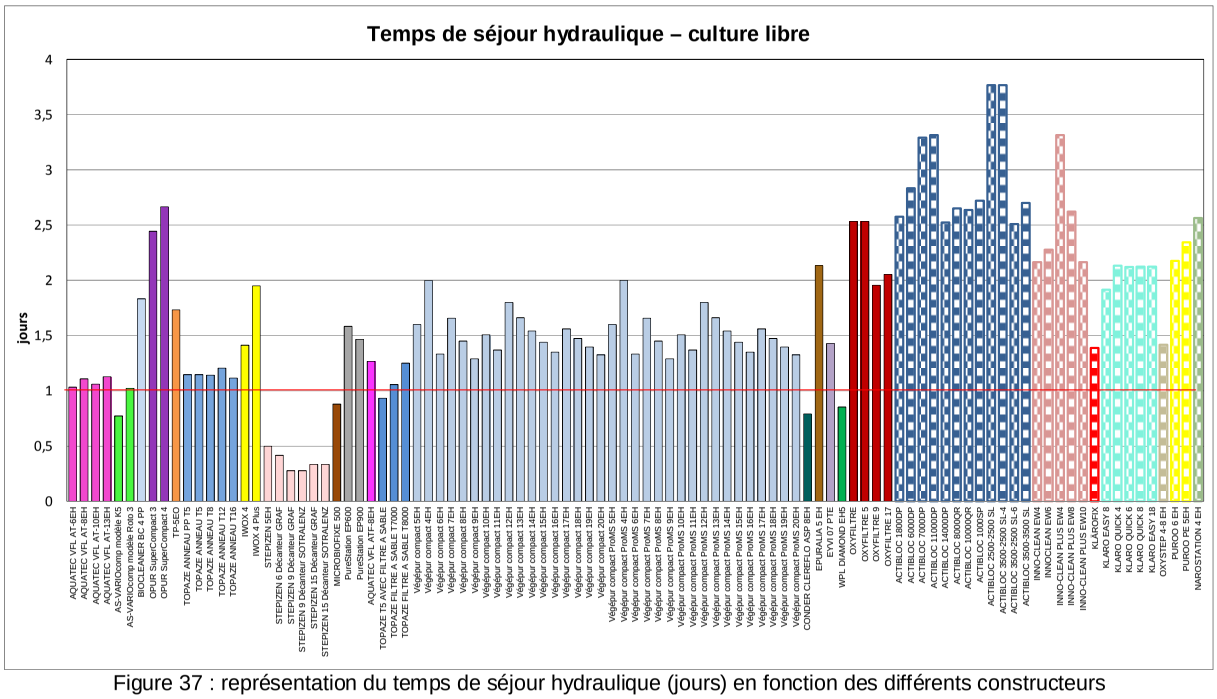


Figure 37 : représentation du temps de séjour hydraulique (jours) en fonction des différents constructeurs

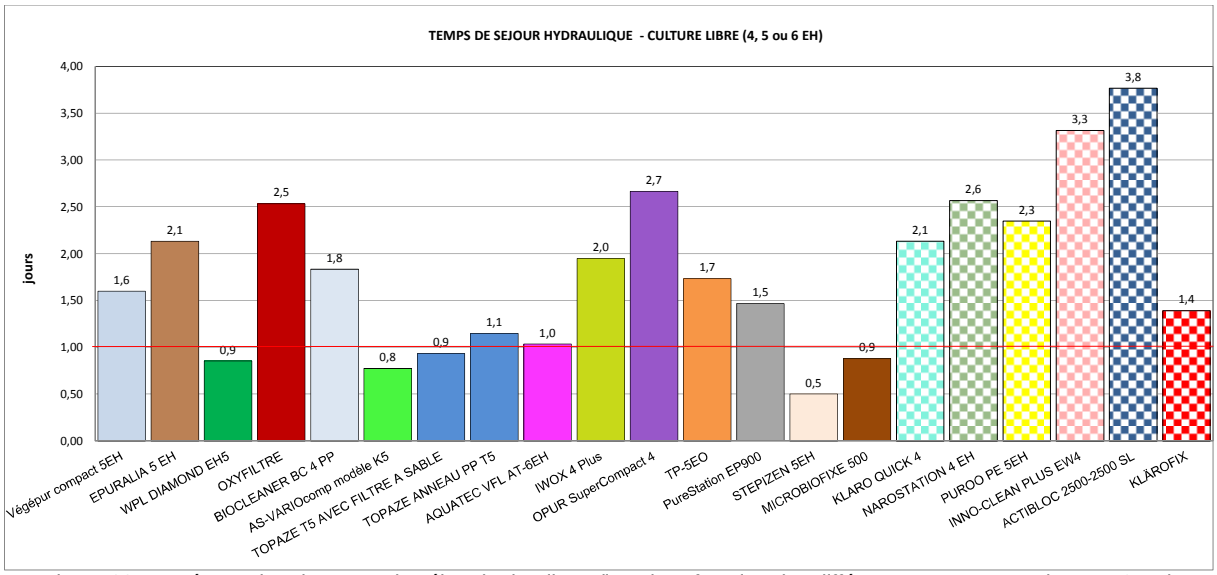


Figure 38 : représentation du temps de séjour hydraulique (jours) en fonction des différents constructeurs (4, 5 ou 6 EH)

La cause de ce surdimensionnement est probablement l'utilisation de cuves préfabriquées de volumes fixes. En assainissement collectif, les constructeurs dimensionnent en effet avec une valeur de charge massique fixe (par exemple 0,1 pour un fonctionnement en aération prolongée) et déterminent ensuite le volume nécessaire du bassin de boues activées. A l'inverse, les constructeurs de l'ANC utilisent des cuves avec des volumes fixes préétablis et prennent une marge de sécurité afin que le volume choisi corresponde plus ou moins avec les bases de dimensionnement issu de l'assainissement collectif. C'est la raison pour laquelle, en fonction des différents constructeurs et même des différentes capacités commercialisées par un même constructeur, nous retrouvons de multiples valeurs de charge massique, volumique et de temps de séjour.

3.1.4 Surface des clarificateurs et vitesse ascensionnelle

La surface du clarificateur est en lien direct avec le processus de décantation se déroulant dans celui-ci. En effet, cette surface influe sur la vitesse de décantation.
Il faut que cette vitesse soit supérieure à la vitesse ascensionnelle V_{asc} qui est égale au débit de pointe Q_p en m^3/h divisé par la surface du clarificateur S_c en m^2. Elle est généralement exprimée en m/h.

$$\boldsymbol{Vasc = \frac{Qp}{Sc}} \quad \text{(m/h)}$$

Plus la surface du clarificateur est élevée, plus la vitesse ascensionnelle sera faible. Ainsi la vitesse de décantation sera nettement supérieure à celle ascensionnelle permettant une bonne décantation.
En assainissement collectif la valeur couramment admise pour la vitesse ascensionnelle est de 0,6 m/h au débit de pointe. Cette valeur se veut sécuritaire afin de limiter tout départ de boues lors d'à-coups hydrauliques. Inversement, une vitesse ascensionnelle supérieure à 0,6 m/h renvoie vers un risque accru de départ de boues par manque de capacité de décantation.
Pour le calcul du débit de pointe horaire, nous nous sommes basés sur l'annexe 2 de l'arrêté du 7 septembre 2009 notamment sur la tranche horaire recevant le plus fort pourcentage du débit journalier à laquelle nous avons ajouté les 200 litres de vidange d'une baignoire prévus également à l'annexe 2 de l'arrêté.
La figure 39 ci-dessous mentionne les surfaces des clarificateurs (traits colorés) et les vitesses ascensionnelles correspondantes (traits noirs) Environ 71%[1] des constructeurs respectent la valeur seuil de 0,6m/h ; la gamme des vitesses ascensionnelles s'étalent de 0,15 à 1,47 m/h, soit un rapport de 9,8 sur le même paramètre. Les installations ayant des vitesses ascensionnelles supérieures à la valeur sécuritaire de 0,6 m/h (29% des filières commercialisées) sont susceptibles d'être sujettes à des départs de boues contribuant largement à la dégradation de la qualité de l'effluent traité. Cette situation ne concerne que les cultures libres « boues activées » puisque

[1] Seuls les constructeurs ayant fourni les informations nécessaires à nos calculs sont représentés

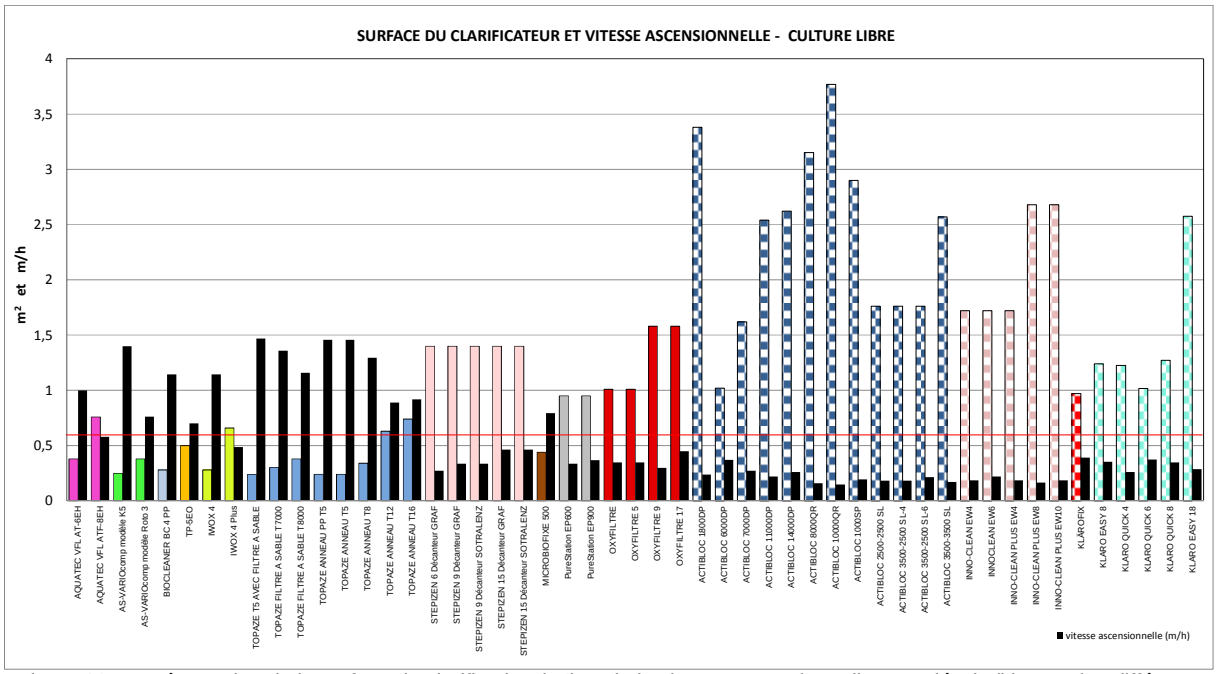


Figure 39 : représentation de la surface de clarification (m²) et de la vitesse ascensionnelle associée (m/h) pour les différents constructeurs

la vitesse ascensionnelle ne dépasse jamais la valeur de 0,6m/h pour aucun fabricant de filière SBR (toutes tailles confondues).
Au regard des données des filières les plus commercialisées (figure 40) , notons que seulement 50%[2] des constructeurs respectent la valeur seuil de 0,6m/h et que la gamme des vitesses ascensionnelles varie de 0,18 à 1,47 m/h, un rapport de 8,2.
Autre fait marquant sur les filières les plus commercialisées (figure 40), il semble que la plupart des fabricants ayant fait le choix de commercialiser une filière mono-cuve compartimentée dépassent la valeur sécuritaire de 0,6 m/h. Cette analyse s'est limitée aux filières les plus commercialisées afin de ne pas surcharger le graphique où toutes les tailles d'installations sont représentées. Toutefois il serait intéressant de vérifier cette conclusion afin de savoir si nous retrouvons la même tendance toutes tailles confondues.

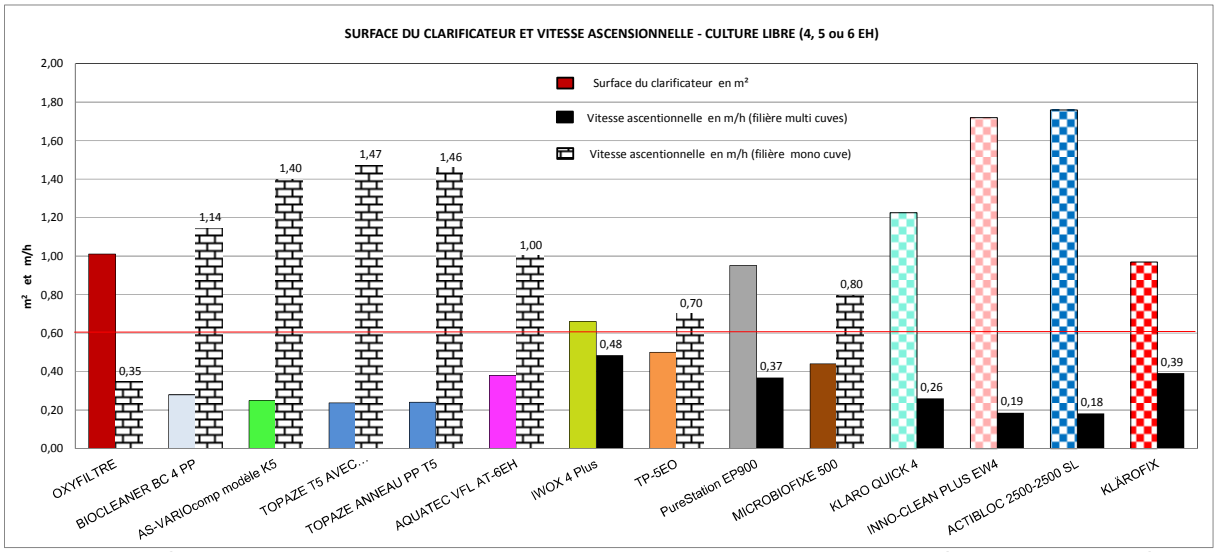


Figure 40 : représentation de la surface de clarification (m²) et de la vitesse ascensionnelle associée (m/h) pour les différents constructeurs (4, 5 ou 6 EH)

[2] Seuls les constructeurs ayant fourni les informations nécessaires à nos calculs sont représentés

3.2 La File « boues » :

3.2.1 CAPACITE DE STOCKAGE DES BOUES

La comparaison du volume de stockage des boues permet de mettre en relief le coût de maintenance du dispositif. En effet, si ce volume est important en comparaison de la production de boues alors la périodicité de vidange devient grande. A l'inverse, un faible volume de stockage entraîne une périodicité de vidange faible et une augmentation des coûts de maintenance.
Ce volume est défini par l'agrément du dispositif. Il est obtenu en fonction du décanteur primaire. Selon les dispositifs, il ne doit pas dépasser 30% ou 50% du volume du décanteur primaire. Au-delà de cette limite, la vidange est obligatoire.
La figure 41 ci-après souligne la très grande variabilité des volumes utiles de stockage des boues d'un constructeur à un autre. Toutes tailles de filières confondues, les volumes varient de 0,15 à 4 m^3 soit un rapport de 26,7 entre le plus petit et le plus grand dimensionnement.
Il est à noter qu'un constructeur dont les filières ayant les plus grandes capacités de stockage bénéficie d'une vidange à 50% du volume utile de la cuve de traitement primaire (fosse toutes eaux) alors que toutes les autres filières sont à vidanger dès que 30% du volume utile du décanteur primaire est rempli.

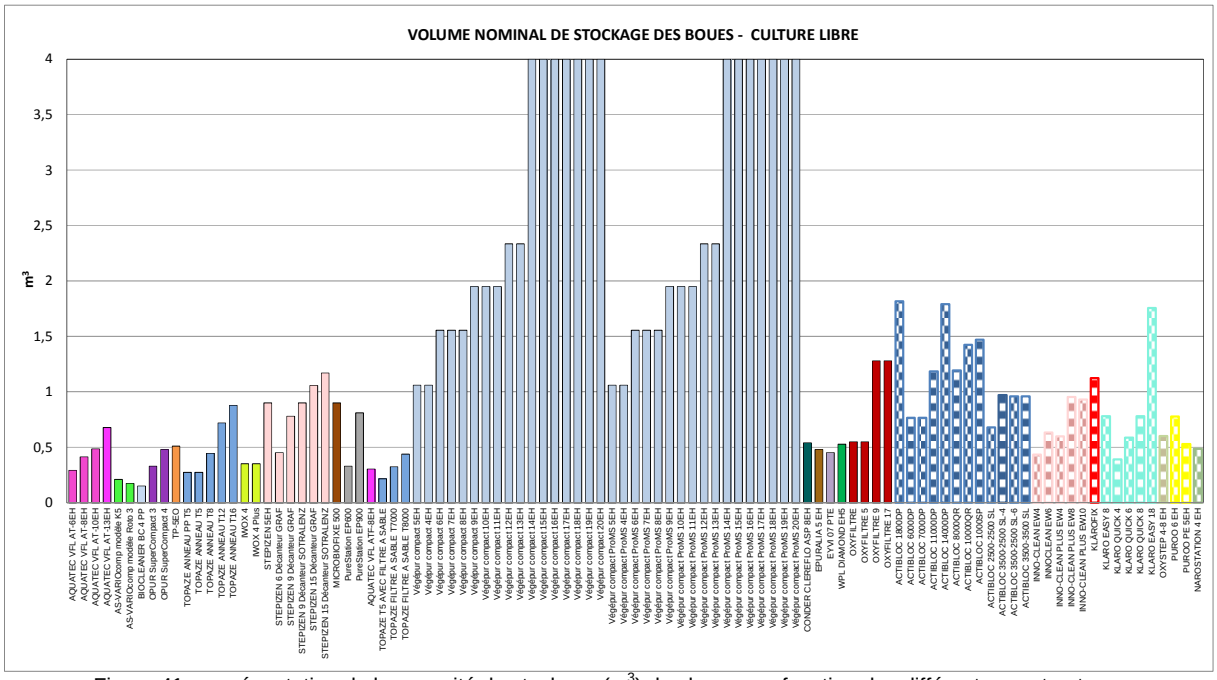


Figure 41 : représentation de la capacité de stockage (m^3) des boues en fonction des différents constructeurs

La figure 42 montre des différences de stockage au sein des filières de même capacité, ramené à l'Equivalent Habitant. Rares sont les constructeurs dont la filière respecte une proportionnalité entre la capacité de la filière et le volume utile de stockage de boues. Toutes tailles confondues, la capacité de stockage pour un EH varie de 0.037 à 0.28 m^3, soit un rapport de 7,5 entre la plus petite et la plus grande capacité.

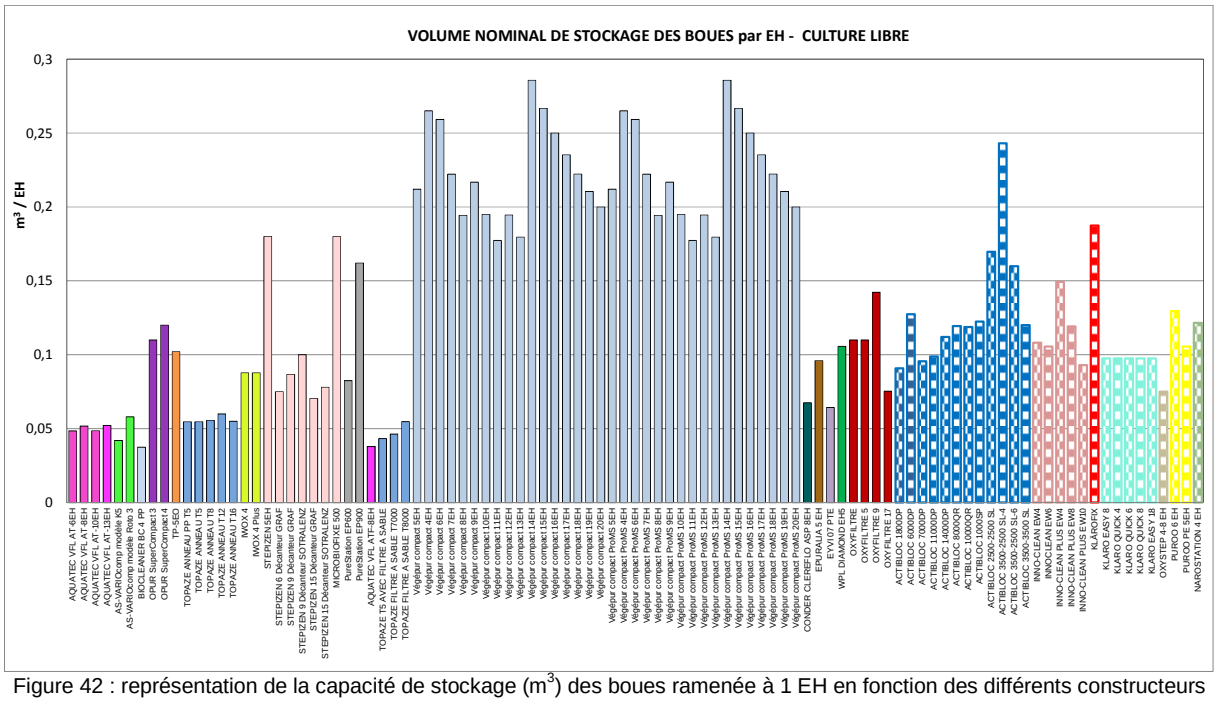


Figure 42 : représentation de la capacité de stockage (m^3) des boues ramenée à 1 EH en fonction des différents constructeurs

3.2.2 CAPACITE DE STOCKAGE DES BOUES ET NATURE DES BOUES

Les figures 43 et 44 font le lien entre la capacité de stockage des boues et les types des boues pour les filières les plus répandues de 4, 5 et 6 EH.

Les boues, sous-produits inévitables du traitement des eaux usées, répondent à une classification dépendantes de leur origine. En se limitant à la nature de boues rencontrées pour les filières d'ANC, on parle :

- de boues primaires, issues d'un processus de décantation des matières fraiches facilement décantables
- de boues biologiques, correspondant au développement bactérien en excès, conséquence nécessaire du traitement des eaux usées par voie biologique.
- de boues mixtes, constituées d'un mélange de boues primaires et biologiques.

Parmi toutes les filières, une seule traite séparément ses boues primaires et ses boues biologiques en excès. Il s 'agit de la filière « vegepur ». Les boues primaires sont stockées dans le décanteur primaire de type fosse septique dont la vidange est imposée lorsque le stockage atteint 50% de son volume utile. Il est de petite taille par rapport à une fosse septique mais de grande capacité par rapport aux autres ouvrages. Si sa vidange était imposée pour un volume de remplissage de 30%, le volume calculée de 141L/EH se rapprocherait des valeurs hautes calculées pour les autres filières.

Les boues biologiques sont recueillies sur un lit de clarification séchage dont le dimensionnement n'a pas été analysé par rapport aux connaissances retenues en Assainissement Collectif.

Notons une absence de contrôle du taux de boues biologiques dans le réacteur biologique : en absence de pompe de recirculation, il n'est pas possible de réguler ni la concentration, ni l'âge de la boue, facteurs essentiels pour un traitement biologique de qualité.

Trois filières sont conçues en absence de décanteur primaire : les boues biologiques sont donc stockées dans le clarificateur, en absence de pompe assurant la recirculation et l'extraction. Les volumes de stockage sont de l'ordre de 100L/EH. Ces volumes pourraient permettre des extractions de boues à des fréquences supérieures à 6 mois. Pourtant, le temps de séjour des boues dans le clarificateur, de plusieurs mois, est particulièrement long et entraine un risque d'anaérobiose et de dénitrification dans le clarificateur. Or, ces réactions qui s'accompagnent forcement de départs de boues dégradent la qualité du rejet. Seules des vidanges très fréquentes permettraient de pallier partiellement à ces phénomènes.

Toutes les autres filières possèdent à la fois un décanteur primaire et un clarificateur. L'hypothèse de calcul du volume de stockage des boues mixtes ne concerne que le volume dédié du décanteur primaire.

En général, le volume nominal de stockage des boues mixtes varie de 0,15 à 1,125 m^3, soit un rapport de 7,5 entre le plus petit et le plus grand dimensionnement. Ramené à l'Equivalent Habitant et pour les plus petites tailles, les volumes de stockage varient de 37 L à 187 L soit un rapport de 5 entre ces deux extrêmes. On devrait retrouver ce même facteur de variation pour les fréquences de vidange.

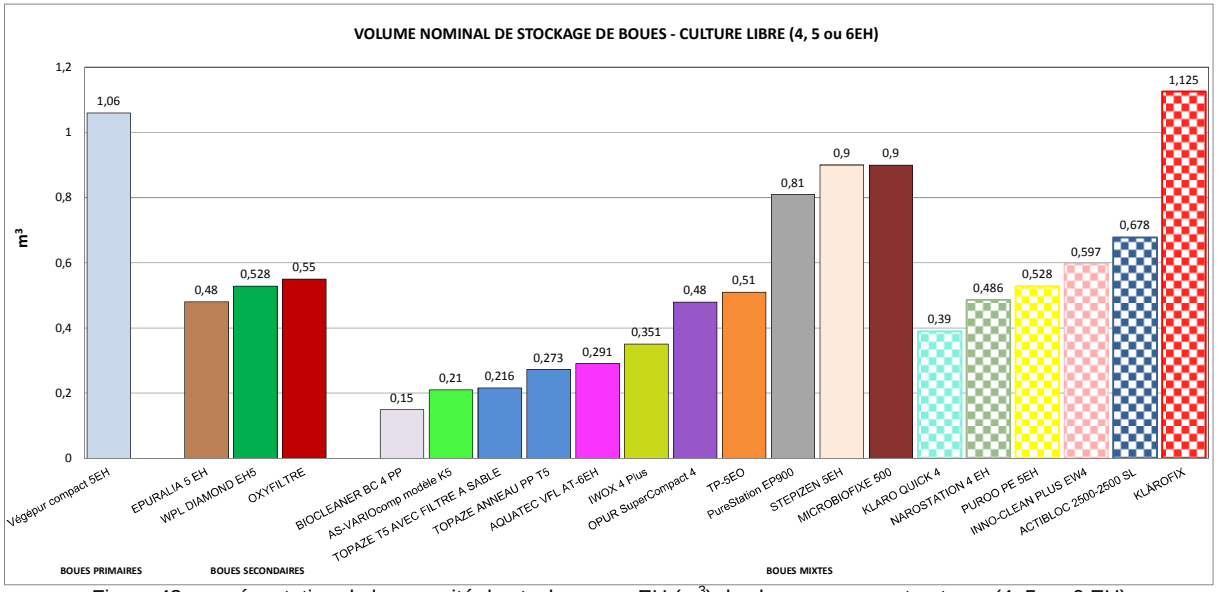


Figure 43 : représentation de la capacité de stockage par EH (m^3) des boues par constructeurs (4, 5 ou 6 EH)

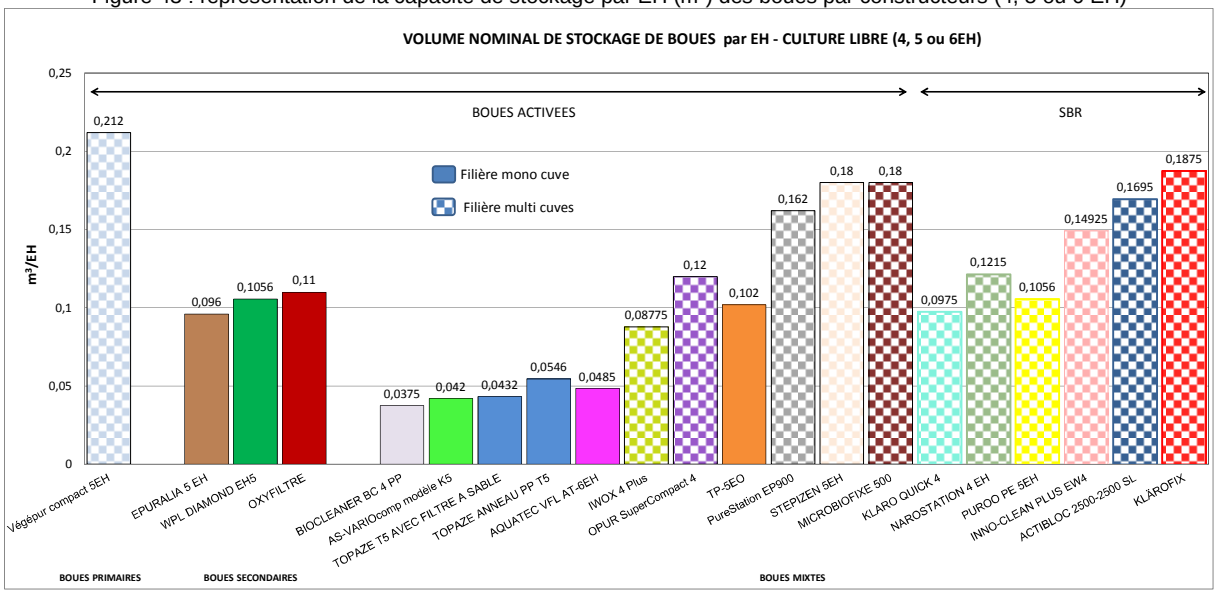


Figure 44 : représentation de la capacité de stockage (m^3) des boues ramenée à 1 EH par constructeurs (4, 5 ou 6 EH)

4. Conclusion

L'étude de l'ensemble des 25 constructeurs identifiés au 1 août 2014) qui commercialisent un système d'ANC classé dans la famille des cultures libres (18 en boues activées et 7 en SBR) et des 97 agréments ministériels associés, montre des situations très variées. Les filières se complexifient : outre la filière la plus fréquente constituée de décanteur primaire, réacteur biologique et clarificateur (7SBR + 7BA), les constructeurs insèrent des ouvrages soit dans la chaine de traitement, soit en finition, soit pour le traitement des boues. D'autres constructeurs ont limité les ouvrages au réacteur biologique et au clarificateur en supprimant le décanteur primaire.
Cette analyse des documents disponibles sur le site interministériel de l'ANC conduit aux réflexions aux conclusions suivantes :

Sur la file « eau », au niveau des charges volumique et massique ainsi que du temps de séjour, il semble que toutes les filières commercialisées en boues activées et SBR soit majoritairement surdimensionnées. Les principales conséquences de ce surdimensionnement sont la surconsommation énergétique au regard de la quantité de pollution à traiter et le risque de carences nutritionnelles pouvant entrainer le développement de bactéries filamenteuses dont l'aptitude à la décantation est mauvaise. Les conséquences négatives sur les performances des systèmes à cultures libres sont très connues en assainissement collectif.
Les plus souvent, les charges massiques peuvent être régulées grâce à la pompe d'extraction qui assure simultanément la fonction de recirculation. Une filière, de type Boues activées, ne possède pas de moyen de pompage interne.
Concernant le dimensionnent des clarificateurs, l'avantage va aux filières SBR qui, du fait de la séparation liquide/solide au sein du réacteur biologique, ont des vitesses ascensionnelles plus faibles que les boues activées classiques. D'un point de vue purement théorique, les phénomènes de pertes de boues liés à des variations de charge hydraulique devraient être moins importants sur les filières SBR que sur les boues activées.

Par contre, les filières SBR présentent généralement un volet automatisme plus important que les boues activées traditionnelles et en cas de dysfonctionnement, cela est très préjudiciable pour leurs performances par exemple vidange de l'eau traitée au moment de la phase d'aération.

Il faut également souligner que parmi les dispositifs des boues activées ceux composés de plusieurs cuves présentent généralement de meilleures performances de décantation que ceux composés d'une mono-cuve compartimentée.

Sur la file « Boues », les volumes dédiés au stockage sont très variables de 37 à 280 L pour 1 EH.
Les filières possédant une faible capacité de stockage entraineront pour le particulier un coût plus important en termes d'exploitation incluant les fréquences de vidanges soutenues du bassin de stockage de boues.
Généralement, les dispositifs mono cuve ont des capacités de stockage plus faibles que les dispositifs à plusieurs cuves.

Trois situations principales existent :

- Stockage séparé des boues primaires et des boues biologiques
- Stockage dans le clarificateur
- Stockage simultané des boues mixtes dans le décanteur primaire

Stocker les boues biologiques dans le clarificateur constitue une « surprise » technique. Les temps de stockage longs entrainent nécessairement des dégradations de type anaérobie avec une dénitrification dans le clarificateur. Or, ces réactions s'accompagnent de départs de boues, fort préjudiciables à la qualité de l'eau traitée. De plus, ces départs de boues peuvent engendrer un colmatage des drains d'infiltration des eaux usées traitées. Seules des vidanges fréquentes permettraient de pallier partiellement à ces phénomènes.

En absence de pompe d'extraction au sein du clarificateur, les boues biologiques sont volontairement stockées dans cet ouvrage.

En guise de conclusion, même si le dimensionnement de la file « eau » semble s'approcher des bases utilisées en assainissement collectif, l'intégration de la file « boue » au sein même de la filière n'est pas sans poser le problème des fréquences de vidanges des boues biologiques produites nécessairement par le principe de base de l'épuration par voie biologique. Ces fréquences ont un impact direct sur les couts de maintenance à la charge du propriétaire.

5. Glossaire

AGV : Acides Gras Volatils
AH : Apport Horaire (g O_2/h)
AJ : Apport Journalier (kg O_2/j)
ANC : Assainissement Non Collectif
BA : Boues Activées ou Bassin d'Aération
Cm : Charge massique (kg DBO_5/kg MVS/j)
CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
Cv : Charge volumique (kg DBO_5/m^3/j)
DBO_5 : Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours (mg O_2/L)
DCO : Demande Chimique en Oxygène (mg O_2/L)
EH : Equivalent Habitant
IB : Indice de Boues
LEMA : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques
MES : Matières En Suspension (mg/L)
MS : Matières Sèches (mg/L)
MVS : Matières Volatiles en Suspension (mg/L)
NGL: Azote Global (mg N/L ; NGL = NTK + NO_3^- + NO_2^-)
NO_2^- : Nitrites (mg N/L)
NO_3^- : Nitrates (mg N/L)
NTK: Azote Kjeldahl (mg N/L)
P : Production de boues (kg)
PANANC : Programme d'Action National pour l'Assainissement Non Collectif
PSB : Production Spécifique de Boues (kg MES produites/kg DBO_5 éliminée)
Ptot: Phosphore total (mg P/L)
SBR: Sequential Batch Reactor
STEP: Station d'Epuration
TAC : Titre Alcalimétrique Complet
TSH : Temps de Séjour Hydraulique (h)

6. Bibliographie

Arrêté du 7 mars 2012 modifiant l'arrêté du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2kg /j de DBO_5 *paru au JO du 25 avril 2012 (NOR : DEVL 1205608A)*

Arrêté du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2kg /j de DBO_5 *paru au JO du 09 octobre 2009 (NOR : DEVO0809422A)*

Portail de l'assainissement non collectif :
http://www.assainissement-non-collectif.developpement-durable.gouv.fr/

Mémento technique de l'eau, tome 1 & 2, Degrémont, p296-297et 690, 694.

FNDAE N° 25 – Traitement de l'azote dans les stations d'épuration biologique des petites collectivités
Année 2002

FNDAE N° 33 - Dysfonctionnements des stations d'épuration : origines et solutions.
Année 2005

Cemagref UR HBAN, Convention AESN, Conception dimensionnement et gestion technique des réacteurs biologiques séquentiels (SBR)

7. Table des illustrations

7.1 Figures

Figure 1 : Schéma simplifié de la filière type du traitement par boues activées 14
Figure 2 : représentation schématique de la filière AQUATEC VFL AT-6 EH 15
Figure 3 : Présentation schématique de l'installation 16
Figure 4. Fonctionnement de la filière BIOCLEANER – BC4 PP (d'après document constructeur ENVI-PUR) 18
Figure 5 : représentation de la filière BIOCLEANER-BC 4 PP (extrait guide d'utilisation) 19
Figure 6 : représentation de la filière OPUR Super Compact 4 (extrait document constructeur BORALIT) 20
Figure 7 : représentation de la filière TP-5EO (extrait guide d'utilisation) 21
Figure 8 : représentation de la filière IWOX 4 (extrait guide d'utilisation) 22
Figure 9 représentation de la filière IWOX 4 Plus (extrait guide d'utilisation) 22
Figure 10 : représentation schématique du fonctionnement de la filière TOPAZE T5 ANNEAU PP (extrait guide d'utilisation) 23
Figure 11 : fonctionnement de la filière AQUATEC ATF-8 EH 24
Figure 12 : représentation schématique du fonctionnement de la filière TOPAZE T5 FILTRE A SABLE (extrait guide d'utilisation) 26
Figure 13 : représentation schématique du fonctionnement de la filière STEPIZEN (extrait guide d'utilisation) 27
Figure 14 : représentation schématique de la filière MICROBIOFIXE 500 (extrait guide d'utilisation) 28
Figure 15 : fonctionnement de la filière PureStation EP 900 5EH (extrait guide d'utilisation ALIAXIS) 30
Figure 16 : fonctionnement de la filière Végépur compact 5EH (extrait guide d'utilisation) 31
Figure 17 : fonctionnement Végépur ProMS 5EH (extrait guide d'utilisation) 31
Figure 18 : fonctionnement de la filière CONDER CLEREFLO ASP 8 EH (extrait guide d'utilisation) 33
Figure 19: fonctionnement de la filière EPURALIA 5 EH (extrait guide d'utilisation) 34
Figure 20 : fonctionnement de la filière EYVI 07 PTE (extrait guide d'utilisation) 35
Figure 21 : fonctionnement de la filière WPL Diamond EH5 (extrait guide d'utilisation) 36
Figure 22 : représentation de la filière OXYFILTRE (extrait guide d'utilisation) 37
Figure 23 : représentation du filtre à zéolite (traitement tertiaire), extrait guide d'utilisation 37
Figure 24 : Schéma de principe d'un réacteur à fonctionnement séquentiel 39
Figure 25 : représentation de la filière Actibloc 2500-2500 SL (extrait document constructeur) 40
Figure 26 : représentation de la filière Innoclean Plus (extrait guide d'utilisation) 41
Figure 27 : représentation de la filière KLARO QUICK (extrait guide d'utilisation) 42
Figure 28 : représentation de la filière KLARÖFIX (extrait document constructeur) 44
Figure 29 : représentation schématique de la filière OXYSTEP 4-8 EH (extrait document constructeur) 45
Figure 30 : représentation schématique de la filière PUROO (extrait document constructeur) . 46
Figure 31 : fonctionnement de la filière Puroo (extrait document constructeur) 46
Figure 32 : fonctionnement de la filière NAROSTATION (extrait document constructeur) 47
Figure 33 : représentation de la charge massique en fonction des différents constructeurs 49
Figure 34 : représentation de la charge massique en fonction des différents constructeurs (4, 5 ou 6 EH) 49
Figure 35 : représentation de la charge volumique en fonction des différents constructeurs 50
Figure 36 : représentation de la charge volumique en fonction des différents constructeurs (4, 5 ou 6 EH) 50
Figure 37 : représentation du temps de séjour hydraulique (jours) en fonction des différents constructeurs 51
Figure 38 : représentation du temps de séjour hydraulique (jours) en fonction des différents constructeurs (4, 5 ou 6 EH) 52
Figure 39 : représentation de la surface de clarification (m²) et de la vitesse ascensionnelle associée (m/h) pour les différents constructeurs 53
Figure 40 : représentation de la surface de clarification (m²) et de la vitesse ascensionnelle associée (m/h) pour les différents constructeurs (4, 5 ou 6 EH) 53

Figure 41 : représentation de la capacité de stockage (m^3) des boues en fonction des différents constructeurs 54
Figure 42 : représentation de la capacité de stockage (m^3) des boues ramenée à 1 EH en fonction des différents constructeurs 55
Figure 43 : représentation de la capacité de stockage par EH (m^3) des boues en fonction des différents constructeurs (4, 5 ou 6 EH) 56
Figure 44 : représentation de la capacité de stockage (m^3) des boues ramenée à 1 EH en fonction des différents constructeurs (4, 5 ou 6 EH) 56

7.2 Tableaux

Tableau 1 description technique de la filière AQUATEC VFL AT-6EH 16
Tableau 2 : description technique de la filière AS-VARIOcomp modèle K5 17
Tableau 3 : description technique de la filière BIOCLEANER BC 4 PP 19
Tableau 4 : description technique de la filière OPUR Super Compact 4 20
Tableau 5 : description technique de la filière TP-5EO 21
Tableau 6 : description technique des filières IWOX 4 et IWOX 4 Plus 22
Tableau 7 : description technique de la filière TOPAZE T5 ANNEAU PP 23
Tableau 8 : description technique de la filière AQUATEC VFL ATF-8EH 24
Tableau 9 : description technique de la filière Topaze T5 FILTRE À SABLE 26
Tableau 10 : description technique de la filière STEPIZEN 5 EH 27
Tableau 11 : description technique de la filière MICROBIOFIXE 500 28
Tableau 12 : description technique de la filière PureStation EP 900 5EH 30
Tableau 13 : description technique de la filière Végépur compact 5EH et Végépur compact ProMS 5EH 32
Tableau 14 : description technique de la filière CONDER CLEREFLO ASP 8EH 33
Tableau 15 : description technique de la filière EPURALIA 5 EH 34
Tableau 16: description technique de la filière EYVI 07 PTE 35
Tableau 17 : description technique de la filière WPL DIAMOND EH5 36
Tableau 18 : description technique de la filière OXYFILTRE 37
Tableau 19 : description technique de la filière ACTIBLOC 40
Tableau 20 : description technique de la filière INNOCLEAN EW6 41
Tableau 21 : description technique de la filière KLARO QUICK 42
Tableau 22 : description technique de la filière KLÄROFIX 44
Tableau 23 : description technique de la filière OXYSTEP 4-8 EH 45
Tableau 24 : description technique de la filière PUROO 5EH 46
Tableau 25 : description technique de la filière NAROSTATION 47

8. Annexes

Annexe 1 : description technique de la gamme AQUATEC VFL AT

AQUATEC VFL AT					
Agrément			2012-005-ext01	2012-005-ext02	2012-005-ext03
Capacité		EH	8	10	13
1 cuve à 3 compartiments	Matériau		Polypropylène (PP)		
	Forme		Cylindrique à axe vertical		
	Ouvrage de dégrillage		dégrilleur		
	Diamètre	m	1.60	1.75	2.05
	Hauteur	m	2.20		
	Volume utile total	m^3	3.06	3.65	5.03
	Volume utile du décanteur	m^3	1.38	1.62	2.26
	Volume utile du réacteur	m^3	1.33	1.59	2.20
	Volume utile du clarificateur	m^3	0.35	0.44	0.57
	Surface utile clarificateur	m²	?	?	?
Dispositif d'aération	Dispositif		Surpresseur		
	Fréquence et durée de fonctionnement		7 heures en fonctionnement continu 5 heures durant 2 minutes toutes les 5 minutes 1 heure en continu 5 heures durant 2 minutes toutes les 5 minutes 1 heure en continu 5 heures durant 2 minutes toutes les 5 minutes (soit un fonctionnement cumulé de 15,0 heures/jour)		
	Diffuseurs d'air		Membrane tubulaire		
	Débit d'air (à 200mbar) l/min		77	94	127
	Puissance électrique	W	71	92	134
boues	Recirculation		Pompe à injection d'air		
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.414/0.052	0.486/0.0486	0.678/0.052

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

Annexe 2 : description technique de la filière AS-VARIOcomp modèle Roto 3 (ASIO)

	AS-VARIOcomp modèle Roto 3		
agrément	2012-016		
Capacité		EH	3
1 cuve à 3 compartiments	Matériau		PP
	Forme		Cylindrique à axe vertical
	Ouvrage de dégrillage		?
	Diamètre	m	0.97 (bas) / 1.32 (haut)
	Hauteur	m	2.02
	Volume utile total	m^3	1.2
	Volume utile du décanteur	m^3	0.58
	Volume utile du réacteur	m^3	0.46
	Volume utile du clarificateur	m^3	0.16
	Surface utile clarificateur	m²	0.38
Dispositif d'aération	Dispositif		surpresseur
	Fréquence et durée de fonctionnement		continue
	Diffuseurs d'air		1 membrane tubulaire
	Débit d'air		68 l/min à 150mbar
	Puissance électrique	W	40
boues	Recirculation		du clarificateur au réacteur gravitairement du réacteur au décanteur par une pompe à injection d'air manuelle
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.174 / 0.058

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

Annexe 3 : description technique de la filière OPUR SuperCompact 3

	OPUR SuperCompact 3		
agrément	2011-009		
Capacité		EH	3
3 cuves à 1 compartiment	Matériau		PEHD
	Forme		Cylindrique à axe vertical
	Ouvrage de dégrillage		non
	Longueur	m	3.54
	Largeur	m	1.18
	Hauteur	m	1.91
	Volume utile total	m^3	3.3
	Volume utile du décanteur primaire	m^3	1.1
	Volume utile du réacteur	m^3	1.1
	Volume utile du clarificateur	m^3	1.1
	Surface utile clarificateur	m²	?
Dispositif d'aération	dispositif		surpresseur
	Fréquence et durée de fonctionnement		continue
	Diffuseurs d'air		1 Disque µperforée
	Débit d'air	l/min	45l/min à 150mbar
	Puissance électrique	W	40
boues	recirculation		du clarificateur vers le réacteur par une pompe à injection d'air
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.33 / 0.11

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

Annexe 4 : description technique de la filière TOPAZE ANNEAU (NEVE Environnement)

			TOPAZE ANNEAU			
Modèle			T5	T8	T12	T16
Agrément			2013-004-ext01	2013-004-ext02	2013-004-ext03	2013-004-ext04
Capacité		EH	5	8	12	16
1 cuve à 4 compartiments	Matériau		Polypropylène armé			
	Forme		Cylindrique à axe vertical			
	Ouvrage de dégrillage		?			
	Diamètre	m	1.33	1.63	2.03	2.23
	Hauteur	m	2.37	2.38		
	Volume utile total	m^3	1.93	3.10	4.99	6.10
	Volume utile du décanteur	m^3	0.59	0.93	1.58	1.97
	Volume utile du réacteur	m^3	0.86	1.37	2.17	2.68
	Volume utile du clarificateur	m^3	0.16	0.24	0.42	0.49
	Surface utile clarificateur	m²	0.24	0.34	0.63	0.74
Dispositif d'aération	dispositif		Surpresseur			
	Fréquence et durée de fonctionnement		Continue			
	Diffuseurs d'air		2 membranes tubulaires µperforées			
	Débit d'air	l/min	60 l/min à 147mbar	80 l/min à147mbar	120 l/min à 177mbar	150 l/min à 200mbar
	Puissance électrique	W	51	71	115	125
boues	recirculation		du clarificateur au réacteur par gravité, du réacteur au stockage des boues par une 3ème pompe airlift			
	stockage des boues	m^3	0.32	0.55	0.82	0.96
	Volume utile de stockage/ volume par EH*	m^3	0.273 / 0.0546	0.444 / 0.0555	0.72 / 0.06	0.879 / 0.055

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du volume utile du décanteur et du stockage des boues)*

Annexe 5 : description technique de la filière TOPAZE filtre à sable (NEVE Environnement)

TOPAZE FILTRE À SABLE				
modèle			T7000	T8000
agrément			2010-003 bis-ext01	2010-003 bis-ext02
Capacité		EH	7	8
1 cuve à 5 compartiments	Matériau		PP	
	Forme		rectangulaire	
	Ouvrage de dégrillage		non	
	Longueur	m	1.60	2.10
	Largeur	m	1.14	1.14
	Hauteur	m	2.315	2.315
	Volume utile total	m^3	2.54	3.4
	Volume utile du décanteur	m^3	0.79	1.02
	Volume utile du réacteur	m^3	1.11	1.50
	Volume utile du clarificateur	m^3	0.21	0.26
	Surface utile clarificateur	m²	0.302	0.380
Dispositif d'aération	dispositif		surpresseur	
	Fréquence et durée de fonctionnement		continue	
	Diffuseurs d'air		2 membranes tubulaires	
	Débit d'air		80 l/min à 147mbar	100 l/min à 177mbar
	Puissance électrique	W	71	95
boues	Dispositif de recirculation		du clarificateur au bassin d'aération par gravité, du bassin d'aération vers le stockage des boues par pompe airlift, vidange des boues par pompe airlift, renvoi des MES du filtre à sable au bassin d'accumulation par pompe airlift	
	Compartiment de stockage des boues	m^3	0.29	0.44
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.324 / 0.046	0.438 / 0.05475
Traitement tertiaire	procédé		Filtre à sable	
	Volume utile	m^3	0.14	0.18
	Surface de filtration	m^2	0.08	0.10
	Hauteur de filtration	m	1.80	
	Autre précision		Dispositif de décolmatage du filtre par rétrolavage	

***** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du volume utile du décanteur et du stockage des boues)

Annexe 6 : description technique de la gamme STEPIZEN (AQUITAINE BIO-TESTE)

STEPIZEN							
modèle			STEPIZEN 6 Décant.GRAF	STEPIZEN 9 Décant.GRAF	STEPIZEN 9 Décant.SOTRALENTZ	STEPIZEN 15 Décant.GRAF	STEPIZEN 15 Décant.SOTRALENTZ
agrément			2013-011-01	2013-011-02	2013-011-02-mod01	2013-011-03	2013-011-03-mod01
Capacité	EH		6	9		15	
Décanteur primaire	Matériau		PP		PEHD	PP	PEHD
	Forme		cylindrique		Rectangulaire	cylindrique	Rectangulaire
	Ouvrage de dégrillage		?				
	Longueur / diamètre	m	1.50	2.15	2.70	2.28	2.05
	Largeur	m	-	1.60	1.19	1.75	1.85
	Hauteur	m	1.60	2.01	1.44	2.20	1.55
	Volume utile du décanteur	m^3	1.5	2.6	3.0	3.525	3.9
Bassin d'aération et clarificateur	cuves / compartiments par cuve		1 / 4			2 / 2	
	Matériau		PP				
	Forme		Cylindrique				
	Diamètre	m	1.50				
	Hauteur	m	1.60				
	Volume utile du réacteur	m^3	0.375			0.75	
	Volume utile du clarificateur	m^3	0.375			0.75	
	Surface utile clarificateur	m²	1.40				
Dispositif d'aération	dispositif		surpresseur				
	Fréquence et durée de fonctionnement		continue				
	Diffuseurs d'air		3 membranes tubulaires µperforées			6 membranes tubulaires µperforées	
	Débit d'air		78 ou 80 l/min à 150mbar			78, 80, 132, ou 138 l/min à 150mbar	
	Puissance électrique	W	58 ou 71			58, 71, 115 ou 120	
boues	recirculation		du réacteur à cultures libres et du clarificateur vers le décanteur primaire par deux pompes à injection d'air				
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.45 / 0.075	0.78 / 0.087	0.9 / 0.1	1.0575 / 0.0705	1.17 / 0.078
	procédé		Cultures fixées immergées (lit fixe)				
	Volume utile	m^3	0.75			1.5	
	Supports bactériens		2 tubes en PEHD			4 tubes en PEHD	
	Surface spécifique	m^2/m^3	200				

** valeurs calculées d'après les prescriptions de l'agrément (vidange à 30% de décanteur)*

Annexe 7 : description technique de la filière Purestation EP600 (ALIAXIS R&D SAS)

	PureStation EP600		
agrément	2011-003 et 2011-003bis		
Capacité		EH	4
Dimensions (3 cuves)	Matériau		PEHD
	Forme		Cylindrique
	Ouvrage de dégrillage		Non
	Longueur	m	1.17
	Largeur	m	1.17
	Diamètre	m	1.1
	Hauteur	m	1.85
	Volume utile du décanteur	m^3	1.1
	Volume utile du réacteur (sans zone d'anoxie)	m^3	0.95
	Volume utile zone anoxie	m^3	0.198
	Volume utile du clarificateur	m^3	1.1
	Surface utile clarificateur	m^2	0.95
Dispositif d'aération	dispositif		Surpresseur
	Fréquence et durée de fonctionnement		22 cycles de 30 min d'aération et 30 min de repos (soit 11 heures par jour)
	Diffuseurs d'air		2 membranes tubulaires
	Débit d'air	l/min	60
	Puissance électrique	W	45-50
boues	recirculation		du décanteur final au décanteur primaire par une pompe à injection d'air alimenté par un compresseur
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.33 / 0.083

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

Annexe 8 : description technique de la gamme Végépur Compact et Végépur compact ProMS (IFB Environnement)

agrément			2012-023-ext01* 2012-024-ext01**	2012-023-ext02* 2012-024-ext02**	2012-023-ext03* 2012-024-ext03**	2012-023-ext04* 2012-024-ext04**	2012-023-ext05* 2012-024-ext05**	2012-023-ext06* 2012-024-ext06**	2012-023-ext07* 2012-024-ext07**	2012-023-ext08* 2012-024-ext08**
Capacité		EH	4	6	7	8	9	10	11	12
Décanteur primaire : (FTE Epurbloc)	Matériau		PEHD							
	Forme		Rectangulaire nervurée							
	Ouvrage de dégrillage		Préfiltre en sortie de FTE							
	Longueur	m	1.90	2.70			2.05			2.43
	Largeur	m	1.19	1.19			1.85			1.85
	Hauteur	m	1.44	1.44			1.55			1.55
	Volume utile du décanteur	m^3	2.12	3.11			3.90			4.67
Bassin d'aération : (Préfiltre Plastepur)	Matériau		PEHD							
	Forme		Rectangulaire nervurée							
	Longueur	m	1.70					2.00		2.75
	Largeur	m	0.77					1.19		
	Hauteur	m	1.23		1.66			1.40		
	Volume utile du réacteur	m^3	1.20		1.74			2.26		3.24
Dispositif d'aération	dispositif		surpresseur							
	Fréquence et durée de fonctionnement		30min/h (12h/j)		27min/h (10.8h/j)			36 min/h (14.4h/j)		
	Diffuseurs d'air		1 membrane circulaire µperforée					2 membranes circulaires µperforées		3 membranes µperforées
	Débit d'air		68 l/min à 150mbar		112 l/min à 150 mbar					156 l/min à 150 mbar
	Puissance électrique	W	44		92					134
boues	recirculation		non							
	Volume de stockage/ volume par EH ***	m3	1.06 / 0.265	1.555 / 0.259	1.555 / 0.222	1.555 / 0.194	1.95 / 0.217	1.95 / 0.195	1.95 / 0.177	2.335 / 0.194
Traitement tertiaire	procédé		Filtre planté de roseaux vertical et filtre planté de végétaux aquatiques horizontal							
	Surface de filtration filtre V	m^2	5.3	6.3	8.4		10.2		12.3	
	Surface de filtration filtre H**	m^2	5.1	6.5	8.0		10.6		12.5	
	Hauteurs de filtration	m	1.05 pour le filtre vertical et 0.6 pour le filtre horizontal							
	Composition des filtres		Gravier, sable, pouzzolane (filtre V) / sable et gravier (filtre H)							

** filière Végépur Compact*

*** filière Végépur Compact ProMS*

**** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 50% du volume utile de la fosse toutes eaux)*

agrément			2012-023-ext09* 2012-024-ext09**	2012-023-ext10* 2012-024-ext10**	2012-023-ext11* 2012-024-ext11**	2012-023-ext12* 2012-024-ext12**	2012-023-ext13* 2012-024-ext13**	2012-023-ext14* 2012-024-ext14**	2012-023-ext15* 2012-024-ext15**	2012-023-ext16* 2012-024-ext16**
Capacité		EH	13	14	15	16	17	18	19	20
Décanteur primaire : (FTE Epurbloc)	Matériau		PEHD							
	Forme		Rectangulaire nervurée							
	Ouvrage de dégrillage		Préfiltre en sortie de FTE							
	Longueur	m	2.43	4.20						
	Largeur	m	1.85	1.85						
	Hauteur	m	1.55	1.55						
	Volume utile du décanteur	m^3	4.67	8.00						
Bassin d'aération : (Préfiltre Plastepur)	Matériau		PEHD							
	Forme		Rectangulaire nervurée							
	Longueur	m	2.75				2.05			
	Largeur	m	1.19				1.85			
	Hauteur	m	1.40				1.55			
	Volume utile du réacteur	m^3	3.24				3.98			
Dispositif d'aération	dispositif		surpresseur							
	Fréquence et durée de fonctionnement		36 min/h (14.4 h/j)							
	Diffuseurs d'air		3 membranes µperforées							
	Débit d'air	l/min	156 l/min à 150 mbar				196 l/min à 150mbar			
	Puissance électrique	W	134				162			
boues	Recirculation		non							
	Volume de stockage/ volume par EH ***	m^3	2.335 / 0.179	4.00 / 0.285	4.00 / 0.267	4.00 / 0.25	4.00 / 0.235	4.00 / 0.222	4.00 / 0.210	4.00 / 0.20
Traitement tertiaire	Procédé		Filtre planté de roseaux vertical et filtre planté de végétaux aquatiques horizontal							
	Surface de filtration filtre V	m^2	14.4		16		18.5		20.3	
	Surface de filtration filtre H**	m^2	14.6		16.8		18.0		20.5	
	Hauteurs de filtration	m	1.05 pour le filtre vertical et 0.6 pour le filtre horizontal							
	Composition des filtres		Gravier, sable, pouzzolane (filtre V) / sable et gravier (filtre H)							

** filière Végépur Compact*

*** filière Végépur Compact ProMS*

**** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 50% du volume utile de la fosse toutes eaux)*

Annexe 9 : description technique de la gamme OXYFILTRE (STOC Environnement)

			OXYFILTRE	
agrément			2012-012 *	
Capacité		EH	9	17
Cuve(s) de traitement	Matériau		PE	
	Forme		2 cuves rectangulaires nervurées à 1 compartiment	3 cuves rectangulaires nervurées à 1 compartiment
	Ouvrage de dégrillage		non	
	Longueur	m	2.35	3.88
	Largeur	m	1.35	1.65
	Hauteur	m	2.52	2.52
	Volume utile total	m^3	5.2***	7.8***
	Volume utile du réacteur	m^3	2.64***	5,24***
	Volume utile du clarificateur	m^3	2.56***	
	Surface utile clarificateur	m²	1.58***	
Dispositif d'aération	dispositif		Turbine	
	Fréquence et durée de fonctionnement		82 cycles de 4 min et 45 sec par jour soit 390 min par jour***	
	Puissance électrique	W	370***	2*370***
boues	recirculation		du clarificateur vers le bassin d'aération par aspiration	
	Volume de stockage**/ volume par EH	m^3	1.28 / 0.142***	1.28 / 0.075***
Traitement tertiaire	procédé		Filtre compact à zéolite : 1 cuve	Filtre compact à zéolite : 2 cuves
	Volume utile	m^3	3***	3*2***
	Surface de filtration	m^2	2.5	5.0 (2*2.5)
	Composition du filtre		Zéolite de type chabazite 0.2-5mm	

** les filières autorisées par l'agrément 2012-012 comportent une boîte de répartition entre les cuves de traitement et le filtre à zéolite*

*** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 50% du clarificateur)*

***valeurs extraits du site http://www.stoc-environnement.fr/

Annexe 10 : description technique de la gamme ACTIBLOC (SOTRALENTZ)

			ACTIBLOC				
Modèle			18000 DP	6000DP	7000DP	11000DP	14000DP
Agrément			2012-009-mod01	2012-009-mod01-ext01	2012-009-mod01-ext02	2012-009-mod01-ext03	2012-009-mod01-ext04
Capacité		EH	20	6	8	12	16
Cuves			1				
Matériau			PEHD				
Forme			Cylindrique				
Décanteur primaire	Ouvrage de dégrillage		Non				
	Longueur	m	3.2	1.32		1.84	2.65
	Largeur	m	2.04	2.04		2.04	
	Hauteur	m	2.6	2.6		2.6	
	Volume utile du décanteur	m^3	6.06	2.55		3.95	5.97
SBR	Longueur	m	4	1.32	1.84	2.65	3.2
	Largeur	m	2.04	2.04		2.04	
	Hauteur	m	2.6	2.6			
	Volume utile cuve SBR	m^3	7.73	2.55	3.95	5.97	6.06
	Surface utile cuve SBR	m²	3.38	1.02	1.62	2.54	2.62
Cycle	Durée d'un cycle	h	6				
	Réaction / aération	min	250 / 175	240 / 120	230/138	240 / 120	250 /175
	Clarification	min	90				
	Transferts eau/boues	min	17	27	37	21	13
Dispositif d'aération	dispositif		Surpresseur				
	Diffuseurs d'air		4 membranes tubulaires	1 disque membranaire		2 disques membranaires	4 membranes tubulaires
	Débit d'air		200l/min à 150mbar	80 l/min à 150mbar		120 l/min à 150mbar	
	Puissance électrique	W	215	86		130	
Boues	recirculation		du réacteur vers le décanteur au moyen d'une pompe à dépression via une colonne de transfert				
	Volume de stockage/ volume par EH *	m^3	1.818 / 0.091	0.765 / 0.1275	0.765 / 0.0956	1.185 / 0.099	1.791 / 0.111

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

ACTIBLOC							
Modèle			18000 DP	10000QR	10000SP	3500-2500 SL	3500-3500 SL
Agrément			2012-009-mod01-ext05	2012-009-mod01-ext06	2012-009-mod01-ext07	2012-009-mod01-ext10	2012-009-mod01-ext11
Capacité		EH	10	12		6	8
Cuves			1			2	
Matériau			PEHD				
Forme			Rectangulaire				
Décanteur primaire	Ouvrage de dégrillage		Non				
	Longueur	m	2,1	2,48	2.35	2.75	
	Largeur	m	1,85		1.35	1.19	
	Hauteur	m	1,98		2.65	1.4	
	Volume utile du décanteur	m^3	3,98	4,75	4.9	3.24	
SBR	Longueur	m	2.1	2.48	2.35	2	2.75
	Largeur	m	1.85		1.35	1.19	
	Hauteur	m	1.98		2.65	1.40	
	Volume utile SBR	m^3	3.98	4.75	4.9	2.26	3.24
	Surface utile SBR	m²	3.15	3.77	2.9	1.76	2.57
cycle	Durée d'un cycle	h	6				
	Réaction / aération	min	240/120		250 / 125	240/120	230 /149.5
	Clarification	min	90				
	Transferts eau/boues	min	21			27	37.25
Dispositif d'aération	dispositif		Surpresseur				
	Diffuseurs d'air		2 membranes tubulaires		2 disques membranaires	1 Membranes µperforées	2 membranes µperforée
	Débit d'air		120 l/min à 150mbar			80 l/min à 150mbar	
	Puissance électrique	W	130			86	
boues	recirculation		du réacteur vers le décanteur au moyen d'une pompe à dépression via une colonne de transfert		du réacteur vers le décanteur par un tube de transfert	du réacteur vers le décanteur au moyen d'une pompe à dépression via une colonne de transfert	
	Volume de stockage / volume par EH*	m^3	1.194/0.12	1.425/0.12	1.47/0.1225	0.96 / 0.16	0.96 / 0.12

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

*** 2010-004 supprimé et remplacé par 2012-009-mod01-ext08 / 2010-004bis supprimé et remplacé par 2012-009-mod01-ext09*

Annexe 11 : description technique de la gamme INNO-CLEAN (KESSEL)

INNO-CLEAN						
modèle			EW4	Plus EW4	PLUS EW8	PLUS EW10
agrément			2010-019	2012-041-ext01	2012-041-ext02	2012-041-ext03
Capacité		EH	4	4	8	10
Cuve à 2 compartiments	Matériau		PEHD			
	Forme		Ovoïde nervurée			
	Longueur	m	2.95	2.35	3.47	
	Largeur	m	1.2	2.00	2.00	
	Hauteur	m	1.76	2.36	2.36	
Décanteur primaire	Ouvrage de dégrillage		non			
	Volume utile du décanteur	m^3	1.44	1.99	3.18	3.10
SBR	Volume utile cuve SBR	m^3	1.30	1.99	3.15	3.25
	Surface utile cuve SBR	m^2	1.72	1.72	2.68	2.68
cycle	Durée d'un cycle	h	7.7	7.7	8.0	8.15
	Réaction / aération	min	?	? / 99	? / 135	? / 157.5
	Clarification	min	?	?	?	?
	Transferts eau/boues	min	?	22	40	49
Dispositif d'aération	dispositif		Surpresseur			
	Diffuseurs d'air		1 membrane tubulaire µperforée			
	Débit d'air		100 l/min	112 l/min à 150mbar		
	Puissance électrique	W	119	92		
boues	recirculation		du SBR au décanteur par une pompe à injection d'air			
	Volume de stockage/ volume par EH *	m^3	0.432 / 0.108	0.597 / 0.149	0.954 / 0.119	0.93 / 0.093

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

Annexe 12 : description technique de la gamme KLARO (GRAPH DISTRIBUTION SARL)

			QUICK*		EASY**		
agrément			2012-031 et 2012-031-mod01		2011-005	2011-005 bis	2011-005 bis-mod01
Capacité		EH	8	18	8		
1 o 2 cuves	Matériau		PP				
	Forme		Ovoide		Ovoïde nervurée		
	Longueur	m	1.195	2.39	2.08		
	Largeur	m	2.19	2.19	1.57		
	Hauteur	m	2.10	2.1	2.01		
Décanteur primaire	Ouvrage de dégrillage		Non				
	Volume utile du décanteur	m^3	2.6	5.85	2.6		
SBR	Volume utile cuve SBR	m^3	2.55	5.74	2.3		
	Surface utile cuve SBR	m²	1.272	2.576	?	1.24	
cycle	Durée d'un cycle	h	6				
	Réaction / aération	min	240 / 144		?/?	240 / 144	
	Clarification	min	90		?	90	
	Transferts eau/boues	min	24.57	25.03	?	25	
Dispositif d'aération	dispositif		Surpresseur				
	Diffuseurs d'air		2 membranes µperforées		1 membrane µperforée		
	Débit d'air		80 l/min à 200mbar	120 l/min à 200mbar	80 l/min		
	Puissance électrique	W	86	130	90		86
boues	recirculation		Du réacteur au décanteur par une pompe à injection d'air				
	Volume de stockage/ volume par EH***	m^3	0.78 / 0.0975	1.755 / 0.0975	0.78 / 0.0975		

** filière à une cuve*
*** filière à deux cuves*
**** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

Annexe 13 : description technique de la PUROO 6 EH (ATB France)

			PUROO 6 EH
agrément			2013-003
Capacité		EH	6
Cuve à 2 compartiments	Matériau		Béton
	Forme		octogonale
	Longueur	m	2.48
	Largeur	m	1.97
	Hauteur	m	1.93
Décanteur primaire	Ouvrage de dégrillage		Non
	Volume utile du décanteur	m^3	2.59
SBR	Volume utile cuve SBR	m^3	1.96
	Surface utile cuve SBR	m²	?
cycle	Durée d'un cycle	h	12.0 et 13.3h
	Réaction / aération	h	10.7 à 12.0 / 3.6 à 4.0
	Clarification	min	60
	Transferts eau/boues	min	20.25
Dispositif d'aération	dispositif		surpresseur
	Diffuseurs d'air		2 membranes tubulaires
	Débit d'air		73l/min à 200mbar
	Puissance électrique	W	74
boues	Dispositif de recirculation		du réacteur au décanteur I par une pompe à injection d'air
	Volume de stockage/ volume par EH*	m^3	0.777 / 0.13

** valeur calculée d'après la prescription de l'agrément (vidange à 30% du décanteur)*

Onema
Hall C – Le Nadar
5 square Félix Nadar
94300 Vincennes
01 45 14 36 00
www.onema.fr

IRSTEA
1, rue Pierre-Gilles de Gennes
CS 10030
92761 Antony Cedex
01 40 96 61 21
www.irstea.fr