



# ***Microstations utilisées pour le traitement des eaux usées en assainissement non collectif***

**- Synthèse documentaire -**

***JULLIAN Arnaud***

***Mai 2010***



En partenariat avec des organismes d'enseignement supérieur, l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (Onema) et les Agences de l'eau disposent d'états de l'art synthétiques sur différents sujets liés à l'eau.

Rédigées par des élèves de l'enseignement supérieur dans le cadre de leur cursus de formation, ces synthèses sont mises en place et suivies par l'Office International de l'Eau (OIEau).

La synthèse documentaire « **Microstations utilisées pour le traitement des eaux usées en assainissement non collectif** » a été effectuée par Arnaud JULLIAN, élève post-master (bac+6/7) d'AgroParisTech-ENGREF en voie d'approfondissement et mastère spécialisé « Gestion de l'eau ».

Le contenu de ce document reste sous la responsabilité de son auteur.

Courriel : [arnaud.jullian@engref.agroparistech.fr](mailto:arnaud.jullian@engref.agroparistech.fr)

*Toute utilisation, diffusion, citation ou reproduction, en totalité ou en partie, de ce document doit se faire avec la mention expresse de l'auteur et de la mention des principaux partenaires à savoir l'établissement d'origine, l'Onema/Agences de l'eau et l'OIEau.  
Ce document est libre d'utilisation pour ces partenaires.*



**MICROSTATIONS UTILISEES POUR LE TRAITEMENT DES EAUX USEES EN  
ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF**

**ARNAUD JULLIAN**

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
<b>POINT REGLEMENTAIRE.....</b>	<b>6</b>
ARRÊTÉ DU 6 MAI 1996 .....	6
ARRÊTÉ DU 22 JUIN 2007.....	6
ARRÊTÉ DU 7 SEPTEMBRE 2009.....	7
NORME EUROPÉENNE .....	9
<b>FONCTIONNEMENT DES MICROSTATIONS .....</b>	<b>10</b>
A CULTURES LIBRES (BOUES ACTIVEES) .....	10
A CULTURES FIXÉES.....	11
TESTS SUR LES MICROSTATIONS.....	13
PERSPECTIVES .....	16
<b>COMPARAISON EUROPEENNE .....</b>	<b>18</b>
BELGIQUE, RÉGION WALLONNE.....	18
ALLEMAGNE .....	20
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>22</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>23</b>

## **RESUME**

La nouvelle réglementation française autorise depuis septembre 2009, sous certaines conditions, l'utilisation de microstation comme dispositif de traitement des eaux usées pour l'assainissement non collectif de moins de 20 équivalents habitants. Auparavant, ces systèmes pouvaient être utilisés uniquement pour du traitement primaire de façon équivalente à une fosse toutes eaux.

Précisément, on appelle microstation un dispositif préfabriqué pour le traitement des eaux usées. Elle utilise comme technologies, les boues activées (cultures libres) ou les cultures fixées. Le terme microstation ne signifie donc pas exclusivement les stations de traitement des eaux usées de petite taille et exclut dès lors les systèmes de lit planté de roseaux ou les fosses toutes eaux suivies d'un lit filtrant par exemple.

Les microstations de traitement des eaux usées deviennent de plus en plus répandues en France. Elles représentent déjà plus de 20 % du parc de l'assainissement non collectif dans certains départements et environ la moitié des nouveaux dispositifs de traitement installés pour une réhabilitation sont des microstations. La population avait « anticipé » le changement de réglementation en installant des microstations comme dispositif de traitement alors qu'elles auraient dû, avant septembre 2009, n'être utilisées que pour du traitement primaire.

La qualité de l'effluent en sortie des microstations revêt un enjeu considérable. L'assainissement non collectif concerne en France 20 % de la population (Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009), et on ne connaît pas encore l'impact sur le milieu que pourrait avoir un dysfonctionnement global des systèmes d'assainissement non collectif (ANC).

Cette évolution du parc de l'ANC est encore plus marquée à l'étranger où la réglementation belge et allemande, par exemple, les ont autorisées plus rapidement. Les microstations représentent déjà une part importante des dispositifs d'ANC dans ces deux pays. On estime qu'en 2015, la France comptera environ 1,2 million de microstations, l'Allemagne un peu moins et la Belgique aux alentours de 300.000 (Dorgeloh, 2006).

## **ABSTRACT**

On-site sanitation is very common in France. We estimate about 20 percents of French people are concerned by this kind of sanitation. Until September 2009, domestic wastewater was treated only by drain field or by filter bed. The legislation about it has just changed, and allows a new kind of treatment : domestic wastewater treatment plants. The technology used can be activated sludge or fixed film. These devices were considered for now as pre-treatment in France (just like septic tanks), although other countries, like Belgium and Germany, authorized them as treatment few years ago. We observed also an important development in these two countries, where they can now represent 80 percents of new installations. The authorization in France of these small plants is conditioned by a European Community label of the device and a discharge respectful with French legislation. The development of these devices in France will certainly be significant, it represents already in some regions 50 % of new installations.

key terms : domestic, wastewater, treatment, on-site sanitation, legislation, France, Belgium, Germany, activated sludge, fixed film

# INTRODUCTION

L'Assainissement Non Collectif (ANC), c'est à dire, les installations non raccordées à un réseau public de collecte des eaux usées, représente un fort enjeu en France, il concerne environ 5,4 millions de logements, soit à peu près 20 % de la population (Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009). On estime qu'entre 50 et 75 % des installations d'ANC sont défectueuses (IDEAL Connaissances, 2009). L'amélioration de ces dispositifs pourrait avoir un impact positif pour la protection du milieu. Depuis 1992, les communes sont responsables du contrôle de ces dispositifs grâce à la mise en place de services publics d'assainissement non collectif (SPANC). Et la réglementation concernant les systèmes de traitement a beaucoup évolué depuis 1996. En parallèle, les constructeurs ont aussi adapté leur offre de dispositifs de traitement proposant désormais une grande variété de procédés, dont les microstations de traitement des eaux usées. Ces systèmes ont été autorisés sous certaines conditions par la nouvelle réglementation française de septembre 2009, pour l'assainissement non collectif de moins de 20 équivalents habitants. Auparavant, ces systèmes pouvaient être utilisés uniquement pour du traitement primaire de façon équivalente à une fosse toutes eaux.

Précisément, on appelle microstation un dispositif préfabriqué pour le traitement des eaux usées. Elles utilisent comme technologies, les boues activées (cultures libres) ou les cultures fixées. Le terme microstation ne signifie donc pas exclusivement les stations de traitement des eaux usées de petite taille et exclut dès lors les systèmes de lit planté de roseaux ou les fosses toutes eaux suivies d'un lit filtrant par exemple.

Les microstations de traitement des eaux usées deviennent de plus en plus répandues en France. Elles représentent déjà plus de 20 % du parc de l'assainissement non collectif dans certains départements et environ la moitié des nouveaux dispositifs de traitement installés pour une réhabilitation sont des microstations. La population avait « anticipé » le changement de réglementation en installant des microstations comme dispositif de traitement alors qu'elles auraient dû, avant septembre 2009, n'être utilisées que pour du traitement primaire.

La qualité de l'effluent en sortie des microstations revêt un enjeu considérable, une pollution de chaque dispositif d'assainissement pourrait entraîner alors une pollution du milieu. On peut espérer que les tests qui évaluent ces dispositifs permettent une véritable sélection des systèmes les plus performants.

Cette évolution du parc de l'assainissement non collectif est encore plus marquée à l'étranger où les réglementations belge et allemande, par exemple, les ont autorisées plus rapidement. Une étude particulière de ces deux pays sera donc intéressante pour comprendre les évolutions futures envisageables en France.

# POINT REGLEMENTAIRE

La réglementation française a récemment été modifiée pour permettre l'utilisation des microstations comme dispositif de traitement. Depuis 1996, les microstations n'étaient considérées que comme traitement primaire, et c'est seulement en 2009 qu'elles ont été autorisées, sous certaines conditions, pour traiter entièrement des eaux usées.

**Pour pallier les problèmes engendrés par les installations d'assainissement non collectif absentes ou défectueuses, la loi de 1992 a confié aux communes la mission de contrôle de ces installations et la création, à ce titre, d'un service public d'assainissement non collectif (SPANC) avant le 31 décembre 2005. La loi offrait également la possibilité à ces services d'assurer l'entretien des installations.**

## *ARRÊTÉ DU 6 MAI 1996*

L'arrêté du 6 mai 1996 *fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif* a été complètement abrogé par l'arrêté du 7 septembre 2009 –voir infra).

Jusqu'à cette date, l'arrêté stipulait que les dispositifs d'ANC devaient être conçus de manière à ne pas présenter de risques de contamination ou de pollution des eaux.

Les performances de traitement des installations d'ANC devaient permettre d'atteindre la qualité minimale requise pour le rejet, définie par des concentrations de 30 mg par litre pour les matières en suspension (MES) et de 40 mg par litre pour la demande biochimique en oxygène sur cinq jours (DBO<sub>5</sub>) sur un échantillon représentatif de deux heures non décanté à la sortie du dispositif de traitement.

Enfin, l'arrêté présentait les caractéristiques techniques et les conditions de réalisation des dispositifs mis en œuvre pour les maisons d'habitation en imposant un traitement primaire, suivi d'un traitement par le sol ou par un lit filtrant.

## *ARRÊTÉ DU 22 JUIN 2007*

Pour les prescriptions techniques des dispositifs d'ANC, une distinction est faite entre ceux recevant une charge brute inférieure à 1,2 kg/j de DBO<sub>5</sub> (soit 20 EH) et ceux en recevant une supérieure. Ces derniers font l'objet d'un arrêté commun avec les systèmes d'assainissement collectif, l'arrêté du 22 juin 2007<sup>1</sup>.

Cet arrêté établit pour les équipements d'assainissement, les prescriptions techniques minimales qui permettent de garantir l'efficacité du traitement des eaux usées.

Les principales prescriptions techniques correspondantes sont les suivantes :

- La conception et le dimensionnement des ouvrages tiennent compte des caractéristiques des eaux collectées, du milieu récepteur et de ses usages, de manière à éviter la contamination du milieu et les nuisances (bruits, émission d'odeurs...).
- Les équipements doivent être réalisés, entretenus et réhabilités selon les règles de l'art, de façon à traiter le débit de référence, la charge brute de pollution et en tenant compte des perspectives de développement.
- Les valeurs limites de rejet doivent permettre de satisfaire aux objectifs de qualité des

<sup>1</sup>Arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement ainsi qu'à la surveillance de leur fonctionnement et de leur efficacité, et aux dispositifs d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique supérieure à 1,2 kg/j de DBO<sub>5</sub>

- eaux réceptrices (pour les installations de moins de 2 000 EH, seule la concentration de DBO<sub>5</sub> est limitée, à 35 mg/L).
- Les rejets en rivière doivent être effectués dans le lit mineur du cours d'eau et respecter les performances de traitement fixées.
- En cas de rejet par infiltration après traitement, une étude établit l'aptitude du sol à l'infiltration.

## *ARRÊTÉ DU 7 SEPTEMBRE 2009*

Jusqu'à la publication de l'arrêté du 22 juin 2007, l'arrêté du 6 mai 1996 fixait les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, quelle que soit la charge organique. Il comportait en annexe, une liste des dispositifs agréés, susceptible d'être mise à jour, pour tenir compte de nouveaux procédés, après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France.

Cet arrêté a été abrogé en partie pour les installations de plus de 20 EH, par l'arrêté du 22 juin 2007. Pour les installations de moins de 20 EH, l'arrêté du 6 mai 1996 est désormais complètement abrogé et remplacé par l'arrêté du 7 septembre 2009<sup>2</sup>.

Cet arrêté reprend globalement les dispositions générales de l'arrêté du 6 mai 1996 en favorisant le développement de nouveaux procédés de traitement non agréés à ce jour.

La principale modification porte sur la définition d'une procédure d'agrément des nouveaux dispositifs de traitement, comme les microstations.

**Les dispositifs de traitement marqués CE pourront être soumis à une procédure d'agrément simplifiée basée sur l'analyse des rapports d'essais fournis par les fabricants. Cette procédure permettra d'agréer, sans aucun essai complémentaire, les installations marquées CE qui répondent aux performances de traitement réglementaires.**

Les principales dispositions de cet arrêté sont les suivantes :

- Les installations d'ANC ne doivent pas porter atteinte à la salubrité publique et à la santé publique, engendrer des nuisances olfactives, présenter des risques de pollution des eaux souterraines ou superficielles, ni porter atteinte à la qualité du milieu récepteur ou à la sécurité des personnes.
- Les installations doivent permettre le traitement commun des eaux de vannes et des eaux ménagères, à l'exception possible des cas de réhabilitation d'installation pour lesquelles une séparation des eaux usées existait déjà.
- Le traitement des eaux usées se fait préférentiellement soit par le sol en place soit par un matériel dont les caractéristiques techniques et le dimensionnement sont précisés en annexe de l'arrêté.
- Le traitement peut également se faire par des dispositifs, autre que par le sol, qui doivent être agréés par les ministères en charge de la santé et de l'écologie, à l'issue d'une procédure d'évaluation de l'efficacité et des risques sur la santé et l'environnement.

Deux procédures d'évaluation sont distinguées :

- La procédure complète basée sur des essais réalisés sur plate-forme expérimentale pendant une durée de 15 mois.
- La procédure simplifiée basée sur l'analyse des rapports d'essais fournis

<sup>2</sup>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<sub>5</sub>



- par les fabricants pour les installations bénéficiant du marquage CE, ou celles commercialisées légalement dans d'autres Etats-membres, pendant une durée de 3 mois. Cette procédure vise à agréer les dispositifs dont les performances, vérifiées lors des essais CE, respecteront la réglementation française.

Quelle que soit la procédure, pour être agréés, les dispositifs de traitement doivent respecter :

- Les performances : 30 mg/L pour les MES et 35 mg/L pour la DBO<sub>5</sub>.
- Les spécifications techniques contenues dans des documents de référence (NF EN 12566) et les exigences essentielles de la directive n°89/106/CEE du Conseil relative au rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des Etats membres concernant les produits de construction.

Les eaux traitées sont :

- évacuées par le sol si les caractéristiques de perméabilité le permettent,
- dans le cas contraire :
  - Soit réutilisées pour l'irrigation souterraine de végétaux (non destinés à la consommation humaine) dans la parcelle;
  - Soit drainées et rejetées vers le milieu hydraulique superficiel après autorisation du propriétaire ou du gestionnaire du milieu récepteur, sous condition d'une étude particulière réalisée par un bureau d'étude ou déjà existante.
- Si aucune des solutions ci-dessus n'est techniquement envisageable, le rejet des eaux usées traitées peut se faire par puits d'infiltration, sous réserve de respecter les caractéristiques techniques notamment de perméabilité et conditions de mise en œuvre, et autorisé par la commune sur la base d'une étude hydrogéologique.

L'arrêté du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques est accompagné de deux autres arrêtés sur le contrôle des dispositifs ANC et sur leurs vidanges.

[L'arrêté relatif aux modalités d'exécution de la mission de contrôle](#), par les communes, des installations d'assainissement non collectif<sup>3</sup> permet surtout de faciliter et d'harmoniser le travail des SPANC. Il précise notamment les points de contrôle à effectuer a minima, selon le type de contrôle, ainsi que le contenu du rapport de visite. Les travaux ne devront être prescrits qu'en cas de risques sanitaires ou environnementaux identifiés, conformément aux dispositions générales de l'arrêté relatif aux prescriptions techniques.

Le gouvernement a prévu de renforcer la cohérence entre la délivrance du permis de construire et la conformité des installations d'assainissement non collectif projetées. Les SPANC pourront examiner la conformité des projets d'installation. Ensuite, la partie réglementaire du code de l'urbanisme devrait être modifiée pour que le document établi par le SPANC à l'issue de ce contrôle soit une des pièces du dossier de demande de permis de construire à fournir par les particuliers.

<sup>3</sup>Arrêté du 7 septembre 2009 relatif aux modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif

**L'arrêté relatif aux modalités d'agrément des personnes réalisant les vidanges et prenant en charge le transport et l'élimination des matières extraites<sup>4</sup> vise à assurer une bonne gestion et une traçabilité du devenir des matières de vidanges comparables aux règles applicables aux boues produites lors du traitement des eaux usées.**

Le tableau 1 résume les principales dispositions des arrêtés s'appliquant aux microstations.

	<b>Arrêté du 6 mai 1996</b>	<b>Arrêté du 22 juin 2007</b>	<b>Arrêté du 7 septembre 2009</b>
Utilisation des microstations	Les microstations ne sont autorisées que pour le traitement primaire	Les microstations de plus de 20 EH sont autorisées pour le traitement	Les microstations de moins de 20 EH sont autorisées, sous certaines conditions, pour le traitement
Contraintes techniques des nouveaux dispositifs	Impossibilité	Marquage CE ou procédure d'essais	Marquage CE ou procédure d'essais
Contraintes de rejet	[MES] < 30 mg/L et [DBO <sub>5</sub> ] < 40 mg/L	[DBO <sub>5</sub> ] < 35 mg/L (pour les dispositifs de capacité inférieure à 2 000 EH)	[MES] < 30 mg/L et [DBO <sub>5</sub> ] < 35 mg/L
Evacuation	Par le sol ou, si impossibilité, vers le milieu hydraulique superficiel (dérogation préfectorale nécessaire), ou en dernier recours par un puits d'infiltration (selon conditions)	Vers le milieu hydraulique superficiel (bras mineur) ou, si impossibilité, par le sol (étude nécessaire) ou réutilisation pour arrosage ou irrigation (selon conditions)	Par le sol ou, si impossibilité, vers le milieu hydraulique superficiel (étude et autorisation du gestionnaire du milieu nécessaires) ou réutilisation pour arrosage ou irrigation (selon conditions), ou en dernier recours par un puits d'infiltration (selon conditions)

Tableau 1 : Principales dispositions des arrêtés concernant les microstations de traitement des eaux usées (Elaboration propre à l'auteur).

## ***NORME EUROPÉENNE***

**Le marquage CE permet la libre circulation de produits de construction dans l'Union Européenne. Il a été rendu obligatoire par la loi du 8 juillet 1992 et atteste qu'un produit est conforme aux exigences de la directive relative aux produits de construction (DPC). Cette dernière fixe notamment des exigences en termes de solidité, d'étanchéité, de santé et d'environnement (Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009). La DPC précise aussi que les Etats Membres ne peuvent pas effectuer d'essais complémentaires sur des produits marqués CE. Ils peuvent, cependant, fixer, en le notifiant à la Commission Européenne, des règles techniques justifiées et proportionnées.**

**La série de normes 12566 découle de cette directive. Elle concerne les dispositifs de traitement primaire (partie 1 et 4) et de traitement d'une installation d'ANC tels que les**

<sup>4</sup>Arrêté du 7 septembre 2009 définissant les modalités d'agrément des personnes réalisant les vidanges et prenant en charge le transport et l'élimination des matières extraites des installations d'assainissement non collectif

filtres à sable, l'épandage (partie 2 et 5), les microstations ou encore les filtres à coco (partie 3).

Le fabricant déclare ses performances en s'appuyant sur un protocole d'essai sur plate-forme décrit dans la norme.

Pour installer des produits marqués CE comme dispositif de traitement en France, une procédure simplifiée a été mise en place par l'arrêté du 7 septembre 2009. Cette procédure est basée sur les rapports d'essais de ces produits. Elle permettra de vérifier notamment qu'ils respectent bien les performances de traitement fixées dans l'arrêté.

Les pouvoirs publics ont aussi identifié certaines limites et carences de la norme NF EN 12566-3 et souhaiteraient qu'elle soit améliorée, notamment parce que les performances de traitement déclarées par le fabricant d'un produit dépendent fortement du type de test auquel il est soumis.

## FUNCTIONNEMENT DES MICROSTATIONS

### *A CULTURES LIBRES (BOUES ACTIVEES)*

Les microstations fonctionnent grâce à une oxygénation forcée qui permet un plus fort développement de bactéries aérobies qui vont dégrader les matières polluantes. Un aérateur permet l'apport d'oxygène et, la biomasse étant en suspension, met, par la même occasion, en contact les micro-organismes avec les eaux à traiter.

La microstation à boues activées comporte en général trois compartiments :

- ◆ Une unité de traitement primaire (ou décanteur primaire) des eaux brutes dont le rôle est de séparer et de liquéfier les matières solides par une fermentation anaérobie.
- ◆ Une unité d'aération où la charge polluante est transformée en biomasse, en sels minéraux dissous et en gaz carbonique grâce à l'effet conjugué de l'oxygène de l'air et des bactéries aérobies. L'air nécessaire est apporté par un réacteur. Parfois, l'aérateur comporte un diffuseur d'air à micro-bullage alimenté par un surpresseur qui fonctionne en continu. D'autres méthodes existent comme le turbinage.
- ◆ Une unité de décantation secondaire, ou clarificateur, qui assure la décantation des matières en suspension. Une partie des boues minéralisées est renvoyée vers la cuve d'aération ; c'est ce qu'on appelle la recirculation des boues.

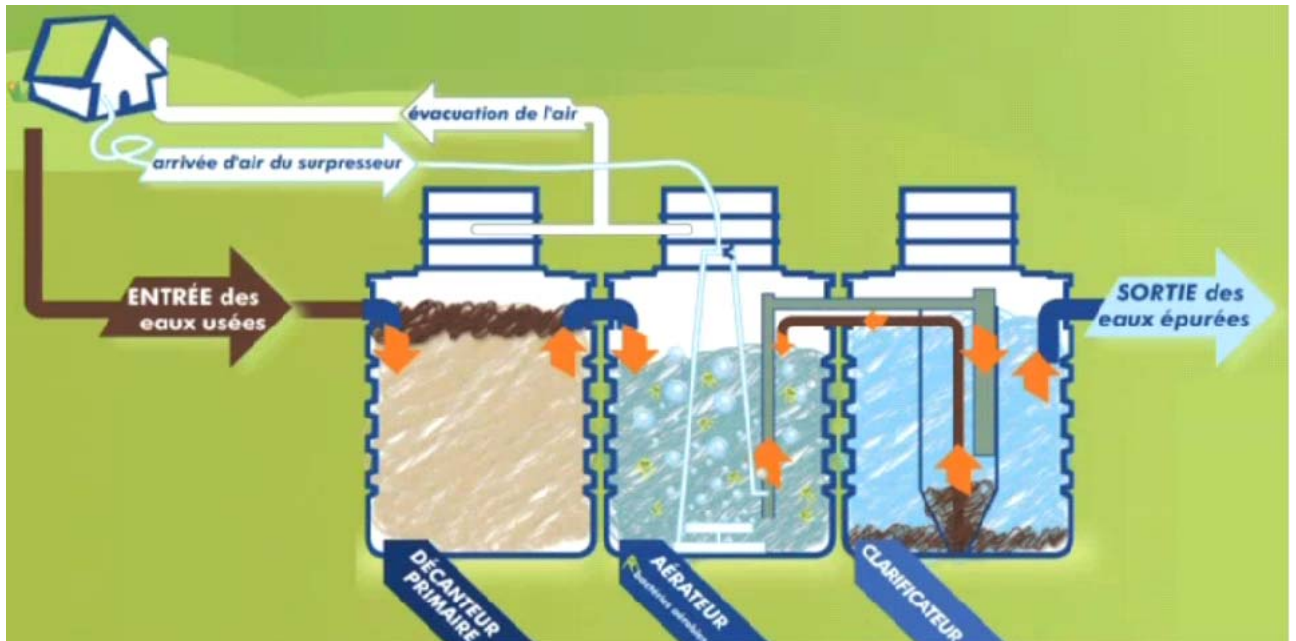


Figure 1. Schéma de fonctionnement de la microstation à cultures libres Opur Supercompact 5/3 de Boralit (Veolia, 2007)<sup>5</sup>

Dans certains cas (dispositifs SBR, sequential batch reactor), les opérations de décantation, aération et clarification se déroulent dans la même cuve. Les eaux usées sont soumises à des cycles alternés d'aération et de repos qui garantissent, en théorie, une bonne alimentation en oxygène pour les bactéries. Lorsque le niveau de traitement souhaité est atteint, l'automate interrompt les cycles d'aération. Une décantation s'opère qui permet de dissocier le volume d'eau traitée et les boues résiduelles, avant que l'automate commande la vidange des eaux traitées vers le milieu récepteur.

Les microstations à cultures libres doivent être vidangées régulièrement, environ tous les 9 mois, car leurs performances déclinent très rapidement dans le cas contraire. La taille recommandée pour une habitation de 5 pièces est de 3 m<sup>3</sup>, mais une taille plus importante pourra permettre d'espacer les vidanges. Grâce au type SBR, ces microstations pourront traiter jusqu'à 500 EH.

## A CULTURES FIXÉES

Ce système permet aux micro-organismes chargés du traitement des eaux usées de se fixer sur un support mis à disposition, immergé dans les eaux usées. Les micro-organismes reçoivent par aération l'oxygène nécessaire pour la dégradation des matières à traiter.

- ◆ Comme les précédentes, ces microstations comportent en général 3 compartiments :
- ◆ Une unité de traitement primaire (ou décanteur primaire) des eaux brutes dont le rôle est de séparer et liquéfier les matières solides par une fermentation anaérobie.
- ◆ Une unité d'aération contenant le support sur lequel se développera le biofilm et l'aérateur.
- ◆ Une unité de décantation secondaire, ou clarificateur, qui assure la décantation des eaux traitées et dans lequel se trouve un système de recirculation pour renvoyer les boues minéralisées dans le décanteur primaire.

<sup>5</sup>Veolia, 2007. Schéma de l'Opur Super Compact 5/3 Boralit. In : IDEAL Connaissances. 4èmes assises nationales de l'assainissement non collectif.

Les surfaces de décantation primaire et secondaire ainsi que le temps de séjour de l'eau dans la station sont déterminés en fonction du débit.

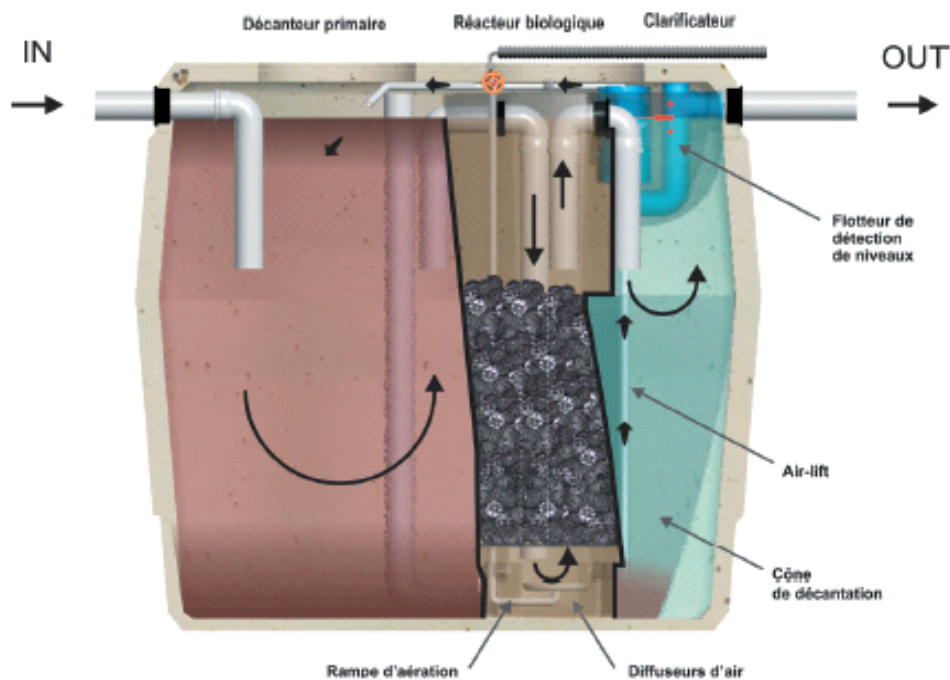


Figure 2. Schéma de fonctionnement de la microstation à cultures fixées oxyfix C90 d'Eloy (Veolia, 2007)<sup>6</sup>

Ces microstations pourront être vidangées tous les 18 mois, soit deux fois moins souvent que celles à cultures libres, mais leur capacité ne pourra pas excéder 100 EH. Les performances des microstations varient beaucoup d'un dispositif à l'autre, mais certains constructeurs annoncent parfois de très bonnes performances avec une concentration en sortie de 10 mg/L en DBO<sub>5</sub> et 20 pour les MES. Cependant, les performances réelles, mesurées sur le terrain, sont encore totalement inconnues.

Les microstations se différencient des systèmes de traitement déjà existants. Le tableau 2 résume les différents avantages et inconvénients de ces dispositifs.

<sup>6</sup>Veolia, 2007. Schéma de l'Oxyfix C90 Eloy. In : IDEAL Connaissances. 4èmes assises nationales de l'assainissement non collectif.

Avantages	Inconvénients
Bonnes performances annoncées (10 mg/L pour la DBO <sub>5</sub> et 20 pour les MES)	Consommation électrique (10W/EH)
Taille au sol (0,75m <sup>2</sup> /EH)	Vidange fréquente (9 mois pour les cultures fixées contre jusqu'à 4 ans pour FSTE)
Faible coût (environ 5000 € tout compris pour 5 EH)	Manque de connaissance et de retours d'expérience (notamment pour les performances sur le terrain)
Grande capacité possible (jusqu'à 500 EH)	Beaucoup d'entretien
Facilité d'installation	Panne possible
	Usure mécanique et électrique
	Bruit

Tableau 2 : Avantages et inconvénients des microstations comparées à d'autres systèmes de traitement (Elaboration propre à l'auteur).

Les microstations peuvent donc paraître très intéressantes pour un acheteur de part le coût, la taille, l'installation ou encore les performances annoncées, mais elles sont relativement contraignantes en terme d'entretien (vidange, usure), et les performances peuvent être très mauvaises si le dispositif n'est pas correctement entretenu. Le rôle des SPANC est donc primordial afin d'assurer des rejets d'effluent corrects.

Les microstations consomment aussi de l'électricité, ce qui n'améliore pas l'impact environnemental de ces dispositifs. Seules des meilleures performances de traitement pourraient rendre écologiquement acceptable cette consommation d'énergie. Reste donc à savoir quelles sont les performances réelles de ces dispositifs ?

## TESTS SUR LES MICROSTATIONS

Pour obtenir le marquage CE, les microstations sont soumises à un test qui permet de vérifier les performances de traitement du dispositif (IDEAL Connaissances, 2009).

Le test demandé par la norme européenne EN 12566-3 dure 38 semaines après 4 de mise en route. Ces 38 semaines sont composées de la façon suivante :

- d'environ 30 semaines à charge nominale;
- de 2 x 2 semaines en sous charge 50 %;
- de 2 semaines d'arrêt;
- et de 2 jours en surcharge (150 %).

Veolia considère que ces bancs d'essai ne sont pas représentatifs du fonctionnement réel des systèmes, et a effectué des tests, en partenariat avec le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, sur des dispositifs marqués CE dans des conditions sollicitantes.

Le test Veolia en « conditions sollicitantes » comporte :

- 4 semaines de mise en route;
- 12 semaines charge nominale;
- 4 x 2 jours à 200 % (reçoivent une famille pour le week end);
- 3 semaines 200 % (reçoivent une famille pour les vacances);
- 3 semaines 0 % (partent en vacances);
- 4 x 2 jours à 200 % (reçoivent une famille pour le week end);
- 4 semaines charge nominale;
- 2 semaines 50 %;
- et 3 pannes électriques en 6 semaines.

20 dispositifs de traitement des eaux usées ont été testés. Seuls les résultats pour les MES sont présentés sachant qu'ils sont les plus contraignants (pour ce test, les dispositifs de traitement qui ont des résultats insuffisants pour la DBO<sub>5</sub>, les ont aussi pour les MES).

Un dispositif, pour respecter la réglementation française, doit au moins présenter une concentration de MES inférieure à 30 mg/L 90 % du temps.

Les figures 3, 4 et 5 représentent la probabilité qu'un dispositif de traitement des eaux usées respecte une concentration en MES donnée pour le test de Veolia. Tous ces dispositifs sont marqués CE, et ils ont eu pour le test de la norme européenne des performances conformes à la réglementation française.

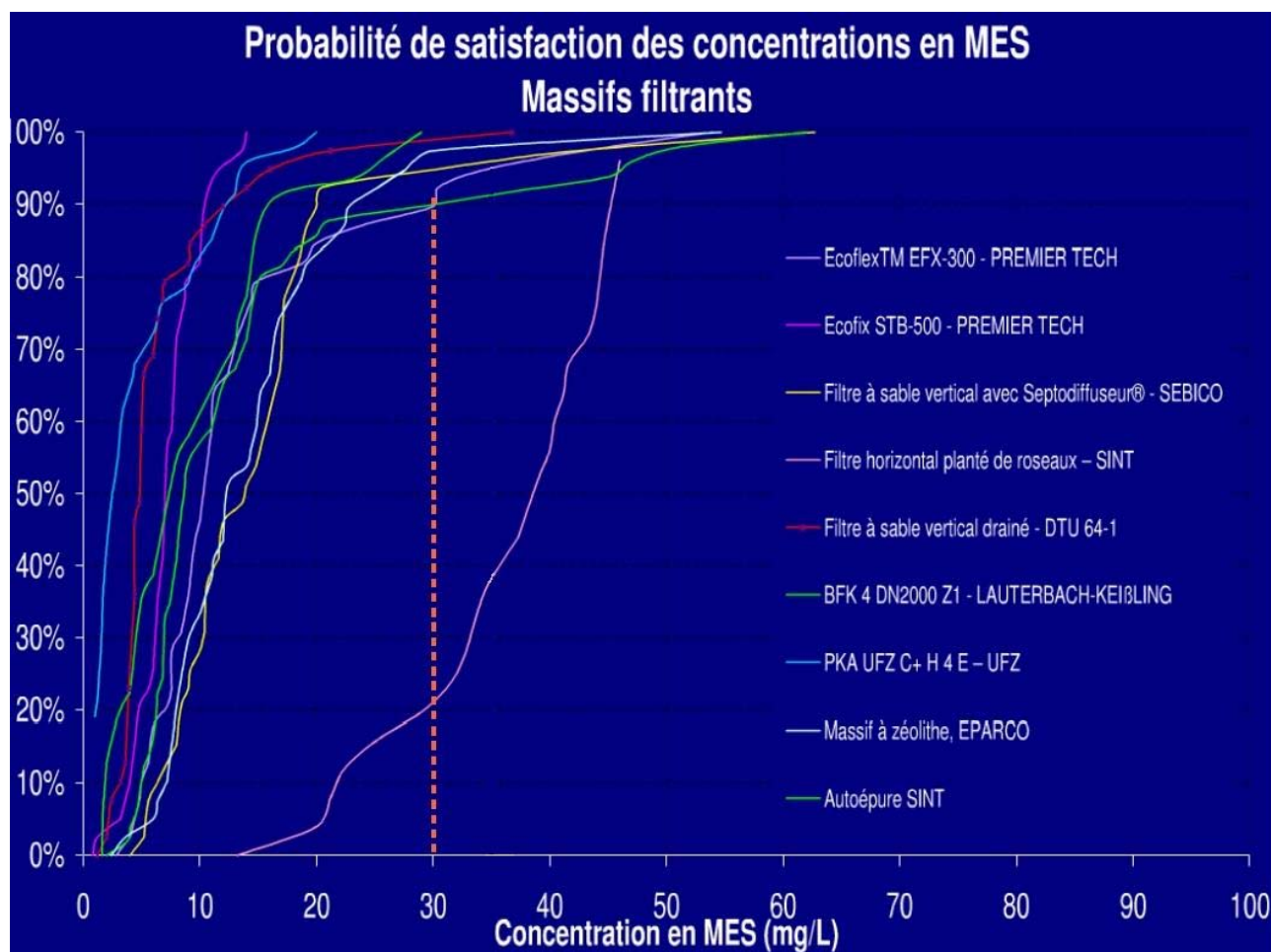


Figure 3 : Rendements pour les MES des massifs filtrants pour le test Veolia (Veolia, 2009)<sup>7</sup>

Les performances des massifs filtrants sont très bonnes, seul le filtre planté de roseaux horizontal présente des résultats insuffisants.

<sup>7</sup>Veolia, 2009. Probabilité de satisfaction des concentrations en MES Massifs filtrants. In : IDEAL Connaissances. 6èmes assises nationales de l'assainissement non collectif. Microstations utilisées pour le traitement des eaux usées en assainissement non collectif Mars 2010 14 / 26

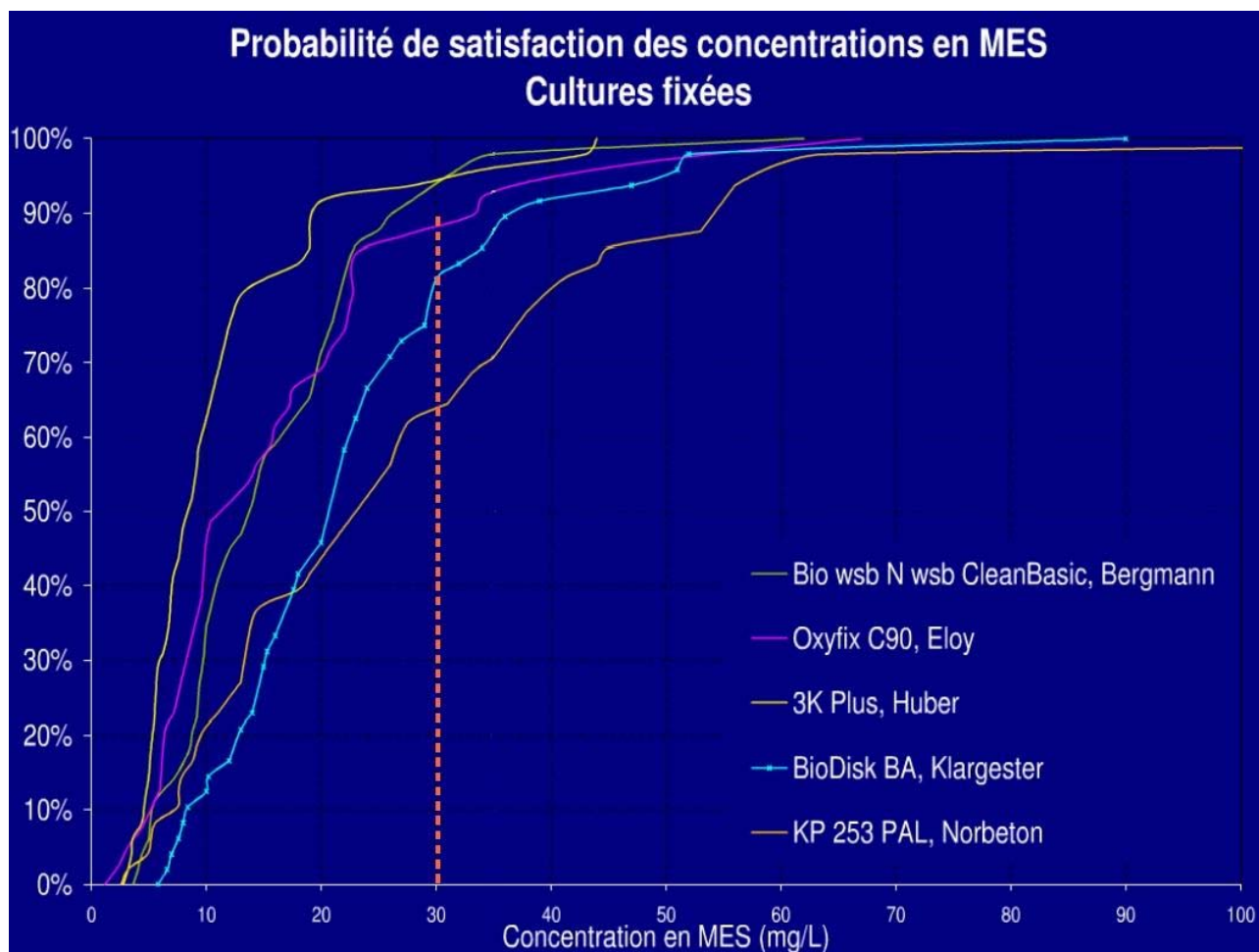


Figure 4 : Rendements pour les MES des microstations à cultures fixées pour le test Veolia (Veolia, 2009)<sup>8</sup>

Seuls 2 dispositifs sur 5 pour les cultures fixées respecteraient la norme si les produits étaient testés avec un test type Veolia.

<sup>8</sup>Veolia, 2009. Probabilité de satisfaction des concentrations en MES Cultures fixées. In : IDEAL Connaissances. 6èmes assises nationales de l'assainissement non collectif. Microstations utilisées pour le traitement des eaux usées en assainissement non collectif



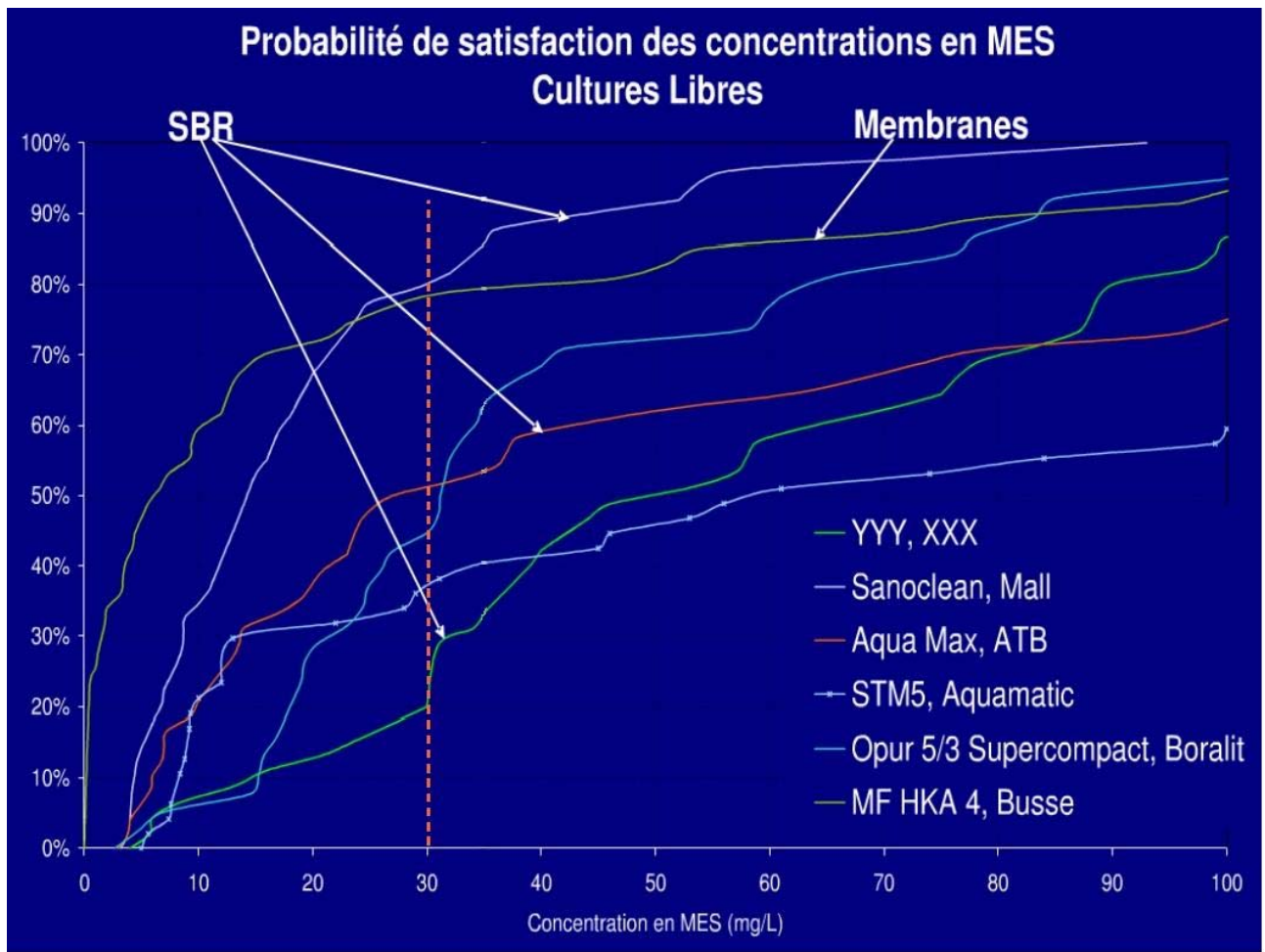


Figure 5 : Rendements pour les MES des microstations à cultures libres pour le test Veolia (Veolia, 2009)<sup>9</sup>

Ces résultats montrent que les dispositifs à cultures libres présentent de très sérieuses difficultés à satisfaire les objectifs demandés si un test en conditions sollicitantes est utilisé.

On remarque que les dispositifs ont des performances très différentes en fonction du test Veolia ou européen (avec un test type Veolia, seuls deux types de microstations sur onze seraient autorisés, alors qu'avec le test européen les onze sont autorisés). Ce constat appuie le fait que l'Etat français demande actuellement la modification de la norme européenne pour tester les dispositifs en conditions plus sollicitantes et n'autoriser que des systèmes vraiment performants.

## PERSPECTIVES

Au vu du changement de la réglementation, on peut s'attendre à un fort engouement pour les microstations, qui peuvent apporter un bénéfice en terme de coût d'installation et de surface requise.

Selon le PIA (Institut de test pour l'épuration des eaux, Allemagne), on peut estimer à plus de 1,2 millions le nombre de microstations en France en 2015, soit à peu près 25 % des dispositifs ANC. En Allemagne, on peut présumer ce nombre à un peu moins de 1,2 millions et autour de 300 000 pour la Belgique (Dorgeloh, 2006).

<sup>9</sup>Veolia, 2009. Probabilité de satisfaction des concentrations en MES Cultures libres. In : IDEAL Connaissances. 6èmes assises nationales de l'assainissement non collectif. Microstations utilisées pour le traitement des eaux usées en assainissement non collectif

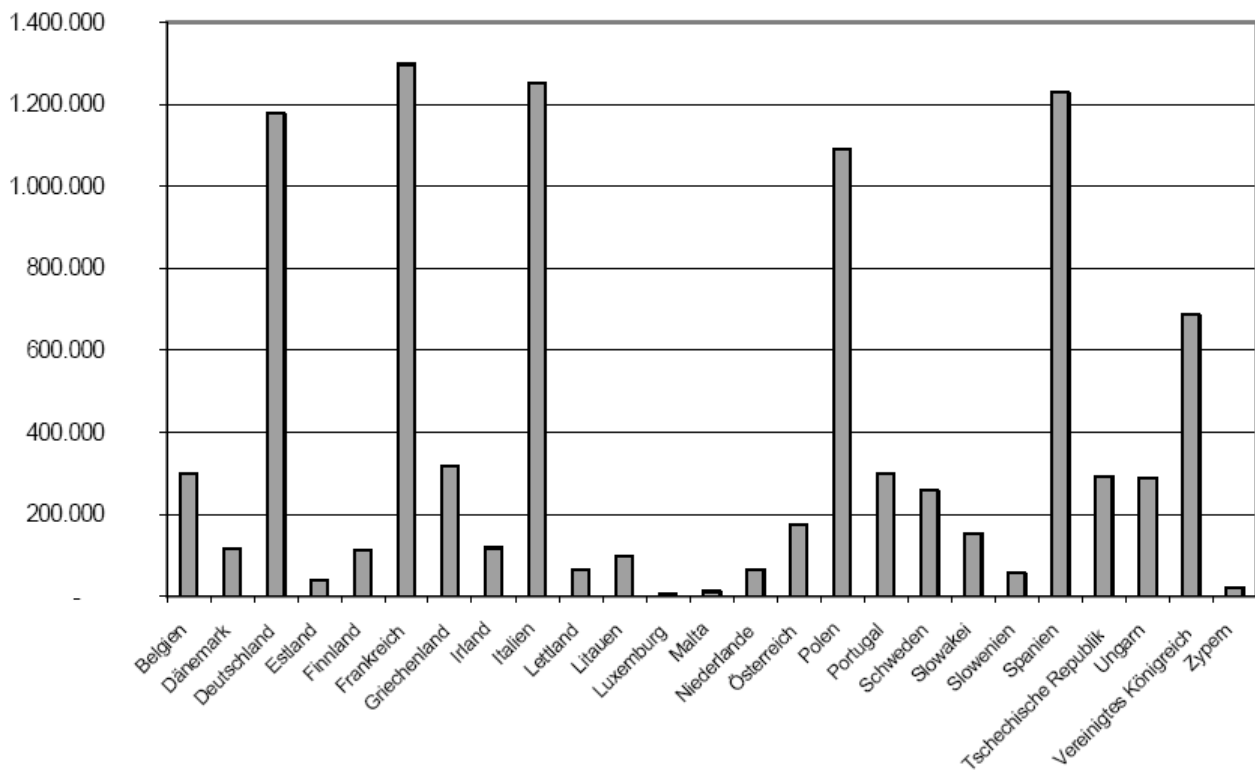


Figure 6 : Estimation du nombre de microstations en 2015 dans différents pays d'Europe (Dorgeloh, 2006).<sup>10</sup>

<sup>10</sup>Dorgeloh E, 2006 Prognose KKA 2015. In : Dorgeloh E. Stand der Technik bei Kleinkläranlagen  
 Microstations utilisées pour le traitement des eaux usées en assainissement non collectif Mars 2010  
17 / 26

# COMPARAISON EUROPEENNE

## BELGIQUE, RÉGION WALLONNE

En région wallonne, plus de 400 000 personnes ne sont pas raccordées à un réseau public d'assainissement, soit environ 12 % de la population (Portail environnement de Wallonie, 2009). La législation concernant le traitement des eaux usées a aussi beaucoup évolué ces dernières années. Depuis 1994, toute nouvelle construction a obligation d'être équipée d'un système de traitement des eaux usées non collectif conforme (si elle n'est pas en zone d'assainissement collectif), et les habitations existantes doivent être conformes avant 2015 (date fixée d'abord au 31 décembre 2009, mais repoussée devant le faible nombre de dispositifs aux normes).

**Pour les systèmes d'une capacité comprise entre 5 et 100 EH, appelés unités (entre 5 EH et 20) et installations (entre 20 EH et 100), les exigences sont définies dans l'arrêté du 25 septembre 2008<sup>11</sup>.**

**Un système de traitement est composé :**

- d'un système de pré-traitement (bac dégraisseur voire, si nécessaire, débourbeur);
- d'un système de décantation/liquéfaction (fosse septique ou fosse de décantation à deux étages);
- de l'appareil de traitement même;
- d'un bac décolloïdeur pour stopper les matériaux provenant du système de traitement et éviter tout risque de colmatage du dispositif de dispersion;
- et d'un système de dispersion (épandage souterrain, eaux de surface, ou voie artificielle d'écoulement).

On peut remarquer que le sol n'est pas considéré comme système de traitement, contrairement à la France. Et le traitement par des microstations doit être précédé par un traitement primaire dans une fosse toutes eaux.

Les unités et installations de traitement doivent aussi respecter des exigences concernant la qualité de l'effluent en sortie, comme le montre le tableau 2. Ces exigences sont beaucoup moins contraignantes que celles fixées par le gouvernement français. En effet, en Wallonie le seuil pour les MES est facultatif et celui pour la DBO<sub>5</sub> est moins exigeant (DBO<sub>5</sub> < 30 mg/L en moyenne en région wallonne, DBO<sub>5</sub> < 35 en France pour 90 % du temps).

Paramètres	Concentration	Méthode de mesure de référence
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> à 20°C) sans nitrification	30 mg/l O <sub>2</sub> (1)	Echantillon homogénéisé, non filtré, non décanté
Demande chimique en oxygène	125 mg/l O <sub>2</sub> (1)	Echantillon homogénéisé, non filtré, non décanté
Total des matières solides en suspension (MES) Facultatif	40 mg/l O <sub>2</sub> (1) ou 60 mg/l O <sub>2</sub> (2)	

(1) En moyenne sur 24 heures.

<sup>11</sup>Arrêté du Gouvernement wallon fixant les conditions intégrales relatives aux unités d'épuration individuelle et aux installations d'épuration individuelle 2008

## (2) Maximum sur un échantillon ponctuel.

Tableau 3 : Seuils de concentration de la législation wallonne pour la qualité des effluents en sortie de système de traitement (Elaboration propre à l'auteur).

En 2005, une enquête a été effectuée sur plusieurs communes par le ministère de la région wallonne et a permis d'étudier les dispositifs de traitement et leurs performances (Ministère de la région wallonne, 2005).

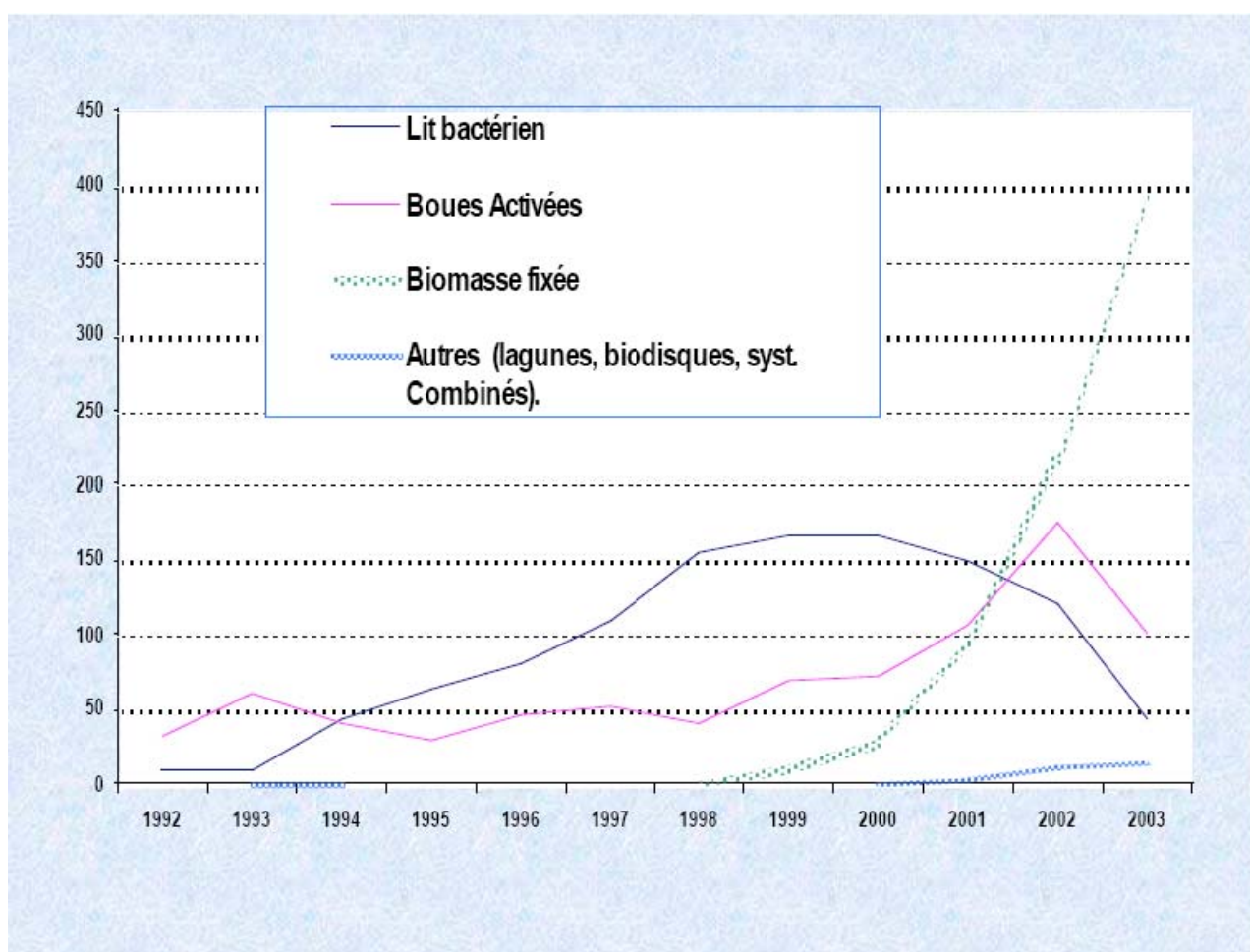


Figure 7 : Type de dispositif pour des nouvelles installations d'assainissement autonome en région wallonne (Ministère de la région wallonne, 2005)<sup>12</sup>

Entre 1998 et 2003 un fort engouement pour les microstations à boues activées comme dispositif de traitement est constaté (figure 7). Désormais, les nouvelles installations sont principalement des microstations à biomasse fixée.

Les performances des différents systèmes de traitement ont aussi été testées sur le terrain lors d'une campagne entre 1999 et 2000, les résultats sont présentés à la figure 8.

<sup>12</sup>Ministère de la région wallonne, 2005. Assainissement autonome  
Microstations utilisées pour le traitement des eaux usées en assainissement  
non collectif

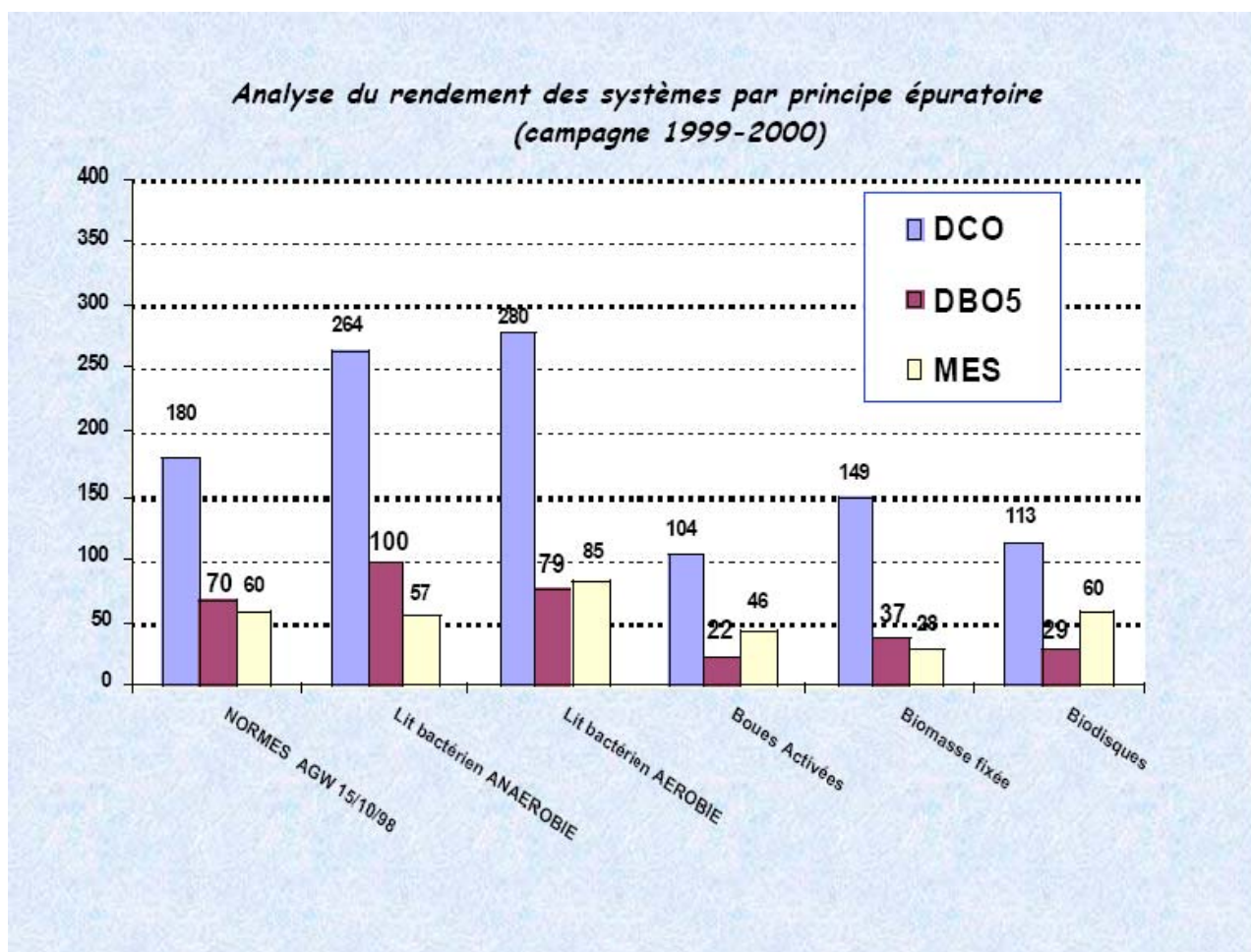


Figure 8 : Rendement mesuré sur le terrain des différents dispositifs de traitement des eaux usées (Ministère de la région wallonne, 2005)<sup>13</sup>

Les rendements des lits bactériens aérobie par percolation et anaérobie sont insuffisants au vu des normes wallonnes de 1998. Ces dispositifs ont, depuis, été interdits pour le traitement des eaux usées. On peut aussi noter qu'avec de telles performances aucun type de traitement ne respecte les normes françaises. Il y aura donc en France, un travail à effectuer pour assurer un bon entretien de ces dispositifs, et pour sélectionner les systèmes les plus performants.

Les microstations devraient continuer à se développer fortement en Belgique, car elles sont le seul dispositif intensif de traitement des eaux usées autorisé par le gouvernement wallon.

## ALLEMAGNE

Pour l'assainissement non collectif, le gouvernement fédéral, les Länder et les communes se partagent le pouvoir. Chaque Land a sa propre réglementation, mais elle est encadrée par les lois fédérales.

La loi fédérale de la gestion de l'eau du 27 juin 1957, révisée notamment en 1976 et 1986 (Wasserhaushaltgesetz) fixe un cadre général pour l'ensemble des Länder. Elle précise notamment les règles de propriété et d'usage de l'eau. Le principe mis en avant est celui de l'autorisation ou du permis à la fois pour le prélèvement d'eau et pour le rejet dans le milieu (Guerin Schneider, 2001).

<sup>13</sup> Ministère de la région wallonne, 2005, Analyse du rendement des systèmes par principe épuratoire. In : Assainissement autonome  
Microstations utilisées pour le traitement des eaux usées en assainissement non collectif

Cette loi stipule « qu'une autorisation de rejet des eaux usées ne peut être accordée que si la quantité et la nocivité de ces eaux sont aussi réduites que le permet l'application des procédés possibles en fonction des règles de la technique généralement reconnues » (Berland, 1994). Ces exigences sur une quantité et une toxicité d'effluent aussi basses que possible sont appelées exigences minima. Pour uniformiser ces exigences, le gouvernement fédéral est autorisé à édicter des règles administratives générales qui déterminent clairement le sens des termes « en application des procédures fondées sur les règles généralement admises de la technologie ». Ces règlements doivent recevoir l'accord du Bundesrat. Au niveau du Land, les exigences peuvent être renforcées, mais en aucun cas elles ne peuvent être plus permissives que l'exigence fixée. Ces exigences minima sont appliquées sur tout le territoire des Länder, et ce, sans prise en compte de la fragilité plus ou moins grande du milieu récepteur.

Ces exigences ont été modifiées par une ordonnance du 1<sup>er</sup> janvier 2005, elles sont présentées au tableau 4.

	D.C.O mg/L	D.B.O mg/L	NH <sub>4</sub> -N mg/L	Ntotal mg/L	P mg/L
Moins de 1 000 EH	150	40	/	/	/
De 1 000 à 5 000 EH	110	25	/	/	/
De 5 000 à 10 000 EH	90	20	10	/	/
De 10 000 à 100 000 EH	90	20	10	18	2
Plus de 100 000 EH	75	15	10	2	1

Tableau 4 : Seuils de concentration minimaux pour la qualité des effluents en sortie de système de traitement (Elaboration propre à l'auteur).

L'assainissement non collectif concerne en Allemagne un nombre de personnes beaucoup plus faible qu'en France. Plus de 95 % de la population est raccordé à un réseau d'assainissement public (Statistisches Bundesamt, 2007). L'assainissement non collectif n'a été, en effet, reconnu que récemment comme système de traitement à part entière. Mais les microstations sont déjà, en proportion, bien implantées. En 2004, plus de 80 % des réhabilitations ou des nouvelles installations sont des microstations de type boues activées SBR (Schürmann, 2004).

On peut aussi envisager qu'à terme la part d'assainissement non collectif devienne plus importante si les Länder décident de ne pas renouveler des réseaux non rentables ou non performants. Ceci pourrait entraîner une augmentation du nombre de microstations en Allemagne.

## CONCLUSION

La réglementation française autorise sous certaines conditions depuis septembre 2009 l'utilisation de microstation comme dispositif de traitement des eaux usées. Ce changement législatif devrait entraîner un fort engouement pour ces systèmes qui semblent à première vue très attractifs : bonnes performances annoncées, facilité d'installation, faible coût. Leur nombre pourrait être supérieur à un million à l'horizon 2015 (Dorgeloh, 2006). Cependant ces systèmes nécessitent un entretien régulier (vidange, usure), et les performances réelles de ces dispositifs chutent fortement en cas d'absence de maintenance. Les SPANC devront donc souvent contrôler ces microstations pour assurer un traitement des eaux usées correct.

Le marquage CE des microstations permet une autorisation accélérée, et il est donc nécessaire que les tests effectués dans le cadre de ce marquage soient caractéristiques de l'utilisation future. Dans le cas contraire, il faudrait durcir ces tests, comme le demande le gouvernement français, pour utiliser uniquement des microstations efficaces. L'enjeu de ce sujet est d'autant plus important que les performances des dispositifs varient très fortement en fonction du test utilisé. Ainsi avec un test en conditions plus sollicitantes, de nombreux types de microstations seraient interdits en France. Au vu du nombre élevé de personnes concernées par l'assainissement non collectif en France, cette question pourrait avoir un enjeu considérable.

Les microstations existent depuis maintenant une quinzaine d'années et ont été autorisées assez rapidement dans d'autres pays européens comme la Belgique et l'Allemagne qui ont vu un fort développement de ces dispositifs. En Belgique, le contrôle des performances des installations existantes a permis de réduire les systèmes autorisés en interdisant par exemple les lits bactériens. Désormais, les cultures fixées sont le type de microstations privilégiées en région wallonne alors qu'en Allemagne, les cultures libres type SBR représentent la majorité des installations. Ces expériences à l'étranger peuvent amener les SPANC à mesurer les performances sur le terrain des dispositifs pour finalement interdire des systèmes peu performants.

Plus globalement, si l'avantage des microstations vient du fait qu'elles sont des systèmes intensifs, et qu'elles prennent donc très peu de place, on peut se demander si dans des régions où la pression foncière est forte, l'assainissement collectif ne serait pas le plus justifié. Et dans le cas contraire pourquoi ne pas garder le système fosse toutes eaux, puis épandage souterrain ou des systèmes qui ont déjà fait leur preuve comme les lits plantés.

# BIBLIOGRAPHIE

- Berland J., 1994. Normes : quelle influence sur les choix techniques dans les domaines de l'assainissement et de l'épuration ? Comparaison France / Allemagne. Disponible sur Internet : <http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/17/85/32/PDF/berland.pdf>
- Dorgeloh E., 2006. Stand der Technik bei Kleinkläranlagen, Aachen: Prüf- und Entwicklungsinstitut für Abwassertechnik. Disponible sur Internet : [http://abwasser-dezentral.de/shared/datei\\_download.php?uid=f61559f003323ad983783d34650b6898](http://abwasser-dezentral.de/shared/datei_download.php?uid=f61559f003323ad983783d34650b6898)
- Guerin Schneider L., 2001. Introduire la mesure de performance dans la régulation des services d'eau et d'assainissement en France. Instrumentation et organisation. Disponible sur Internet : <http://pastel.paristech.org/56>
- IDEAL Connaissances, 2009. 6èmes assises nationales de l'assainissement non collectif. Disponible sur Internet : <http://www.assises-assainissementnoncollectif.com>
- Ministère de la région wallonne, 2005. Assainissement autonome. Disponible sur Internet : <http://www.ccbw.be/documents/articles/4-64/15Halleux.pdf>
- Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009. Assainissement non collectif. Disponible sur Internet : <http://www.ecologie.gouv.fr/Synthese-des-dispositions.html>
- Portail environnement de Wallonie, 2009. Assainissement individuel. Disponible sur Internet : [http://environnement.wallonie.be/publi/de/eaux\\_usees/index.htm](http://environnement.wallonie.be/publi/de/eaux_usees/index.htm)
- Schürmann B., 2004. Technologies utilisées en Allemagne pour l'assainissement individuel. La Tribune de l'eau, 57(627-28), 99-106.
- Statistisches Bundesamt, 2007. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Gewässerschutz - Kurzinfo Abwasser - Private Haushalte. Disponible sur Internet : [http://www.bmu.de/gewaesserschutz/fb/abwasser\\_priv\\_haushalte/doc/3142.php](http://www.bmu.de/gewaesserschutz/fb/abwasser_priv_haushalte/doc/3142.php)
- Veolia, 2007. Schéma de l'Opur Super Compact 5/3 Boralit. In : IDEAL Connaissances, 2007. 4èmes assises nationales de l'assainissement non collectif. Disponible sur Internet : [http://www.reseau-ideal.asso.fr/anc4\\_cahors/assainissement\\_non\\_collectif/interventions.html](http://www.reseau-ideal.asso.fr/anc4_cahors/assainissement_non_collectif/interventions.html)
- Veolia, 2009. Probabilité de satisfaction des concentrations en MES Cultures libres. In : IDEAL Connaissances. 6èmes assises nationales de l'assainissement non collectif.



Textes réglementaires :

Gouvernement wallon, 2008. Arrêté du Gouvernement wallon fixant les conditions intégrales relatives aux unités d'épuration individuelle et aux installations d'épuration individuelle (M.B. 23.10.2008). Disponible sur Internet : <http://environnement.wallonie.be/LEGIS/pe/peintegr035.htm>

Ministère de l'environnement, 1996, Arrêté du 6 mai 1996 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif. Disponible sur Internet : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000560526&fastPos=2&fastReqId=778858430&categorieLien=id&oldAction=rechTexte>

Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables, 2007, Arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement ainsi qu'à la surveillance de leur fonctionnement et de leur efficacité, et aux dispositifs d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique supérieure à 1,2 kg/j de DBO5. Disponible sur Internet : [http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/arrete\\_22\\_06\\_2007.pdf](http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/arrete_22_06_2007.pdf)

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009, Arrêté du 7 septembre 2009 définissant les modalités d'agrément des personnes réalisant les vidanges et prenant en charge le transport et l'élimination des matières extraites des installations d'assainissement non collectif. Disponible sur Internet : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021125184&dateTexte=&categorieLien=id>

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009, 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 DBO5. Disponible sur Internet : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021125109&dateTexte=&categorieLien=id>

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009, Arrêté du 7 septembre 2009 relatif aux modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif. Disponible sur Internet : <http://legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021125154&categorieLien=id>



**ENGREF**  
**Centre de Montpellier**  
**648 rue Jean-François Breton – BP 44494**  
**34093 MONTPELLIER CEDEX 5**  
**Tél. : (33) 4 67 04 71 00**  
**Fax : (33) 4 67 04 71 01**  
**[www.agroparistech.fr](http://www.agroparistech.fr)**



**Onema**  
**Hall C – Le Nadar**  
**5 square Félix Nadar**  
**94300 Vincennes**  
**01 45 14 36 00**

[www.onema.fr](http://www.onema.fr)



[www.lesagencesdeleau.fr](http://www.lesagencesdeleau.fr)



*Office International de l'Eau*

**Office International de l'Eau**  
**CNIDE**  
**15 rue Edouard Chamberland**  
**87065 LIMOGES**  
**05 55 11 47 80**

[www.oieau.fr](http://www.oieau.fr)



# ***Domestic wastewater treatment plants for in site sanitation***

**- Bibliographical Synthesis -**

***JULLIAN Arnaud***

***May 2010***

The French National Agency for Water and Aquatic Environments (Onema) and Water Agencies need to have synthetic “states of the art” on various topics related to water.

Written by students in higher education as part of their training course, these synthesis are implemented and monitored by the International Office for Water (IOW).

E-mail : [arnaud.jullian@engref.agroparistech.fr](mailto:arnaud.jullian@engref.agroparistech.fr)

*Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged (author, French National Agency for Water and Aquatic Environments, the Water agencies, and International Office for Water)*

*The views expressed in this publication are the sole responsibility of the author and do not necessarily reflect the views of the french National Agency for Water and Aquatic Environments, the Water agencies and International Office for Water.*

# **DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT PLANTS FOR IN SITE SANITATION**

**ARNAUD JULLIAN**

## **Contents**

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
<b>LEGISLATION .....</b>	<b>6</b>
• ARRÊTÉ DU 6 MAI 1996 .....	6
• ARRÊTÉ DU 22 JUIN 2007 .....	6
• ARRÊTÉS DU 7 SEPTEMBRE 2009 .....	6
• EUROPEAN STANDARD .....	8
<b>PROCESS .....</b>	<b>9</b>
• ACTIVATED SLUDGE .....	9
• FIXED FILM .....	10
• TESTS ON DOMESTIC PLANTS .....	11
• PREDICTIONS .....	14
<b>EUROPEAN COMPARISON .....</b>	<b>16</b>
• BELGIUM, WALLONIA .....	16
• GERMANY .....	18
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>20</b>
<b>BIBLIOGRAPHY .....</b>	<b>21</b>

## **ABSTRACT**

On-site sanitation is very common in France. We estimate about 20 percent of French people use this kind of sanitation. Until September 2009, domestic wastewater was treated only by drain field or by filter bed. The legislation about it has just changed, and allows a new kind of treatment : domestic wastewater treatment plants. The technology used can be activated sludge or fixed film. These devices were considered up until now as primary treatment in France (just like septic tanks), although other countries, like Belgium and Germany, authorized them as treatment a few years ago. We also observed an important development in these two countries, where they now represent as much as 80 percents of new installations. The authorization in France of these small plants is conditioned by a CE marking of the device and a discharge in accordance with French legislation. The increasing use of these devices in France will certainly be significant, they already represent 20 % of new installations in some regions.

key terms : domestic, wastewater, treatment, on-site sanitation, legislation, France, Belgium, Germany, activated sludge, fixed film

## INTRODUCTION

On-site sanitation, i.e. facilities not connected to a public network, represents a strong challenge in France, it affects about 5.4 million homes, roughly 20% of the population (Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009). Between 50 and 75% of on-site sanitation facilities are defective (IDEAL Connaissances, 2009). The improvement of these devices should have a significant positive impact on environmental protection.

Since 1992, municipalities are responsible for controlling these devices with the introduction of on-site sanitation public services. Legislation about the treatment systems has evolved since 1996 and has now fixed some performances targets. At the same time, companies have also adapted their treatment devices product range, and now offer a wide variety of processes, including domestic wastewater treatment plants. These systems have been allowed under certain conditions by the new French legislation of September 2009 for on-site sanitation for up to 20 person equivalents (pe). Previously, these systems could be only used for primary treatment like septic tanks.

The domestic wastewater treatment plants designate prefabricated systems for wastewater treatment using activated sludge or fixed film technologies.

Domestic plants are becoming increasingly widespread in France. They already represent over 20% of on-site sanitation in some departments and about half of new treatment devices installed for renovation are domestic plants. The French population "anticipated" the change of legislation and installed domestic plants as treatment devices, although they should, before September 2009, be only used for primary treatment.

The quality of the treatment is an important challenge, pollution from each device could lead to pollution of the whole environment. We could hope that the tests, which evaluate these devices, select the really best performing systems.

This evolution of on-site sanitation is even more pronounced abroad, where German and Belgian legislations, for example, have approved the use domestic plants more rapidly. A special study of these two countries will help us predict possible future developments in France.

## LEGISLATION

The French legislation was recently amended to authorize the use of domestic plants as treatment devices. Since 1996, they were considered as primary treatment, and only in 2009 they were allowed, under certain conditions, to treat wastewater.

To solve the problems caused by on-site sanitation, the legislation in 1992 entrusted the municipalities with controlling these facilities. Public services must also be created before December 31, 2005. These services could also be responsible for the maintenance of the devices.

### ARRÊTÉ DU 6 MAI 1996

The « arrêté du 6 mai 1996 *fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif* » was completely repealed September 7, 2009.

But until then, the decree stipulated that sanitation devices should be designed in order to ensure no risk of contamination or water pollution.

The performances of the facilities should enable the minimum quality required for the discharge, defined by concentrations of 30 mg per litre for total suspended solids (TSS) and 40 mg/L for Biochemical Oxygen Demand over five days (BOD<sub>5</sub>).

The decree contained the specifications and realization conditions of the systems by requiring a primary treatment, followed by treatment with the soil or a filter bed.

### ARRÊTÉ DU 22 JUIN 2007

For technical requirements of the on-site sanitation devices, a distinction is made in function of the load : less or more than 1.2 kg/day of BOD<sub>5</sub> (20 pe). Systems for more than 20 pe are the subject of a decree, joint with basic sanitation, the « arrêté du 22 juin 2007 »<sup>1</sup>.

This decree establishes for sanitation, the minimum technical requirements which ensure the efficiency of wastewater treatment.

The main relevant technical requirements are the following :

- The design and dimensioning of structures reflect the characteristics of the water collected, the receiving environment and the uses in order to avoid environmental contamination and pollution (noise, smell...).
- The equipment must be made, maintained and renovated under the regulations, in order to handle the reference flow, the load of pollution and taking into account development perspectives.
- The discharge limits must fulfil the required quality of receiving waters (for installations of less than 2 000 pe, only the concentration of BOD<sub>5</sub> is limited to 35 mg/L).
- Discharges into a river must be made in the riverbed and must respect the fixed performances.
- In case of release by infiltration after treatment, a study establishes the ability of soil infiltration.

### ARRÊTÉS DU 7 SEPTEMBRE 2009

The « arrêté du 6 mai 1996 » was repealed in part for on-site sanitation for more than 20 pe by the « arrêté du 22 juin 2007 ». For installations of less than 20 pe, the « arrêté du 6 mai 1996 » is now completely repealed and replaced by the « arrêté du 7 septembre 2009 »<sup>2</sup>. This decree

---

<sup>1</sup>Arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement ainsi qu'à la surveillance de leur fonctionnement et de leur efficacité, et aux dispositifs d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique supérieure à 1,2 kg/j de DBO<sub>5</sub>

<sup>2</sup>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<sub>5</sub>



distinguishes itself from the « arrêté du 6 mai 1996 » by promoting the development of new treatment methods not approved yet.

The main change concerns the definition of an approval procedure of new treatment devices, such as domestic plants.

Treatment devices with the CE marking will be subject to a simplified approval procedure based on analysis of test reports provided by manufacturers. With this procedure, the CE marked devices, whose performances conform to the legislation, will be authorized without any additional test.

The main requirements of this decree are as follows :

- The facilities should not affect public safety and public health, create smells, have risks of pollution of surface water or groundwater, or harm the quality of the receiving environment or the safety of people.
- Facilities must enable joint treatment of blackwater and greywater for new installations.
- The wastewater treatment is preferably either by the soil or by a material (technical characteristics and design are specified in the annex to the decree).
- Treatment can also be done by other devices, which must be approved by the ministries responsible for health and ecology, following a procedure for evaluating the efficiency and risk on health and the environment.

Two evaluation procedures are identified :

- The complete procedure based on tests conducted on experimental platform for a period of 15 months.
- The simplified procedure based on analysis of test reports provided by manufacturers for facilities marked CE, or those legally sold in other member states for a period of 3 months.

Whatever the procedure, to be approved, treatment devices must comply with :

- Performance : 30 mg/L for TSS and 35 mg/L for BOD<sub>5</sub>.
- The technical specifications contained in reference documents (NF EN 12566) and the essential requirements of Directive 89/106/EEC on the construction products.

The treated water is :

- evacuated by the soil if the permeability allows it,
- otherwise :
  - Is reused for subsurface irrigation of plants (not for human consumption);
  - Is drained and discharged to surface water environment after permission of the owner or operator of the receiving environment.
- If none of the above solutions are technically possible, the discharge of treated wastewater can be achieved by infiltration wells.

This decree is followed by two others about the control of the devices and their evacuation. The decree on the control of the devices<sup>3</sup> makes easier and harmonizes the work of the public services. It specifies the minimum control points, in function of the type of control, and the content of the survey report.

---

<sup>3</sup>Arrêté du 7 septembre 2009 relatif aux modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif

The decree on the evacuation<sup>4</sup> ensures good handling of the waste like the rules applicable to the sludge produced in basic sanitation.

The table 1 summarizes the main requirements of the decrees for domestic plants.

	<b>Arrêté du 6 mai 1996</b>	<b>Arrêté du 22 juin 2007</b>	<b>Arrêté du 7 septembre 2009</b>
Use of domestic plants	Only for primary treatment	For treatment (more than 20 pe)	For treatment (less than 20 pe)
Technical requirement	Not possible	CE marking or French tests	CE marking or French tests
Rejection requirement	[TSS] < 30 mg/L et [BOD <sub>5</sub> ] < 40 mg/L	[BOD <sub>5</sub> ] < 35 mg/L (less than 2 000 pe)	[TSS] < 30 mg/L et [BOD <sub>5</sub> ] < 35 mg/L
Evacuation	In the soil or, if not possible, in the surface water environment, or in an infiltration wells	In the surface water environment or, if not possible, in the soil , or reuse for irrigation	In the soil or, if not possible, in the surface water environment, or reuse for irrigation, or in an infiltration wells

Table 1 : Main requirements of the decrees for domestic wastewater treatment plants

### EUROPEAN STANDARD

The CE marking allows the free movement of construction products in the European Union. It has been voted by the law of July 8, 1992 and certifies that a product complies with the requirements of the Construction Products Directive (CPD), particularly in terms of strength, sealing, health and environment (Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009).

The 12566 series of standards comes from this Directive. It covers primary treatment devices (part 1 and 4) and treatment facilities for on-site sanitation like sand filters, spreading (Part 2 and 5), domestic plants or coconut filters (Part 3).

The manufacturer declares its performance based on a protocol test described in the standard.

To install CE marked products as treatment devices in France, a simplified procedure has been established by the « arrêté du 7 septembre 2009 ». This procedure is based on the test reports of these products. It will ensure, that they respect the treatment performance set in the decree. The government has also identified some limits of the standard and would like it to be improved, particularly because the treatment performance depends greatly on which test is chosen.

<sup>4</sup>Arrêté du 7 septembre 2009 définissant les modalités d'agrément des personnes réalisant les vidanges et prenant en charge le transport et l'élimination des matières extraites des installations d'assainissement non collectif

## PROCESS

### ACTIVATED SLUDGE

Domestic plants operate through a forced oxygenation. This allows a greater development of aerobic bacteria which will degrade the pollutants. An aerator brings the oxygen and, at the same time, connects the micro-organisms with wastewater.

This kind of domestic plant usually contains three compartments :

- A primary treatment tank (or primary settler) of wastewater, whose role is to separate liquid and solids through anaerobic fermentation.
- A ventilation tank where the pollution load is converted into biomass, dissolved minerals and carbon dioxide thanks to oxygen and aerobic bacteria.
- A secondary settlement tank or clarifier, which ensures the settling of suspended solids. Some of the mineralized sludge is returned to the aeration tank, this is called the sludge recirculation.

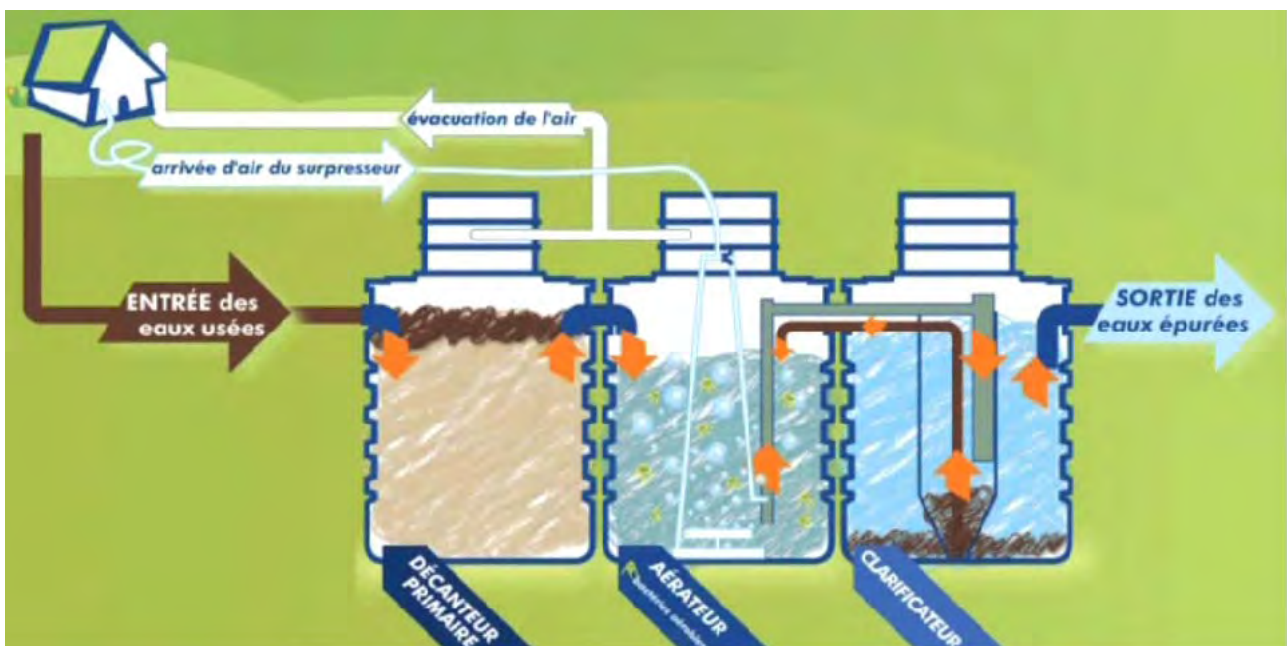


Figure 1. Process of a domestic plant with activated sludge : Opur Supercompact 5/3 of Boralit (Veolia, 2007)<sup>5</sup>

In some cases the operations of settling, aeration and clarification take place in the same tank, an SBR (sequential batch reactor). The wastewater is submitted to alternating cycles of aeration and rest, that guarantees, in theory, a good supply of oxygen to the bacteria. When the desired treatment level is reached, the controller interrupts the cycle of ventilation. A settling occurs which allows to separate the volume of treated water and sludge. Then the controller discharges the treated wastewater into the receiving environment.

Domestic plants with activated sludge must be emptied regularly, about every 9 months as their performance declines very rapidly otherwise. The recommended size for a house of 5 rooms is 3 m<sup>3</sup>, but a larger space will allow less emptying. With SBR, the plants can treat up to 500 pe.

<sup>5</sup>Veolia, 2007. Schéma de l'Opur Super Compact 5/3 Boralit. In : IDEAL Connaissances. 4èmes assises nationales de l'assainissement non collectif.

## FIXED FILM

This system enables the micro-organisms responsible for treatment to be fixed on a support immersed in wastewater. Micro-organisms receive, by aerating, the oxygen required for degradation of waste material.

These domestic plants also usually have 3 compartments :

- A primary treatment tank (or primary settler) of wastewater whose role is to separate liquid and solids through anaerobic fermentation.
- A ventilation tank containing the support, on which the biofilm will develop, and the aerator.
- A secondary settlement tank or clarifier, which ensures the settling of suspended solids. Some of the mineralized sludge is returned to the aeration tank, this is called the sludge recirculation.

The surfaces of primary and secondary settler and the residence time of water in the plant are determined according to the flow.

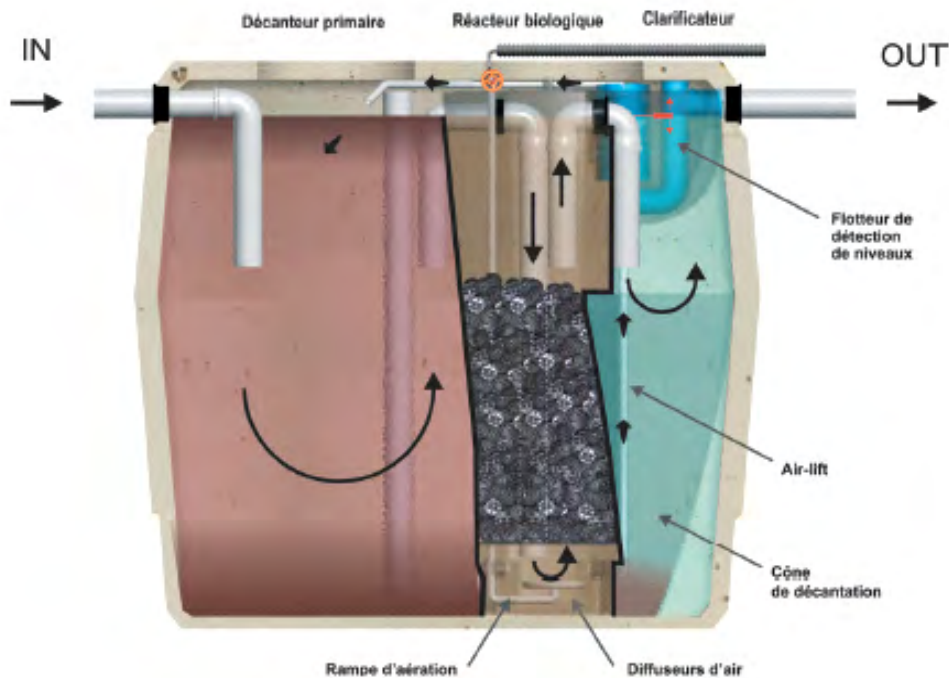


Figure 2. Process of a domestic plant with fixed film : oxyfix C90 of Eloy (Veolia, 2007)<sup>6</sup>

These domestic plants must be emptied every 18 months, and their capacity must not exceed 100 EH. The performances of domestic plants vary greatly from one device to another, but some manufacturers sometimes advertise very good performances with a output concentration of 10 mg/L for BOD<sub>5</sub> and 20 for TSS. However, actual performances, measured in the field, are still completely unknown.

Table 2 summarizes the various advantages and disadvantages of these devices.

<sup>6</sup>Veolia, 2007. Schéma de l'Oxyfix C90 Eloy. In : IDEAL Connaissances. 4èmes assises nationales de l'assainissement non collectif.

Advantages	Disadvantages
Advertising for good performance (10 mg/L for BOD <sub>5</sub> and 20 for TSS)	Electric consumption (10W/pe)
Small ground size (0,75m <sup>2</sup> /pe)	Regular emptying (9 months for activated sludge and 4 years for septic tank)
Small cost (about 5000 € for 5 pe)	No experience or knowledge
Large capacity possible (up to 500 pe)	Regular maintenance
Easy to install	Power failure possible
	Mechanical and electrical usury
	Noise

Table 2 : Advantages and disadvantages of domestic plants compared to other treatment devices

Domestic plants seem very attractive to a buyer because of the cost, the size, the installation or advertised performance, but they are relatively restrictive in terms of maintenance (emptying), and performance can be very low if the device is not properly maintained. The role of public services is therefore essential to ensure proper treatment of effluent.

Domestic plants also consume electricity, that does not improve the environmental impact of these devices. Only the best treatment performance could make this electrical consumption ecologically acceptable. So what is the actual performance of these devices?

### TESTS ON DOMESTIC PLANTS

To be CE marked, the domestic plant is subject to a test to check the treatment performance of the device (IDEAL Connaissances, 2009).

The test, required by the European standard EN 12566-3, lasts 38 weeks. Those weeks are composed as follows :

- approximately 30 weeks at normal load;
- 2 x 2 weeks at 50 % load;
- 2 weeks off;
- and 2 days at 150 % load.

Veolia believes this test is not characteristic of real functioning and tries a new test on CE marked devices under restrictive conditions.

The Veolia test includes :

- 4 weeks of initiation;
- 12 weeks at normal load;
- 4 x 2 days at 200 %;
- 3 weeks at 200 %;
- 3 weeks at 0 %;
- 4 x 2 days at 200 %;
- 4 weeks at normal load;
- 2 weeks at 50 %;
- and 3 power failures in 6 weeks.

20 devices were tested. Only results for the TSS are presented because they are more restrictive for this test.

For a device to comply with French regulations, it must provide at least a concentration of TSS below 30 mg/L 90% of the time.

Figures 3, 4 and 5 represent the probability that a device respect a given TSS concentration for the test of Veolia. All these devices are CE marked, and they had for the test of the European standard a performance in accordance with French regulations.

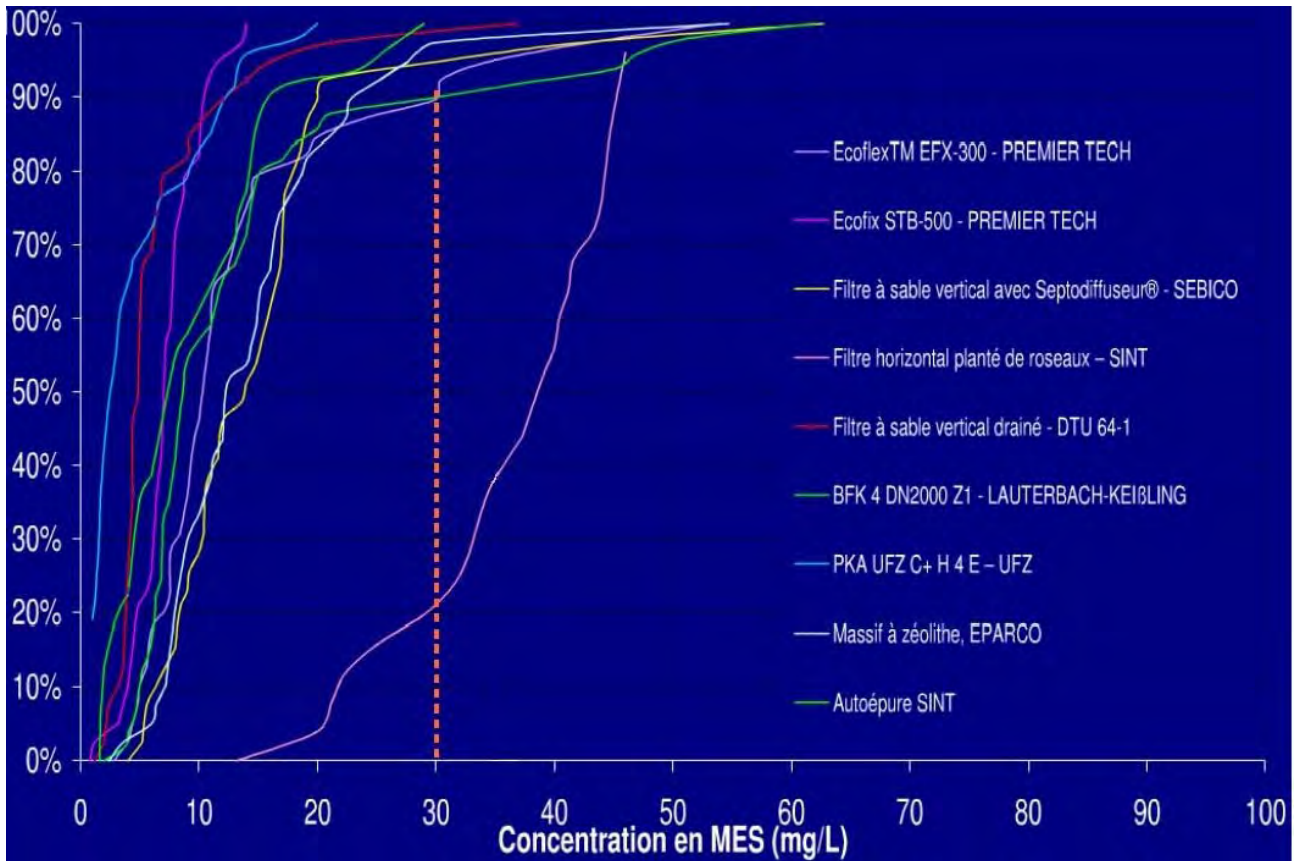


Figure 3 : TSS performances for trickling filters with the Veolia test (Veolia, 2009)<sup>7</sup>

Trickling filters performances are very good, only the horizontal filter planted with reeds presents low results.

<sup>7</sup>Veolia, 2009. Probabilité de satisfaction des concentrations en MES Massifs filtrants. In : IDEAL Connaissances. 6èmes assises nationales de l'assainissement non collectif.

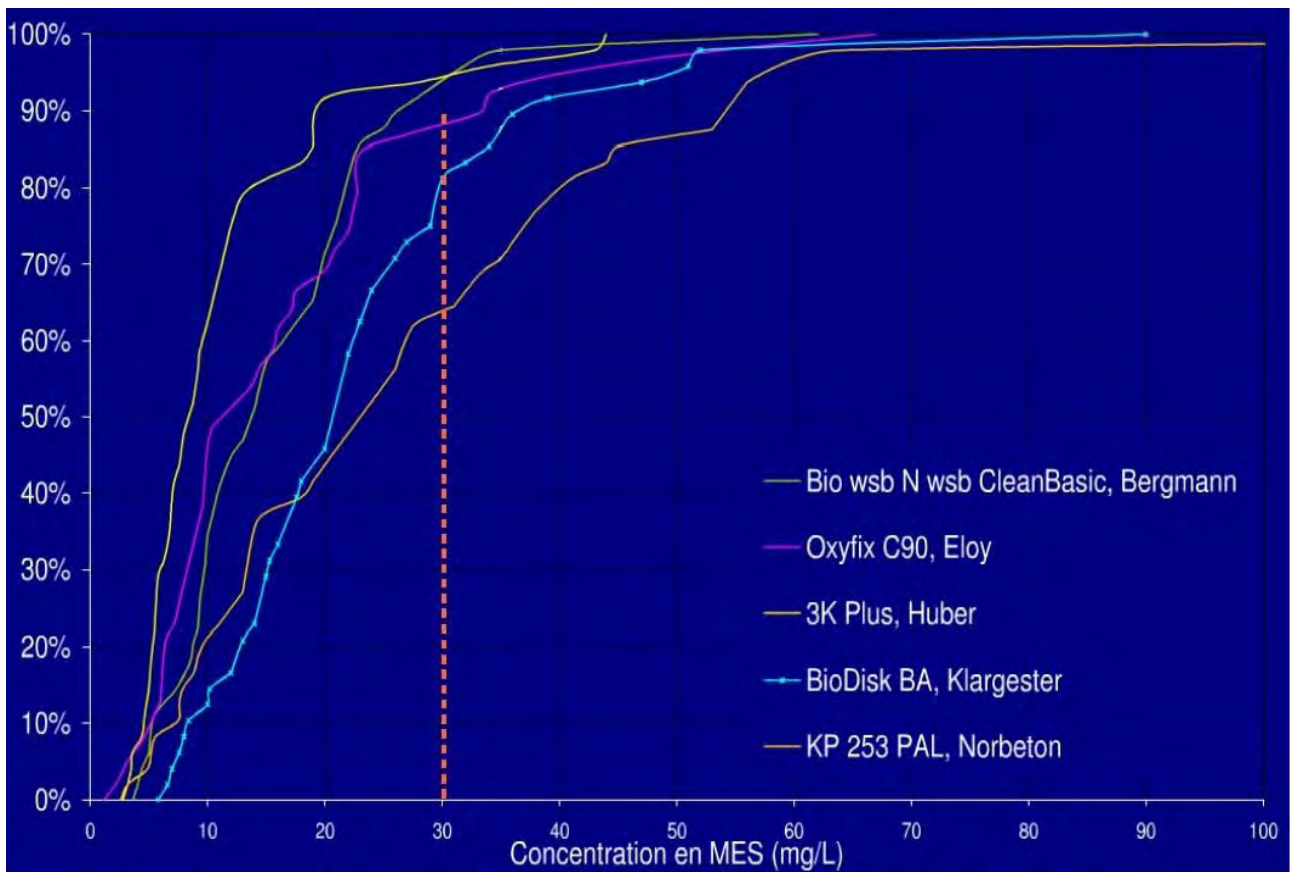


Figure 4 : TSS performances for domestic plants using fixed film with the Veolia test(Veolia, 2009)<sup>8</sup>

Only 2 over 5 devices with fixed film will meet the standard if the systems were tested with a Veolia test.

<sup>8</sup>Veolia, 2009. Probabilité de satisfaction des concentrations en MES Cultures fixées. In : IDEAL Connaissances. 6èmes assises nationales de l'assainissement non collectif.

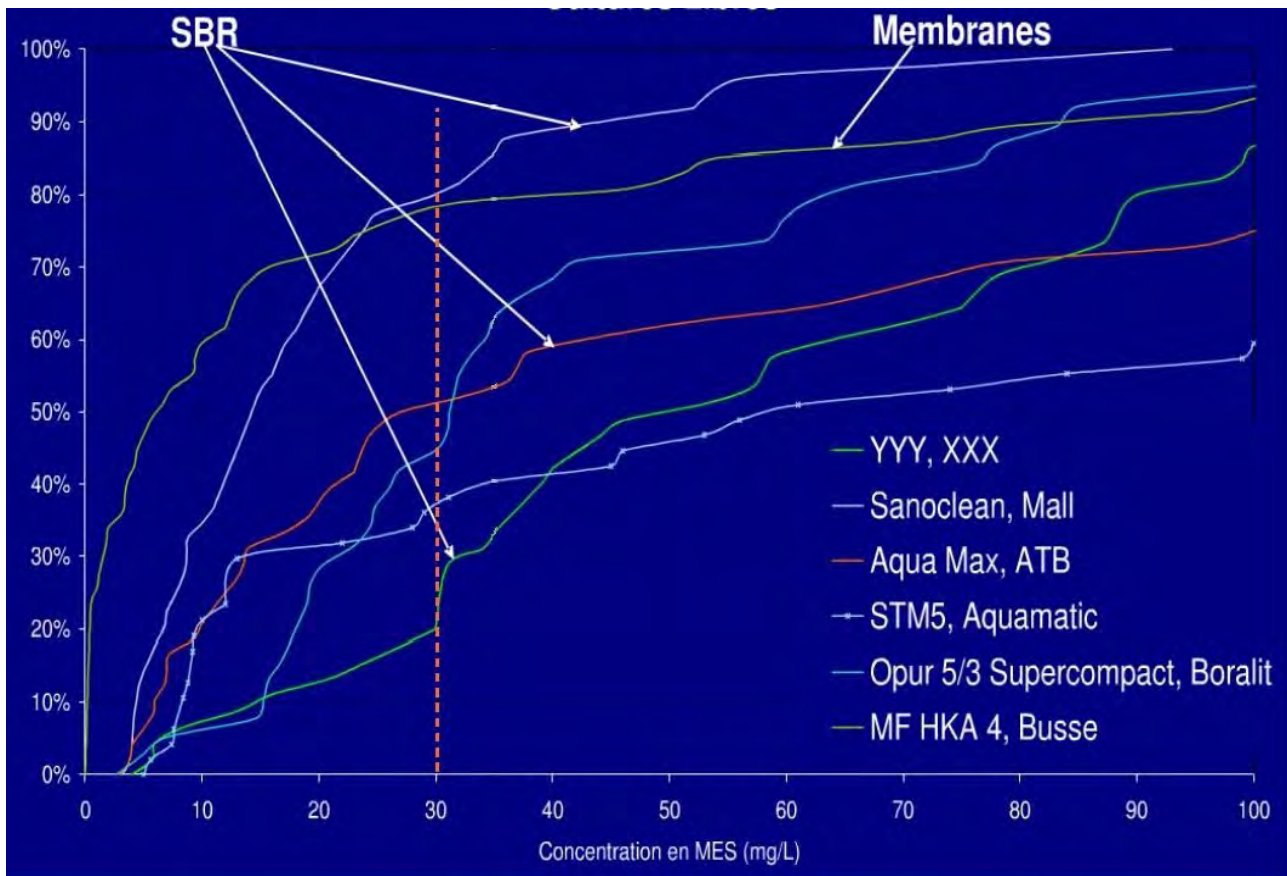


Figure 5 : TSS performances for domestic plants using activated sludge with the Veolia test (Veolia, 2009)<sup>9</sup>

These results show that the devices with activated sludge have very serious difficulties in meeting the objectives if a test in restrictive conditions was used.

Note that the devices have very different performances depending on the test Veolia or European (with a test like Veolia, only two plants out of eleven would be allowed, whereas with the European test the eleven pass). This finding supports the fact that the French government is currently asking to modify the European standard for testing devices in more strict conditions and for allowing only really efficient systems.

## PREDICTIONS

Given the legislation change, we can expect a strong development of domestic plants, which has interesting implications in terms of installation cost and required area.

According to the PIA (Test institute for water sanitation, Germany), we can estimate the number of domestic plants in France in 2015 to be more than 1.2 million, roughly 25% of on-site sanitation devices. In Germany, we can assume that number to be just under 1.2 million and around 300 000 in Belgium (Dorgeloh, 2006).

<sup>9</sup>Veolia, 2009. Probabilité de satisfaction des concentrations en MES Cultures libres. In : IDEAL Connaissances. 6èmes assises nationales de l'assainissement non collectif.



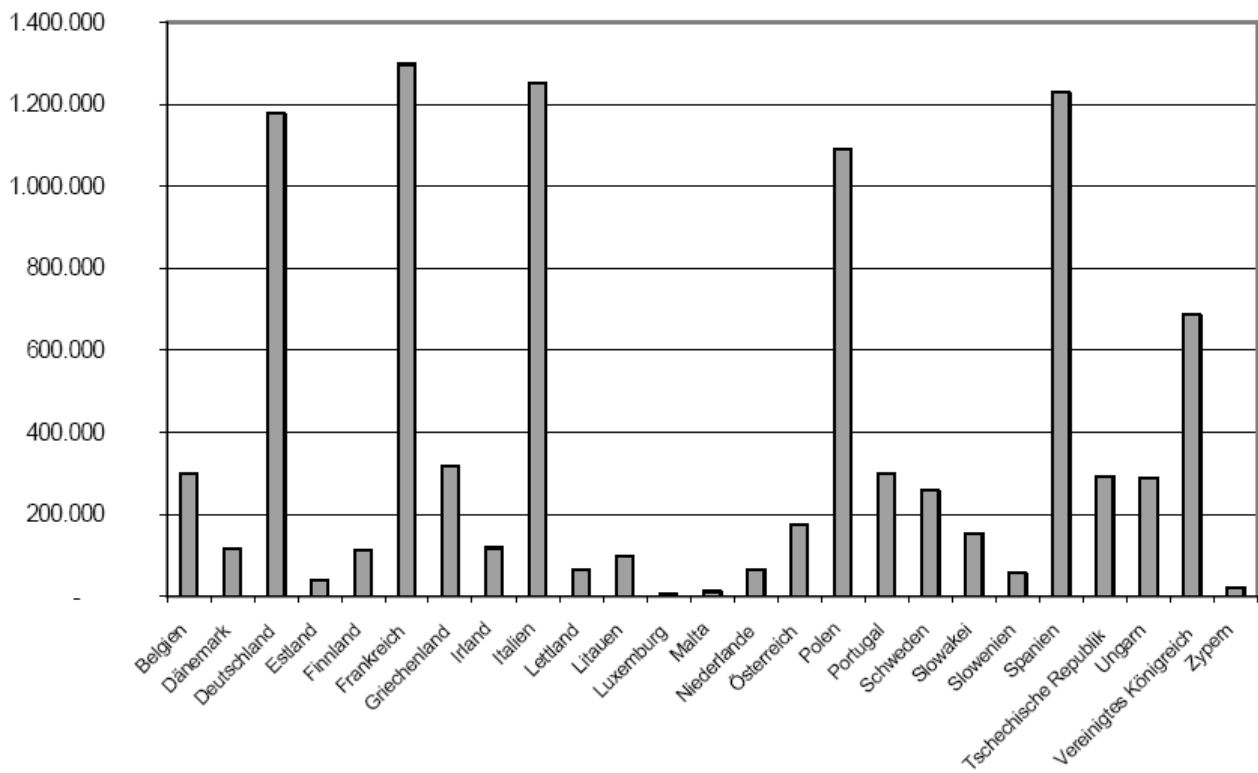


Figure 6 : Prediction of the number of domestic plants in Europe in 2015 (Dorgeloh, 2006)<sup>10</sup>

<sup>10</sup>Dorgeloh E, 2006 Prognose KKA 2015. In : Dorgeloh E. *Stand der Technik bei Kleinkläranlagen*

## EUROPEAN COMPARISON

### BELGIUM, WALLONIA

In the Walloon region, 400 000 people are not connected to public sanitation, or approximately 12% of the population (Portail environnement de Wallonie, 2009). The legislation about the treatment of wastewater has also evolved considerably in recent years. Since 1994, all new construction is required to be equipped with an efficient system of wastewater treatment, and existing houses must comply with the legislation before 2015.

For systems with a capacity between 5 and 100 pe, the requirements are defined in the Decree of 25 September 2008<sup>11</sup>.

A treatment process requires :

- a system of pre-treatment;
- a system of settling / liquefaction (septic tank);
- the treatment device itself;
- and the dispersal device (spreading, surface water or artificial drainage).

The soil is not considered as a treatment system, unlike France. And treatment with domestic plant must be preceded by primary treatment in a septic tank.

The systems must also comply with requirements for output quality, as shown in Table 2. These requirements are less strict than those in France. Indeed, in Wallonia the threshold for TSS is optional and that for the BOD<sub>5</sub> is less restrictive (BOD<sub>5</sub> < 30 mg/L on average in the Walloon region, BOD<sub>5</sub> < 35 in France for 90% of the time).

Parameters	Concentration	Measuring method
Biochemical Oxygen Demand ( BOD <sub>5</sub> at 20 °C)	30 mg/l O <sub>2</sub> (1) or 50 mg/l O <sub>2</sub> (2)	Homogenized sample, non filtered, non settled
Chemical Oxygen Demand (COD)	125 mg/l O <sub>2</sub> (1) or 160 mg/l O <sub>2</sub> (2)	Homogenized sample, non filtered, non settled
Total Suspended Soldids (TSS) Optional	40 mg/l O <sub>2</sub> (1) or 60 mg/l O <sub>2</sub> (2)	

(1) Average on 24 hours.

(2) Maximum on punctual sample.

Table 3 : Concentration thresholds for the Walloon legislation

In 2005 a survey was conducted about several municipalities by the Ministry of the Walloon region and it studied the treatment devices and their performance (Ministère de la région wallonne, 2005).

<sup>11</sup>

*Arrêté du Gouvernement wallon fixant les conditions intégrales relatives aux unités d'épuration individuelle et aux installations d'épuration individuelle 2008*

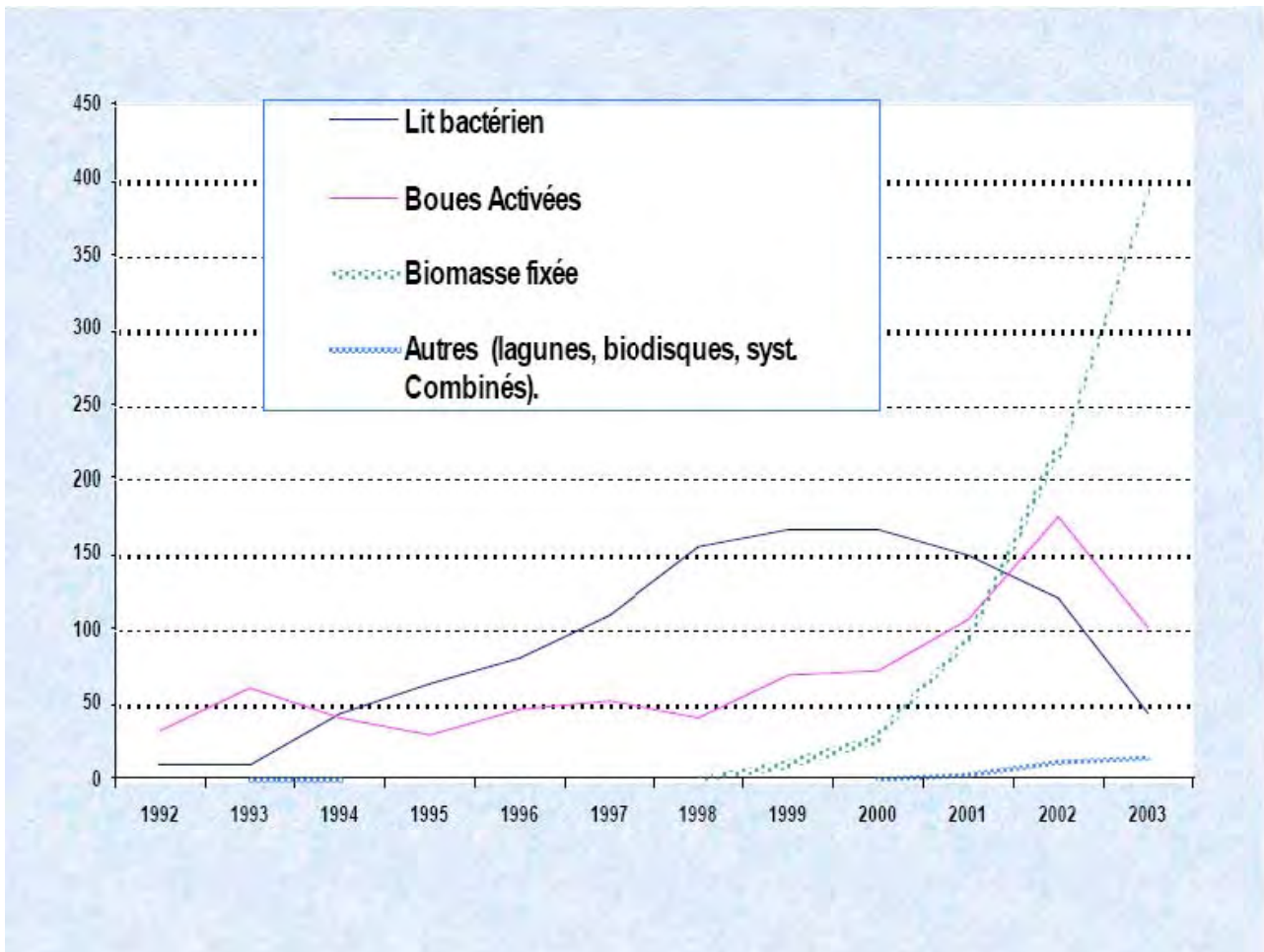


Figure 7 : Treatment devices for new installations in Wallonia (Ministère de la région wallonne, 2005)<sup>12</sup>

Between 1998 and 2003, there is a strong preference for domestic plants using activated sludge (Figure 7). Now, new systems are mainly fixed film.

The performance of different systems of treatment have also been tested in the field during a campaign between 1999 and 2000, the results are presented in Figure 8.

<sup>12</sup>Ministère de la région wallonne, 2005. *Assainissement autonome*

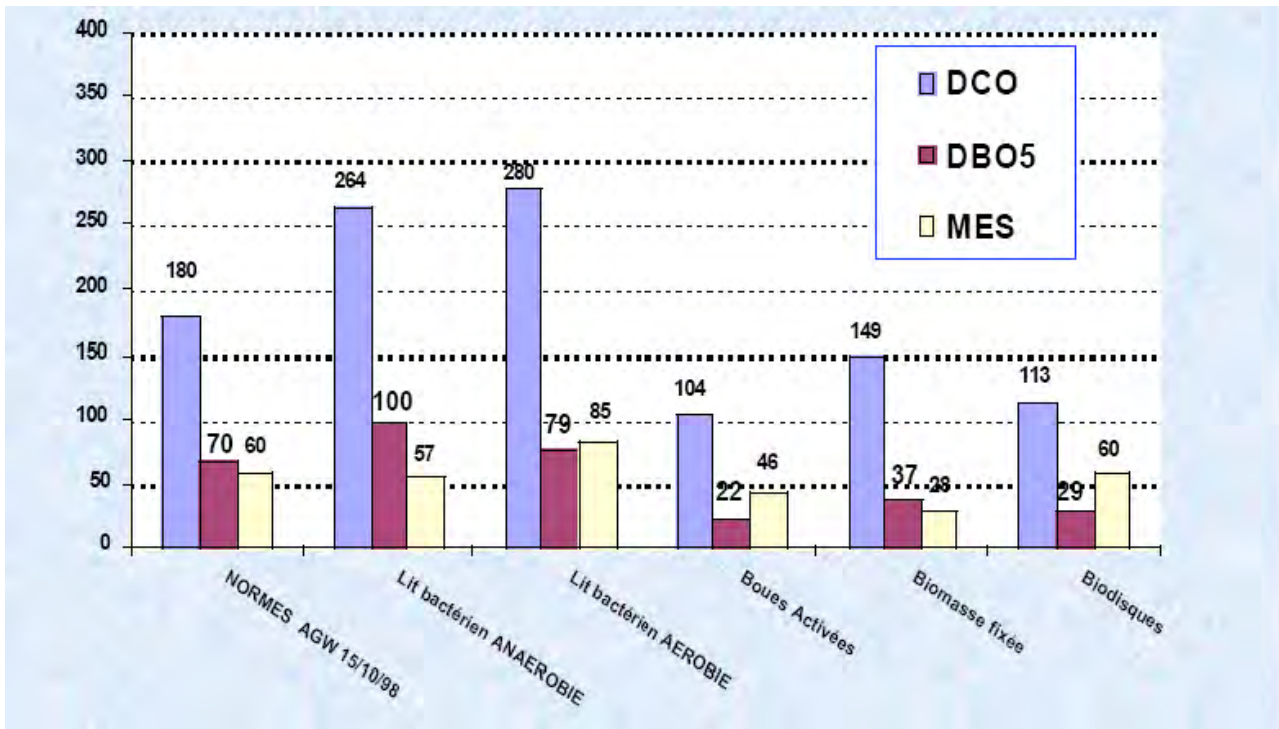


Figure 8 : Treatment performances measured in the field (Ministère de la région wallonne, 2005)<sup>13</sup>

Bed filters performances are too low given the Walloon legislation. These devices have since been banned for wastewater treatment. We may also note that with such performances any kind of treatment will not comply with French standards. A study should also be done in France to ensure proper maintenance of these devices, and to select the best performing systems.

The domestic plants should develop strongly in Belgium, because they are the only intensive devices for wastewater treatment authorized by the Walloon government.

## GERMANY

For on-site sanitation, the federal government, Länder and municipalities share the responsibility. Each state has its own rules, but it is supervised by federal laws.

The federal law of water management from June 27, 1957 (Wasserhaushaltgesetz) establishes a general framework for all Länder. It specifies the rules of ownership and use of water. The principle put forward is authorization or license for both water abstraction and release into the environment (Guerin Schneider, 2001).

This law states that an authorization to discharge wastewater can be granted only if the quantity and toxicity of these waters are as small as possible in light of the technical rules generally accepted (Berland, 1994). These requirements on quantity and toxicity of effluent as low as possible are called minimum requirements. To standardize these requirements, the federal government is authorized to issue general administrative rules that clearly define the meaning of « technical rules generally accepted ». These regulations must receive the approval of the Bundesrat. At the state level, requirements can be reinforced, but they can not be more lenient than the requirement set. These minimum requirements are applied throughout the Länder, and without taking into account the possible fragility of the receiving environment. These requirements,

<sup>13</sup>Ministère de la région wallonne, 2005, Analyse du rendement des systèmes par principe épuratoire. In : *Assainissement autonome*

changed by an order of 1 January 2005, are presented in Table 4.

	COD mg/L	BOD mg/L	NH <sub>4</sub> -N mg/L	Ntotal mg/L	P mg/L
Less than 1 000 pe	150	40	/	/	/
From 1 000 to 5 000 pe	110	25	/	/	/
From 5 000 to 10 000 pe	90	20	10	/	/
From 10 000 to 100 000 pe	90	20	10	18	2
More than 100 000 pe	75	15	10	2	1

Table 4 : Minimum concentration thresholds for wastewater treatment

On-site sanitation concerns considerably fewer people in Germany than in France. Over 95% of the population is connected to a public sanitation system (Statistisches Bundesamt 2006). On-site sanitation has, in fact, only been recognized recently as a treatment system in itself. But the domestic plants are already well established (in proportion). In 2004, over 80 % of new installations are domestic plants using SBR process (Schürmann, 2004).

In the future, we can imagine that on-site sanitation could become more important if the Länder decide not to renew networks unprofitable or inefficient. This could increase the number of domestic plants in Germany.

## **CONCLUSION**

Since September 2009 French legislation allows the use of domestic plants as devices for treating wastewater under certain conditions. This legislative change should result in a strong development of these systems which, at first sight, seem very attractive : good advertised performance, easy to install, low cost. Their number could exceed one million by 2015 (Dorgeloh, 2006). However these systems require regular maintenance, and public services will have to check them often in order to ensure correct treatment.

The CE marking of domestic plants enables accelerated authorization, and it is therefore necessary that the tests performed consider future use. Otherwise, the tests should become more strict, as requested by the French government, to ensure only effective domestic plants. This is very important because the performances of the devices vary widely in function of the test used. With a more restrictive test, a huge number of domestic plants would be banned in France. Given the large number of people using on-site sanitation in France, this issue could have important consequences.

Domestic plants have been approved quickly in other European countries like Belgium and Germany, where there is a big increase in the use of these devices. In Belgium, the performances control of existing facilities has reduced the authorized system by prohibiting, for example, bed filters. Now, fixed film are the domestic plants preferred in the Walloon region, while in Germany, SBR represent the majority of installations. These experiences abroad could lead French public services to control performances in the field and to eventually ban inefficient systems.

More generally, if the advantage of domestic plants is that they are intensive systems, and so use very little space, we can argue that basic sanitation in areas where land pressure is high is perhaps more effective. And in areas with more space, why don't we keep the septic tank and spreading installations, or other systems, which are known to be efficient, like planted beds ?

## BIBLIOGRAPHY

- Berland J., 1994. *Normes : quelle influence sur les choix techniques dans les domaines de l'assainissement et de l'épuration ? Comparaison France / Allemagne*. Disponible sur Internet : <http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/17/85/32/PDF/berland.pdf>
- Dorgeloh E., 2006. *Stand der Technik bei Kleinkläranlagen*, Aachen: Prüf- und Entwicklungsinstitut für Abwassertechnik. Disponible sur Internet : [http://abwasser-dezentral.de/shared/datei\\_download.php?uid=f61559f003323ad983783d34650b6898](http://abwasser-dezentral.de/shared/datei_download.php?uid=f61559f003323ad983783d34650b6898)
- Guerin Schneider L., 2001. *Introduire la mesure de performance dans la régulation des services d'eau et d'assainissement en France. Instrumentation et organisation*. Disponible sur Internet : <http://pastel.paristech.org/56>
- IDEAL Connaissances, 2009. *6èmes assises nationales de l'assainissement non collectif*. Disponible sur Internet : <http://www.assises-assainissementnoncollectif.com>
- Ministère de la région wallonne, 2005. *Assainissement autonome*. Disponible sur Internet : <http://www.ccbw.be/documents/articles/4-64/15Halleux.pdf>
- Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009. *Assainissement non collectif*. Disponible sur Internet : <http://www.ecologie.gouv.fr/Synthese-des-dispositions.html>
- Portail environnement de Wallonie, 2009. *Assainissement individuel*. Disponible sur Internet : [http://environnement.wallonie.be/publi/de/eaux\\_usees/index.htm](http://environnement.wallonie.be/publi/de/eaux_usees/index.htm)
- Schürmann B., 2004. Technologies utilisées en Allemagne pour l'assainissement individuel. *La Tribune de l'eau*, 57(627-28), 99-106.
- Statistisches Bundesamt, 2007. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Gewässerschutz - Kurzinfo Abwasser - Private Haushalte. Disponible sur Internet : [http://www.bmu.de/gewaesserschutz/fb/abwasser\\_priv\\_haushalte/doc/3142.php](http://www.bmu.de/gewaesserschutz/fb/abwasser_priv_haushalte/doc/3142.php)
- Veolia, 2007. *Schéma de l'Opur Super Compact 5/3 Boralit*. In : IDEAL Connaissances, 2007. 4èmes assises nationales de l'assainissement non collectif. Disponible sur Internet : [http://www.reseau-ideal.asso.fr/anc4\\_cahors/assainissement\\_non\\_collectif/interventions.html](http://www.reseau-ideal.asso.fr/anc4_cahors/assainissement_non_collectif/interventions.html)
- Veolia, 2009. *Probabilité de satisfaction des concentrations en MES Cultures libres*. In : IDEAL Connaissances. 6èmes assises nationales de l'assainissement non collectif.

## Legislation :

Gouvernement wallon, 2008. *Arrêté du Gouvernement wallon fixant les conditions intégrales relatives aux unités d'épuration individuelle et aux installations d'épuration individuelle* (M.B. 23.10.2008). Disponible sur Internet :

<http://environnement.wallonie.be/LEGIS/pe/peintegr035.htm>

Ministère de l'environnement, 1996, *Arrêté du 6 mai 1996 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif*. Disponible sur Internet :

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000560526&fastPos=2&fastReqId=778858430&categorieLien=id&oldAction=rechTexte>

Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables, 2007, *Arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement ainsi qu'à la surveillance de leur fonctionnement et de leur efficacité, et aux dispositifs d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique supérieure à 1,2 kg/j de DBO<sub>5</sub>*. Disponible sur Internet :

[http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/arrete\\_22\\_06\\_2007.pdf](http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/arrete_22_06_2007.pdf)

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009, *Arrêté du 7 septembre 2009 définissant les modalités d'agrément des personnes réalisant les vidanges et prenant en charge le transport et l'élimination des matières extraites des installations d'assainissement non collectif*. Disponible sur Internet :

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021125184&dateTexte=&categorieLien=id>

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009, *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<sub>5</sub>*. Disponible sur Internet :

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021125109&dateTexte=&categorieLien=id>

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, 2009, *Arrêté du 7 septembre 2009 relatif aux modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif*. Disponible sur Internet :

<http://legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021125154&categorieLien=id>





**ENGREF**  
**Centre de Montpellier**  
**648 rue Jean-François Breton – BP 44494**  
**34093 MONTPELLIER CEDEX 5**  
**Tél. : (33) 4 67 04 71 00**  
**Fax : (33) 4 67 04 71 01**  
**[www.agroparistech.fr](http://www.agroparistech.fr)**



**Onema**  
**Hall C – Le Nadar**  
**5 square Félix Nadar**  
**94300 Vincennes**  
**01 45 14 36 00**

**[www.onema.fr](http://www.onema.fr)**



**[www.lesagencesdeleau.fr](http://www.lesagencesdeleau.fr)**



*Office  
International  
de l'Eau*

**Office International de l'Eau**  
**CNIDE**  
**15 rue Edouard Chamberland**  
**87065 LIMOGES**  
**05 55 11 47 80**

**[www.oieau.fr](http://www.oieau.fr)**

