



HAL
open science

Ouvrages de traitement par disques biologiques : guide d'exploitation

Catherine Boutin, O. Caquel, N. Dimastromatteo, M.A. Durot, Gersende Fernandes, S. Parotin, S. Prost Boucle, A. Rodier, C. Tscherter

► To cite this version:

Catherine Boutin, O. Caquel, N. Dimastromatteo, M.A. Durot, Gersende Fernandes, et al.. Ouvrages de traitement par disques biologiques : guide d'exploitation. pp.36, 2016. hal-02605035

HAL Id: hal-02605035

<https://hal.inrae.fr/hal-02605035v1>

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.

OUVRAGES DE TRAITEMENT PAR DISQUES BIOLOGIQUES

GUIDE D'EXPLOITATION





Ce document a été élaboré par l'atelier « guide d'exploitation » du groupe EPNAC composé de : Catherine BOUTIN (*Irstea Lyon*), Olivier CAQUEL (*Département 54 – Satese*), Nadine DIMASTROMATTEO (*Ministère en charge de l'Ecologie*), Marie-Amélie DUROT (*Irstea Lyon*), Gaëlle FERNANDES (*Département 10 - Satese*), Sandrine PAROTIN (*Office International de l'Eau*), Stéphanie PROST BOUCLE (*Irstea Lyon*), Antony RODIER (*Satese 37*), Christophe TSCHERTER (*Département 43 - Satea*).

Il a fait l'objet d'une relecture par un comité composé de Hélène LAPRUNE (*Département 61 - SATESE*), Christophe BONNET, (*Département 48 - SATESE*), Aurélien CHARTIER (*Département 06 – SATESE*),

Les membres de l'atelier « guide d'exploitation » d'EPNAC tiennent à remercier Christiane MAHINC (*Département 43 - Satea*) pour la coordination de l'édition et la création graphique de ce document.

  	
Partenariat 2013-2015 <i>Domaine eau et aménagements urbains</i> <i>Action 40-2</i>	
<i>« Conception et exploitation des stations de traitement des eaux usées des petites et moyennes collectivités (EPNAC) »</i>	
Onema	Céline LACOUR, Direction de l'Action Scientifique et Technique, celine.lacour@onema.fr
Irstea	Catherine BOUTIN, Irstea Lyon, catherine.boutin@irstea.fr
Droits d'usage :	Accès libre
Couverture géographique :	Nationale
Niveau géographique :	National
Niveau de lecture :	Professionnels, experts, décideurs
Nature de la ressource :	Rapport Final

Crédit photographique : Satese 37, Satese 48, Irstea, OIEau, Satese 54, Satese 81, Satea 43.



Ce guide, à destination des maîtres d'ouvrage et des exploitants, a pour objet de présenter de façon synthétique, les modalités d'exploitation d'une station d'épuration par Disques Biologiques (DB). Il s'applique à la filière classique développée en France depuis les années 1970, constituée d'un traitement primaire (décanteur-digesteur, fosse toutes eaux, tamis rotatif), puis de disques biologiques, et enfin d'un système de séparation des eaux et des boues (clarificateur, décanteur lamellaire, lits de clarification-séchage plantés de roseaux...).

Dans le cas des ouvrages relevant d'une délégation de service public ou disposant d'un contrat de maintenance, il appartient au maître d'ouvrage de s'assurer du respect des règles d'exploitation mentionnées dans ce guide.

Enfin, les recommandations de ce guide en matière d'hygiène et de sécurité ne se substituent pas à la réglementation en vigueur. Ce guide d'exploitation ne peut par ailleurs se substituer à celui fourni par le constructeur de la station d'épuration, ainsi qu'aux notices techniques remises par les divers fournisseurs des équipements électromécaniques. A ce titre, l'attention du maître d'ouvrage est attirée sur la nécessité de disposer de ces notices techniques dès la mise en service de l'ouvrage.



5	PRESENTATION
6	L'EXPLOITATION D'UNE STATION DISQUES BIOLOGIQUES – GENERALITES
9	RELEVAGE GENERAL
10	DEVERSOIR D'ORAGE EN TETE DE STATION
12	PRETRAITEMENTS
12	Dégrillage
14	Dessablage
15	Dégraissage
15	Tamissage
7	TRAITEMENT PRIMAIRE
17	Fosse toutes eaux
18	Décanteur-digesteur
20	DISQUES BIOLOGIQUES
22	DEPHOSPHATATION
23	CLARIFICATION-FILTRATION
23	Clarificateur circulaire raclé
24	Clarificateur circulaire non raclé
24	Décanteurs lamellaires
25	Lits de Clarification-Séchage Plantés de Roseaux (LCSPR)
27	Tambours filtrants

28	AUTOSURVEILLANCE
30	SYNTHESE DES TACHES A EFFECTUER (exemple pour un ouvrage de 1000 EH)
31	Fiche technique n° 1 - INDICE DE FONCTIONNEMENT DES DISQUES BIOLOGIQUES : COLORATION DU BIOFILM
32	Fiche technique n° 2 - TESTS AU DISQUE DE SECCHI
33	GLOSSAIRE - SIGLES - PICTOGRAMMES
34	BIBLIOGRAPHIE



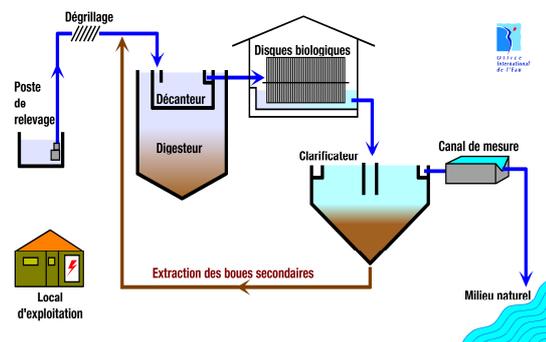
Le procédé de traitement des eaux résiduaires urbaines par Disques Biologiques (DB) constitue l'un des modes de traitement biologique aérobie par cultures fixées sur support grossier. Cette filière d'épuration est adaptée aux petites et moyennes collectivités. Elle permet d'obtenir des performances épuratoires élevées en ce qui concerne l'élimination de la pollution carbonée et des matières en suspension. L'oxydation des formes réduites de l'azote, varie en fonction du dimensionnement. Par ailleurs, il s'agit d'une filière résistante aux climats froids (couverture aisée).

Le procédé consiste à développer une biomasse épuratrice fixée dans des conditions aérobies sur des disques supports maintenus en rotation. Enfin, un ouvrage assure la séparation entre l'eau traitée et la biomasse décrochée des DB (boues d'épuration).

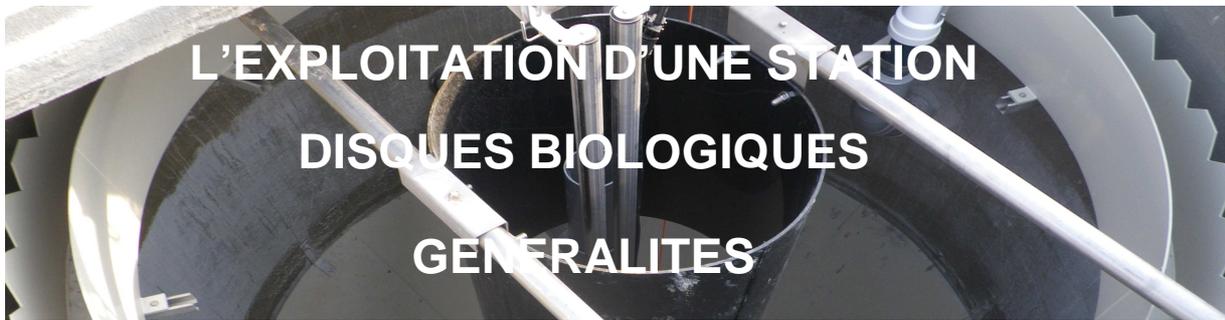
La filière « classique » est constituée d'un ou plusieurs prétraitements, d'une ou plusieurs batteries de disques ainsi que d'un ou plusieurs clarificateurs.

Il existe des variantes à cette filière «classique» :

- un décanteur-digester peut être remplacé par un dessableur-degraisseur et/ou un tamis rotatif et/ou une fosse toutes eaux ;
- un clarificateur peut être remplacé par un décanteur lamellaire ou par des lits de clarification-séchage plantés de roseaux.



La maîtrise des contraintes d'exploitation de cette filière de traitement des eaux usées domestiques est indispensable à la pérennité du système et au maintien de ses performances épuratoires. Il s'agit le plus souvent de tâches simples et de courte durée, mais qui doivent être réalisées fréquemment (deux passages sur le site par semaine). L'exploitation courante doit être assurée par un personnel ayant été préalablement formé. La maintenance des équipements électromécaniques est indispensable et doit être confiée à un personnel qualifié.



Les contraintes d'exploitation d'une station d'épuration de type DB dépendent :

- des capacités nominales de traitement de la station et de la charge polluante reçue (taux de charge) ;
- de la conception des ouvrages (modalités d'accès aux divers équipements, contraintes de sécurité et de manutention...) ;
- de la complexité des équipements électromécaniques ;
- des modalités de télésurveillance ;
- des contraintes réglementaires en matière d'autosurveillance ;
- des conditions climatiques (nécessité d'augmenter les fréquences de passage en cas de gel prononcé, problématique de la fermentescibilité des eaux brutes en climat chaud).

D'une façon générale, l'exploitant s'assure :

- de l'état des ouvrages (absence de fuites, fissures) ;
- du bon fonctionnement des équipements électromécaniques (rotation des disques, pompes de recirculation...) et de leur état.

Il privilégie les opérations de maintenance préventive sur les équipements électromécaniques et est particulièrement attentif au système de mise en rotation des disques (lubrification des paliers et durée de vie, maintenance du motoréducteur). Le passage deux fois par semaine sur la station est fortement recommandé par les

professionnels de l'épuration, y compris lorsque des systèmes automatisés et/ou de télésurveillance ont été mis en place.

Lorsque les informations sur l'exploitation de la station (cahiers d'exploitation, cahier de maintenance, fiches de vie...) sont informatisées, l'exploitant s'assure régulièrement de la sauvegarde des données. Leurs formats papier sont rangés dans le local d'exploitation.

La station constitue un élément du patrimoine communal à part entière. L'ensemble du site (bâtiments, voiries, espaces verts) doit être correctement entretenu.

HYGIENE ET SECURITE

En matière d'hygiène et de sécurité, l'exploitant aura été sensibilisé et formé (cf document unique de la collectivité lorsqu'il existe). Il est rappelé que les dispositifs en lien avec la sécurité du personnel (armoires électriques, potences...) font l'objet de contrôles annuels. Pour toute intervention sur les appareils et armoires électriques, l'exploitant doit disposer des habilitations correspondantes.

Pour des raisons de sécurité, le site de la station doit être clôturé et les accès fermés. Les ouvrages sont refermés après chaque intervention, afin d'éviter tout risque de chute.

Enfin, compte-tenu de la présence d'agents pathogènes, il convient d'éviter le contact direct avec les eaux usées (port de gants, se laver les mains au savon...).

TENUE DU CAHIER D'EXPLOITATION

L'ensemble des éléments relatifs à l'exploitation de la station d'épuration doit être consigné dans un cahier dédié et rangé dans le local de la station. Y sont notamment mentionnés :

- tous les éléments liés au fonctionnement des équipements électromécaniques lorsqu'ils existent (relevés hebdomadaire des indexes des divers compteurs par ex.) ;
- les relevés des volumes admis et/ou traités (fréquence hebdomadaire) lorsque la station dispose de débitmètres et en l'absence de système d'enregistrement spécifique ;
- les consommations énergétiques (fréquence mensuelle) ;
- les éventuels tests colorimétriques réalisés sur les eaux traitées et portant sur l'azote, voire sur le phosphore ;
- la destination et les quantités des sous-produits évacués (volume et/ou masse) : refus de dégrillage, sables, graisses, etc. ;
- la destination et les quantités de boues évacuées hors de la station (en volume et en kilogrammes de MS) ;
- les conditions météorologiques du jour (pluviométrie, gel) et les événements exceptionnels ;
- toute observation relative aux dysfonctionnements/anomalies (odeurs, bruits inhabituels, pannes, by-pass d'effluent, pertes de boues, etc).

TENUE DU CAHIER DE MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS ELECTROMECHANIQUES

Le cahier de maintenance a pour objet de présenter, sous forme de fiche de vie, les éléments relatifs aux équipements électromécaniques (pompes, enregistreur, dégrilleur automatique, compteurs, capteurs de niveaux, cartouches de graisses ...)

- les principales caractéristiques, références, marques et adresses des fournisseurs y sont consignées ;

- toutes les interventions (vidanges, travaux, réparations...) y sont mentionnées, et le nombre d'heures de fonctionnement de l'appareil est précisé à chaque intervention.

Le suivi des équipements relatifs à l'autosurveillance (débitmètres, préleveurs) relève également du cahier de maintenance. Ce dernier consigne les caractéristiques et interventions menées sur ces équipements.

Dans le cas où la station dispose d'un contrat de maintenance, le prestataire doit fournir un planning détaillé d'intervention, afin de permettre à l'exploitant de vérifier le respect du contrat et d'être éventuellement présent sur le site.

Attention !

Les cahiers d'exploitation et de maintenance sont indispensables pour analyser la cause d'un éventuel dysfonctionnement et constituent des éléments demandés en cas de litige.

CONTROLES PERIODIQUES

Pour les agglomérations d'assainissement de taille ≥ 120 kg/j de DBO_5 et pour les systèmes dont la station d'épuration a une capacité ≥ 120 kg/j de DBO_5 , l'Agence de l'Eau (AE) ou l'Office de l'Eau (OE) dans les DOM procède annuellement à une expertise technique du dispositif d'autosurveillance : présence des dispositifs de mesure ou d'estimation des débits, présence des dispositifs de prélèvement, bon fonctionnement et respect des conditions d'exploitation de ces dispositifs, fiabilité et représentativité des mesures, respect des conditions de transport et de stockage des échantillons et des modalités de réalisation des analyses. Pour cela, l'AE ou l'OE peut demander au maître d'ouvrage de produire un contrôle technique du dispositif d'autosurveillance réalisé par un organisme compétent et indépendant (arrêté du 21 juillet 2015). Cette mission peut être assurée par les Services d'Assistance Technique départementaux (SATESE par ex.).

Enfin, il est rappelé que l'exploitant est tenu, en application de l'article R4224-17 du Code du Travail, de faire procéder à divers contrôles périodiques (généralement par des organismes agréés).

Dans le cas des ouvrages d'épuration de type DB, peuvent être concernés :

- les appareils et accessoires de levage ;
- les installations électriques ;
- les éventuels équipements sous pression (ballons anti-bélier, ballon d'eau industrielle...) ;

Concernant les aspects liés à la sécurité, l'exploitant est invité à consulter la documentation de l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS).

RECOMMANDATIONS COMPLEMENTAIRES

La vérification annuelle des éléments suivants est conseillée : conformité du format SANDRE, contrat du fournisseur d'électricité, isolement électrique de tous les moteurs immergés.

Par ailleurs, en application de l'article 7 de l'arrêté du 21 juillet 2015, il est rappelé la nécessité de réaliser une analyse de risques de défaillance (effets de la défaillance et mesures prévues pour y remédier).

En outre, en cas de dysfonctionnements et de dégradation de la qualité du traitement le service de la police de l'eau doit être prévenu dans les plus brefs délais.



Pour toute intervention dans la bête de pompage : s'assurer de l'absence de gaz (détecteur de gaz, intervention à deux agents dont l'un restant en surface, harnais, corde, casque...).

Obligation de mettre les équipements hors tension. Intervention électrique : nécessité de disposer d'une habilitation électrique. Attention aux risques de chutes.

<p>Fonction</p>	<p>Pour des raisons topographiques, l'ensemble des eaux usées brutes collectées peut faire l'objet d'un relevage par pompage. L'équipement est le plus souvent constitué de deux ou trois pompes précédées d'un dégrilleur grossier (cf paragraphe relatif aux prétraitements). Le fonctionnement des pompes est régulé par des poires de niveau ou des sondes (ultrasons, radar, pression), et peut également être contrôlé via un automate.</p>
<p>Tâches à effectuer et difficultés rencontrées</p>	<p>→ Contrôler les principales pièces mécaniques (pompes de relevage, mécanismes de commande...) et effectuer les opérations de maintenance prévues par le constructeur. Le personnel doit être formé et connaître les modalités de régulation des pompes de relevage : il peut être amené à les modifier.</p> <p>→ Chaque semaine :</p> <ul style="list-style-type: none"> - consigner sur le cahier d'exploitation le temps de marche des pompes de relevage et s'assurer de l'absence de dérive (pourrait être le signe d'une usure des roues ou d'un bouchage partiel). Chaque fois que nécessaire, retirer les graisses et déchets grossiers figés en surface de la bête de relevage et sur les poires de niveau. <p>→ 1 fois par mois environ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - mettre les pompes en mode manuel, afin de vider le plus possible la bête de relevage ; - remonter, nettoyer et vérifier les câbles, poires de niveau et autres sondes pression immergées ; - nettoyer à grande eau les parois du poste, barres de guidage, chaînes et câbles. <p>→ Au moins 2 fois par an, relever les pompes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - nettoyer les corps des pompes à grande eau ; - contrôler l'état des roues, des bagues d'usure et la qualité/niveau de l'huile (si nécessité vidange 1 fois/an avec changement des joints et des bouchons) ; - contrôler l'état des dispositifs de levage (câbles, chaînes, barres de guidage), enlever les filasses et autres déchets déposés autour des équipements. <p>→ 1 fois/an :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vérifier le débit des pompes, contrôler l'ampérage et l'isolement électrique ; - vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité (arrêt coup de poing) ; - envisager l'intervention d'une entreprise d'hydrocurage, afin d'éliminer les sables et autres déchets grossiers ayant sédimenté en fond de bête.

DEVERSOIR D'ORAGE EN TETE DE STATION



Toute intervention sur un déversoir situé dans des regards doit se faire dans des conditions de sécurité adaptées (casque, harnais, détecteur de gaz...).

La filière de traitement par disques biologiques est adaptée aux réseaux strictement séparatifs. Dans le cas des réseaux en partie unitaire, un déversoir d'orage est mis en place en tête de station, afin de protéger les ouvrages des surcharges hydrauliques.



Déversoir d'orage réglable à seuil latéral

De préférence, il est positionné en aval du dégrillage de façon à permettre au moins un prétraitement des eaux surversées. Parfois, le déversoir en tête de station est constitué par la surverse du poste de relevage (trop plein).

Positionné en général dans l'enceinte de la station, le déversoir d'orage fait partie intégrante du système de traitement. Il doit être équipé de façon à pouvoir recueillir les informations d'autosurveillance réglementaires.

Dans le cas des déversoirs réglables, la lame déversante est positionnée de façon à limiter les surverses aux seuls épisodes pluvieux significatif (traitement du premier flot d'orage).

Fonction

- Limiter les surcharges hydrauliques de temps de pluie en cas de réseau pseudo-séparatif ou mixte (lissage hydraulique) ;
- Permettre certaines opérations de maintenance (intervention sur dégrilleur automatisé et poste de relevage général).

Tâches à effectuer et difficultés rencontrées	<p>→ <u>A chaque visite (2 fois par semaine) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - vérifier visuellement le déversoir et nettoyer la lame surversante chaque fois que nécessaire. En présence d'un clapet anti-retour sur la conduite de trop-plein, s'assurer de sa bonne fermeture et de son étanchéité ; - pour les stations < 500 EH, vérifier l'existence de déversements et mentionner toute surverse sur le cahier de vie ; - pour les stations \geq 500 EH, toute surverse est mentionnée sur le cahier d'exploitation et les données (temps de surverse et/ou volumes et/ou flux surversés, selon la capacité de la station) sont transmises informatiquement au format Sandre au SPE et à l'AE concernés (OE dans les DOM).
--	--



Pour toute intervention dans des ouvrages profonds : s'assurer de l'absence de gaz (détecteur de gaz, intervention à deux agents dont l'un restant en surface, harnais, corde, casque...).

Obligation de mettre les équipements hors tension (ouvrages capotés notamment). Intervention électrique : nécessité de disposer d'une habilitation électrique.

Pour les interventions avec engins mécanisés, nécessité de disposer des certifications professionnelles.

Attention aux risques liés aux pièces en mouvement. Attention aux risques de chutes.

DEGRILLAGE

Fonction	<p>Le dégrillage constitue la première étape du prétraitement. Il a pour objet de retenir les éléments les plus grossiers susceptibles d'être véhiculés par le réseau, afin de protéger les ouvrages de traitement à l'aval et d'éviter la présence de matériaux non biodégradables dans les boues.</p> <p>Selon les cas, le dégrillage est un préalable au traitement primaire (décanteur-digesteur ...), ou alors il est complété par un dessablage-dégraissage.</p>
-----------------	--

Dans le cas des réseaux courts et strictement séparatifs, une attention toute particulière est apportée à l'exploitation du dispositif de dégrillage. Ce dernier peut en effet très rapidement se saturer. En cas de défaut de fonctionnement et/ou d'exploitation du dégrilleur, les conséquences peuvent être (selon la conception) :

- départs d'eaux usées brutes vers le milieu naturel, non alimentation des disques biologiques ;
- mise en charge du réseau amont ;
- risque de bouchage des pompes d'alimentation ;
- accumulation de déchets dans les auges contenant les disques biologiques (dont le nettoyage peut s'avérer difficile).

Dans le cas des installations de petites capacités, le dégrillage est le plus souvent à nettoyage manuel. Pour des raisons d'hygiène et de fréquence de passage, on privilégie un dégrilleur automatisé avec ensachage des déchets, dans le cas des stations d'épuration de plus de 500 EH.

Attention !

Les déchets retenus par le dégrilleur ne doivent pas être renvoyés dans la file de traitement par lavage à l'eau sous pression. Le stockage prolongé des déchets de dégrillage sur site est à proscrire (odeurs, rongeurs...).

Parfois, une surverse est mise en place sur le dégrilleur afin de renvoyer les eaux brutes directement vers les ouvrages en aval (en cas de saturation de la grille). Cette surverse ne dispense pas d'une exploitation régulière du dégrilleur.

Dégrilleurs à nettoyage manuel

Le dégrillage est assuré par le passage des eaux brutes au travers d'une simple grille. Les déchets sont relevés manuellement, puis de préférence, égouttés dans un panier ou une poubelle perforée, avec admission des égouttures dans la file de traitement.

Dans le cas où un poste de relevage a été mis en place, le dégrillage manuel peut être assuré par un panier dégrilleur placé en entrée de bêche de relevage, de façon à protéger les pompes.

La remontée du panier est une opération souvent délicate (poids, risque de chute...), qui nécessite de disposer d'une potence fixe pour le relevage du panier-dégrilleur.



Tâches à effectuer

et

difficultés rencontrées

→ **Impérativement à chaque visite (2 fois par semaine) :**

- relever manuellement les déchets à l'aide d'un râteau (dégrilleur fixe), ou relever le panier dégrilleur du poste de relevage à l'aide du système de relevage à disposition ;
- ensacher les refus de dégrillage après égouttage dès que nécessaire et les évacuer avec les ordures ménagères ;
- quantifier le volume/masse de déchets évacués et le mentionner sur le cahier de vie. Pour les stations le justifiant réglementairement, ces données sont transmises mensuellement et informatiquement au format Sandre au SPE et à l'AE concernés (OE dans les DOM).

Dégrilleurs à nettoyage automatique

Lorsqu'il est automatisé, le dégrilleur est généralement constitué d'une grille droite ou courbe régulièrement nettoyée par un peigne dentelé. L'ensemble est régulé par horloge (cadence/durée) et/ou par une sonde de niveau.

Les déchets remontés par le peigne sont le plus souvent directement ensachés et parfois préalablement compactés.

Ce type de dégrilleur peut être installé dans un regard ou en entrée du poste de relevage général lorsqu'il existe.



<p>Tâches à effectuer</p> <p>et</p> <p>difficultés rencontrées</p>	<p>→ Les principales pièces mécaniques (moteurs, système de relevage des peignes) sont contrôlées et font l'objet des opérations de maintenance prévues par le constructeur.</p> <p>→ Impérativement à chaque visite (2 fois par semaine) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vérifier le bon fonctionnement du dégrilleur et du compacteur (échauffement, bruits anormaux, absence de fuite d'huile) et modifier les cadences du peigne au besoin ; - ensacher les refus de dégrillage et les évacuer avec les ordures ménagères dès que nécessaire. S'assurer de l'absence de débordement entre 2 visites et de la disponibilité de sacs supplémentaires sur site. <p>→ 1 fois par mois environ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - graisser les paliers des motoréducteurs (changement des cartouches de graissage si elles existent) ; - estimer le volume/masse de déchets évacués et le mentionner sur le cahier d'exploitation. Pour les stations le justifiant réglementairement, ces données sont transmises informatiquement au format Sandre au SPE et à l'AE concernés 'OE dans les .DOM). <p>→ Au moins 2 fois par an :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vérifier la qualité de l'huile des motoréducteurs (vidange 1 fois/an avec changement des joints et des bouchons) ; - contrôler l'état des dispositifs de levage (câbles, chaînes, barres de guidage), enlever les filasses et autres déchets déposés autour des équipements ; - contrôler le fonctionnement du compacteur (moteur, état des vis, état de la grille...) ; - vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité (arrêt coup de poing). <p>→ Tous les 5 ans :</p> <ul style="list-style-type: none"> - effectuer le changement du frein moteur.
--	---

DESSABLAGE

<p>Fonction</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Protéger les pompes de relevage ; - Eviter la formation de dépôts dans les auges (source d'encrassement, de fermentation, d'odeurs, abrasion du biofilm sur les disques...).
------------------------	---

Le dessablage a pour objet de retenir les éléments minéraux susceptibles d'être véhiculés par le réseau (graviers, sable). Il est inutile lorsqu'un décanteur digesteur ou une fosse toutes eaux sont présents. Il peut être recommandé si le réseau n'est pas strictement séparatif.



Dessableur statique à nettoyage manuel

Tâches à effectuer et difficultés rencontrées	<p>→ 1 fois par mois environ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - estimer la hauteur de sable (mesure de hauteur, estimation visuelle), afin d'anticiper l'extraction et l'évacuation de ces matières. <p>→ Opération de curage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans le cas des petites installations, les sables sont pelletés. Prévoir l'intervention d'une entreprise d'hydrocurage dans le cas des dessableurs de grande capacité ; - évacuer ou faire évacuer les sables vers une filière de traitement adaptée ; - la donnée d'autosurveillance relative aux sables évacués est mentionnée dans le cahier d'exploitation. Pour les stations le justifiant réglementairement, ces données sont transmises mensuellement et informatiquement au format Sandre au SPE et à l'AE concernés (OE dans les DOM).
--	--

DEGRAISSAGE

Fonction	<p>Le dégraisseur est inutile lorsqu'un décanteur-digesteur ou une fosse toutes eaux sont présents. Il a pour objet de piéger les graisses afin d'éviter leurs dépôts sur les parois des ouvrages et des équipements, ou leur présence en surface du clarificateur.</p> <p>Il a pour objet de piéger les graisses solides afin d'éviter les dépôts sur les parois des ouvrages, des équipements et éviter la flottation des particules de graisses en surface de décantation finale.</p>
-----------------	--

Tâches à effectuer et difficultés rencontrées	<p>→ 1 fois par mois environ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - estimer la hauteur de graisses (mesure de hauteur, estimation visuelle), afin d'anticiper l'extraction et l'évacuation de ces matières. <p>→ Opération de curage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans le cas des petites installations, les graisses sont écrémées à l'aide d'un outil adapté (pelle). Prévoir l'intervention d'une entreprise d'hydrocurage dans le cas des dégraisseurs de grande capacité ; - évacuer ou faire évacuer les graisses vers une filière de traitement adaptée ; - la donnée d'autosurveillance relative aux graisses évacuées est mentionnée dans le cahier d'exploitation. Pour les stations le justifiant réglementairement, ces données sont transmises mensuellement et informatiquement au format Sandre au SPE et à l'AE concernés (OE dans les DOM).
--	--

TAMISAGE

Fonction	<p>Il combine les fonctions de dégrillage, dessable et déshuilage-dégraissage en un seul ouvrage compact.</p>
-----------------	---

L'implantation d'un tamis évite l'accumulation de filasses autour de l'arbre d'entraînement des disques mais aussi sur toutes les parties émergentes (écrous papillons par exemple). L'expérience montre que dans bien des cas ce type de dispositif nécessite des nettoyages à haute pression, notamment lorsque les eaux

usées sont riches en graisses. Par ailleurs, on observe une usure prématurée des pièces lorsque les sables sont mal gérés en amont et de possibles dysfonctionnements lorsque l'ouvrage n'est pas suffisamment protégé contre le gel. Selon le type d'alimentation, on distingue 2 familles de tamisage.

Tamis rotatifs : à alimentation externe ou à alimentation interne

L'ouvrage de tamisage est le plus souvent alimenté par le poste de relevage des eaux brutes. Généralement constitué d'une grille en acier inoxydable de 600 µm à 1,5 mm de maille, enroulé en tambour, le dégrilleur est maintenu en mouvement rotatif à faible vitesse. La fraction solide est récupérée, compactée au moyen d'un compacteur à vis sans fin, puis ensachée. Le tamis est régulièrement nettoyé à l'eau industrielle par des rampes de lavage. L'ensemble fonctionne en mode automatique avec asservissement au fonctionnement des pompes de relevage et temporisation.



Tamis statiques à alimentation directe

L'ouvrage de tamisage est le plus souvent placé directement à l'extrémité de la canalisation d'amenée des eaux brutes et en amont des éventuels ouvrages de relevage. Il est constitué d'une grille fixe de 0,5 à 10 mm de maille, placée à 35°. Les déchets sont remontés jusqu'à un éventuel compacteur par l'intermédiaire d'une vis équipée de brosses.

Le nettoyage de la grille est généralement complété par une rampe de lavage. Le fonctionnement du dispositif est régulé par horloge et peut être complété par une mesure du niveau amont. La présence d'un point d'eau à proximité s'avère indispensable.

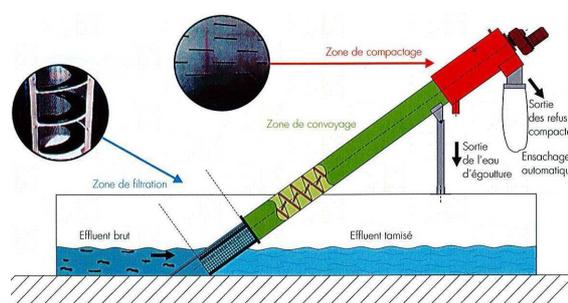


Schéma de tamis statique à alimentation directe (© FNDAE 28)

<p>Tâches à effectuer</p> <p>et</p> <p>difficultés rencontrées</p>	<p>→ Les principales pièces mécaniques sont contrôlées et font l'objet des opérations de maintenance prévues par le constructeur. L'exploitant doit disposer de pièces de rechange (bavettes caoutchoutées notamment).</p> <p>→ Chaque semaine :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de tamisage et compactage, l'absence de fuite d'huile ; - vérifier et modifier les fréquences de lavage au besoin ; - contrôler l'usure du système de raclage et l'absence de frottements anormaux ; - évacuer les refus avec les ordures ménagères. <p>→ Chaque mois :</p> <ul style="list-style-type: none"> - graisser les paliers des motoréducteurs (changement des cartouches de graissage si elles existent) ; - les données d'auto-surveillance liées aux déchets évacués sont mentionnées sur le cahier d'exploitation. Pour les stations le justifiant réglementairement, ces données sont transmises informatiquement au format Sandre au SPE et à l'AE concernés (OE dans les DOM). <p>→ Au moins 2 fois par an :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vérifier la qualité/niveau de l'huile des motoréducteurs (vidange 1 fois/an avec changement des joints et des bouchons), ainsi que le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité (arrêt coup de poing).
--	---



**Pour les interventions avec engins mécanisés,
nécessité de disposer des certifications professionnelles.
Attention aux risques de chutes.**

Fonctions	<p>Le rôle du traitement primaire est de retenir les MES et une fraction de la matière organique particulaire par simple séparation gravitaire. Il permet ainsi de limiter l'accumulation de dépôts dans les ouvrages et de réduire la charge polluante à traiter sur les DB.</p> <p>Il permet aussi le stockage et la digestion anaérobie des boues primaires et des boues secondaires issues du clarificateur. Les boues sont extraites régulièrement en vue de leur valorisation agricole, et dans certains cas elles font l'objet d'un traitement sur une autre station.</p>
------------------	--

FOSSE TOUTES EAUX (FTE)

Une fosse toutes eaux peut être utilisée en traitement primaire pour les stations de capacité inférieure à 150 EH. Dans ce cas le réseau doit être strictement séparatif. Même si cela n'est pas recommandé, plusieurs ouvrages en parallèle peuvent être installés, en s'assurant de la parfaite équi-répartition de effluents.

La FTE permet la séparation gravitaire des particules solides par flottation (chapeau de graisses) et sédimentation (boues). La matière solide y est solubilisée par digestion anaérobie.

Le processus de fermentation induit une production de gaz, c'est pourquoi la FTE doit être ventilée selon les règles de l'art pour éviter les accumulations d'hydrogène sulfuré (H₂S).

Dans le cas où un filtre décolloïdeur suit la FTE, cet ouvrage nécessite un contrôle visuel et un nettoyage réguliers. Le contrôle de ce décolloïdeur permet de détecter un éventuel départ de boues issues de la FTE vers les disques biologiques. Ce phénomène est grave et nécessite l'analyse du fonctionnement de la FTE : à-coups hydrauliques, niveau de boues trop élevé...

<p>Tâches à effectuer</p> <p>et</p> <p>difficultés rencontrées</p>	<p>→ Chaque semaine</p> <ul style="list-style-type: none"> - visualiser la circulation des effluents et nettoyer le regard de répartition en cas de chemin préférentiel ; - surveiller et s'assurer du bon écoulement en entrée de fosse ; - contrôler l'état du préfiltre (absence de départ de boues) et le nettoyer si besoin ; <p>→ Tous les 3 mois</p> <ul style="list-style-type: none"> - nettoyer le préfiltre ; - mesurer le niveau de boues et de flottants en entrée et sortie de la fosse selon les regards présents (anticiper les vidanges) ; - contrôler l'état général : absence de fissures ou corrosion, odeur typique. <p>→ Tous les 2 à 4 ans (selon la hauteur de boues et en cohérence avec les possibilités de valorisation agricole)</p> <ul style="list-style-type: none"> - dès que le niveau de boues atteint la moitié (50 %) du niveau utile de la fosse, faire vidanger la fosse par un vidangeur agréé, avec nettoyage des canalisations et remplissage de la cuve à l'eau claire après la vidange (afin d'éviter tout déplacement de la fosse). Si possible, laisser quelques cm de boues en fond d'ouvrage lors de la vidange afin de maintenir le processus de la digestion. <p>Selon la capacité nominale de la station, estimer ou mesurer les quantités de boues brutes évacuées (masse ou volume) et les quantités de matières sèches (masse). Mentionner ces données sur le cahier d'exploitation, ainsi que la destination de ces boues. Pour les stations le justifiant réglementairement, ces données sont transmises mensuellement et informatiquement au format Sandre au SPE et à l'AE concernés (OE dans les DOM).</p>
---	--

DECANTEUR-DIGESTEUR (ou FOSSE IMHOFF)

Le réseau amont doit être séparatif. Plusieurs ouvrages en parallèle peuvent être installés, en s'assurant de la parfaite équi-répartition des effluents. Le décanteur-digesteur permet la séparation gravitaire des particules solides par superposition d'un décanteur statique et d'un digesteur anaérobie.

Les particules en suspension sont accumulées au fond par sédimentation (boues), et la fraction organique de ces dépôts y est solubilisée (digestion anaérobie). Le processus de fermentation induit une production de gaz (H₂S), c'est pourquoi, si l'ouvrage est couvert, il doit être ventilé.

Le décanteur-digesteur n'est en général précédé que d'un simple dégrillage. Les étapes de dessablage et dégraissage ont lieu dans l'ouvrage « décanteur ».

En surface du digesteur, une couche de flottants s'accumule : le « chapeau de digestion ». Cette croûte doit être régulièrement cassée de manière à ce que les gaz de digestion puissent librement s'échapper dans l'atmosphère.

Etant donné la hauteur de l'ouvrage (souvent supérieure à 4 m), la mesure de hauteur de

boues doit être réalisée avec une canne spécifique, l'idéal étant de disposer de capteurs de voile de boue ou d'un MESmètre portatifs (avec suffisamment de longueur de câble).

La fréquence de vidange du digesteur est liée :

- aux données de dimensionnement du digesteur (volume),
- au taux de charge réel de la station par rapport à sa capacité nominale,
- à la présence ou non de prétraitements complets en amont.

Attention !

La vidange peut s'avérer fastidieuse et risque d'être partiellement exécutée (difficultés de pompage jusqu'au fond de l'ouvrage). La pose d'une prise de boues (photo ci-après) facilite cette opération.



Décanteur-digesteur avec prise de boues pour vidangeur

Tâches à effectuer et difficultés rencontrées	<p>→ <u>Chaque semaine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - visualiser la circulation des effluents et nettoyer le regard de répartition en cas de chemin préférentiel ; - casser la couche de flottants en surface du digesteur et éventuellement du décanteur ; - s'assurer que le point de passage des boues entre le décanteur et le digesteur n'est pas bouché. Si c'est le cas, le décolmater. <p>→ <u>1 fois par mois</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - mesurer le niveau de boues dans le digesteur (anticiper l'extraction des boues). <p>→ <u>Tous les 6 mois</u> (selon le dimensionnement, et en cohérence avec les possibilités de valorisation agricole)</p> <ul style="list-style-type: none"> - faire vidanger le digesteur par un vidangeur agréé. Attention, il peut être nécessaire au préalable de vidanger la partie supérieure (décanteur), selon la conception, afin d'éviter une rupture du cône par surcharge de flottants. Si possible, laisser quelques cm de boues en fond d'ouvrage lors de la vidange afin de maintenir le processus de la digestion. <p>Selon la capacité nominale de la station, estimer ou mesurer les quantités de boues brutes évacuées (masse ou volume) et les quantités de matières sèches (masse). Mentionner ces données sur le cahier d'exploitation, ainsi que la destination de ces boues. Pour les stations le justifiant réglementairement, ces données sont transmises mensuellement et informatiquement au format Sandre au SPE et à l'AE concernés (OE dans les DOM).</p>
--	--

Attention !

La présence de FTE engendre des effluents septiques. Les conséquences constatées sont : corrosion des équipements et ouvrages, nuisances olfactives, présence d'une biomasse septique sur les premiers disques biologiques (biofilm blanchâtre : voir fiche technique 1). Cette remarque s'applique aussi aux décanteurs-digesteurs lorsqu'ils sont sous-chargés hydrauliquement.

Les boues issues du traitement primaire peuvent contenir des macrodéchets s'il n'y a pas de prétraitement en amont. De ce fait, les agriculteurs peuvent en refuser la valorisation agricole.



Attention aux risques de chutes et à la maintenance des divers regards.

En cas de présence d'ouvrage électromécanique, obligation de mettre les équipements hors tension lors des interventions. Intervention électrique : nécessité de disposer d'une habilitation électrique.

Le principe repose sur le traitement biologique des eaux usées domestiques par cultures fixées (biomasse bactérienne) sur support grossier. Le support est constitué de disques minces verticaux assemblés en parallèle (batteries de disques ou modules) et fixés sur un axe horizontal (arbre) et mis en rotation. Selon le mouvement, les disques sont soit dans l'eau, soit à l'air.

Selon la taille de la station, plusieurs files de batteries/modules sont installées en parallèle et/ou en série. Le dispositif de répartition (batardeaux, seuils réglables...) doit permettre une parfaite équi-répartition entre les files.

Les DB sont dimensionnés sur la base d'une charge de pollution appliquée par unité de surface de disques ($\text{gDBO}_5/\text{m}^2/\text{j}$) et en lien avec le niveau de rejet demandé.

objectif	DBO_5 < 35 mg/L	DBO_5 < 25 mg/L	nitrification
Charge surfacique ($\text{g DBO}_5/\text{m}^2/\text{j}$)	8	5	< 3

Les disques sont en partie immergés dans les eaux usées prétraitées. L'ensemble des disques est mis en rotation par l'action d'un moteur qui entraîne l'axe horizontal sur lequel

ils reposent. La vitesse de rotation est en général comprise entre 3 et 5 tours/min. Les DB sont alimentés en continu, au fil de l'eau.

La biomasse épuratrice est fixée sur l'ensemble de la surface des disques. Ainsi, lorsque la biomasse est immergée, la pollution des eaux usées est absorbée par le biofilm. Puis, lorsque la biomasse se retrouve à l'air, les microorganismes captent l'oxygène et oxydent la matière organique et éventuellement participent à la nitrification (selon le dimensionnement).

Les microorganismes se développent et le biofilm s'épaissit. Grâce aux forces de frottement de l'eau sur le biofilm, des fragments de biomasse se détachent et tombent dans l'auge contenant les eaux épurées.

A la sortie des biodisques, il est nécessaire que ce mélange eaux traitées-boues biologiques soit dirigé vers un équipement de séparation (clarificateur, décanteur, système de filtration...). Au final, ces eaux épurées rejoignent le milieu récepteur, alors que les boues biologiques sont transférées vers la file boues (fosse toutes eaux, décanteur-digesteur, LCSPR...) par pompage.

Fonction	<p>Les disques biologiques ont pour objectif de traiter majoritairement les matières carbonées (DBO₅ et DCO).</p> <p>Le procédé peut également permettre une nitrification de l'effluent (transformation de l'ammonium N-NH₄ en nitrates N-NO₃). Pour cela un surdimensionnement est nécessaire et doit être étudié dès la phase de conception.</p>
-----------------	--

Tâches à effectuer	<p>La rotation continue des DB constitue un élément garant de la qualité du traitement. Le graissage régulier des axes est donc fondamental.</p>
et	<p>→ Chaque visite (2 fois par semaine)</p> <ul style="list-style-type: none"> - surveiller l'apparition de bruits suspects et la bonne rotation des disques ; - visualiser le bon écoulement des effluents ; - vérifier l'aspect de la biomasse (couleur marron (fiche technique 1), développement quasi-uniforme, odeur, absence de colmatage...) - vérifier l'absence de « macrodéchets » (plastiques ou filasses) dans les auges ou sur les disques.
difficultés rencontrées	<p>→ 2 fois par mois</p> <ul style="list-style-type: none"> - vérifier la consommation régulière des graisseurs des paliers. Eventuellement procéder à des graissages manuels et au renouvellement des cartouches (disposer d'un stock de cartouches de graisse) ; - vérifier l'état physique des disques (absence de déformation). <p>→ Au moins 1 à 2 fois par an</p> <ul style="list-style-type: none"> - vérifier la qualité/niveau d'huile des motoréducteurs (vidange 1 fois par an avec changement des joints et des bouchons) ; - vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité (arrêt coup de poing ou filin de sécurité).
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Disques biologiques avec filin de sécurité</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Contact du filin de sécurité et cartouche de graissage automatique</p> </div> </div>
	<p>→ Tous les 5 à 10 ans (fréquence selon les préconisations des constructeurs)</p> <ul style="list-style-type: none"> - remplacer les paliers.

Attention !

Le développement de biomasse entre les disques est normal : ne pas nettoyer les disques au jet d'eau (ne pas décolmater le biofilm).

En cas d'arrêt prolongé des disques, l'attention de l'exploitant est attirée sur les risques de casse mécanique au redémarrage. En effet, un déséquilibre peut se créer entre la partie immergée (qui accumule de la biomasse) et la partie émergée (asséchée). De ce fait, la présence de l'exploitant est indispensable au redémarrage de l'installation.



Utilisation de réactifs : port de gants et lunettes obligatoire, produit irritant.

Obligation de mettre les équipements hors tension. Intervention électrique : nécessité de disposer d'une habilitation électrique.

La déphosphatation est le plus souvent assurée par ajout d'un réactif (chlorure ferrique ou sels d'aluminium). Elle complète l'assimilation réalisée par la biomasse pour ces propres besoins métaboliques. La mise en place d'une unité de déphosphatation est indispensable, dès lors qu'un niveau de rejet a été fixé sur le phosphore total (performances épuratoires d'élimination du Ptotal > 80 % pour un rejet en général < 2mg Ptotal/L).

Le réactif est stocké dans une cuve étanche, équipée d'un dispositif de rétention et injecté

par des pompes volumétriques. Le point d'injection doit se situer dans une zone bien brassée. Une injection de 10 à 12 L de chlorure ferrique concentré à environ 600 g/L, (réactif le plus souvent utilisé) permet d'éliminer environ 1 kg de phosphore.

Cette déphosphatation induit une surproduction de boues de l'ordre de 20 %. L'ajout de réactif améliore aussi sensiblement la décantabilité des boues.

<p>Tâches à effectuer</p> <p>et</p> <p>difficultés rencontrées</p>	<p>→ Chaque semaine :</p> <ul style="list-style-type: none"> - contrôler le bon fonctionnement de l'unité de déphosphatation : bon fonctionnement des pompes doseuses, niveau de réactif restant en cuve (afin de programmer la prochaine livraison), étanchéité de la cuve et des raccords (resserrer les raccords, au besoin) ; - évaluer la qualité du traitement par des tests colorimétriques (P-PO₄ ou Ptotal) et au besoin, réajuster les apports en réactif en modifiant les horloges assurant la régulation ; - assurer le suivi des quantités de réactifs consommés. <p>→ 1 fois par mois :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tarer les pompes doseuses. Qu'elles soient volumétriques ou péristaltiques, ces pompes demandent peu de maintenance (se référer aux consignes des fabricants, disposer de membranes et de clapets de rechange) ; - mentionner la donnée d'auto-surveillance relative à la quantité de réactif consommé sur le cahier d'exploitation. Pour les stations le justifiant réglementairement, ces données sont transmises informatiquement au format Sandre au SPE et à l'AE concernés (OE dans les DOM) ; <p>→ Le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité est vérifié au moins 2 fois/an.</p>
---	--



Obligation de mettre les équipements hors tension. Intervention électrique : nécessité de disposer d'une habilitation électrique. Attention aux risques liés aux pièces en mouvement. Attention aux risques de chutes.

A l'aval des disques biologiques, un système de séparation effluent traité/boues biologiques est indispensable afin de retenir les MES et les autres formes de pollutions particulières.

La séparation eau-boues est réalisée principalement par les techniques et ouvrages suivants :

- la décantation : clarificateur circulaire raclé ou non raclé, décanteur lamellaire ;
- la filtration : Lits de Clarification-Séchage Plantés de Roseaux (LCSPR), tambours filtrants.

Fonction	<p>Cet ouvrage assure une rétention des MES par décantation (clarificateur) ou filtration (lits de clarification-séchage plantés de roseaux-LCSPR).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dans le cas d'un clarificateur, les boues sont recueillies en fond d'ouvrage puis la plupart du temps renvoyées dans l'ouvrage de décantation-digestion. - Dans le cas des LCSPR, l'ouvrage assure également la fonction de stockage-séchage-minéralisation des boues.
-----------------	---

CLARIFICATEUR CIRCULAIRE RACLE

Le clarificateur assure la séparation entre l'eau traitée et les boues. Il permet de retenir le plus de MES possible, tout en concentrant les boues qui sont extraites vers la file boues, via les pompes d'extraction. Cet ouvrage doit être capable de contenir les boues décantées, même en cas de surcharge hydraulique

De type circulaire, il est équipé d'une cloison siphonée positionnée devant la lame déversante et d'un pont tournant. L'ensemble permet de ramener les boues au centre du clarificateur et assure la récupération des flottants qui sont dirigés vers la fosse à flottants

Tâches à effectuer	→ Les équipements électromécaniques font l'objet des opérations de maintenance prévues par les constructeurs.
et	→ Chaque visite (2 fois par semaine) :
difficultés rencontrées	<ul style="list-style-type: none"> - contrôler la rotation du pont tournant, l'absence de bruits anormaux, l'état de la surface du miroir et de la cloison siphonée,

<p>Tâches à effectuer</p> <p>et</p> <p>difficultés rencontrées</p>	<ul style="list-style-type: none"> - contrôler la limpidité de l'eau épurée dans l'ouvrage en utilisant le disque de Secchi (fiche technique 2); - veiller à la bonne évacuation des flottants : réglage de la lame de raclage en surface, nettoyage de la lame déversante et de la goulotte d'évacuation (en cas d'absence de brosse sur le pont tournant) ; - vérifier le bon fonctionnement de l'extraction des boues ; - contrôler et changer si besoin le dispositif de raclage de surface ; - changer les brosses de nettoyage des goulottes associées au pont tournant chaque fois que nécessaire. Vérifier régulièrement la bonne tenue de la lame siphonide. Vérifier l'usure des bavettes de reprise des écumes et les changer si nécessaire ; - les flottants raclés sont dirigés vers la file de traitement des boues. <p>→ 1 fois par mois :</p> <ul style="list-style-type: none"> - graisser les pièces tournantes et contrôler l'état de la roue d'entraînement du pont. <p>→ Au moins 2 fois par an :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vérifier la qualité/niveau de l'huile des motoréducteurs (vidange 1 fois/an avec changement des joints et des bouchons) et le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité (arrêt coup de poing) ; - vérifier le bon état de la bande de roulement et déceler d'éventuels patinages (corriger si nécessaire) ; - vérifier l'étanchéité de la lame déversante dentelée. <p>→ Tous les 10 ans :</p> <ul style="list-style-type: none"> - procéder à une vidange de l'ouvrage afin de contrôler l'état de la racle de fond et remplacer la bande caoutchouc. Le protocole à mettre en place doit être validé par le service en charge de la police de l'eau. Cette opération doit être réalisée après chaque remplacement de la roue du pont racler pour compenser les usures. <p>→ Attention, en hiver :</p> <ul style="list-style-type: none"> - mettre en service le câble chauffant pour éviter le patinage de la roue sur le chemin de roulement, ou vérifier le compte tours s'il existe ; - en présence de gel, casser la glace <u>chaque jour</u>.
---	--

CLARIFICATEUR CIRCULAIRE NON RACLE

Les tâches d'exploitation s'apparentent à celle d'un clarificateur raclé (voir précédemment), à l'exception du pont tournant et de ses accessoires.

DECANTEURS LAMELLAIRES

Les décanteurs lamellaires sont des ouvrages de décantation, dans lesquels des plaques inclinées à 60 ° ont été introduites. L'intérêt de ces modules lamellaires est de développer une surface utile de décanteur supérieure à la simple surface du miroir (surface visible de l'ouvrage). De ce fait, les décanteurs lamellaires sont des ouvrages compacts. Les boues biologiques issues des DB sont acheminées sous les lamelles. Les eaux traitées sont récupérées dans des goulottes



Décanteur lamellaire

posées sur les modules lamellaires. Les particules de boues sont entraînées par le flux hydraulique à travers les modules lamellaires. Les boues biologiques s'écoulent le long des plaques inclinées et se déposent dans le fond du décanteur. Les boues biologiques ainsi décantées sont extraites régulièrement et transférées vers l'ouvrage de traitement primaire ; fosse toutes eaux ou décanteur-digesteur.

Tâches à effectuer et difficultés rencontrées	<p>→ Chaque visite (2 fois par semaine) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - s'assurer de l'absence de remontées de boues en quantités importantes ; - s'assurer du bon fonctionnement de la pompe d'extraction des boues ; - relever les compteurs. <p>→ 1 fois par mois :</p> <ul style="list-style-type: none"> - nettoyer les lamelles : abaisser le plan d'eau jusque sous les lamelles tout en nettoyant au jet d'eau (attention : ne pas utiliser de jet sous haute pression !). Dans le même temps, extraire les boues biologiques vers la file boue (fosse toutes eaux, décanteur-digesteur) ; - vérifier la répartition homogène du flux. <p>→ Tous les 6 mois à 1 an :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vidanger les boues ; - vérifier le bon état et l'étanchéité du décanteur lamellaire.
--	---

Attention !

Certains retours d'expériences sur ces ouvrages de décantation lamellaires mentionnent de fréquents départs de boues entraînant souvent des non-conformités liées à des teneurs en MES importantes. Des phénomènes de dénitrification pourraient provoquer des départs réguliers de boues malgré un taux de recirculation correct. Il est également souvent mentionné que l'entretien de ces ouvrages est relativement lourd.

LITS DE CLARIFICATION-SECHAGE PLANTES DE ROSEAUX (LCSPR)

Les LCSPR possèdent de bonnes capacités de filtration et assurent ainsi une clarification efficace du mélange eaux épurées-boues en sortie des DB. De plus, ils apportent une facilité de gestion des boues produites: stockage de longue durée, séchage et minéralisation. Enfin le processus d'épuration se poursuit du fait de la présence de populations bactériennes fixées sur le massif filtrant et maintenues en conditions aérobies. Les LCSPR améliorent la qualité du rejet en plus de gérer les boues biologiques en excès (fin de dégradation des matières organiques, nitrification).

Les LCSPR sont généralement constitués de 3 à 6 lits fonctionnant en alternance (une phase d'alimentation suivie d'une phase de repos) à raison de deux rotations par semaine. Le lit en fonction est alimenté séquentiellement par bâchées.

En surface, un filtre est généralement constitué d'une couche de sable, puis d'une couche de graviers. Il est planté de roseaux. La forte rétention des MES en surface des lits crée une couche de boues qui s'accumule et se minéralise sur une dizaine d'années, avant d'être curée.

Le détail des tâches à effectuer est précisé pour les éléments suivants :

- l'ouvrage d'alimentation séquentielle par bâchées ;
- le dispositif d'alternance des lits (sélection du filtre en alimentation) ;
- la distribution (dispositif de répartition des effluents en surface des lits) ;
- la gestion des roseaux et des boues.



Lits de clarification séchage plantés de roseaux

ALIMENTATION SEQUENTIELLE (PAR BACHEES) : POMPES D'ALIMENTATION

Dans la majorité des cas, l'alimentation séquentielle est assurée par des pompes dont le fonctionnement est régulé par des poires de niveau, ou des sondes (ultrasons, radar, pression).

Tâches à effectuer et difficultés rencontrées	<p>→ Contrôler les principales pièces mécaniques (pompes de relevage, mécanismes de commande...) et effectuer les opérations de maintenance prévues par le constructeur. Le personnel doit être formé et connaître les modalités de régulation et de commande des pompes de relevage : il peut être amené à les modifier.</p> <p>→ Chaque visite (2 fois par semaine) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - relever le temps de marche des pompes de relevage sur le cahier d'exploitation et s'assurer de l'absence de dérive (pouvant être le signe d'une usure des roues) ; - nettoyer le poste chaque fois que nécessaire. <p>→ 1 fois par mois environ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - nettoyer et vérifier les câbles, poires de niveau et autres sondes pression immergées ; - nettoyer à grande eau les parois du poste, barres de guidage, chaînes et câbles. <p>→ Au moins 2 fois par an, relever les pompes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - nettoyer le corps des pompes ainsi que les volutes d'aspiration à grande eau ; - vérifier l'état des roues, des bagues d'usure et la qualité de l'huile (si nécessité, vidange avec changement des joints et des bouchons) ; - contrôler l'état des dispositifs de levage (câbles, chaînes, barres de guidage, potence, palan et treuil) ; - enlever les filasses et autres déchets déposés autour des équipements. <p>→ 1 fois par an :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vérifier le débit des pompes, ainsi que le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité (arrêt coup de poing).
--	---

Alternance : dispositif de sélection du ou des lits en alimentation

Fonction	Le changement de lit en alimentation a pour objet d'alterner les phases de repos et d'alimentation sur les différents lits. Cette alternance est indispensable au bon fonctionnement des lits, en permettant l'oxygénation des lits, l'infiltration et le ressuyage de chaque bâchée, la minéralisation des boues.
-----------------	--

Tâches à effectuer et difficultés rencontrées	<p>→ 2 fois par semaine, effectuer la rotation des lits :</p> <ul style="list-style-type: none"> - gestion manuelle des vannes, ou vérification de l'automatisme des pompes ou des électrovannes ; - relever le numéro du lit mis en service sur le cahier d'exploitation lors de chaque rotation.
--	---

Distribution : dispositif de répartition des effluents

Fonction	Le dispositif de répartition doit assurer une distribution homogène des effluents à la surface du lit en alimentation, afin d'éviter les surcharges ou sous-charges localisées qui perturberaient la croissance des végétaux et les performances épuratoires du lit.
-----------------	--

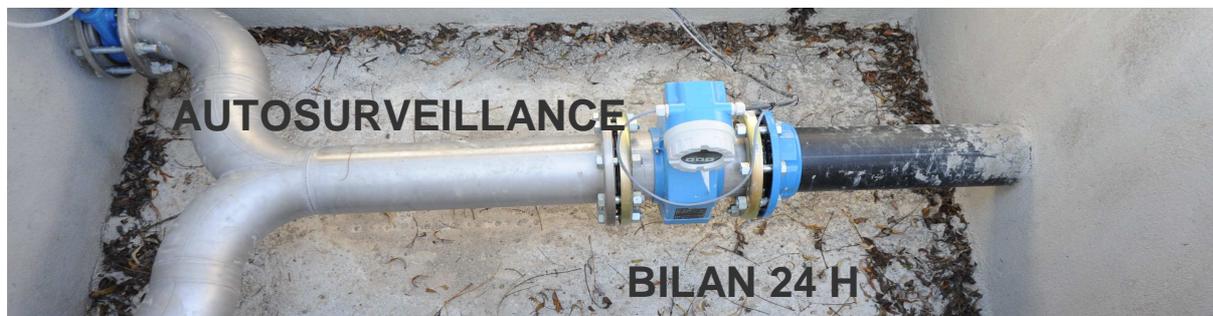
Tâches à effectuer et difficultés rencontrées	<p>→ Chaque semaine, contrôler visuellement que l'alimentation des lits est correcte :</p> <ul style="list-style-type: none"> - répartition homogène de l'effluent sur toute la surface du lits en alimentation ; - absence de flaquage permanent de l'effluent en surface du lits (noter le phénomène sur le cahier d'exploitation). Si possible, observer l'effet d'une bâchée : répartition homogène de la lame d'eau, flaquage temporaire, infiltration correcte.
--	--

Roseaux – Gestion des boues

Fonction	Le bon développement des roseaux constitue un élément fondamental : ils luttent contre le colmatage du massif filtrant en perçant la couche de boues accumulées en surface. Ils assurent une vitesse d'infiltration correcte et une répartition homogène de toute la bâchée envoyée sur le lit.
Tâches à effectuer et difficultés rencontrées	<p>→ Les plantes adventices (arbres, tomates, orties...) doivent être arrachées manuellement dès que nécessaire pour permettre aux roseaux de se développer, surtout pour les stations récentes et ou sous-chargées.</p> <p>→ Chaque semaine :</p> <ul style="list-style-type: none">- s'assurer du bon développement des roseaux en phase végétative (printemps, été). <p>→ 1 fois par an et toujours à la même période de l'année :</p> <ul style="list-style-type: none">- mesurer la hauteur de boues accumulées sur les lits. <p>→ Opération de curage</p> <ul style="list-style-type: none">- il faut envisager de curer les boues dès que l'infiltration apparaît fortement réduite sur les filtres lors de l'envoi des bâchées (flaquage supérieur à 12 heures consécutives). Les retours d'expériences sur le curage des LCSPR sont quasi inexistantes, mais il semblerait que la hauteur d'accumulation de boues ne soit pas supérieure à 50 cm.- selon la capacité nominale de la station, estimer ou mesurer les quantités de boues évacuées (masse ou volume) et les quantités de matières sèches (masse). Mentionner ces données sur le cahier d'exploitation, ainsi que la destination de ces boues. Pour les stations le justifiant réglementairement, ces données sont transmises informatiquement au format Sandre au SPE et à l'AE concernés (OE dans les DOM).

TAMBOURS FILTRANTS

Selon les retours de terrain, de nombreux dysfonctionnements ont été constatés. Les consignes d'exploitation sur ce type d'équipement semblent complexes. Par ailleurs, ils sont très peu représentés sur le territoire français; c'est pourquoi l'atelier Guides d'exploitation du groupe de travail EPNAC a fait le choix de ne pas développer cette partie.



Fonction	<p>L'autosurveillance relève des obligations réglementaires imposées à l'exploitant du système d'assainissement. Elle a pour objet de permettre aux Services de Police de l'Eau, à l'Agence de l'Eau et à l'OE (dans les DOM) concernés de s'assurer du respect des niveaux de rejets et des performances épuratoires.</p> <p>La mesure de débit a pour but de comptabiliser le volume d'eau traitée par la station. La mesure est généralement réalisée grâce à la présence d'un canal venturi ou d'un déversoir (sortie station), ou d'une mesure électromagnétique sur canalisation (entrée station).</p>
-----------------	--

Les obligations en matière d'autosurveillance doivent être mentionnées dans le cahier de vie ou le manuel d'autosurveillance. Les fréquences des mesures, ainsi que les paramètres à analyser, sont dépendants de la capacité nominale de la station (kg de DBO_5/j), de la taille de l'agglomération d'assainissement et d'éventuelles contraintes locales (enjeux sanitaires ou environnementaux). Les données d'autosurveillance font l'objet d'une codification et d'une transmission informatisée au format Sandre vers les services concernés.

Dans le cas des ouvrages de types disques biologiques, le dispositif de mesures de débit est généralement placé en sortie station (canal de jaugeage). En fonction de la capacité nominale de la station, un débitmètre est mis en place, afin de mesurer en continu les débits rejetés et de totaliser quotidiennement les flux. Pour les stations de capacité nominale inférieure à 120 kg de DBO_5/j (soit < 2000 EH), les bilans d'autosurveillance sont généralement réalisés avec des équipements portatifs (préleveurs automatiques maintenus à $4^{\circ}C \pm 2$).

EAUX BRUTES

Situé en entrée de station, le point de mesures sur les eaux brutes est le plus souvent composé d'un débitmètre électromagnétique placé sur la conduite de refoulement du poste de relevage. La mise en place d'un préleveur automatique maintenu à $4^{\circ}C \pm 2$ permet de calculer les flux admis en entrée de station d'épuration (prélèvement proportionnel au débit entrant).

EAUX TRAITEES

Avant rejet au milieu récepteur, la station est le plus souvent équipée d'un canal de jaugeage avec éventuellement une mesure de débit (généralement un canal venturi avec mesure des hauteurs d'eau par sonde à ultrasons ou bulle à bulle). La mise en place d'un préleveur automatique maintenu à $4^{\circ}C \pm 2$ permet de calculer les flux rejetés en sortie de station d'épuration (prélèvement proportionnel au débit de sortie).

Tâches à effectuer et difficultés rencontrées	<p>→ Chaque visite (2 fois par semaine) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - observer la qualité des eaux usées brutes et des eaux traitées : couleur, odeur, substances particulières... ; - s'assurer du bon fonctionnement du débitmètre, relever le volume totalisé sur le cahier d'exploitation s'il existe, et s'assurer de la cohérence des données relevées. Si les débits sont consignés sur un enregistreur spécifique (enregistreur, télésurveillance, automate), s'assurer de la sauvegarde régulière des données ; - nettoyer le canal de jaugeage et vérifier la cohérence des hauteurs lues par le débitmètre. <p>→ Réaliser le bilan d'autosurveillance selon les prescriptions réglementaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vérifier et nettoyer les préleveurs (température, échantillonnage, programmation) ; - coupler les débitmètres aux préleveurs automatiques (réfrigérés). Programmation : au moins 140 prélèvements de 50 mL par 24h. Contrôler le point de prélèvement à cette occasion (absence de dépôts, absence de zones mortes, orifices d'aspiration non obstrués...). Les résultats analytiques sont transmis informatiquement au format Sandre au SPE et à l'AE concernés (OE dans les DOM).
--	--



Cet exemple n'intègre ni les déplacements, ni le curage des LCSPR (si présents) :

A chaque visite sur la station, soit 2 fois par semaine	
<ul style="list-style-type: none"> remplir le cahier d'exploitation de la station : relevés de compteurs (consommation électrique, by-pass éventuels), débits, météo, n° du filtre alimenté (si LCSPR), résultats des tests colorimétriques, entretien/maintenance effectués 	5 minutes / visite
<ul style="list-style-type: none"> nettoyer le dégrilleur, le by-pass, le poste de relevage entrée station et les ouvrages de mesure de débit (venturi, déversoir) 	20 minutes / visite
<ul style="list-style-type: none"> si décanteur-digesteur ou fosse toutes eaux : casser la couche de flottants en surface du décanteur-digesteur. 	10 minutes / visite
<ul style="list-style-type: none"> vérifier la bonne rotation et le bon état des DB, graisser manuellement au besoin (voire renouveler les cartouches de graisse) 	10 minutes / visite
<ul style="list-style-type: none"> si clarificateur : vérifier son bon fonctionnement, au besoin nettoyer la lame déversante et la goulotte d'évacuation, évacuer les boues flottantes 	10 minutes / visite
<ul style="list-style-type: none"> si LCSPR : réaliser l'alternance des filtres si manuelle (manœuvre des vannes), vérifier le bon fonctionnement des filtres (absence de flaquage permanent, roseaux bien développés, répartition homogène des boues) 	10 minutes / visite
TOTAL	1 heure / visite
1 fois par mois	
<ul style="list-style-type: none"> si décanteur-digesteur ou fosse toutes eaux : contrôle de la hauteur de boues 	1 heure / mois
<ul style="list-style-type: none"> entretenir les abords (printemps, été) 	2 heures/mois, voire plus
1 fois par an	
<ul style="list-style-type: none"> vérifier la conformité des équipements électriques, des équipements de sécurité et de levage (potences, etc.) lever les pompes (contrôle, nettoyage, huilage), vidanger les regards de collecte 	2 jours / an
<ul style="list-style-type: none"> au besoin, changer les cartouches de graissage des paliers des DB 	2 heures / an
<ul style="list-style-type: none"> si décanteur-digesteur ou fosse toutes eaux : vidanger les boues 	15 heures / an
<ul style="list-style-type: none"> si LCSPR : vérifier la hauteur de boues et la facilité d'infiltration des bâchées, voire prévoir le curage des boues 	3 heures / an
<ul style="list-style-type: none"> réaliser l'autosurveillance 	50 heures / an
<ul style="list-style-type: none"> imprévus 	20 heures / an
TOTAL pour 1 000 EH	≈ 160 heures / an - soit 20 jours / an



Définition

La coloration du biofilm peut être une aide à l'interprétation de l'état du fonctionnement des disques biologiques.

En effet, différentes bactéries (biomasse du biofilm) sont amenées à se développer selon les conditions de fonctionnement de l'ouvrage (niveau d'oxygénation, niveau d'humidité...). Or chaque type de population bactérienne possède une coloration typique. C'est cette couleur qui pourrait être le témoin du bon ou mauvais fonctionnement d'un ouvrage.

Indications

Couleur	Fonctionnement	Origine du problème	Solution de remédiation
Marron foncé	Normal	-	-
Marron clair → très clair	Sous-charge	Sous-charge	Réduire le nombre de files alimentées (afin d'augmenter la charge)
Blanc/gris	Anormal :	Effluent septique Manque d'oxygène	Réduire la septicité de l'effluent entrant Améliorer la ventilation des DB
Noir	Anormal : fermentation	Manque d'oxygène	Réduire la septicité de l'effluent entrant Améliorer la ventilation des DB
Absence de coloration	Anormal : absence de biomasse	Pollution chimique A-coup hydraulique important	Etude du système de collecte Convention de raccordement



Disques biologiques correctementensemencés



Disques biologiques sous-chargés



Définition

Le disque de Secchi est un outil de terrain, se présentant sous la forme d'un disque blanc, d'environ 20 cm de diamètre.

A la verticale, il est relié en son centre à des tiges graduées de 10 cm en 10 cm.

Utilisations

Le disque de Secchi est employé au niveau du clarificateur.

Dans le cas des disques biologiques, l'objectif du test est de recueillir 2 informations :

- valider l'extraction des boues du clarificateur vers le décanteur-digester (limiter le temps de séjour des boues biologiques dans le clarificateur) ;
- vérifier la limpidité de l'eau traitée ;

La limpidité de l'eau traitée



Test de limpidité

© OIEau

Mise en œuvre

- L'opérateur se place sur le clarificateur.
- Il plonge le disque blanc dans l'eau surnageante, jusqu'à ne plus voir le disque.
- La profondeur à laquelle le disque se trouve est lue grâce aux graduations indiquées sur les tiges du disque. Elle est exprimée en cm, en multiple de 10.

Valeurs repère en relation avec la teneur en MES de l'eau traitée :

- 50 cm < limpidité < 80 cm : l'eau traitée est considérée de bonne qualité.
- 30 cm < limpidité < 50 cm : l'eau traitée est de qualité moyenne à satisfaisante.
- Limpidité < 30 cm : l'eau traitée est de qualité mauvaise à médiocre.

Ces valeurs repères ne donnent aucune autre indication sur les résiduels de pollutions organiques, azotées ou phosphorées.

GLOSSAIRE- SIGLES - PICTOGRAMMES

AE	Agence de l'Eau
ANSATESE	Agence Nationale des SATESE
DB	Disques Biologiques
DBO₅	Demande biochimique en oxygène sur 5 jours
DCO	Demande chimique en oxygène
EPNAC	Evaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités
FNDAE	Fonds National pour le Développement des Adductions d'Eau
FTE	Fosse Toutes Eaux
IRSTEA	Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture
LCSPR	Lits de Clarification-Séchage Plantés de Roseaux
N-NH₄	Azote ammoniacal
N-NO₃	Azote des nitrates
OE	Office de l'Eau
OIE	Office International de l'Eau
ONEMA	Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
SATESE	Service d'Assistance Technique aux Exploitants de Station d'Épuration
SPE	Service de la Police de l'Eau

	Protection obligatoire des mains
	Protection obligatoire de la figure
	Protection obligatoire de la tête
	Protection obligatoire des pieds
	Protection obligatoire du corps
	Protection individuelle obligatoire contre les chutes



EPNAC (2013) Association de disques biologiques et de lits de clarification-séchage plantés de roseaux – Procédé ECODISK® M Biodimac (société MSE), Atelier de travail EPNAC, 57 p.

EPNAC (2013) Association de lits bactériens et de lits de clarification-séchage plantés de roseaux – Procédé Rhizopur (société Lyonnaise des Eaux – Suez Environnement), Atelier de travail EPNAC, 48 p.

EPNAC (2014) Ouvrage de traitement par Boues Activées - Guide d'exploitation, Atelier de travail EPNAC, 85 p.

EPNAC (2014) Ouvrage de traitement par Filtres Plantés de Roseaux - Guide d'exploitation, Atelier de travail EPNAC, 30 p.

FNDAE 22 (1998) Filières d'épuration adaptées aux petites collectivités, 87 p + annexes.

MSE (2012) Fiches pratiques de notice d'entretien : Biodisque, Décanteur digesteur, Décanteur lamellaire.

MAGE 42 (2006) Fiches d'exploitation (35 fiches) : fiche n°26 « Disques Biologiques », 70 p.

MAGE 42 (2007) Tome 1 - Stations d'épuration des petites collectivités : recommandations issues du retour d'expérience de la MAGE 42, 56 p.

CNFPT (1998) Principes de l'épuration des eaux usées : Epuration par cultures fixées, Manuel du conducteur de station d'épuration, 41 p.

Agence de l'Eau Seine-Normandie (1996) Mémento pratique de l'exploitant de station d'épuration - Mémo-STEP Tome 1 : Entretien, Editions BEPAC.

Agence de l'Eau Seine-Normandie (1996) Mémento pratique de l'exploitant de station d'épuration - Mémo-STEP Tome 2 : Conduite – Hygiène et Sécurité - Théorie, Editions BEPAC.

Agence de l'Eau Rhin-Meuse (2007) Procédés d'épuration des petites collectivités - Fiche n°2 : Décanteur-digesteur, 7 p.

Agence de l'Eau Rhin-Meuse (2007) Procédés d'épuration des petites collectivités - Fiche n°4 : Disques biologiques, 10 p

Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie (2015) Arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO₅, Journal Officiel du 19/08/2015, 25 p.

La filière de traitement des eaux usées domestiques par disques biologiques s'est développée sur le territoire national depuis les années 1970. Cette filière constitue l'une des techniques d'épuration adaptée aux petites et moyennes collectivités.



Ce guide, à destination des maîtres d'ouvrage et des exploitants, a pour objet de présenter de façon synthétique les modalités d'exploitation de la filière classique constituée d'un ouvrage de traitement primaire, puis de disques biologiques, et enfin d'un ouvrage de séparation des eaux traitées et des boues biologiques.