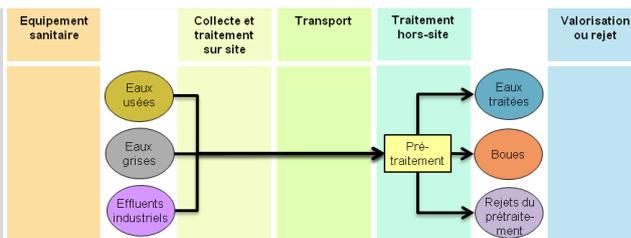


12 Prétraitement

Traitement sur site ou hors-site

Juin 2015



Informations générales

Le traitement préliminaire remplit les trois fonctions suivantes:

- Elimination des objets volumineux (flacons, bouchons, chiffons, sachets en matières plastiques etc.) pour éviter le colmatage des conduites et le blocage des pompes.
- Elimination des huiles et graisses qui forment un film à la surface de l'eau empêchant les échanges gazeux avec l'atmosphère notamment l'oxygénation de l'eau.
- Elimination des sables et particules inertes qui encombrant les ouvrages et fragilisent les turbines des pompes.

Autres noms: Traitement préliminaire, bac dégraisseur, déshuileur, dégrillage, dessablage

En anglais: Pre-treatment, preliminary treatment, screens, sand and grit removal, grease trap

Commentaire:

- La présente fiche technique se limite à donner les grandes lignes et caractéristiques du traitement préliminaire. Il est conseillé de recourir à une littérature spécialisée ou aux experts locaux pour le dimensionnement d'une unité de traitement préliminaire.
- Dans les grandes stations mécanisées, le traitement préliminaire est suivi d'un traitement appelé « primaire » qui permet la décantation des boues. Ces dernières doivent, isolément ou mélangées aux boues secondaires, subir une digestion anaérobie ou aérobie pour leur stabilisation.
- Le « décanteur simple », utilisé dans les petites stations et dans les systèmes autonomes à l'échelle du ménage ou des écoles, par exemple, remplit la même fonction. Sa conduite et son dimensionnement sont similaires à ceux de la fosse septique (voir fiche technique sur la fosse septique).
- Par conséquent, selon cette définition, le traitement préliminaire n'inclut pas de procédés physiques de décantation des solides ni biologiques destinés à leur transformation.

Impacts et durabilité

Critères de durabilité	Appréciation*
Protection de la santé	Non applicable
Protection de l'environnement	Non applicable
Facilité de mise en œuvre**	+++
Robustesse de la technologie	+++

Facilité d'exploitation, d'entretien et de maintenance**	++
Coûts et bénéfices**	+++
Facilité d'intégration dans le contexte socioculturel et institutionnel	Non applicable

* +++: Point fort de la technologie, ++: moyen, +: faible

** Pour système non mécanisé



Figure 1: Unité de dégrillage installée dans une station de traitement à Norton, Zimbabwe (source: P. Feiereisen, 2011).

Principes de base

Dégrilleur:

- Le principe du dégrilleur repose sur le tamisage de l'eau usée pour écarter les objets volumineux. Le dégrilleur peut consister en une grille dont l'inclinaison, l'épaisseur et l'écartement entre deux barreaux voisins sont déterminés par calcul.
- Un dégrilleur peut utiliser deux grilles consécutives - la première à grand écartement et la seconde à faible écartement.
- Le dégrilleur peut également consister en un tamis dont la taille des trous est définie en fonction de celle des objets à éliminer. Les objets piégés sont enlevés manuellement puis évacués vers la décharge.

Déshuileur:

- Le principe du déshuileur consiste à placer un baffle en travers du canal d'entrée des eaux usées dans la station. Le baffle empêche le film flottant, constitué d'huiles et de graisses, de passer vers la station de traitement.
- Cette séparation eau/huile peut être réalisée pour les petits ouvrages ou pour les installations individuelles à l'aide d'un Té. La partie supérieure du Té doit dépasser la surface de l'eau et la partie inférieure dirigée vers le fond du de l'ouvrage (Fig. 5).



- Dans les grandes stations de traitement, la remontée des huiles et graisses à la surface peut être forcée par l'injection de l'air sous forme de fines bulles dans le fond du bassin de déshuilage.

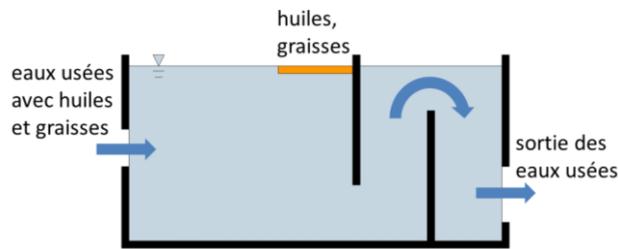


Figure 2: Schéma simplifié du fonctionnement d'un déshuileur (source: A. Schroeder, 2015)

Dessableur:

- Le principe du dessableur repose sur la réduction de la vitesse d'écoulement de l'eau dans le canal d'amenée des eaux usées de sorte que la décantation du sable et des particules solides inertes puisse avoir lieu.
- La baisse de la vitesse est obtenue par l'élargissement du canal d'amenée et le stockage du sable décanté est rendue possible par la mise en place d'une gouttière au fond du canal.
- Toutefois, la vitesse d'écoulement ne doit pas baisser en dessous d'un seuil donné pour éviter la décantation des boues primaires. Généralement, deux canaux sont construits en parallèles de sorte que l'un puisse être arrêté momentanément pour le curage du sable accumulé dans la gouttière. Le sable est dégagé manuellement à l'aide de pelles et envoyé à la décharge.



Figure 3: A gauche: Canal dessableur à la station de la ville de Hajja, Yemen (à gauche: canal en fonctionnement; à droite: canal mis en repos avec sable accumulé en séchage avant évacuation) (source: El Hamouri, 2004). A droite: Canal de dessablage en amont d'un filtre planté à Haran-Al-Awamied près de Damas, Syrie (source: E. von Muench, 2009).

Conditions d'application

- Le choix d'une technologie de traitement préliminaire dépend du type (sur site ou hors site) et du débit de l'eau usée à traiter. Le traitement préliminaire ne doit pas nécessairement englober les trois étapes (dégrillage, dessablage et déshuilage). L'une ou

l'autre peut être éliminée selon les caractéristiques de l'eau usée à traiter.

Le dégrillage est indispensable pour:

- Les systèmes de traitement qui ne possèdent pas une étape de traitement primaire.
- Les systèmes anaérobies à flux ascendant pour éviter le colmatage des conduites d'entrée de l'influent et les déversoirs triangulaires d'évacuation de l'effluent en surface (cas de l'UASB).
- Les systèmes de filtres plantés.
- Les fosses septiques en système autonome décentralisé servant de nombreux ménages (500 à 1000 habitants).

Le dessablage est indispensable pour:

- Les stations qui nécessitent un relevage par pompage pour éviter la détérioration rapide des turbines des pompes.
- Les systèmes anaérobies à flux ascendant pour éviter l'encombrement des réacteurs et l'obligation de devoir les arrêter pour dégager le sable accumulé.
- Les fosses septiques placées en amont d'un système d'assainissement collectif possédant un réseau unitaire et une voirie défaillante pour éviter les curages fréquents.
- Les systèmes de traitement utilisant un massif filtrant comme les filtres plantés pour éviter le colmatage des filtres et l'ensablement du siphon auto-amorçant pour ceux à écoulement vertical.

Options possibles de valorisation

- Les technologies de traitement préliminaire ne sont pas spécialement considérées sous un angle de valorisation mais sous celui d'assurer la durabilité du système de traitement choisi.
- En raison de leur valeur énergétique élevée, les matières grasses éliminées au niveau du traitement préliminaire, peuvent alimenter un digesteur anaérobie pour produire plus de biogaz.

Chiffres clés

Dimensionnement/Conception	Dépend de la technologie considérée et de la taille de l'installation. Se référer à un expert ou à la littérature spécialisée.
Coûts d'investissement	<ul style="list-style-type: none"> • Dépend de la technologie considérée et de la taille de l'installation • Très variable, généralement faibles mais peuvent être élevés pour les équipements mécanisés de grande taille
Coûts d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • Dépend de la technologie considérée et de la taille de l'installation • Très variable, généralement faibles
Durée de vie	Dépend de la technologie choisie; généralement 20 à 30 ans.



Conception et construction

Le dégrillage (grilles et tamis):

- Il existe divers dispositifs de tamisage allant des grilles à barreaux aux écartements larges aux tamis les plus fins; tous peuvent être manuels ou mécaniques. Il s'agit d'une séparation physique basée sur la taille.
- Généralement, les petites stations de traitement (moins de 1000 habitants) sont conçues sans dégrilleur. Dans ce cas, les fosses septiques, les bassins à baffles ou les filtres à compost peuvent remplir la fonction de dégrilleur. Cependant, cette approche dépend beaucoup de la conscience des utilisateurs de l'utilité du réseau pour leur confort et leur santé ce qui les empêche d'y jeter les objets grossiers.



Figure 4: Dégrilleur à deux étages, d'abord à fort puis à faible écartement des barreaux à la station de la ville de Hajja, Yemen (source: El Hamouri, 2004).

Le déshuilage au niveau du ménage en traitement sur site:

- Pour intercepter les graisses du ménage et les empêcher d'atteindre l'unité de traitement, un bac, appelé dégraisseur peut être utilisé comme piège à huiles et graisses. Il est connecté à l'évier de la cuisine pour empêcher les huiles et les graisses d'être mélangées avec le restant des eaux usées du ménage. Tant la conduite d'entrée que celle de la sortie doivent être munies d'un tamis amovible pour retenir les déchets de cuisine volumineux.
- Si le déshuilage est la seule étape de traitement préliminaire de l'eau grise avant un filtre planté, il peut être nécessaire de combiner le déshuileur avec un bassin de décantation ou bien d'installer une sortie au fond du déshuileur. Ceci permet d'évacuer le mélange boue/décantat qui peut être formé par le mélange du sable, du savon et des déchets alimentaires qui autrement passeront dans le filtre planté.
- Le principal critère de conception est la quantité d'eaux usées à traiter. Pour une séparation efficace des graisses, le temps de séjour des eaux usées dans le bac dégraisseur doit être de 15 à 30 minutes (stabilisation et refroidissement des eaux). Le volume du bac dégraisseur doit donc tenir compte de cet aspect.
- Principales opérations d'exploitation:

- Elimination régulière des graisses accumulées en surface et des éléments solides déposés au fond, vérification de l'état du revêtement intérieur.
- La couche de matières flottantes doit être régulièrement éliminée avant qu'elle ne devienne si épaisse qu'elle se mélange avec l'effluent du bac dégraisseur. La fréquence d'élimination de cette couche dépend de la quantité de graisses utilisée dans la cuisine.
- La couche de matière flottante éliminée doit être traitée par compostage par exemple ou bien en la transportant par camion-citerne vers la station d'épuration s'il en existe une à proximité.

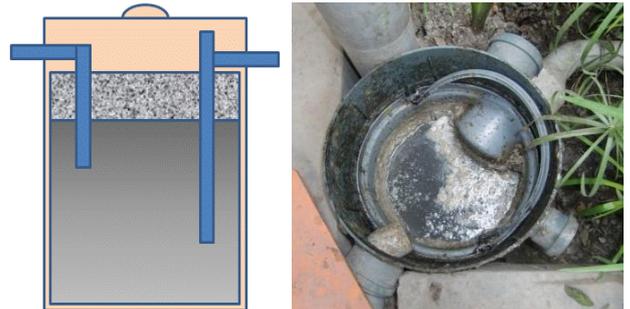


Figure 5: Dégraisseur à l'échelle d'un ménage muni d'un seau intérieur qui est retiré pour éliminer la graisse accumulée. En haut à gauche: Schéma. En haut à droite: Dégraisseur utilisé pour l'effluent d'un évier de cuisine comme traitement préliminaire d'un filtre planté à Lima, Pérou. En bas: Composantes d'un dégraisseur individuel (source: H. Hoffmann, 2010; entreprise TIGRE s/a).

Le dessablage:

- Le dessablage n'est pas inclus comme étape préliminaire de traitement dans la plupart des petites unités de traitements des eaux usées.
- Le dessableur est installé après le dégrilleur avant le pompage des eaux usées brutes dans la station d'épuration.

Entretien et maintenance

- Les tâches de conduite et de maintenance des technologies décrites dans cette fiche technique dépendent surtout de la taille de l'installation et de la technologie.



- Si l'entretien est négligé, ceci peut entraîner des problèmes d'odeurs ainsi qu'une pollution environnementale. Ceci est le cas par exemple quand les refus sont accumulés dans la zone de dégrillage.
- Un nettoyage régulier de la grille doit être assuré. Il peut être fait manuellement par un ouvrier ou par un mécanisme (dégrillage mécanique).

Aspects sanitaires et environnementaux

- Des précautions doivent être prises au cours de l'entretien ou la maintenance des technologies décrites ci-dessus car les membres du ménage ou les ouvriers peuvent entrer en contact avec de l'eau usée brute.

Acceptabilité

- Les technologies de traitement préliminaire sont bien acceptées par la population, mais l'entretien est souvent délaissé.

Avantages et inconvénients

Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Les technologies décrites sont à faible coût et sont techniquement accessibles. • La graisse récupérée dans un dégraisseur peut être utilisée pour la production de biogaz ou pour un compostage
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Il peut y avoir des émanations de mauvaises odeurs au niveau des unités de dégrillage et dessablage.

Exemples au Maroc

- Au Maroc, le traitement préliminaire pose un sérieux problème. Dans les petites et moyennes villes, sans parler des villages urbanisés, la voirie est généralement défectueuse et les réseaux d'assainissement sont de type unitaire. Des quantités importantes de sable et débris divers passent dans les avaloirs et finissent leur course dans les stations de traitement particulièrement par temps de pluie.
- Sachant que les références de dimensionnement proviennent, pour la plupart, des pays développés où ces problèmes ne se posent pas avec acuité, le résultat est un sous dimensionnement des ouvrages ainsi que des procédures de conduite inadéquates.
- Pour accompagner le PNAR (Plan National d'Assainissement Rural de Maroc), l'établissement des paramètres de dimensionnement et de conduite du traitement préliminaire devraient nécessairement bénéficier d'un retour d'expérience nationale, surtout que le Maroc dispose maintenant d'un parc non négligeable de stations de traitement de tailles diverses.



Figure 6: Panier dégrilleur amovible: à gauche: potence et palan de hissage; à droite: panier en place. Station de lagunage de M'Rirt, Maroc (source: El Hamouri 2005).

Bibliographie

Les sources suivantes ont été prises en considération:

- (1) Xanthoulis, D. et al (2008). Les techniques d'épuration des eaux usées à faibles coûts. EU project on Development of Teaching and Training Modules for Higher Education on Low-Cost Wastewater Treatment, Contract VN/Asia-Link/012, <http://www.susana.org/en/resources/library/details/1725>
- (2) Grela, M. R. (2006). Manuel technique pour la conception, le dimensionnement, l'implantation, la construction et l'exploitation des systèmes d'épuration des eaux usées adaptés à des installations de petite capacité. Partie II Petite collectivités. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) et Office National de l'Eau Potable (ONEP) de Maroc, Rome, <http://www.susana.org/en/resources/library/details/1650>
- (3) Hoffmann, H., Platzer, C., von Münch, E., Winker, M. (2011). Technology review of constructed wetlands - Subsurface flow constructed wetlands for greywater and domestic wastewater treatment. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn, Germany, <http://www.susana.org/en/resources/library/details/930>
- (4) Liste de documents (contient documents dans la partie 1a sur les aspects de traitement): http://www.agire-maroc.org/fileadmin/user_files/2013-02-qt-pnar/2013-05-14-liste-de-documents-GT-Herrmann.pdf
- (5) Base de données photographique de SuSanA <http://www.flickr.com/photos/qtzecosan/collections/>
- (6) Bureau d'Etudes Industrielles "Energies renouvelables et Environnement" <http://hmf.enseeiht.fr/travaux/CD1011/bei/beiere/groupe5/node/61>

Mention légale:

- Auteurs: B. El Hamouri, E. von Muench, M. Wauthelet, M. E. Khyati, B. Soudi, C. Werner
- Mise en forme: L. Herrmann, A. Schroeder
- Dernière mise à jour: Juin 2015, © GIZ/Programme AGIRE

Le présent document fait partie du guide d'assainissement rural et de valorisation des sous produits au Maroc, disponible sur: <http://www.agire-maroc.org> et www.susana.org/library

Tout matériel émanant du Programme AGIRE est librement disponible selon le concept open-source pour un développement des connaissances et une utilisation non-lucrative aussi longtemps que les sources d'information utilisées sont convenablement citées. Les utilisateurs devraient toujours mentionner, dans leurs citations, l'auteur, la source et le détenteur des droits.