

Fiche d'exploitation n°1 : QUELQUES PARAMETRES CARACTERISTIQUES DES BOUES ACTIVEES

Le Débit (Q) :

C'est un volume par unité de temps (m^3/j - m^3/h - l/s).

- ⇒ Débit de pointe : débit horaire maxi reçu par la station.
- ⇒ Débit moyen 24 h : débit moyen horaire reçu par la station $\frac{(Q_{\text{jour}})}{24}$

La Concentration (C) :

C'est une masse par unité de volume (mg/l - g/l = kg/m^3)
Ce paramètre renseigne sur la qualité de l'effluent.

Le Flux (ou charge) (F) :

C'est le produit du débit (Q) par la concentration (C) (kg/j)
 $F = C \times Q$ (maintenir des unités identiques : $kg/j = kg/m^3 \times m^3/j$).

C'est un paramètre important qui renseigne sur la quantité de pollution.

Exemple : une concentration en matières de suspension de $300 mg/l$, et un débit de $100 m^3/j$, donnera un flux de matières en suspension de :

$$(C = 300mg/l = 300 g/m^3 = 0,3 kg/m^3)$$
$$F = C \times Q = 0,3 \times 100 = 30 kg/j.$$

La charge hydraulique de la station :

C'est le rapport du débit reçu sur la capacité hydraulique nominale de la station. Elle s'exprime en % de la capacité nominale.

Exemple : une station de capacité nominale $1000 m^3/j$ reçoit un débit de $200 m^3/j$.

$$\text{La charge hydraulique : } \frac{200}{1000} = 20 \%$$

La charge organique de la station :

C'est le rapport de la pollution reçue sur la capacité nominale de la station elle s'exprime en % du flux nominal en DBO5.

Exemple : une station de capacité nominale $1000 kg DBO5/j$ reçoit une charge en pollution de $300 kg/j$ (DBO5)

$$\text{La charge organique} = \frac{300}{1000} = 30 \%$$

Le rendement épuratoire de la station ;

C'est le rapport de la pollution éliminée dans la station sur la pollution reçue. Il définit les performances de la station.

Exemple : une station reçoit une charge en matières en suspension de 200 kg/j (DBO5). Elle rejette une charge de 10 kg/j.

Le rendement épuratoire sera : $\frac{200 - 10}{200} = 0,95 = 95 \%$

La charge massique : Cm :

C'est le rapport de la charge en DBO5 reçue sur la quantité de boues présente dans le bassin d'aération.

$$C_m = \frac{\text{nourriture}}{\text{boues}} = \frac{\text{kg DBO5 reçue}}{\text{kg MVS (bassin d'aération)}}$$

elle caractérise l'équilibre biologique du traitement

Exemple : une station équipée d'un bassin d'aération de 5 150 m³ avec une concentration en boues activées de 4,3 g/l et un taux de MVS (matières organiques = matières actives des boues) de 75 %, reçoit une charge polluante de 1000 kg DBO5/j :

quantité de boues = volume du bassin x concentration en MVS =
5 150 x 4,3 x 0,75 = environ 16 610 kg MVS

$$C_m = \frac{1000}{16610} = 0,06 \text{ kg DBO5 /kg MVS / jour}$$

La charge volumique : Cv :

C'est le rapport de la charge en DBO5 reçue sur le volume du bassin d'aération.

$$C_v = \frac{\text{kg DBO5 reçue}}{\text{m}^3 \text{ (bassin d'aération)}}$$

→ **permet d'estimer la capacité du bassin d'aération**

Exemple : Une station équipée d'un bassin d'aération de 5 150 m³, reçoit une charge polluante de 1000 kg DBO5/j.

$$C_v = \frac{1000}{5150} = 0,195 \text{ kg DBO5 /m}^3 \cdot \text{j}$$

Des charges massique et volumique faibles témoignent d'un ratio nourriture/boues favorable à une élimination poussée de la pollution carbonée et azotée.

On distinguera ainsi 5 classes de boues activées :

| | Cv | Cm |
|--------------------|------------|-----------|
| Aération prolongée | < 0,36 | < 0,1 |
| Faible charge | 0,36 à 0,7 | 0,1 à 0,2 |
| Moyenne charge | 0,7 à 1,7 | 0,2 à 0,5 |
| Forte charge | 1,7 à 3 | 0,5 à 1 |
| Très forte charge | > 3 | > 1 |

Le temps de séjour : Ts :

C'est le temps de séjour hydraulique de l'eau dans un bassin, il correspond au rapport du volume du bassin (V) sur le débit de l'effluent entrant (Q).

$$Ts = \frac{V \text{ (m}^3\text{)}}{Q \text{ (m}^3\text{/h)}}$$

On distinguera le temps de séjour sur le débit moyen 24 h et celui sur le débit de pointe.

Exemple : une station équipée d'un bassin d'aération de 5 150 m³, reçoit un débit moyen 24 h (Q24) de 160 m³/h et un débit de pointe (Qp) de 250 m³/h.

Le temps de séjour dans le bassin d'aération sera :

- sur le Q24 : Ts moyen = $\frac{5150}{160} = 32,2$ heures
- sur le Qp = Ts pointe = $\frac{5150}{250} = 20,6$ heures

Un temps de séjour élevé dans le bassin d'aération permettra une élimination poussée de la pollution carbonée et azotée.

L'Age des boues : A :

L'Age des boues représente le temps de séjour des boues dans le bassin d'aération : celui-ci est plus important que le temps de séjour de l'eau à traiter du fait de la recirculation des boues décantées.

Il correspond au rapport de la quantité de boues présentes, en kg MS., dans le bassin d'aération (S) sur la quantité de boues en excès (E) à évacuer par jour, en kg MS/j.

$$A = \frac{S}{E} = \frac{VBA \times \{MS\}_{BA}}{QE \times \{MS\}_E}$$

VBA : Volume du bassin d'aération (m³)

{MS} BA : Concentration des boues activées en kg / m³ en MS (Matières sèches)

QE : Débit journalier (m³/j) d'extraction des boues

$\{MS\} E$: Concentration des boues en excès en $kg/m^3 MS$

Exemple : une station est équipée d'un bassin d'aération de $5\ 150\ m^3$

concentration des boues activées : $3\ g/l$
concentration des boues en excès : $6\ g/l$
Débit d'extraction : $100\ m^3/j$

$$\text{Age des boues} = \frac{VBA \times \{MS\} BA}{QE \times \{MS\} E} = \frac{5\ 015 \times 3}{100 \times 6} = 25,8 \text{ jours}$$

Un âge des boues élevé témoigne d'une boue bien développée, ce qui est favorable à une bonne élimination de la pollution.

La vitesse ascensionnelle : VA :

Appelée aussi charge hydraulique, elle traduit la vitesse de remontée de l'eau dans le clarificateur qui s'oppose à la vitesse de décantation des particules de boues (VD) - VA doit être largement inférieure à VD. Elle correspond au rapport du débit de l'effluent reçu (Q) sur la surface horizontale du clarificateur S (surface miroir du plan d'eau, compte non tenu de la jupe d'alimentation).

$$VA \text{ (m/h)} = \frac{Q \text{ (m}^3\text{/h)}}{S \text{ (m}^2\text{)}}$$

On distinguera la vitesse ascensionnelle sur le débit moyen 24 h et celle sur le débit de pointe.

Exemple : une station équipée d'un clarificateur de volume $4\ 200\ m^3$ et de surface $S = 962\ m^2$, reçoit un débit moyen 24 h (Q_{24}) de $160\ m^3/h$ et un débit de pointe (Q_p) de $250\ m^3/h$.

La vitesse ascensionnelle dans le clarificateur sera :

$$\text{Sur le } Q_{24} : \quad VA \text{ moyen} = \frac{160}{962} = 0,17 \text{ m/h}$$

$$\text{Sur le } Q_p : \quad VA \text{ pointe} = \frac{250}{962} = 0,26 \text{ m/h}$$

Dans la pratique, on dimensionnera les ouvrages de clarification pour une vitesse ascensionnelle maxi de $0,6\ m/h$

La Production de boues (P) :

Dans le cas d'effluents domestiques et pour les stations à aération prolongée, on retiendra une production de boues égale à 80 % de la charge en DBO5 éliminée (Le)

$$P = 0,8 \times Le$$

P = Production journalière de boues (kg MS)

Le = Masse journalière de DBO5 éliminée (kg DBO5/j).

Exemple : une station reçoit 1000 kg de DBO5/j et a un rendement épuratoire de 95 % sur ce paramètre.

$$\text{Masse de DBO5 éliminée/j : } Le = 1000 \times 0,95 = 950 \text{ kg DBO5/jour}$$

$$\text{Production de boues : } P = 0,8 \times Le = 0,8 \times 950 = 760 \text{ kg MS.}$$

En pratique, on calculera la production de boues sur la quantité de DBO5 reçue (1000 kg/j dans l'exemple).

Fiche d'exploitation n°2 :
CAHIER D'EXPLOITATION
SUIVI REGULIER DES INSTALLATIONS

RELEVÉ DES COMPTEURS ET OBSERVATIONS

La mesure des débits :

Pour les stations équipées d'un débitmètre enregistrant les débits journaliers, il est demandé de noter les débits journaliers dans la colonne « volume ». Le volume total du mois est calculé en faisant la différence entre les index du dernier et premier jour du mois.

Pour les stations équipées d'un poste de relèvement, le volume est estimé par le relevé hebdomadaire des compteurs horaires et le débit des pompes. Un étalonnage régulier des pompes est nécessaire.

Le relevé des compteurs horaires :

Une fois par semaine, le nombre d'heure inscrit par compteurs (relevage, turbine d'aération, recirculation, etc.) est relevé. Ce relevé permet de déceler la présence d'une anomalie sur les éléments électromécaniques de la station.

Le relevé du compteur EDF :

Une fois par semaine, pour surveiller la consommation électrique de la station. Une hausse ou une chute de la consommation peut traduire une usure ou le dysfonctionnement des appareils électromécaniques.

La météo :

Indiquer la dominante des 5 derniers jours par soleil, humide, pluie, gel, neige, chaud, doux, froid. La météo est une indication importante surtout si le réseau est unitaire.

Le déversoir d'orage :

Si celui-ci se trouve sur le site de la station, il doit être équipé d'un détecteur de surverse pour connaître la fréquence de déversement. Un report hebdomadaire est demandé dans la colonne « Déversement ». Le but est de savoir si de l'eau usée non épurée passe en surverse ou pas, notamment par temps sec.

La transparence :

Avec un disque de Secchi, ce test permet d'apprécier la limpidité de l'effluent traité.

A réaliser lors de chaque passage.

On plonge dans le clarificateur, un disque de Secchi et on note la profondeur (h) à laquelle il devient invisible.

Disque de Secchi : disque blanc de 30 cm de diamètre fixé en son centre à un manche, d'une longueur d'environ 1m80 et gradué de 10 en 10 cm.

Les déchets de prétraitements :

Le volume des déchets de prétraitement doit être estimé par : comptage de poubelles évacués, de sacs évacués (tamis rotatif), etc. La destination est à indiquer.

Observations :

Doivent être mentionnés sous cette rubrique, tous les évènements inhabituels que peut avoir subi la station : station disjonctée par un orage, appareil en panne (date de la panne et date de remise en service), violents apports d'eaux avec curage de réseau, apparition de mousses, pertes de boue, etc.

Toutes modifications sur les réglages des appareils électromécaniques sont notées (aération, recirculation, etc.) avec la date et la teneur de ces modifications.

L'arrivée de toutes eaux brutes non conformes aux effluents domestiques doit être indiquée. Cela peut être du fuel, des eaux industrielles, des huiles de vidanges, des solvants, du purin, des eaux blanches, etc.

Fiche d'exploitation n°3 : RELEVAGE DES EFFLUENTS

Rôle :

Assurer le transport d'effluent à un niveau plus élevé.

Types :

Par pompes
Par vis d'archimède

Automatisme :

Suivant les débits reçus par sonde de niveau
(contacteurs de niveau - compteur horaire sur équipements et sur le trop-plein).

Suivi :

Inspection visuelle journalière de la bêche de relevage et du débit des pompes (colmatage...)
Relevé des compteurs horaires.
Contrôle régulier du débit des pompes (au moins 2 fois/an).

Entretien :

Nettoyage une fois par semaine de la surface et des parois du poste (écumage - lavage au jet)
Nettoyage une fois par semaine des contacteurs de niveau (gangues de graisses).
Vidange régulière des dépôts (au moins 2 fois par an).

Matériels utilisés :

« écumoir »
Tuyau d'arrosage à forte pression.

Temps nécessaire d'entretien :

5 à 10 mn/semaine.

Fiche d'exploitation n°4 : RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

Obligation du suivi des réseaux :

Disposer du plan des réseaux.
Rédiger un règlement d'assainissement.
Etablir le taux de raccordement et le taux de branchement.
Mettre en place une autosurveillance pour les déversoirs d'orage.

Détecter et localiser les anomalies

Sur réseau neuf

Effectuer un écoulement d'eau.
Mettre le réseau sous pression d'eau ou d'air.
Passage caméra : essais préalables à la réception des travaux.

Sur réseau en service

Lors de toute investigation, il est essentiel de recueillir toutes les observations de terrain sur un cahier / manuel.

1. Vérification des branchements :

- détecter les branchements d'eaux pluviales et les mauvais raccordements (informer les abonnés).
- actionner une alimentation en eau usée chez l'abonné et vérifier l'écoulement ; utiliser éventuellement un colorant (fluorescéine ou rhodamine B).
- tests au fumigène : ventilateur, obturateur, fumigène. Ce test n'est pas efficace lorsqu'il y a des boîtes de raccordement mixte (eaux usées et eaux pluviales).
- visite du réseau par temps de pluie.

2. Vérifications des infiltrations d'eaux : Nappe haute temps sec

- Réaliser une étude diagnostique du réseau d'assainissement

Puis :

- Relever les temps de marche quotidienne des pompes de relevage
- Visite nocturne du réseau (entre 1 H et 5 H) : repérer les secteurs critiques et remonter le réseau pour localiser plus précisément les zones d'infiltration
- Utiliser un obturateur.

Surveillance et entretien :

Mettre à jour les plans des réseaux : suivre les travaux d'extension
Vérifier l'état des regards : étanchéité du raccordement, état du béton

Poste de relevage :

Surveillance :

- relever les compteurs des pompes et calculer le temps de fonctionnement.
- mesurer le débit des pompes (1 fois/2 ans) et l'intensité (1 fois /an).
- vérifier le bon fonctionnement des contacteurs (semaine).
- vérifier l'envasement de la bêche et l'état de la roue de la pompe (mois).

Entretien :

- **Hebdomadaire** :

- Vérifier le panier de dégrillage du poste.
- Vérifier l'automatisme (permutation des pompes).

- **Régulier** :

- nettoyer les contacteurs de niveaux
- nettoyer les parois et équipements
- vidanger la bêche
- manœuvrer les vannes pour éviter le grippage

- **Annuel** :

- Nettoyage et vidange des pompes

Déversoir d'orage :

- Vérifier par temps sec et pendant les heures de pointe que la totalité des effluents est admise en épuration.
- Nettoyer le déversoir après une pluie.

Conduite :

- Effectuer un curage préventif et périodique d'un certain pourcentage de linéaire (à définir dans un programme pluriannuel) avec soit une hydrocureuse (nettoyage en contre pente puis pompage retour) ou avec un réservoir mobile (camion citerne, tonne à lisier).

USAGERS

ATTENTION !

L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF,

UN TOUT-A-L'EGOUT ? NON, PAS TOUT !

LES EGOUTS NE SONT PAS DES DEPOTOIRS ! OU VONT-ILS ?

... à la rivière ... au ruisseau ...

Directement s'ils ne collectent que des eaux propres (eaux de pluie)
Après traitement dans une station d'épuration, s'ils reçoivent des eaux sales
(WC, cuisine, eaux résiduaires industrielles ...)

Y REJETER N'IMPORTE QUOI, N'IMPORTE COMMENT

- Perturbe le fonctionnement des réseaux d'assainissement et de la station d'épuration
- Rend inefficace le système de protection des eaux naturelles

LES CONSEQUENCES POUR LA SANTE PEUVENT ETRE GRAVES !

Car l'eau on la boit, on s'y baigne, les poissons y vivent ...

LE SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

Le réseau

Peut être du type **unitaire** s'il collecte indifféremment toutes les eaux, pluviales et usées, ou **séparatif** si des canalisations distinctes reçoivent, d'une part des eaux pluviales pour les diriger vers la rivière, et d'autre part, les eaux usées polluées, dirigées vers la station d'épuration.

La station d'épuration

Quel que soit le type de la station (filtres à sable, boues activées ou lagunage) le principe en est simple : les matières polluantes sont dégradées, grâce à un phénomène biologique naturel, par les bactéries et les micro-organismes contenus dans les eaux usées et entretenus en quantité suffisante dans les stations où ils transforment la pollution en boues que l'on sépare de l'eau par simple décantation.

Ces micro organismes sont vivants, ils se nourrissent de matières polluantes et réclament de l'oxygène. Mais cet équilibre biologique est fragile :

- par manque d'aération ou en présence de produits toxiques, ils meurent ;
- par variations brutales des quantités de matières à traiter (excès de pollution ou d'eau claire) ils assument mal leur rôle,

dans un cas comme dans l'autre, l'installation fonctionne mal, et les risques de pollution du milieu récepteur apparaissent.

Une station d'épuration, adaptée à la quantité de pollution à traiter, peut en éliminer 96 à 99 % ; si elle fonctionne mal, c'est bien souvent parce que le réseau d'assainissement présente des anomalies, des erreurs de branchement ou reçoit des effluents interdits (huile de vidange, acides, produits pharmaceutiques, bains chimiques, toxiques ...), dangereux, non seulement pour la flore bactérienne de la station mais également pour le personnel intervenant sur le réseau et les ouvrages.

Quelles sont les précautions à prendre au niveau d'un réseau d'assainissement

L'étanchéité des ouvrages Les eaux « parasites »

Les réseaux d'assainissement du type **séparatif**, ne doivent collecter que **seules les eaux usées** ; en effet, les eaux pluviales, de drainage, trop-plein de source ou provenant de pompes à chaleur doivent quant à elles être déversées **obligatoirement** au caniveau pour être ensuite reprises par les réseaux d'eaux pluviales.

Par suite de :

- mauvaise étanchéité des canalisations,
- d'erreur de branchement,
- de raccordement clandestins de gouttières et siphons de cour,

de nombreuses stations d'épuration reçoivent des quantités anormales d'eaux « parasites ». Ces eaux n'apportent pas de pollution supplémentaire, mais elles provoquent un accroissement des débits qui peut abaisser considérablement l'efficacité de la station d'épuration par les débordements d'eaux usées et de boues au trop-plein des ouvrages. En outre, il est à noter que les consommations supplémentaires d'électricité qui en résultent, sont loin d'être négligeables.

Les conditions de raccordement au réseau d'eaux usées

- Toutes les eaux usées d'origine domestique (cuisine, buanderie, WC et salle d'eau) peuvent être déversées directement au réseau ; l'utilisation de broyeurs à déchets est à proscrire.
- Les fosses septiques doivent être mises hors circuit, vidées et remblayées.
- Les raccordements de gouttières, de siphons de cour et autres collecteurs d'eaux pluviales (citernes...) ou trop-plein de sources sont strictement interdits.
- Les principaux abonnés (boucheries, charcuterie, restaurants, cantines, de même que les garages, stations-service, ateliers de peinture...) doivent dégraisser et déshuiler efficacement leurs eaux avant rejet à l'égout : cela suppose non seulement la pose de bacs déshuileurs appropriés mais **également leur entretien régulier**.
- Les rejets industriels doivent faire l'objet d'une autorisation préalable délivrée par les Services Techniques compétents et précisant les conditions de prétraitement à réaliser **avant** leur déversement au réseau d'assainissement.
- Il est formellement interdit de déverser dans le réseau des huiles, hydrocarbures, acides, produits pharmaceutiques, bains chimiques, serviettes hygiéniques ..., ces produits toxiques doivent être stockés et dirigés vers des centres de traitement spécialisés.

**Le réseau d'assainissement n'est pas un TOUT-A-L'EGOUT.
Le bon fonctionnement d'une station d'épuration c'est aussi l'affaire des usagers !**

Fiche d'exploitation n°6 : DEGRILLAGE (PRETRAITEMENT)

Rôle :

Retenir les gros déchets.

But :

Eviter :

- le colmatage des pompes de relèvement.
- l'accumulation de déchets non biodégradables (plastiques...) sur les ouvrages.
- le colmatage des canalisations de transfert.

Types :

A nettoyage automatique ou manuel.

Automatisme :

(Dégrilleur automatique) : un ou plusieurs fonctionnements brefs / H (nécessite une horloge 1 H éventuellement couplée à l'horloge 24 H).

Dysfonctionnement :

Un défaut d'entretien ou une panne prolongée (équipement auto) entraîne une mise en charge des collecteurs :

- risque de colmatage du réseau
- rétention de dépôts en fermentation pouvant occasionner des perturbations de fonctionnement de la station
- risques d'odeurs (H₂S)

Suivi :

Contrôle visuel journalier des équipements électromécaniques
Inspection journalière de la quantité de déchets retenus.

Entretien :

- Nettoyage journalier de la grille manuelle (la fréquence pourra être réduite suivant l'importance des déchets retenus).
- Mise en stockage en conteneur à ordures ou bac approprié après égouttage préalable.
- L'égouttage pourra se réaliser également avant stockage dans un panier ou par un fonctionnement sur cycles courts dans le cas d'un équipement automatique à grille droite.

Matériels utilisés :

Râteau ou fourche.

Temps nécessaire d'entretien :

1 à 2 mn par manipulation.

Devenir des déchets :

Stockage en décharge (autorisé jusqu'en 2002).

Incinération après compactage.

Proscrire leur évacuation en agriculture.

Fiche d'exploitation n°7 : DESSABLAGE (PRETRAITEMENT)

Rôle :

Retenir les matières lourdes, sables et graisses.

But : Eviter :

l'engorgement des canalisations.
l'usure des pompes.
les dépôts dans les bassins.

Types :

Longitudinal
Tangentiel
Couplé avec un dégraisseur [béduwé d'extraction (surpresseur d'air) – pompe à sable]

Automatismes :

Pour un système couplé avec un dégraisseur :

Détassage -lavage : 1 ou plusieurs fonctionnements journaliers de 30 s à 1 mn suivant besoins (horloge 24 H + temporisation)

Extraction : 1 à 2 fois par semaine en situation habituelle (commande manuelle) (voir entretien).

Suivi :

Longitudinal : contrôle de la quantité des sables piégés
Systèmes automatisés (tangentiel ou couplé avec un dégraisseur) : inspection journalière des équipements électromécaniques.

Entretien :

Extraction des sables 1 à 2 fois par semaine et stockage sur une aire d'égouttage.
Pour les systèmes d'extraction par surpresseur d'air, l'extraction se déroulera en 3 temps.

1. admission d'air, vanne d'extraction fermée durant 30 s à 1 mn pour séparation sables-matières organiques
2. arrêt d'air durant 3 à 5 mn pour redécantation des sables
3. admission d'air, vanne d'extraction ouverte pour l'évacuation des sables.

Matériels utilisés : Pelle

Temps nécessaire pour l'entretien : 15 à 30 mn par semaine

Devenir des sables :

Stockage en décharge (autorisé jusqu'en 2002)
Utilisation en remblais (attention aux risques de lessivage de matières organiques vers les cours d'eau).

Fiche d'exploitation n°8 : DEGRAISSAGE (PRETRAITEMENT)

Rôle :

Séparer de l'eau, les huiles et les matières grasses (animales et végétales).

But : Eviter :

L'encrassement des ouvrages.
La formation de flottants et d'écumes.
Les perturbations de l'aération.
Les départs avec l'eau traitée.

Types :

Piégeage par cloison siphonide.
Ouvrage statique.
Ouvrage aéré et raclé.

Automatismes :

Aération : plusieurs fonctionnements journaliers (Horloge 24 H)
Raclage : jusqu'à 2 à 3 fonctionnements / H (horloge 24 H – temporisation)

Suivi :

Pour les ouvrages mécanisés : contrôle des équipements (bullage - raclage).
Vérification de la mise en trémie des graisses (colmatage).

Entretien :

Ecumage journalier des ouvrages non mécanisés et stockage en fosse (la fréquence pourra être adaptée suivant l'importance des écumes).
Vidange régulière de la fosse de stockage des écumes (ne pas attendre la surcharge de celle-ci : risques d'odeurs, de retours d'eau sousnageante chargée en graisses).
Pour les ouvrages statiques, dont les formes de pente sont insuffisantes, une remise en suspension 1 à 2 fois par semaine des dépôts organiques sera nécessaire.

Matériels utilisés :

Ecumoir – Raclette - Citerne pour la vidange des graisses.

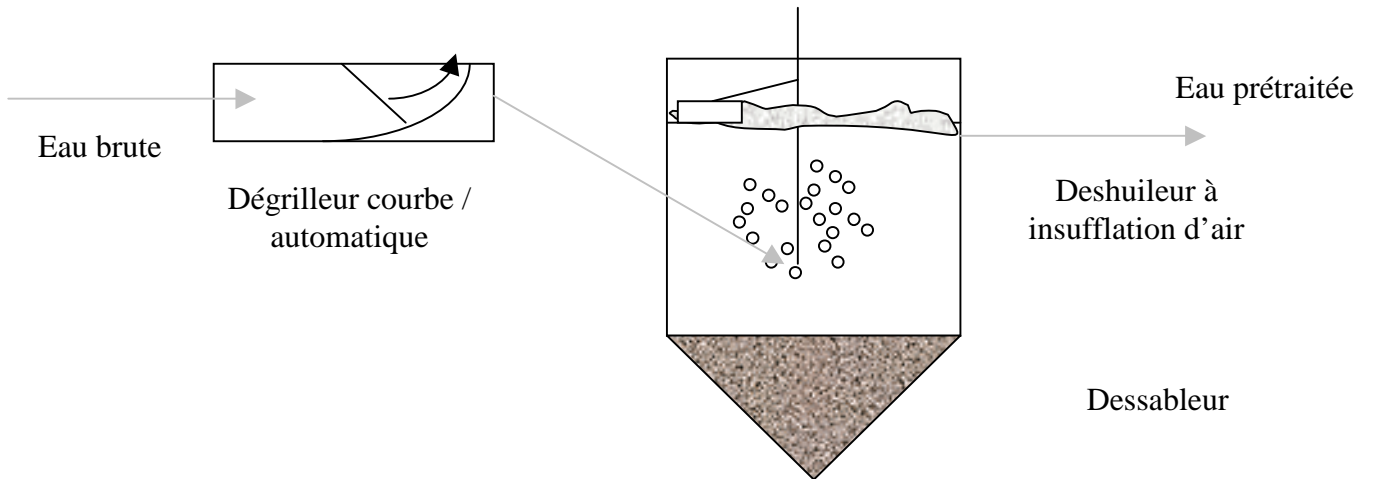
Temps nécessaire pour l'entretien : Quelques minutes par opération.

Devenir des graisses :

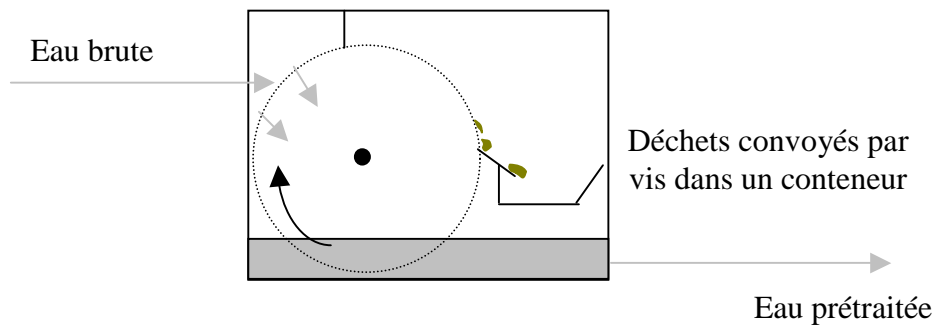
Valorisation agricole tolérée dans une proportion raisonnable par rapport aux boues (5 à 10 % maxi)
Incinération.
Traitement biologique spécifique.

Fiche d'exploitation n°9 :
CONCEPTION D'UN PRETRAITEMENT

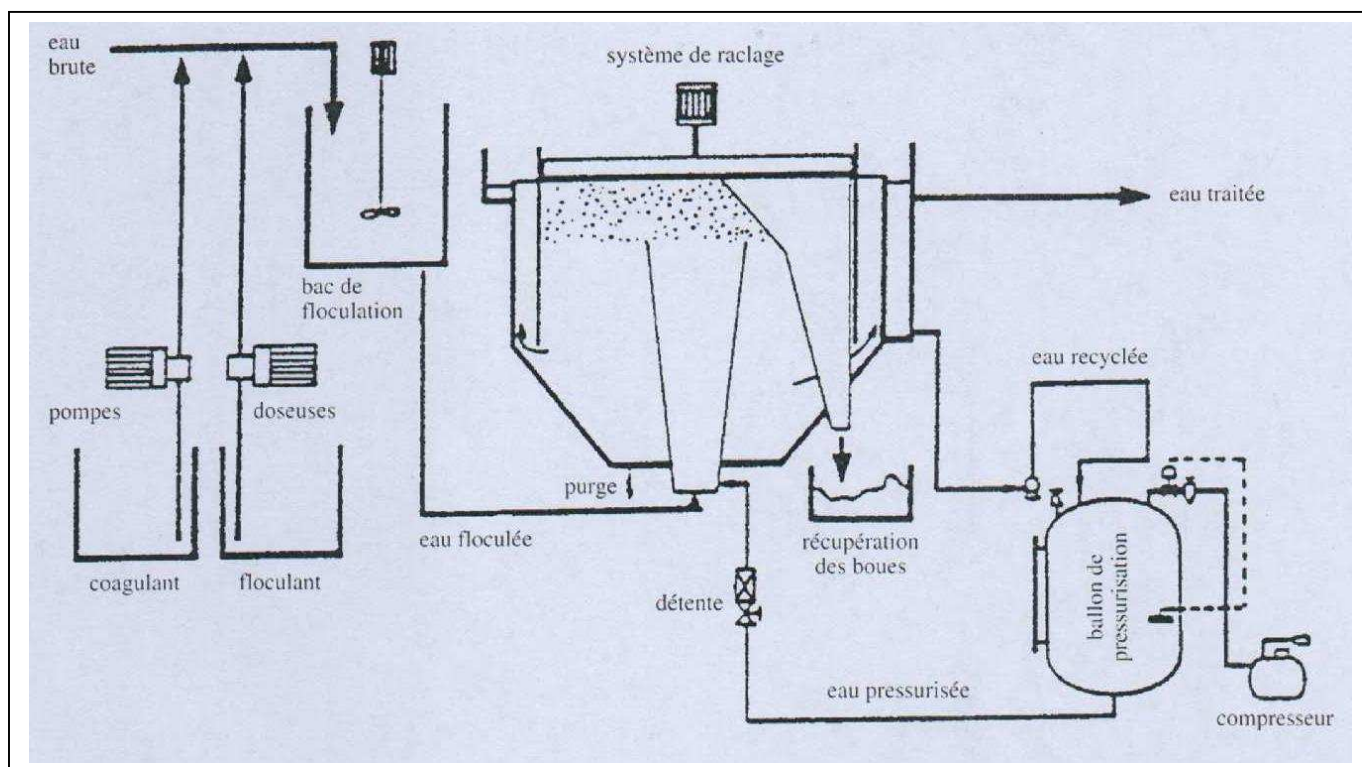
Prétraitement classique :



Tamis rotatif



Fiche d'exploitation n°10 : LES PRE-TRAITEMENTS PHYSICO-CHIMIQUE



Principe : Les prétraitements physico-chimiques

Le principe est de déstabiliser les charges électriques qui maintiennent les matières en suspension à l'aide d'adjuvants chimiques.

La coagulation : Réalisée par un sel métallique ($FeCl_3$), elle annule les charges électriques répulsives. Elle nécessite un mélange homogène des réactifs coagulants avec l'eau traitée, par brassages rapides.

La floculation : Obtenue par adjonction d'un polymère organique de synthèse, il permet l'union des particules solides élémentaires. Elle nécessite un mélange lent du milieu réactionnel.

Le pH joue un rôle important pour l'obtention d'une bonne floculation. Une régulation (avec adjonction de soude) est souvent réalisée.

La séparation des phases solides-liquides : elle peut se faire de deux façons par :

- Aéro-flottation à eau pressurisée
- Décantation (séparation gravitaire)

Performances attendues :

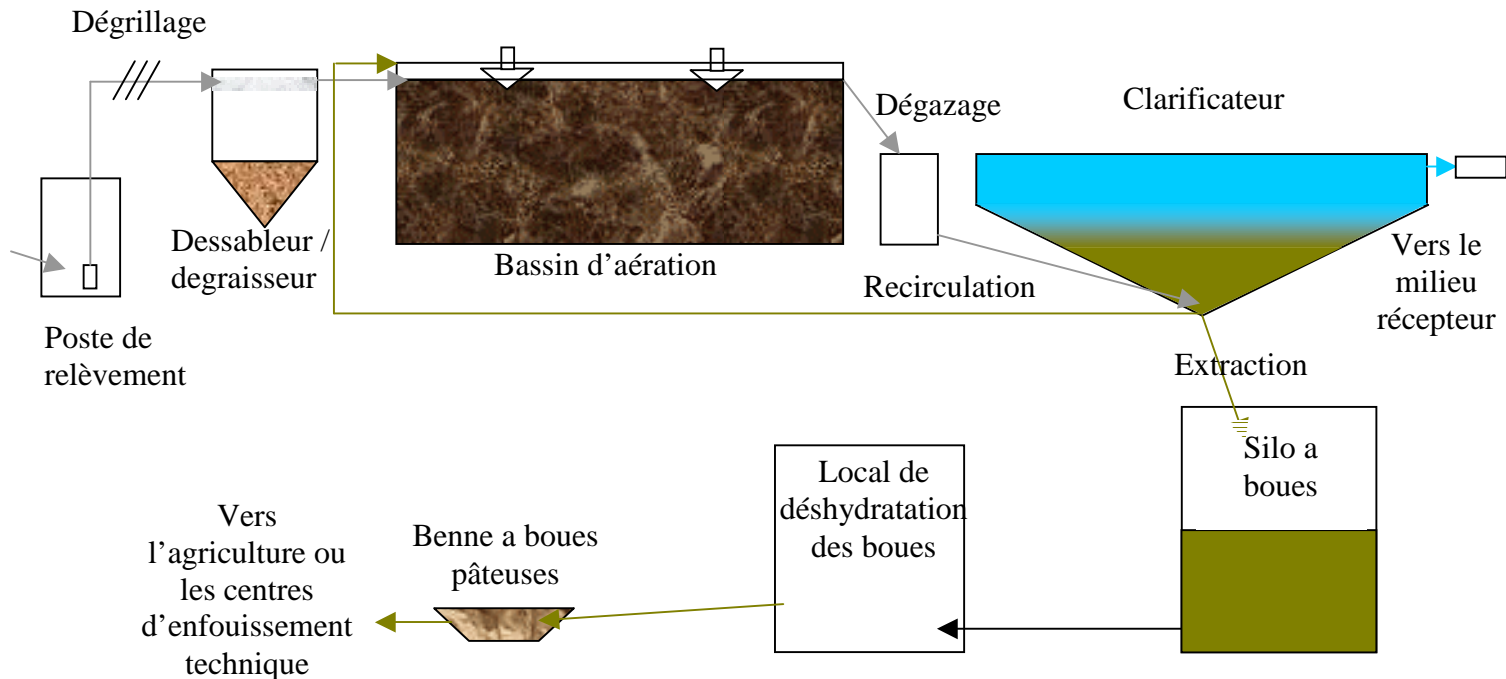
- MES = 80 à 90 %
- DCO = 60 à 80 %
- DBO5 = 60 à 80 %
- Pt = au-delà de 85 %
- NGL = faible rendement de 20 à 30 %

Fiche d'exploitation n°11 : BOUES ACTIVEES (TRAITEMENT BIOLOGIQUE)

Entretien hebdomadaire :

- Faire le tour de l'ouvrage pour déceler toutes anomalies (odeur, couleur, débit, départ de boues)
- Vérifier le déversoir d'orage.
- Vider le panier de dégrillage du poste de relèvement.
- Nettoyer les prétraitements et évacuer les déchets.
- Nettoyer les parois des bassins.
- Nettoyer la goulotte du clarificateur et évacuer les flottants du clifford.
- Nettoyer le canal de comptage.
- Contrôle du fonctionnement des moteurs, des voyants et compteurs de l'armoire électrique.
- Effectuer les tests NH₄ et NO₃ sur effluent traité.
- Renseigner le cahier d'exploitation (compteur horaire, compteur électrique, disque de Secchi, volumes de boues extraites, volume de prétraitements extraits, test de décantation,...)
- Entretien régulier :
 - Nettoyer les flotteurs, câbles électriques et chaînes du poste de relèvement.
 - Entretien des abords.
- Entretien annuel :
 - Nettoyage et vidange des appareils électromécaniques (pompes, turbines).
 - Vérification de l'installation électrique par un professionnel agréé.

BOUES ACTIVEES VUE EN COUPE / SCHEMA DE PRINCIPE



Principe : Epuration par cultures libres : la pollution est dégradée par des microorganismes aérobies. Un apport externe d'oxygène permet le développement de ces microorganismes. L'épuration se déroule dans différents bassins :

Le bassin d'aération : ouvrage de mise en contact de la pollution, des microorganismes et de l'oxygène. La pollution organique est dégradée en matière minérale. L'apport d'oxygène s'effectue soit par turbines soit par insufflation d'air.

le dégazage : ouvrage permettant d'évacuer l'air de la canalisation de liaison entre le bassin d'aération et le clarificateur.

Le clarificateur : ouvrage permettant la séparation des boues (floc formé dans le bassin d'aération) et de l'eau par décantation.

le poste de recirculation : ouvrage permettant de maintenir une charge de boues constante dans le bassin d'aération.

l'extraction : soutirage des boues du clarificateur vers la filière boues pour maintenir une charge de boues constante dans le bassin d'aération.

le silo à boues : ouvrage permettant le stockage des boues avant épandage de boues liquides ou avant un traitement par déshydratation.

Consignes de fonctionnement :

La recirculation des boues du clarificateur vers le bassin d'aération permet de maintenir une masse bactérienne constante dans le bassin d'aération (ne pas laisser les boues plus de 2 h dans le clarificateur).

Le retour du surnageant du silo à boues en tête de station ne doit pas dépasser 48 heures. Au-delà, le surnageant devient septique et favorise les bactéries filamenteuses.

Performances attendues :

Niveau attendu : DBO < 25 mg/l – DCO < 90 mg/l – MES < 25 mg/l – NTK < 10 mg/l – NGL > 80 % rdt – Pt = 20 % rdt.

Niveau réglementaire : D4 (DBO < 25 mg/l – DCO < 125 mg/l).- MES < 35 mg/l

Fiche d'exploitation n° 12 : AERATION DES BOUES – (TRAITEMENT BIOLOGIQUE)

Rôle :

Fournir l'oxygène en suffisance aux bactéries
Assurer un brassage homogène du bassin

But :

Maintenir la bonne activité des bactéries pour assurer une élimination correcte de la pollution carbonée et azotée.
Eviter la formation de dépôts

Types d'aérateurs :

Turbine
Aérovis ou brosse
Insufflation d'air

Automatisme :

Fonctionnement simultané des aérateurs sur cycles longs avec des arrêts maxi de 1 H 30 à 2 H (heures de pointe EDF) et des fonctionnements mini de 15 mn/turbine ou 30 mn/brosse.

suivant :

1. des horloges 24 H - semaine et week-end - taquets de 15 mn préconisés,
2. ou un asservissement Rédox avec secours sur horloge 24 H (voir fiche technique spécifique)

Dysfonctionnements :

des dégradations notables de la qualité du rejet peuvent être provoquées par :

- une insuffisance d'aération (présence importante d'ammoniaque (NH₄), eaux troubles, gonflement des boues) en raison :
 - d'une surcharge polluante
 - d'une concentration en boue trop élevée
- un excès d'aération (présence de nitrates (NO₃), rejets de flocons de boues (dénitrification).

Suivi :**Relevé des compteurs horaires**

Une à plusieurs fois par semaine, contrôle des rejets d'ammoniaque et de nitrates sur l'eau épurée par des tests simples et comparateur colorimétrique à des jours différents de la semaine et en alternance matin et après-midi.

Ce contrôle se fera sur un échantillon moyen 24 H pour les stations en autosurveillance.

A chaque fois que sont observées des remontées de flocons de boues sur le clarificateur ou des formations anormales d'écumes, le test nitrate sera réalisé en sortie de bassin 30 à 60 mm après l'arrêt des aérateurs.

Les réglages devront être adaptés en fonction des résultats obtenus.

Temps nécessaire :

Ammoniaque : 2 minutes

Nitrate : 1 minute.

Fiche d'exploitation n° 13 : **DECANTATION DES BOUES (TRAITEMENT BIOLOGIQUE)**

Rôle :

Séparer les phases eau et boue.

But :

Séparer les phases eau et boue.
Assurer un rejet de matière en suspension le plus réduit possible

Types de décanteurs :

Statique
Raclé
Sucé

Dysfonctionnements :

La décantation des boues peut être notablement perturbée par :

- une surcharge hydraulique (vitesse ascensionnelle maxi : 0,6 m.h)
- un défaut de recirculation (voir fiche d'exploitation favorisant un stockage des boues dans l'ouvrage (gonflement des boues)
- une insuffisance d'aération favorisant le gonflement des boues (bactéries filamenteuses)
- un excès d'aération favorisant des remontées de flocons de boues (dénitrification).

Le clarificateur n'est pas un concentrateur à boues : aucun stockage n'est admis dans cet ouvrage.

Suivi :

1 à 2 fois par semaine : test de décantation en éprouvette

Vérification journalière de la limpidité et du niveau des boues dans le clarificateur (en fin de matinée ou début d'après-midi de préférence).

Les réglages d'extraction devront être adaptés en fonction des résultats de décantation obtenus.

Entretien :

Décanteur statique : brossage des parois de l'ouvrage jusqu'au fond de l'ouvrage (recirculation mise en continu pour la récupération des boues) 1 fois par semaine.

Brossage 1 fois par semaine des rigoles, cloison siphonide (dépôts boueux – algues...)

Vidange régulière de la fosse de stockage des écumes.

Matériel pour l'entretien :

Balai à manche suffisamment long
Citerne pour la vidange des écumes.

Temps nécessaire :

Brossage des parois d'un décanteur statique : 15 à 30 mn par semaine.

Matériel pour le suivi :

1 à 2 éprouvettes d'un litre (en plastique)
1 chronomètre
1 disque blanc de mesure de la turbidité ou disque de Secchi (Ø 30 cm – manche de 1,50 à 2 m gradué par 10 cm).

Temps nécessaire :

Décantation en éprouvette : 30 mn
Mesure de la limpidité et du niveau des boues : 30 secondes.

Fiche d'exploitation n° 14 :
TEST DE TURBIDITE (Disque de Secchi)
RECHERCHE DU NIVEAU DES BOUES - (TRAITEMENT BIOLOGIQUE)

Principe :

Le test de turbidité permet d'apprécier la transparence d'une eau traitée en mesurant la profondeur à laquelle disparaît un disque blanc immergé dans le clarificateur.

La transparence sera d'autant plus élevée que la teneur en matières en suspension sera faible.

Matériel nécessaire :

Le matériel utilisé, appelé disque de Secchi, est composé d'un disque blanc d'environ 30 cm de diamètre, monté sur un manche de 1,5 à 2 m, gradué tous les 10 cm.

Recherche du niveau des boues :

Après avoir déterminé la turbidité de l'eau, il est utile de rechercher la présence d'un voile de boues dans le clarificateur de manière à apprécier l'aptitude des boues à la décantation dans l'ouvrage (immersion du disque et remontée par coup sec pour permettre une remontée des boues).

Un niveau des boues proche de la surface pourra être révélateur :

- d'une perturbation hydraulique du décanteur
- d'un défaut de recirculation
-

ce qui permettra d'adapter en conséquence les réglages de recyclage des boues.

Attention : une augmentation conséquente de la recirculation avec un niveau des boues proche de la surface (10 à 30 cm) peut engendrer des rejets de boues prématurés. Dans ces conditions extrêmes, un arrêt de l'aération sera préférable afin de soulager le clarificateur avant la modification des réglages de recirculation.

Interprétation du test :

En règle générale :

- une limpidité supérieure à 60 cm témoignera d'une bonne qualité de l'eau épurée (matières en suspension inférieures à 20 mg/l)
- une limpidité inférieure à 30 cm indiquera une qualité moyenne, voire médiocre du rejet.

Mais une limpidité de 60 cm avec un voile de boue à 2 m de surface, n'aura pas la même signification qu'une situation de limpidité identique avec un niveau des boues à 60-70 cm du plan d'eau.

Fiche d'exploitation n° 15 :
RECIRCULATION DES BOUES
(TRAITEMENT DES BOUES)

Rôle :

Evacuer les boues décantées dans le clarificateur.

But :

Assurer un ensemencement des boues.

Types :

Tubes de succion.

Tube télescopique.

Reprise directe dans le clarificateur ou le bassin biologique.

Automatisme :

Cycles courts (10 à 15 mn maxi) par doseur cyclique ou horloge horaire.

Suivant le débit du tube télescopique par contacteur de niveau

Par asservissement au débit (débitmètre ou sonde de niveau) pour les débits à fortes fluctuations (eaux pluviales...).

Dysfonctionnement :

Une insuffisance de recirculation va provoquer un stockage des boues dans le clarificateur et favoriser un gonflement des boues, des rejets de boues.

Suivi :

S'assurer d'un débit permanent de recirculation égal à :

- 150 % du débit de pointe en eau brute
- 200 % du débit moyen diurne (8 h à 22 h) en eau brute

Adapter en conséquence le réglage du tube télescopique

Adapter les automatismes

Relevé des compteurs horaires

Inspection visuelle journalière du puits de recyclage (filasses, colmatage du tube télescopique...) et du débit des pompes

Contrôle régulier du débit des pompes (au moins 2 fois par an)

Entretien :

Evacuation des filasses en surface du poste et sur le tube télescopique (entretien journalier si nécessaire).

Nettoyage une fois par semaine des contacteurs de niveau.

Purge du tube télescopique par ouverture maxi de la vanne de fond du puits (1 fois par semaine mini).

Temps nécessaire d'entretien :

5 à 10 mn par semaine

Proscrire tout arrêt prolongé de la recirculation.

Fiche d'exploitation n°16 :
EXTRACTION DES BOUES
(TRAITEMENT BIOLOGIQUE)

Rôle :

Evacuer les boues en excès de la filière eau vers la filière boue.

But :

Maintenir une concentration en boue activée constante.

Automatismes :

Plusieurs fonctionnements journaliers de 1 à 5 mm maxi suivant les besoins, régulièrement répartis (horloge 24 h + doseur cyclique ou horloge horaire).

Dysfonctionnements :

Une insuffisance des extractions de boues va favoriser une surcharge en boues du bassin d'aération et favoriser un défaut d'aération, ce qui va nécessiter une augmentation du fonctionnement des aérateurs, d'où une surconsommation d'énergie électrique.

Suivi :

Contrôle 1 à 2 fois par semaine de la décantation des boues en éprouvette.

⇒ Réglage du temps d'extraction en fonction du résultat obtenu.

Relevé des compteurs horaires.

Contrôle régulier du débit des pompes (au moins 2 fois par an).

Fiche d'exploitation n° 17 : CONCENTRATION DES BOUES (TRAITEMENT DES BOUES)

But :

Assurer une réduction du volume des boues à stocker.

Types de concentrateurs :

Statique
Hersé
Flottateur

Concentration en matières sèches :

20 à 25 g/l en situation habituelle

Conditions d'alimentation :

Alimentation de préférence depuis le bassin d'aération (boues de concentration plus constante)

Débit d'alimentation réduit (vitesse ascensionnelle : 0,5 m/h maxi).

⇒ Risque de perturbations de l'épaississement

⇒ Débit mini : 10 m³/h (risque de colmatage pompe)

Cycles réguliers mais courts (1 à 5 mn maxi)

Goulotte d'alimentation.

Dysfonctionnement :

Les passages de boues par le trop plein vont engendrer des retours septiques sur la filière eau et contrarier notablement l'aération.

Suivi :

Vérifier tous les jours, l'aspect du trop plein (risques de retours de boues)

En l'absence du stockeur, assurer des évacuations régulières des boues en agriculture.

❖ Exemple de calcul de besoins en temps d'extraction :

Une station équipée d'une pompe d'extraction de 10 m³/h, reçoit une charge polluante de 100 kg de DBO₅/jour. Les boues extraites ont une concentration de 5 g/l = 5 kg/m³.

La production de boues en Matières sèches (MS) sera : DBO₅/j x 0,8 = 100 x 0,8 = 80 kg MS/j.

Volume des boues à évacuer vers le concentrateur :

$$\frac{80 \text{ kg MS/j}}{5 \text{ kg/m}^3} = 16 \text{ m}^3/\text{j}$$

Temps d'extraction nécessaire : $\frac{16 \text{ m}^3}{10 \text{ m}^3/\text{h}} = 1,6 \text{ h}$.

Pour une répartition régulière sur 24 h, l'automatisme à régler sera :

$$\frac{1,6 \text{ h}}{24 \text{ h}} = 0,07 \text{ h/h} \times 60 \text{ mm} = 4,2 \text{ mm/h, soit } 2 \times 2 \text{ mm/h}$$

Fiche d'exploitation n°18 : SILO A BOUES - (TRAITEMENT DES BOUES)

But :

Stocker les boues durant les périodes où l'utilisation de terrains est impossible ou délicate (dans la pratique générale : 6 mois)

Concentration en matières sèches :

25 à 35 g/l

Conception :

Dimensionnement : 30 m³/mois de stockage / 1000 habitants

Débit d'alimentation réduit (10 à 15 m³/h)

Goulotte d'alimentation

Présence d'un brasseur pour une homogénéité correcte de la boue.

Présence de vannes de vidange (Ø 60) espacées de 30 à 50 cm sur toute la hauteur de l'ouvrage, ou d'un drain pour l'évacuation des eaux sousnageantes.

Automatismes :

Soutirages réguliers du concentrateur (horloge 24 H + doseur cyclique)

Dans la pratique : éviter les soutirages du concentrateur sur une hauteur supérieure à 50 cm.

Dysfonctionnement :

Des passages de boues au trop-plein ou des arrivées importantes d'eaux sousnageantes vont engendrer des retours très septiques sur la filière eau et contrarier notablement l'aération.

Suivi :

Contrôle du niveau des boues dans l'ouvrage.

Entretien :

Avec vannes : évacuer régulièrement et à débit réduit les eaux sousnageantes fortement septiques de l'ouvrage (un drain assure une meilleure régulation des retours).

Drain d'évacuation des eaux sousnageantes : à nettoyer 1 à 2 fois par semaine.

Assurer des évacuations régulières de boues en agriculture : ne pas attendre le plein de l'ouvrage pour effectuer des vidanges.

Exemple de calcul de besoins en temps de transfert de boues sur le silo :

Une station équipée d'une pompe de transfert de boues du concentrateur vers le stockeur de 10 m³/h, reçoit une charge polluante de 100 kg de DBO₅/jour. Les boues épaissies ont une concentration de 30 g/l (=30 kg/m³).

Production de boues en matières sèches : $DBO_5/j \times 0,8 = 100 \times 0,8 = 80 \text{ kgMS/j}$.

Volume de boues concentrées à évacuer vers le silo :

$$\frac{80 \text{ kgMS/j}}{30 \text{ kg/m}^3} = 2,7 \text{ m}^3/\text{j}$$

Temps de transfert nécessaire :

$$\frac{2,7 \text{ m}^3}{10 \text{ m}^3/\text{h}} = 0,27 \text{ h (x 60mn)} = 16 \text{ mn/j}$$

4 transferts de 4 mn pourront être programmés.

Fiche d'exploitation n° 19 : **LAGUNAGE AERE**

Entretien hebdomadaire :

Vérifier le déversoir d'orage ;
Entretien des prétraitements (dégrilleur, évacuation des graisses et flottants retenus par la cloison siphonide)
Contrôle de l'écoulement de l'eau (niveau du plan d'eau, ouvrage de communication)
Contrôle de l'état des berges (ravinage, trous dus à la présence de rongeurs)
Vérifier le fonctionnement des aérateurs de surface.
Effectuer les tests NH4 et NO3 sur effluent traité.
Renseigner le cahier d'exploitation (couleur des bassins, présence de lentilles, remontée de boues en surface, développement de la végétation, odeurs)

Entretien régulier :

Entretien des berges et du chemin d'accès (l'utilisation de désherbants est à proscrire)
Faucardage des végétaux aquatiques.
Vidange du moteur des aérateurs de surface ;
Curage des bassins (tous les 5 ans pour le 1er, tous les 2 ans pour le 2ème)
Après chaque événement pluvieux vérifier le déversoir d'orage de la station et ceux du réseau.

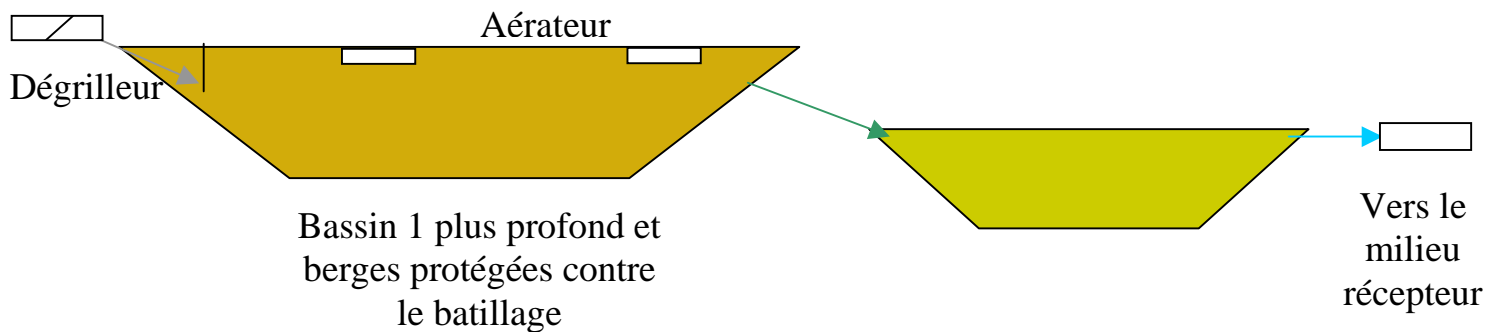
Entretien annuel :

Curage du cône de sédimentation à l'arrivée du 1er bassin.

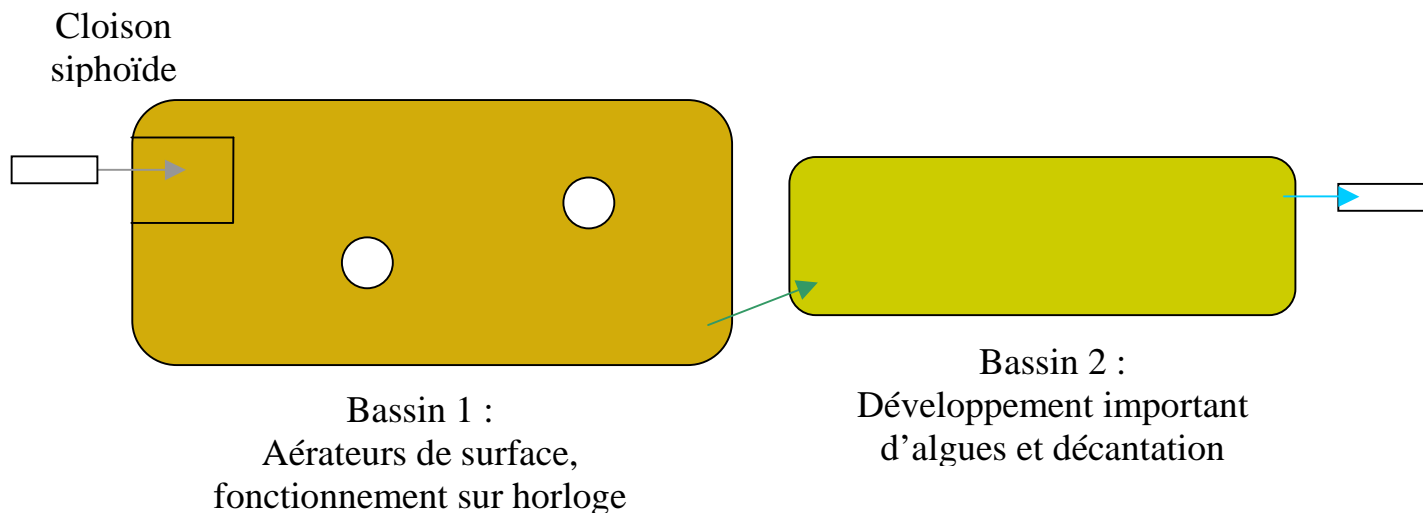
Points remarquables de la filière :

Il faut tenir la surface et les berges des bassins nets pour optimiser la photosynthèse et éviter le pourrissement de végétaux qui augmente la pollution à traiter.

**LAGUNAGE AERE
VUE EN COUPE /
SCHEMA DE PRINCIPE**



**LAGUNAGE AERE
VUE DE DESSUS**



Principe :

La pollution est dégradée par les microorganismes présents naturellement dans les eaux usées. L'apport d'oxygène est assuré par des aérateurs de surface et par la photosynthèse des algues qui se développent dans les bassins.

Consignes de fonctionnement :

Le temps de fonctionnement des aérateurs de surface doit être suffisant pour assurer une oxygénation du bassin.

Performances attendues :

Niveau réglementaire : D2 : $DBO_5 \leq 35 \text{ mg/l}$

Niveau attendu :

- $DBO_5 \leq 35 \text{ mg/l}$
- $DCO \leq 125 \text{ mg/l}$
- $MES \leq 30 \text{ mg/l}$
- NTK = 30 % de rendement
- NGL = 25 % de rendement
- P = 20 % de rendement

Fiche d'exploitation n° 20 : **LAGUNAGE NATUREL**

Entretien hebdomadaire :

Vérifier le déversoir d'orage.
Entretien des prétraitements (dégrilleur, évacuation des graisses et flottants retenus par la cloison siphonide)
Contrôle de l'écoulement de l'eau (niveau du plan d'eau, ouvrage de communication)
Contrôle de l'état des berges (ravinage, trous dus à la présence de rongeurs)
Effectuer les tests NH₄ et NO₃ sur effluent traité.
Renseigner le cahier d'exploitation (couleur des bassins, présence de lentilles, remontée de boues en surface, développement de la végétation, odeurs)

Entretien régulier :

Entretien des berges et du chemin d'accès (l'utilisation de désherbants est à proscrire)
Faucardage des végétaux aquatiques.
Evacuation des lentilles d'eau.
Curage des bassins (tous les 5 ans)
Après chaque événement pluvieux vérifier le déversoir d'orage de la station et ceux du réseau.

Entretien annuel :

Curage du cône de sédimentation à l'arrivée du 1er bassin.

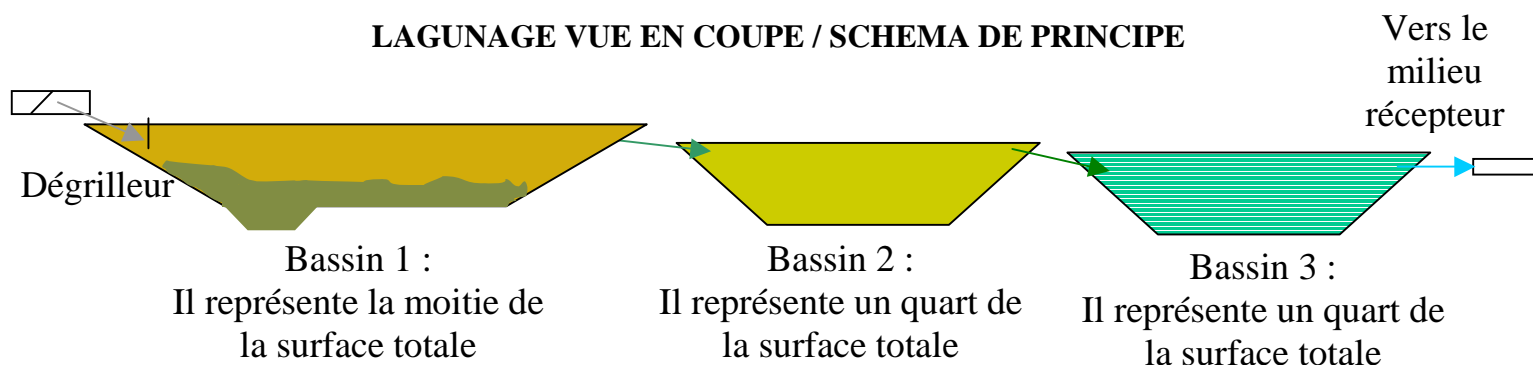
Points remarquables de la filière :

Le procédé d'épuration faisant appel à des phénomènes naturels (photosynthèse), toutes perturbations sur un paramètre peut nuire aux traitements (débits importants, curage non réalisé, développement excessif de végétaux, présence de rats dégradant les digues, effluents toxiques industriels, arbres à proximité faisant de l'ombre).

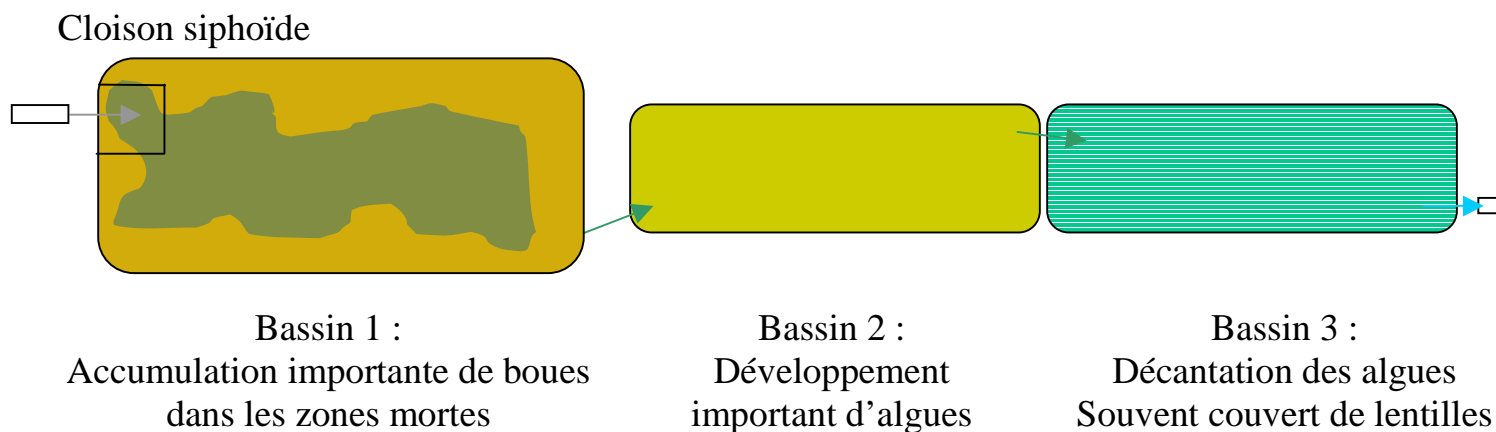
La présence de canards en permanence sur la lagune est bénéfique pour l'élimination des lentilles d'eau. Ces dernières empêchent l'épuration en bloquant les rayons du soleil.

La présence d'une cloison siphonide facilite l'évacuation des graisses et des flottants.

LAGUNAGE VUE EN COUPE / SCHEMA DE PRINCIPE



LAGUNAGE VUE DE DESSUS



Principe :

La pollution est dégradée par les microorganismes présents naturellement dans les eaux usées. L'apport d'oxygène est assuré par la photosynthèse des algues qui se développent dans les bassins.

Consignes de fonctionnement :

Il faut tenir la surface et les berges des bassins nets pour optimiser la photosynthèse et éviter le pourrissement de végétaux qui augmente la pollution à traiter

Performances attendues :

Niveau réglementaire : D3 : DCO = 60 % de rendement
NTK = 60 % de rendement

Niveau attendu : DCO = 70 % de rendement DCO < 125 mg/l
MES < 150 mg/l
NTK = 70 % de rendement
NGL = 70 % de rendement
P = 60 % de rendement

**Fiche d'exploitation n°21 :
DEMARCHE CURAGE DES LAGUNAGES**

**DEMARCHE A SUIVRE POUR LE CURAGE ET L'EPANDAGE AGRICOLE DES
BOUES DE LAGUNE (stations d'épuration inférieures à 2000 EH)**

L'utilisation en agriculture des boues issues du traitement des eaux usées des stations d'épuration peut s'envisager uniquement si la réglementation est respectée et si les boues ne présentent pas de risques. Elles doivent donc être analysées et les résultats obtenus avant que les boues quittent la station pour épandage.

L'ASPECT REGLEMENTAIRE

Loi du 15/07/75 : Boues = déchets.

Décret du 8/12/97 relatif à l'épandage des boues issus du traitement des eaux usées :

- reprend les directives Nitrates et le code des bonnes pratiques agricoles,
- Application de la loi sur l'eau : procédure de déclaration pour l'épandage de boues des stations de taille comprise entre 200 et 2000 Equivalent-habitant.

Arrêté du 8/01/98 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles :

Obligation au maître d'ouvrage de :

- Réaliser une **étude préalable** correspondant à une étude de valorisation agricole classique (caractéristiques des boues, caractéristiques des sols, identification des utilisateurs des boues, modalités techniques de l'épandage et préconisations générales),
- Dossier de déclaration transmis à la préfecture pour les stations supérieures à 200 EH. La DDASS est le service instructeur.
- Tenir un registre d'épandage reprenant l'étude préalable, l'origine, les caractéristiques, les analyses de boue, date d'épandage, parcelles, cultures pratiquées. Ce registre doit être communiqué à l'utilisateur des boues.
- Article 8 : les boues issues de lagunage doivent être exemptes d'éléments grossiers.
- Modalités de surveillance : échantillonnage de boues liquides en vue d'analyses : agronomique, éléments traces et composé organique HAP-PCB.

| Taille de la station d'épuration | Etude préalable | Dossier de déclaration | Registre d'épandage |
|----------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------|
| < 200 EH | X | | X |
| De 200 à 2000EH | X | X | X |

LES AIDES FINANCIERES POSSIBLES

Le Maître d'ouvrage peut bénéficier d'aides financières pour la réalisation de l'étude préalable au curage :

De la part de l'Agence de L'eau Loire Bretagne ou Rhône Méditerranée & Corse,
De la part du Conseil général de la Loire.

Le coût de l'épandage (à savoir le curage, le transport et l'épandage des boues) est entièrement à la charge du maître d'ouvrage.

LES AIDES DE LA MAGE

La MAGE peut aider le maître d'ouvrage à organiser le curage :

- Un CCTP pour la réalisation des études boues est disponible,
- Détermination de la technique de curage à adopter,
- Estimation du volume de boues à extraire par un sondage bathymétrique réalisé entre mars et octobre sous 2 mois une fois la société de curage choisie(avec l'aide d'un conducteur d'opération),
- Prélèvement d'un échantillon moyen de boues remis à la société de curage lors du sondage bathymétrique (les analyses sont à la charge du maître d'ouvrage).

Fiche d'exploitation n°22 : **LES LENTILLES D'EAU SUR LES BASSINS DE LAGUNAGE**

La prolifération des lentilles d'eau bloque la photosynthèse des algues en suspension, source de l'oxygénation des bassins. Or l'oxygène est essentiel au traitement des eaux usées.

La présence de lentilles peut entraîner :

- Une qualité d'eau traitée hors norme
- Un développement de mauvaises odeurs
- Une augmentation de la production de boues

La colonisation de l'entière surface des bassins peut être très rapide c'est pourquoi un traitement doit être engagé dès l'apparition des premiers végétaux. De plus les différents traitements sont plus faciles et plus efficaces quand le problème est pris « à la racine ».

Les traitements préventifs :

L'installation d'agitateurs de surface

Les lentilles se développent sur des eaux stagnantes. Le but est donc de créer une onde assez importante pour empêcher l'apparition des lentilles mais pas trop forte pour ne pas endommager les berges (érosion due au batillage) ou risquer une mise en suspension des boues.

L'appareillage nécessite une alimentation électrique (réseau, batterie ou panneau solaire). Aucun dispositif n'est en fonctionnement dans la Loire.

Une société propose un agitateur-aérateur susceptible de remplir ce rôle avec une puissance de 400 W mais son coût de l'ordre de 11 000 € le réserve plutôt à des installations importantes.

L'implantation de canards

4 couples minimum pour les superficies inférieures à 7000 m², et 8 couples à l'hectare pour les superficies supérieures. Des mangeoires et nichoirs doivent être aménagés pour sédentariser les oiseaux. Des phénomènes d'érosion dus aux déplacements des canards peuvent apparaître.

Pour être pérenne, cette opération doit être menée en concertation avec les sociétés de chasse.

Le traitement chimique

Toutes les formulations proposées ont l'inconvénient d'apporter aux bassins de lagunages et aux milieux aquatiques récepteurs de l'eau traitée des dérivés toxiques et peu dégradables.

Il n'existe pas pour l'instant de molécule « miracle » à la fois efficace et sans impact indésirable sur le milieu naturel.

Par ailleurs, la nécessité de répéter les apports tout au long de la période végétative pèse lourdement sur le coût des traitements.

Les traitements curatifs :

L'enlèvement manuel

A l'aide d'un filet, d'une planche ou d'un autre dispositif flottant (exemple : tuyau PVC diamètre 9 ou 10 cm) les lentilles sont rabattues vers les berges. Elles peuvent ensuite être pompées à la tonne à lisier ou enlevées à l'aide d'épuisettes.

La réalisation de filtres ou pièges à lentilles

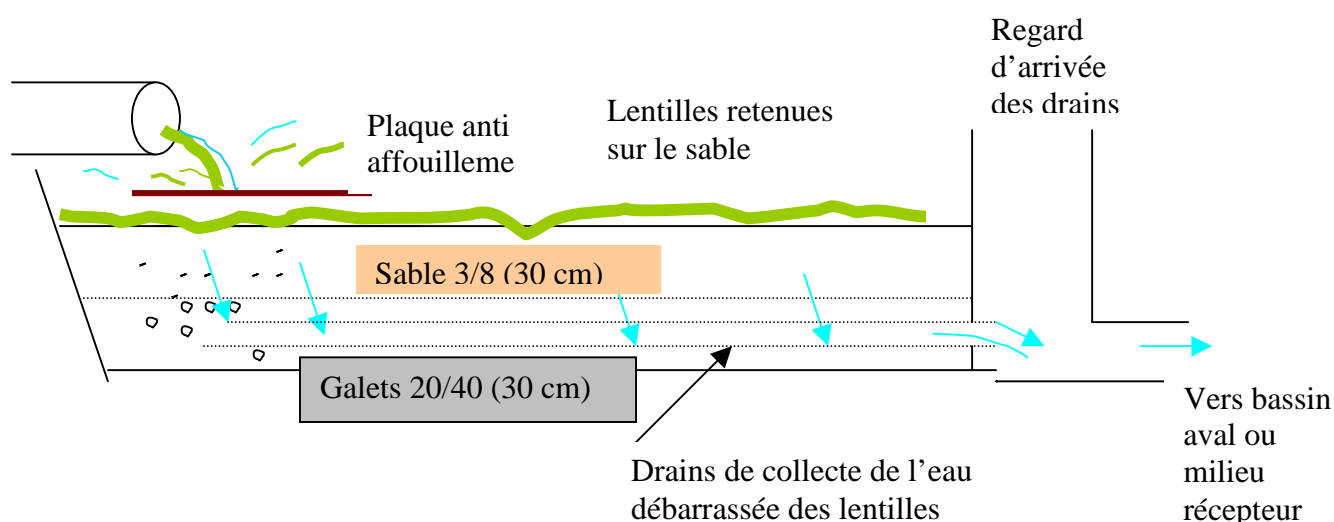
a) filtre à lentilles (fig. 1) :

Grâce à un coude orientable sur la canalisation de sortie, une mise en charge de quelques centimètres sur le bassin de lagunage permet ensuite de créer un appel d'eau qui entraîne les lentilles avec le rejet.

Celles-ci sont ensuite retenues sur le lit de sable, les drains inférieurs dirigeant l'eau claire vers le bassin suivant ou le milieu récepteur. Des plaques anti-affouillements peuvent être disposées au(x) point(s) d'arrivée de l'eau chargée de lentilles.

L'aménagement d'un tel ouvrage nécessite de disposer d'une surface de 15 à 50 m² environ en aval des bassins. Prévoir un enlèvement régulier des accumulations de lentilles mortes sur le sable.

Fig. 1 : filtre à lentilles

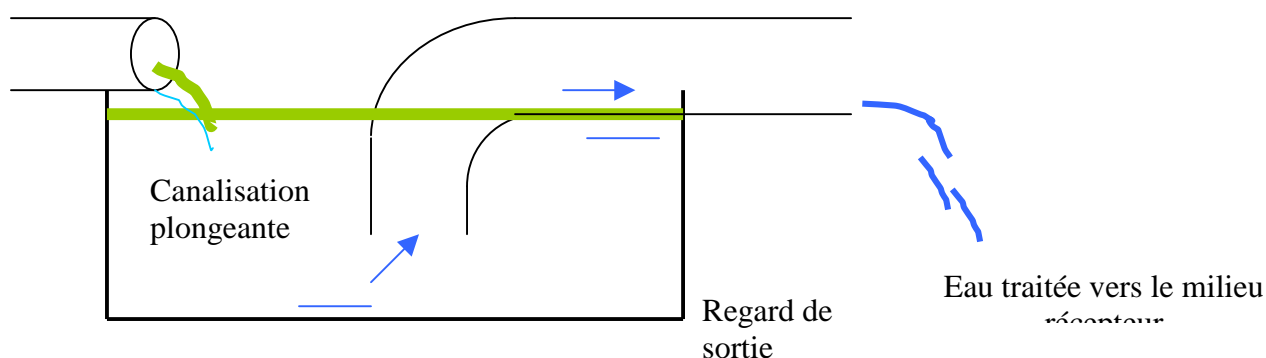


b) Piège à lentilles (fig. 2) :

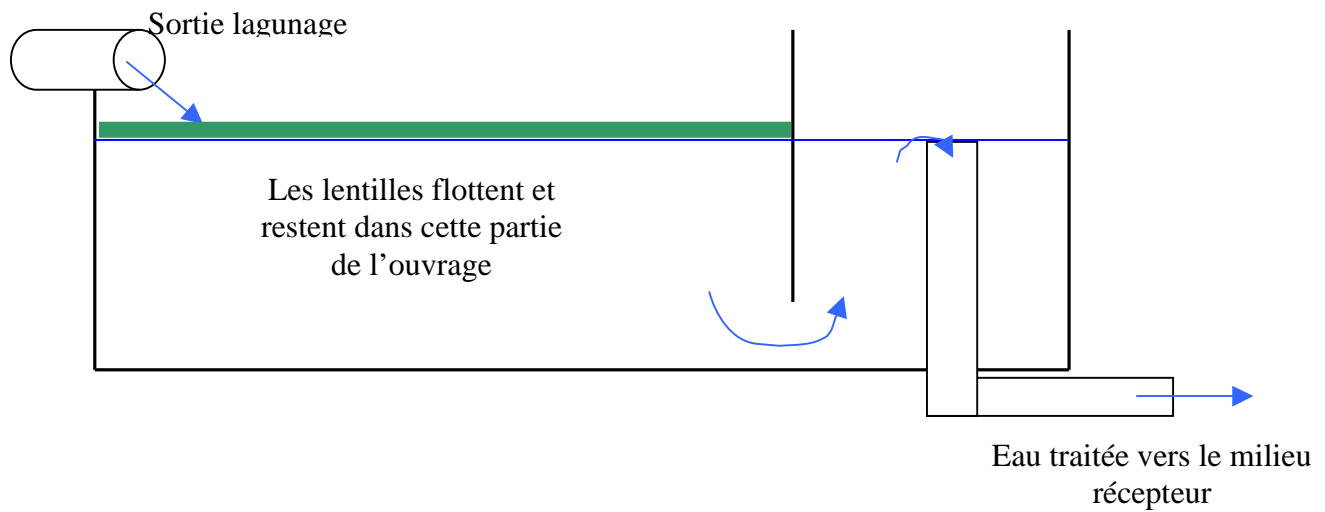
Dispositif plus simple et de taille moins importante à installer sur la sortie du bassin aval pour recueillir les lentilles au fil de l'eau. Celles-ci sont ensuite périodiquement extraites du regard manuellement ou à l'aide d'un godet.

Fig. 2 : piège à lentilles

1^{er} exemple : dispositif le plus simple :

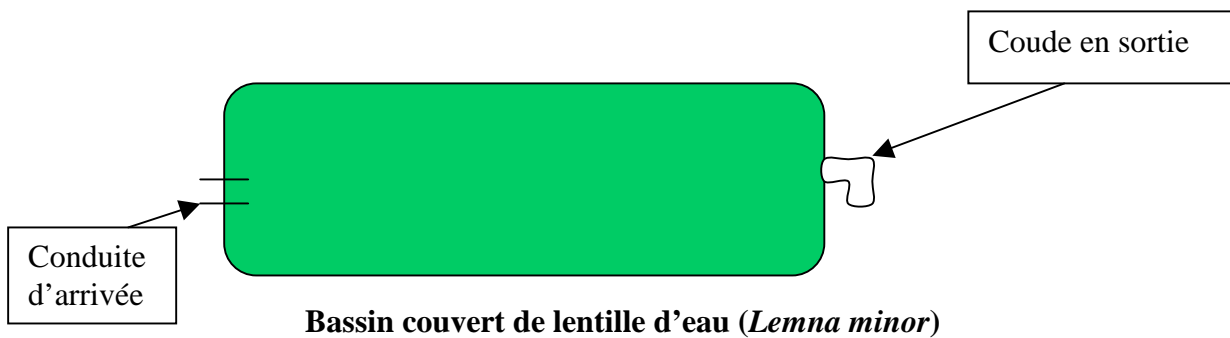


2^{ème} exemple :



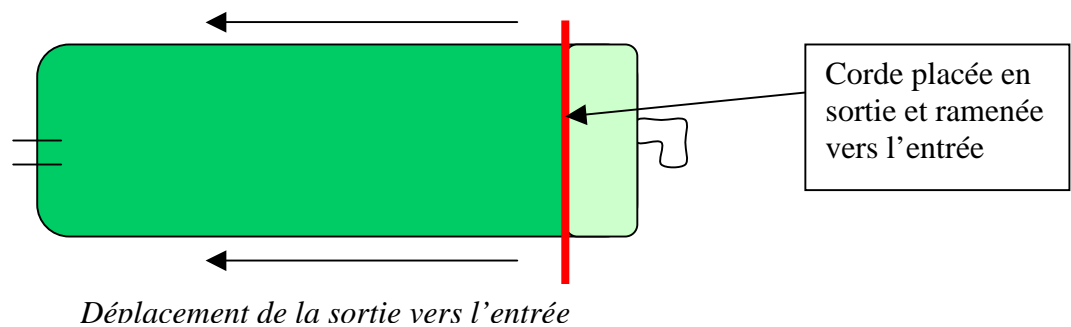
La concentration pour faciliter l'évacuation

Exemple de situation sur le premier bassin d'une lagune à deux bassins, ou sur les deux premiers bassins d'une lagune à trois bassins.

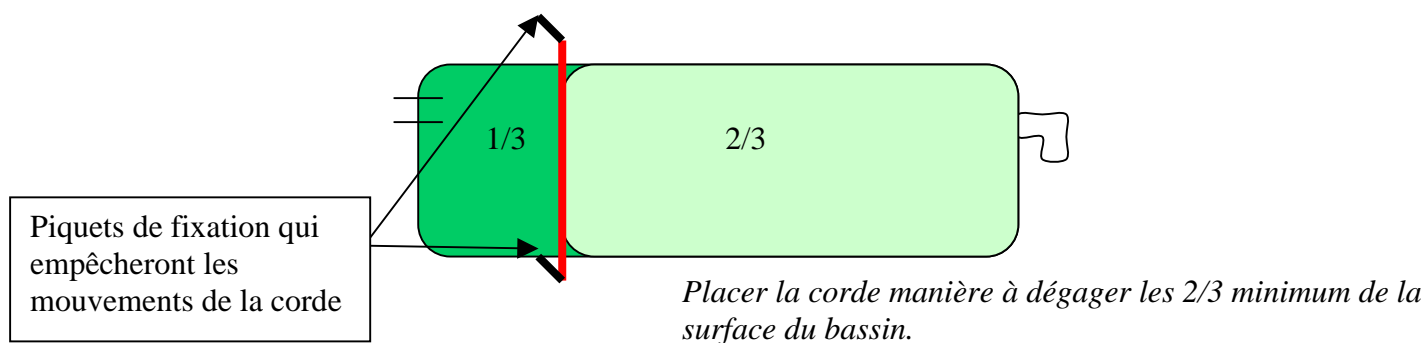


Proposition : A l'aide d'une corde ou gaine plastique annelée, concentrer les lentilles vers l'entrée du bassin.

Étape 1 : Déplacement de la corde de la sortie vers l'entrée pour concentrer les lentilles



Etape 2 : Fixer la corde pour empêcher le retour des lentilles vers la partie "nettoyée".



Pour que cette technique fonctionne de manière optimale, il est nécessaire de reprendre ce protocole **1 fois par semaine** de manière à éviter le retour des lentilles.

Lorsque la concentration des lentilles en entrée des bassins devient trop importante, à l'aide d'un filet, **une extraction doit être prévue**. Elles peuvent également être pompées à la tonne à lisier.

L'évacuation des lentilles au fil de l'eau :

Sur les lagunages disposant d'au moins 2 bassins, **le premier** conserve sa canalisation de sortie plongeante pour garder les lentilles présentes en surface et piéger au besoin une pollution flottante exceptionnelle (polluant industriel, hydrocarbure...).

Le **bassin aval** laisse partir les lentilles au fil de l'eau (évacuation de l'eau de surface par la canalisation de sortie) avec, si possible un regard piège à la réception. L'avantage est de conserver à priori le caractère non septique du rejet par l'absence d'effet de couvercle sur la lagune précédant le milieu récepteur.

Fiche d'exploitation n°23 :
FICHE DE LUTTE CONTRE LES RONGEURS
(Rat musqué et ragondin)

La lutte contre ces 2 espèces permet de préserver les berges des lagunages et d'éviter ainsi toute détérioration des digues afin de ne pas avoir à refaire du génie civil (empêcher les courts-circuits hydrauliques et l'altération de l'étanchéité des bassins.)

Sur les lagunes, il semblerait que la fréquentation des ragondins et des rats musqués soit en progression dans notre département.

Suite à l'interdiction de l'utilisation d'auto coagulant (utilisé avec des carottes), il s'agit de trouver une parade pour éviter la prolifération des ces 2 espèces de rongeurs.

Le piégeage semble à l'heure actuelle, le seul moyen autorisé réglementaire. Il s'organise dans la Loire autour d'une association :

Groupement de Lutte Ragondin – Rat musqué

Siège : CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA LOIRE
Adresse :ZI Forum
42110 - FEURS
Tél : 04 77 92 12 12
Fax : 04 77 26 63 60

Président : M. DE CUREZ
Trésorier : M ESCALON (04.77.24.04.47)

Ce groupement de lutte a passé une convention avec la Fédération de Chasse de La Loire. Cette dernière permet le détachement de personnel pour le piégeage et la formation du piégeur. La personne à contacter directement est :

M. Régis DUPERON (responsable de la formation des piégeurs) 06 89 09 34 92

Siège Fédération de Chasse de la Loire
Impasse Saint Exupéry
42 160 – ANDREZIEUX BOUTHEON
Tél : 04.77.36.41.74
Fax : 04.77.39.92.69

Afin de faire fonctionner le système, une cotisation (120 € en 2004) est demandée chaque année à la commune. Cela permet de maintenir le réseau de piégeur (indemnités à la queue ramenée) et de subventionner l'achat des pièges-cage et de pièges en X.

La mise en place de ce matériel nécessite certaines aptitudes en fonction du type de piège avec de toutes manières une déclaration de piégeage en mairie en 4 exemplaires (cf. document joint).

Afin de respecter la réglementation en vigueur et d'avoir des renseignements spécifiques, il est important de se mettre en relation avec M. Régis DUPERON.

Annexe : description des différentes espèces de rongeurs : extrait L'exploitation des lagunages naturels Document technique F.N.D.A.E. N°1

Fiche d'exploitation n°24 : LUTTE CONTRE LES RENOUEES ASIATIQUES

- **Les deux espèces de renouées asiatiques**

Dans la Loire, il existe deux types de renouées envahissantes :

la renouée du Japon

la renouée de l'île Sachaline.

Plantes imposantes qui peuvent atteindre plus de trois mètres de haut, elles se propagent de manière très importante, notamment en bordure de routes, de cours d'eau et à proximité de source de pollution par les matières organiques, donc au niveau des STEP. Elles possèdent de longues tiges qui ressemblent à celles du Bambou et des feuilles abondantes.



Massif de renouée du japon

Ces deux plantes ne se propagent pas de la même manière :

Le spécimen européen de la renouée du Japon ne possédant que des organes femelles, ne peut que se multiplier de manière végétative, c'est à dire à partir d'un organe de réserve du système racinaire, rhizome, ou sur les nœuds situés sur la tige creuse, les ocréas.

La renouée de l'île Sachaline par contre peut se reproduire de manière sexuée. De ce fait elle est moins contrôlable puisque par la dissémination des graines, elle peut mieux se propager.

Le problème qu'engendre cette dernière, c'est qu'elle peut s'hybrider avec l'autre espèce et donner des hybrides capables de se reproduire avec la renouée du Japon.

- **Comment distinguer les deux espèces ?**

Les deux plantes ont une morphologie différente au niveau de plusieurs organes :

- Les tiges : La renouée du Japon possède des tiges vertes tachetées de rouge, de 1 à 2.5 m souvent ramifiées, tandis que celles de Renouée de l'île Sachaline dépassant les 3 m, sont plus épaisses, uniquement verte et pratiquement pas ramifiées.
- La renouée du Japon possède des feuilles presque aussi larges que longues, qui ne portent pas de poils à la base. Celles de Renouée de l'île Sachaline sont plus longues, et portent de nombreux grands poils très fins.



A gauche, tige de la renouée de l'île Sachaline, à droite celle de la renouée du Japon

A gauche, feuille de la renouée de l'île Sachaline, à droite celle de la renouée du Japon



- **Impacts néfastes**

Lorsque qu'elles prolifèrent, elles empêchent l'accès aux routes, cours d'eau et STEP. Elles peuvent procurer une ombre importante réduisant la photosynthèse sur les lagunes. Très compétitives, elles éliminent également les autres espèces végétales des rives et renforcent l'effet d'érosion et la force des crues en bordure des cours d'eau. Elles poussent si vite, qu'elles peuvent envahir rapidement jardins, bords de lagunes et autres espaces verts.

- **Les gens, sans le savoir, participent à la propagation de la plante**

Elle s'effectue à travers :

- Les dépôts de déchets verts ou de remblais en pleine nature dans les milieux boisés à la vue de personne. S'ils contiennent des renouées, elles peuvent repartir et proliférer.
- Les désherbages. Les gens pour désherber coupent les tiges de renouées et s'en servent comme paillage. A partir des tiges, elles repoussent, et si elles se trouvent à proximité de cours d'eau, la crue pourra les emporter, et elles pourront coloniser l'aval.

- **Un programme de gestion**

1. Eradiquer l'espèce de l'île Sachaline.

Très peu présente dans la Loire, si cette dernière est supprimée, la gestion de la seconde sera d'autant plus simple puisqu'elle se propage uniquement par multiplication végétative.

L'utilisation d'un seul moyen de lutte n'a pratiquement aucun effet, il faut les combiner.

- Couplage arrachage et pose de géomembrane semble la mieux adaptée.
- Couplage traitement chimique et géomembrane.
- Couplage arrachage plantation de plusieurs essences herbacées ou arbustives autochtones.
- Traitement chimique et plantation de plusieurs essences herbacées ou arbustives.

NB : L'utilisation d'herbicides est à pratiquer avec précaution, la majorité des effets des métabolites étant peu connus, ces derniers pourront polluer cours d'eau et boues de STEP empêchant leur revalorisation agricole.

2. Surveillance de la renouée du japon

Eradiquer cette dernière semble impossible, mais une surveillance afin qu'elle ne se propage pas trop, pourra être réalisée. On utilisera les moyens de lutte précédemment cités.

- **Qu'est ce que les riverains peuvent faire ?**

- Limiter son expansion en luttant et la désherbant de manière efficace. Un arrachage des tiges, puis un écrasement de ces dernières afin de les vider de leur eau.
- Arrêt de dépôts de remblais et déchets verts n'importe où.
- Dans les zones contaminées, arrachage des tiges avec une partie du rhizome, la plante devra creuser dans la terre pour émerger du sol, ce qui la stressera d'autant plus. L'arrachage régulier stressera également la plante et permettra le retour d'autres végétaux qui feront également concurrence à la plante.

Fiche d'exploitation n°25 : LIT BACTERIEN

Entretien hebdomadaire :

- Vider le panier de dégrillage du poste de relèvement.
- Vérifier le déversoir d'orage.
- Extraire les flottants et briser le chapeau sur le décanteur-digesteur.
- Vérifier l'alimentation par bâchées du lit bactérien.
- Nettoyer les orifices du sprinkler.
- Vérification du colmatage du garnissage.
- Surveillance des bouches d'aération du lit bactérien.
- Nettoyage du canal de comptage et de la goulotte du clarificateur.
- Contrôle du fonctionnement des moteurs, des voyants et compteurs de l'armoire électrique.
- Effectuer les tests NH₄ et NO₃ sur effluent traité et adapter les réglages.
- Renseigner le cahier d'exploitation (compteur horaire, disque de secchi, volume de boues extraits,...)

Entretien régulier :

- Nettoyer les flotteurs, câbles électriques et chaînes du poste de relèvement.
- Après chaque événement pluvieux vérifier le déversoir d'orage de la station et ceux du réseau.

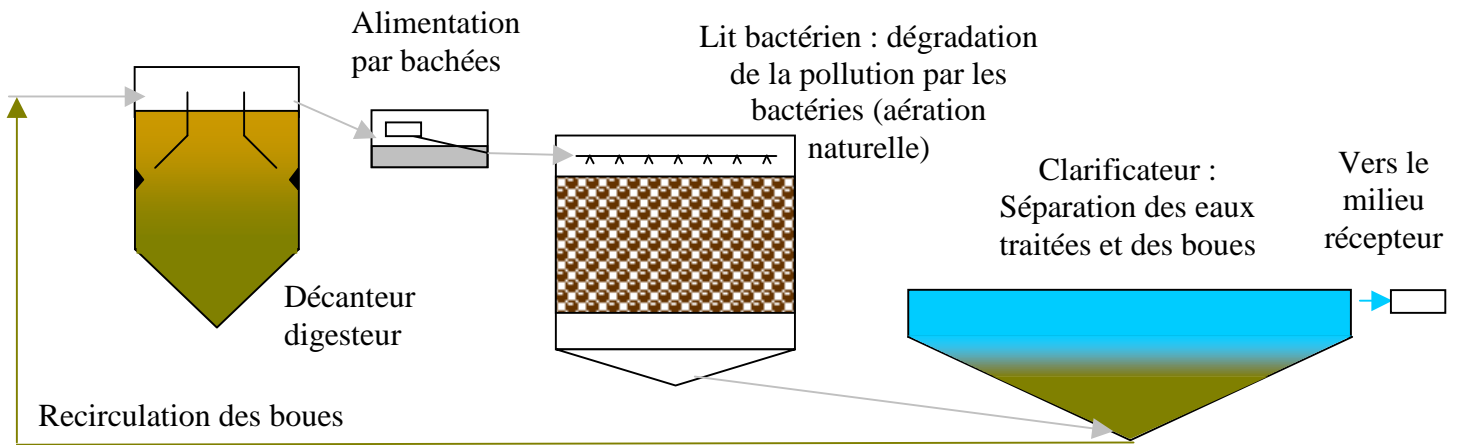
Entretien annuel :

- Nettoyage et vidange des pompes.
- Extraire les boues digérées (2 fois par an).
- Graissage de la rotation centrale du sprinkler.

Points remarquables de la filière :

- Le digesteur ne doit pas être vidangé en totalité (arrêt dès apparitions de boues claires et fluides).
- Le réglage de la recirculation des boues et du recyclage des eaux est capital pour permettre un auto-curage constant et éviter un lessivage du lit bactérien ainsi qu'un départ de boues du clarificateur.

LIT BACTERIEN VUE EN COUPE SCHEMA DE PRINCIPE



Principe : ce procédé consiste à alimenter en eau usée préalablement décantée, un ouvrage contenant une masse de matériaux servant de support aux microorganismes épurateurs qui y forment un film biologique, tout en maintenant, dans la plupart des cas, une aération naturelle.

La masse de matériaux du lit bactérien se compose soit : de cailloux, de pouzzolane (roche volcanique) ou encore de matériaux plastiques. Les eaux usées sont distribuées sur le matériau filtrant par un sprinkler (force motrice de l'eau), et s'écoulent au travers du lit sous l'effet de la pesanteur.

A l'intérieur du lit filtrant, c'est une épuration biologique qui nécessite des bactéries : biomasse qui se nourrit de la pollution (DBO5) et qui utilise l'oxygène. Ce sont des bactéries identiques à l'épuration par boues activées, comme des protozoaires, qui se développent. Les organismes vivants, ainsi que les matières minéralisées s'accrochent sur le support pour former un mucilage vert-brun, appelé biofilm. Ce film bactérien (flocs de boues) va s'épaissir jusqu'à ce qu'il soit séparé du matériau filtrant et emporté avec les eaux traitées (autocurage).

A la base du lit bactérien, les eaux sont collectés, puis évacuées (une partie est utilisée pour la recirculation). Le fond de l'ouvrage est construit de telle sorte que soit assurée l'entrée d'air (oxygène) dans la masse du lit.

Consignes de fonctionnement : taux de recirculation (150 à 200%) important de façon à diluer suffisamment l'effluent d'entrée et assurer un autocurage.

Performances attendues :

Niveau réglementaire : D2 : $DBO5 \leq 35 \text{ mg/l}$

Niveau attendu :

- $DBO5 \leq 35 \text{ mg/l}$
- $DCO \leq 125 \text{ mg/l}$
- $MES \leq 30 \text{ mg/l}$
- NTK = 30 % de rendement
- NGL = 25 % de rendement
- P = 20 % de rendement

Fiche d'exploitation n°26 : DISQUES BIOLOGIQUES

Entretien hebdomadaire :

- Vérification du déversoir d'orage
- Nettoyage du dégrilleur
- Extraire les flottants et briser le chapeau sur le décanteur-digesteur
- Nettoyage de la goulotte du clarificateur
- Effectuer les tests NH₄ et NO₃ sur effluent traité et adapter les réglages
- Vérification du bon fonctionnement des moteurs
- Renseigner le cahier d'exploitation

Entretien régulier :

- Entretien des abords
- Graissage de l'entraînement
- Vidange du silo (2 fois par an)
- Après chaque événement pluvieux vérifier le déversoir d'orage de la station et ceux du réseau

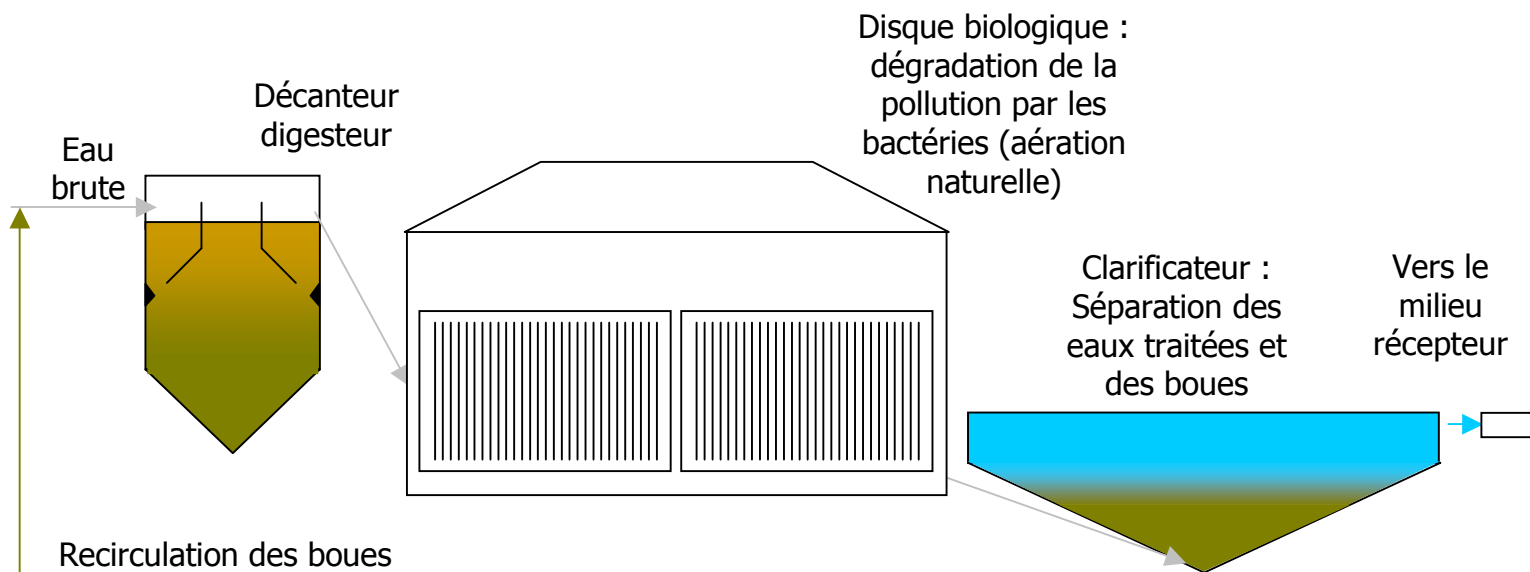
Entretien annuel :

- Nettoyage et vidange des pompes

Points remarquables de la filière :

Les coupures d'alimentation électrique ou les défauts d'entraînement peuvent engendrer un effet de « balourd ». La biomasse n'est plus répartie uniformément sur les disques ce qui provoque des à-coups dans la rotation, il y a risque de rupture de l'axe. Il ne faut pas remettre en marche le disque. Pour rééquilibrer la biomasse, il faut immerger la portion du disque restée à l'air en procédant par tranche.

DISQUE BIOLOGIQUE VUE EN COUPE / SCHEMA DE PRINCIPE



Principe :

La pollution est dégradée par les microorganismes qui se développent à la surface des disques. L'apport d'oxygène est assuré par le mouvement de rotation des disques.

Le bio film qui se décroche décante dans le clarificateur. Les boues sont ensuite renvoyées dans le décanteur-digester en tête de station.

Consignes de fonctionnement :

La recirculation des boues doit être réglée pour que le temps de séjour dans le décanteur-digester ne dépasse pas 2h.

La rotation des disques ne doit pas être interrompue.

Performances attendues :

Niveau réglementaire : D2 : $DBO \leq 35 \text{ mg/l}$

Niveau attendu :

- $DBO5 \leq 35 \text{ mg/l}$
- $DCO \leq 125 \text{ mg/l}$
- $MES \leq 30 \text{ mg/l}$
- NTK = 40 % de rendement
- NGL = 25 % de rendement
- P = 20 % de rendement

Fiche d'exploitation n°27 : LITS D'INFILTRATION - PERCOLATION

Entretien hebdomadaire :

- Vérification du déversoir d'orage.
- Nettoyage du dégrilleur.
- Vérification du bon fonctionnement de l'alimentation par bâchées (flexible, auget,...).
- Alternance de l'alimentation des filtres.
- Vérification de la bonne répartition sur toute la surface du lit.
- Effectuer les tests NH₄ et NO₃ sur effluent traité.
- Renseigner le cahier d'exploitation.

Entretien régulier :

- Arrachage des mauvaises herbes (l'utilisation de désherbant est à proscrire).
- Scarification des lits après chaque période de repos.
- Entretien des abords.
- Après chaque événement pluvieux vérifier le déversoir d'orage de la station et ceux du réseau.

Entretien annuel :

- Curage de la lagune primaire ou du décanteur digesteur.

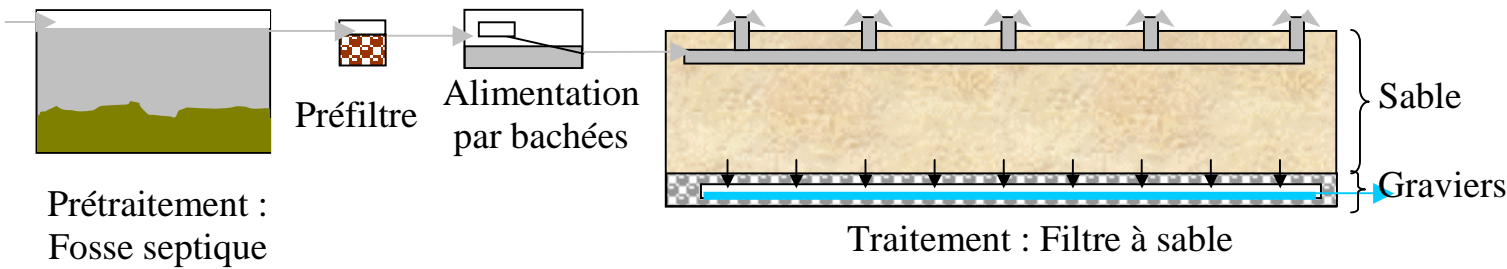
Points remarquables de la filière :

Un réseau strictement séparatif en amont de ce système est préférable.

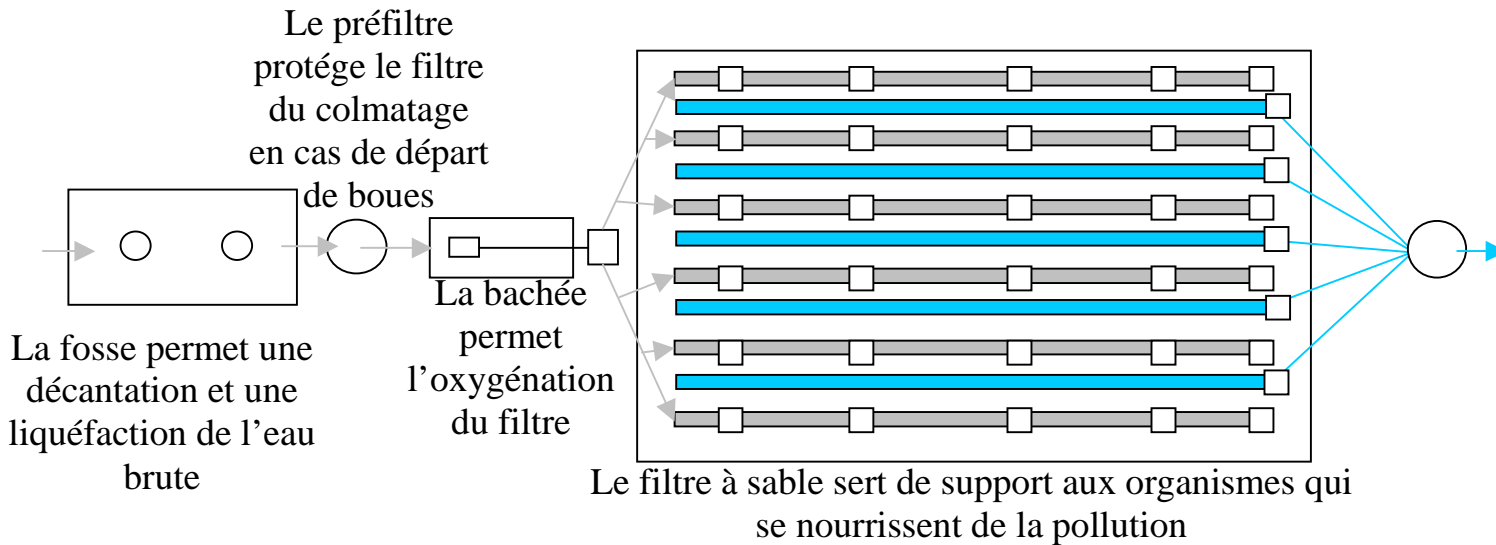
L'alternance de l'alimentation (qui permet un ressuyage) ainsi que l'alimentation par bâchées (qui apporte l'oxygène) sont les garanties d'un bon fonctionnement. Si un de ces deux points est défaillant, la probabilité d'un colmatage du massif filtrant est importante.

Pour la fiabilité du traitement, il est bon de posséder d'avance un flexible de rechange.

LIT D'INFILTRATION PERCOLATION VUE EN COUPE



LIT D'INFILTRATION PERCOLATION VUE DE DESSUS



Principe :

L'infiltration percolation d'eaux usées est un procédé d'épuration par filtration biologique aérobie qui consiste à infiltrer les eaux usées dans des bassins creusés dans le sol en place, et remplis d'un milieu granulaire fin, généralement du sable (des sables rapportés ou des sables en place).

L'eau usée (après préfiltre) est successivement distribuée sur plusieurs unités d'infiltration, avec alternance d'une unité à l'autre par différents types de système d'alimentation (ex : bachée). Elle est répartie ensuite sur les massifs filtrant par des techniques variant selon les concepteurs. Les matières en suspension (MES) sont arrêtées à la surface du massif filtrant et, avec elles, une partie de la pollution organique (DCO particulaire). Une part des micro-organismes pathogènes est retenue à ce même niveau.

Le milieu granulaire constitue un réacteur biologique, sur lequel se fixent et se développent les bactéries responsables de l'oxydation de la pollution dissoute : DCO dissoute, azote organique et ammoniacal. L'oxygénation des massifs filtrants s'effectue naturellement par échange gazeux avec l'air atmosphérique et la limitation du développement de la biomasse bactérienne est obtenue par auto-oxydation, au cours des phases de repos (alternance).

L'eau épurée poursuit ensuite son infiltration jusqu'au sol en place, ou bien, elle est drainée sous le sable, collectée et rejetée au milieu naturel.

Performances attendues :

Niveau réglementaire :

D4 : Concentration DBO5 = < 25 mg/l, DCO = < 125 mg/l, MES = < 35 mg/l,

Niveau attendu : Concentration DBO5 = < 25 mg/l, DCO = < 90 mg/l, MES = < 25 mg/l, NtK = < 10 mg/l, P très faible.

Fiche d'exploitation n°28 : LITS PLANTES DE ROSEAUX

Entretien hebdomadaire :

- Vérification du déversoir d'orage
- Nettoyage du dégrilleur
- Vérification du bon fonctionnement de l'alimentation par bâchées (flexible, auget,...)
- Alternance de l'alimentation des lits (2 fois/semaine pour le 1^{er} étage)
- Vérification de la bonne répartition sur toute la surface du lit
- Effectuer les tests NH₄ et NO₃ sur effluent traité
- Renseigner le cahier d'exploitation

Entretien régulier :

- Entretien des abords
- Arrachage des mauvaises herbes pendant la période de pousse des roseaux (l'utilisation de désherbant est à proscrire)
- Après chaque événement pluvieux vérifier le déversoir d'orage de la station et ceux du réseau

Entretien annuel :

- Faucher ou brûler les roseaux en fin d'hiver

Points remarquables de la filière :

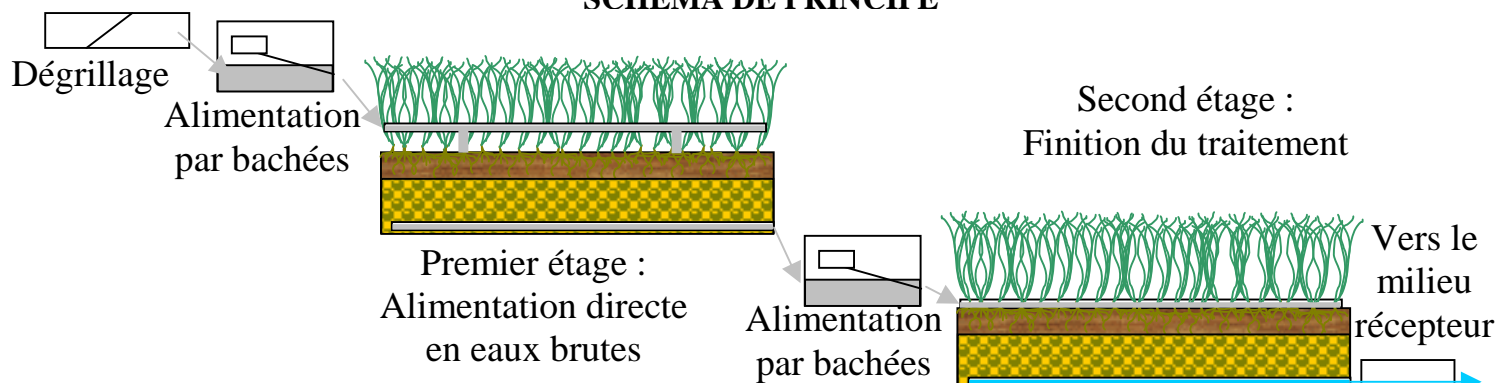
Un réseau strictement séparatif en amont de ce système est préférable.

L'alternance de l'alimentation (qui permet un ressuyage) ainsi que l'alimentation par bâchées (qui apporte l'oxygène) sont les garanties d'un bon fonctionnement. Si un de ces deux points est défaillant, la probabilité d'un colmatage du massif filtrant est importante.

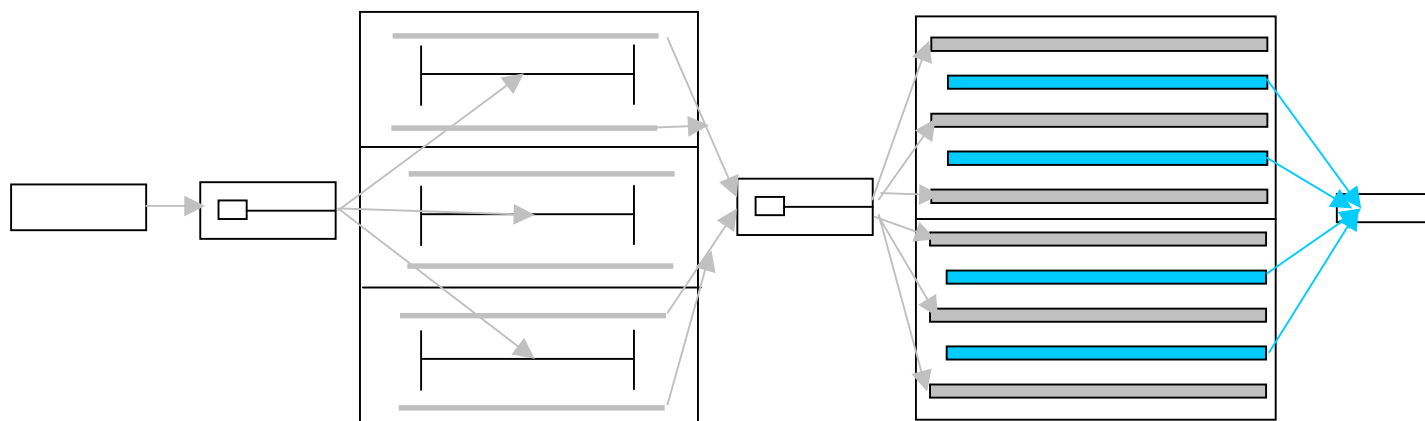
Pour la fiabilité du traitement, il est bon de posséder d'avance un flexible de rechange.

Le curage des filtres est à prévoir tous les 10 à 20 ans (soit une épaisseur de boues d'environ 20 cm).

FILTRE PLANTE DE ROSEAUX VUE EN COUPE SCHEMA DE PRINCIPE



FILTRE PLANTE DE ROSEAUX VUE DE DESSUS



Principe :

C'est un procédé d'épuration utilisant comme biomasse épuratrice, les cultures (macrophytes) plantées dans des bassins. Implantés en étages, ces bassins sont creusés à faible profondeur dans le sol en place, et remplis d'un milieu granulaire fin, généralement du sable (des sables rapportés ou des sables en place) et du gravier. Le gravier et le sable doivent être des matériaux siliceux, roulés et non-concassés.

L'eau usée brute (après dégrillage) est successivement distribuée en surface sur plusieurs filtres plantés de macrophytes, avec alternance d'une unité à l'autre par différents types de système d'alimentation (ex : bâchée). A noter : l'étanchéité des premiers bassins est indispensable. L'eau usée est répartie ensuite sur les massifs filtrant par des techniques variant selon les concepteurs. Les plantes maintiennent un drainage le long des tiges des roseaux et empêchent le colmatage des lits. De plus, elles créent autour de leurs racines un milieu favorable à la croissance bactérienne ; la biomasse active permet donc de bonne performance sur les MES et la DBO5.

L'aération est assurée par entraînement de l'air entre les bâchées. Le massif est donc principalement non-saturé et une nitrification poussée est possible. En revanche, la dénitrification n'est pas assurée. L'accumulation de biomasse sans les lits est prévenue par l'oxydation de ces matières lors des phases de repos, c'est à dire de non-alimentation pendant plusieurs jours. Un faucardage annuel de la végétation est habituel (on peut les laisser pendant l'hiver comme couverture anti-gel).

L'eau épurée poursuit ensuite son infiltration jusqu'au sol en place, ou bien, elle est drainée sous le sable, collectée et rejetée au milieu naturel.

Performances attendues : Niveau réglementaire : D4 : Concentration DBO5 = < 25 mg/l, DCO = < 125 mg/l, MES = < 35 mg/l,

Niveau attendu : Concentration DBO5 = < 25 mg/l, DCO = < 90 mg/l, MES = < 25 mg/l, NtK = < 10 mg/l, P très faible.

Fiche d'exploitation n°29 : FILTRE A SABLE

Entretien hebdomadaire :

- Vérification du déversoir d'orage..
- Vérification du colmatage du préfiltre
- Vérification du bon fonctionnement de l'alimentation par bâchées (flexible, auget,...)
- Alternance de l'alimentation des filtres.
- Vérification de l'aspect des drains (début de colmatage, équirépartition, ...).
- Effectuer les tests NH4 et NO3 sur effluent traité.
- Renseigner le cahier d'exploitation.

Entretien régulier :

- Si le massif est recouvert de gravier, il faut arracher les mauvaises herbes (l'utilisation de désherbant est à proscrire).
- Si le massif est recouvert d'herbe, il faut faucher (sans engin lourd sur le filtre)
- Entretien des abords.
- Après chaque événement pluvieux vérifier le déversoir d'orage de la station et ceux du réseau.

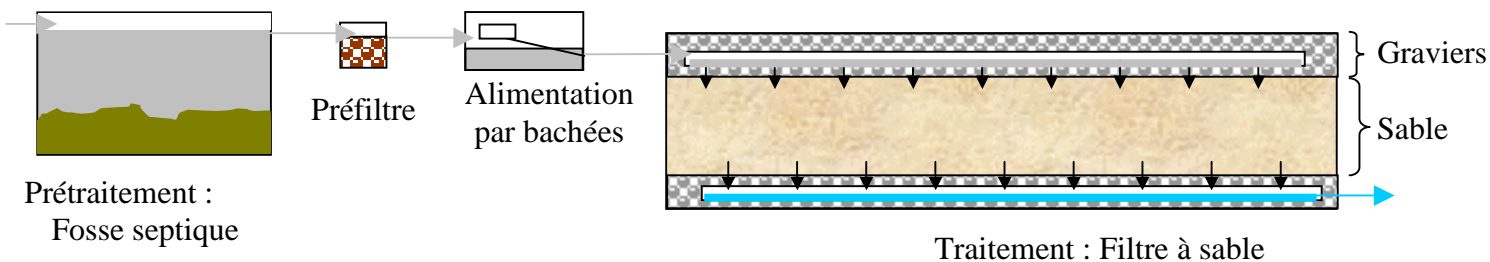
Entretien annuel :

- Curage de la fosse septique (une fois tous les 4 ans) ou du décanteur digesteur (une à deux fois par an)
- Passage du furet dans les drains
- Nettoyage de la pouzzolane du préfiltre

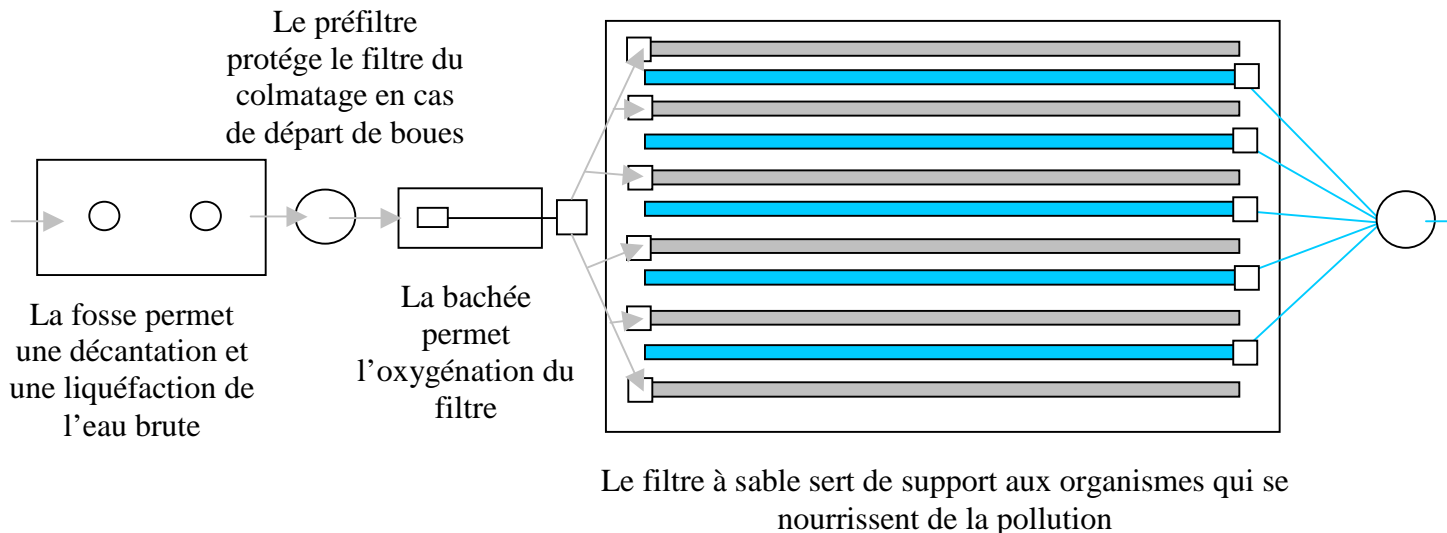
Points remarquables de la filière :

- Un réseau strictement séparatif en amont de ce système est essentiel.
- L'alternance de l'alimentation (qui permet un ressuyage) ainsi que l'alimentation par bâchées (qui apporte l'oxygène) sont les garanties d'un bon fonctionnement. Si un de ces deux points est défaillant, la probabilité d'un colmatage du massif filtrant est importante.
- Pour la fiabilité du traitement, il est bon de posséder d'avance un flexible de rechange et un volume de pouzzolane.

FILTRE A SABLE VUE EN COUPE SCHEMA DE PRINCIPE



FILTRE A SABLE VUE DE DESSUS



Principe :

C'est un procédé d'épuration par filtration biologique aérobie qui consiste à infiltrer les eaux usées dans des bassins creusés dans le sol en place, et remplis de sable (des sables rapportés ou des sables en place), puis recouverts de terre végétale ou laissé à ciel ouvert.

L'eau usée (après préfiltre) est successivement distribuée sur plusieurs unités d'infiltration, avec alternance d'une unité à l'autre par différents types de système d'alimentation (ex : banchée). Elle est répartie sur les massifs filtrant par des drains d'assainissement (noyés dans du gravier). Les matières en suspension (MES) sont arrêtées à la surface du massif filtrant et, avec elles, une partie de la pollution organique (DCO particulière). Une part des micro-organismes pathogènes est retenue à ce même niveau.

Le milieu granulaire constitue un réacteur biologique, sur lequel se fixent et se développent les bactéries responsables de l'oxydation de la pollution dissoute : DCO dissoute, azote organique et ammoniacal. La limitation du développement de la biomasse bactérienne est obtenue par auto-oxydation, au cours des phases de repos (alternance). L'oxygénation des massifs filtrants s'effectue naturellement par échange gazeux avec l'air atmosphérique, toutefois, il est nécessaire de placer des ventilations extérieures à chaque extrémités des drains de surface, en sortie, et des événements en entrée, sur les drains du fond.

L'eau épurée poursuit ensuite son infiltration jusqu'au sol en place, ou bien, elle est drainée sous le sable, collectée et rejetée au milieu naturel.

Performances attendues :

Niveau réglementaire : D4 : Concentration DBO5 = < 25 mg/l, DCO = < 125 mg/l, MES = < 35 mg/l,

Niveau attendu : Concentration DBO5 = < 25 mg/l, DCO = < 90 mg/l, MES = < 25 mg/l, NtK = < 10 mg/l, P très faible.

Fiche d'exploitation n°30 : Vidange d'une Fosse Septique Toutes Eaux (FSTE)

La FSTE est une composante essentielle des traitements de type filtration sur sable. Elle a pour principales fonctions la rétention des matières en suspension de l'effluent brut, et la digestion anaérobie des boues décantées.

Fréquence de vidange :

La vidange d'une FSTE doit être théoriquement réalisée tous les 3 à 4 ans. En pratique, la vidange peut être déclenchée lorsque le volume de boues stockées atteint 50% du volume total de la fosse.

| | |
|---|--------------------|
| Production de boue pour 1 vidange/3ans | 0,20 l/eh/j |
|---|--------------------|

A titre d'exemple, pour une installation de 100 EH fonctionnant à pleine charge, le volume de boues à extraire tous les 3 ans est d'environ **22 m³**.

Attention, l'absence de vidange régulière de la FSTE peut entraîner une altération importante de la qualité du traitement : départ de boues vers l'aval, colmatage du préfiltre, et à terme, colmatage du massif filtrant.

Mise en œuvre de la vidange des boues :

Pour limiter les risques de soulèvement de la FSTE par la nappe, la vidange est à programmer de préférence en période de nappe basse et de temps sec (été).

En règle générale, la vidange d'une fosse se fait par tonne à lisier ou camion hydrocureur.

Quelle que soit la technique adoptée, il est impératif de respecter la procédure suivante :

>> écrémer les graisses piégées en tête de fosse, et quelquefois réparties sur toute la surface de la fosse. ATTENTION, en cas de valorisation agricole des boues, les flottants (non valorisables) doivent être séparés des boues

>> pomper les boues en fond d'ouvrage, en prenant soin de couvrir toute la surface de décantation (ne pas se contenter de pomper les boues via les rampes d'extraction en place sur certain type de fosse)

>> stopper le pompage lorsque le liquide extrait s'éclaircit (ne pas vider complètement la fosse !!!).

>> réinjecter 5 % du volume de boues pompé pour permettre une reprise rapide du processus de digestion anaérobie

>> remettre en eau immédiatement après pompage des boues en injectant un volume d'eau claire équivalent au volume de boues pompées

Destination des boues :

Les boues issues de fosses septiques toutes eaux sont valorisables en agriculture dans le cadre d'un plan d'épandage, sous réserve de bien séparer le pompage des boues du pompage des flottants (déchets non valorisables). Les flottants doivent être retraités sur une station d'épuration équipées pour les recevoir (dégrilleur ; dégraisseur)

Synoptique :

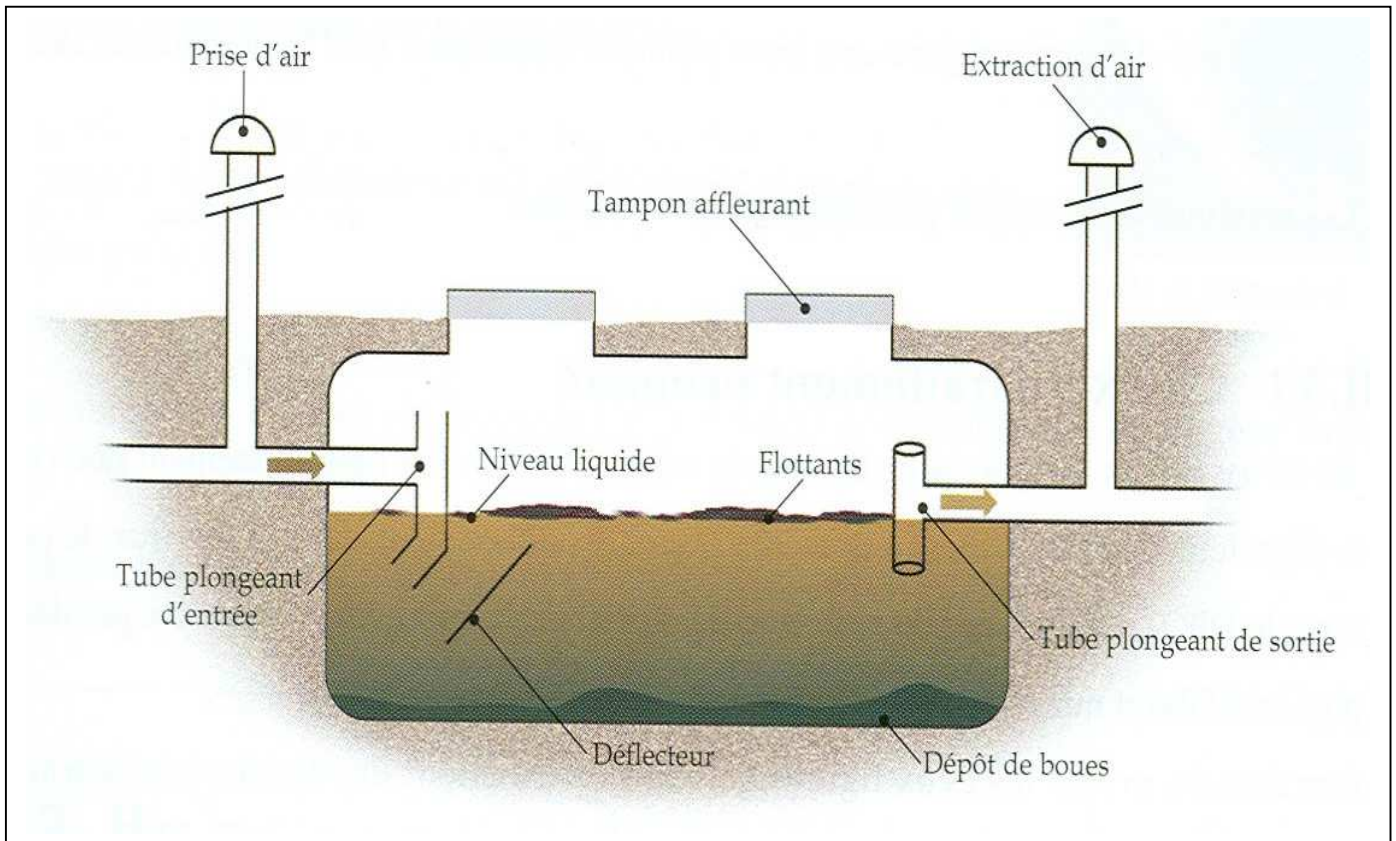


Schéma de principe d'une fosse toutes eaux – Source : Conseil général de la Seine-Maritime

Fiche d'exploitation n°31 : EPANDAGE SOUTERRAIN

Entretien hebdomadaire :

- Vérification du déversoir d'orage
- Vérification du colmatage du préfiltre
- Vérification du bon fonctionnement de l'alimentation par bâchées (flexible, auget,...)
- Alternance de l'alimentation des filtres
- Vérification de l'aspect des drains (début de colmatage, équirépartition, ...)
- Effectuer les tests NH4 et NO3 sur effluent traité
- Renseigner le cahier d'exploitation

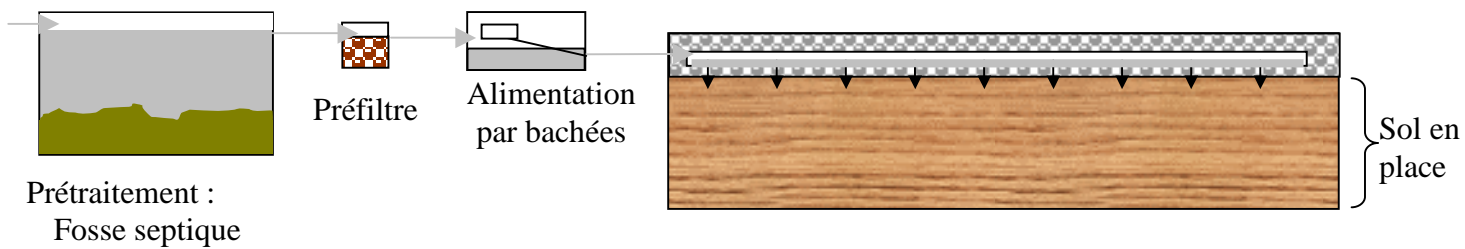
Entretien régulier :

- Si le massif est recouvert de gravier, il faut arracher les mauvaises herbes (l'utilisation de désherbant est à proscrire)
- Si le massif est recouvert d'herbe, il faut faucher (sans engin lourd sur le filtre)
- Entretien des abords
- Après chaque événement pluvieux vérifier le déversoir d'orage de la station et ceux du réseau

Entretien annuel :

- Curage de la fosse septique ou du décanteur digesteur
- Passage du furet dans les drains
- Nettoyage de la pouzzolane du préfiltre

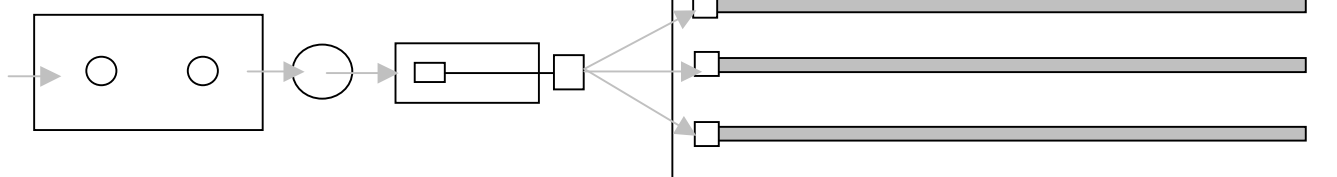
EPANDAGE SOUTERRAIN VUE EN COUPE / SCHEMA DE PRINCIPE



EPANDAGE SOUTERRAIN VUE DE DESSUS

La fosse permet une décantation et une liquéfaction de l'eau brute

Le préfiltre protège le filtre du colmatage en cas de départ de boues



Principe :

Épuration par culture fixées sur supports fins.

Le système d'épandage souterrain par sol en place permet à la fois le traitement et la dispersion des effluents. Les matières en suspension sont filtrées et la matière organique est totalement minéralisée. Le choix de cette filière dépend de la connaissance du sol et sous sol (étude pédologique et hydrogéologique).

Consignes de fonctionnement :

Un réseau strictement séparatif en amont de ce système est essentiel.

L'alternance de l'alimentation (qui permet un ressuyage) ainsi que l'alimentation par bâchées (qui apporte l'oxygène) sont les garanties d'un bon fonctionnement. Si un de ces deux points est défaillant, la probabilité d'un colmatage du massif filtrant est importante.

Pour la fiabilité du traitement, il est bon de posséder d'avance un flexible de recharge et un volume de pouzzolane.

Performances attendues :

Niveau attendu : DBO \ll 25 mg/l – DCO \ll 90 mg/l – MES \ll 30 mg/l – NTK \ll 10 mg/l – Pt = 100 % rdt.

Niveau réglementaire : D4 (DBO < 25 mg/l – DCO < 125 mg /l).

NB : performances difficilement mesurables car le rejet n'est pas drainé.

Fiche d'exploitation n°32 : MISE EN ŒUVRE DES TESTS AZOTE

Le test NH₄ :

NH₄ = azote ammoniacal

Origine : nourriture inutilisée, urine, excréments.

C'est un indicateur pertinent de la pollution de l'eau. En outre les NH₄ sont toxiques pour les poissons, il faut les éliminer au maximum avant de restituer l'eau au milieu naturel.

Objectif d'une station d'épuration : les éliminer au maximum. La seule opération qui peut faire disparaître ces NH₄ sera une aération suffisante. Le réglage du temps de fonctionnement de l'aération (turbine, surpresseurs) est prépondérant. Dans le cas où vous êtes amenés à augmenter ou diminuer les temps d'aération, veillez à le consigner dans le cahier d'exploitation. Toutefois, les aérateurs ne doivent pas être manipulés sans cesse ; Il y a surtout deux réglages semestriels à réaliser : le temps de marche d'été (qui correspond à une augmentation de la température et parfois à une augmentation de la population par l'arrivée de touristes, cela nécessite une augmentation de l'aération) et le temps de marche d'hiver (températures plus basses et populations moins nombreuses parfois, cela permet une diminution de l'aération). Ces réglages peuvent tout à fait être mis en place avec le concours du technicien de la MAGE.

Détermination des NH₄ dans l'eau traitée : Se reporter au mode opératoire livré avec le test.

Le test NO₃ :

NO₃ = nitrates

Origine : Les nitrates sont surtout connus en tant qu'engrais utilisé par les agriculteurs. Cette utilisation souvent excessive, implique dans certains départements une grave pollution des cours d'eau, compromettant l'utilisation de l'eau de ces rivières à des fins de potabilisation.

En ce qui concerne les stations d'épuration, les nitrates ont une tout autre origine : ils proviennent de la transformation des NH₄ en présence d'oxygène.

En simplifiant on peut écrire : $\text{NH}_4 + \text{O}_2 \Rightarrow \text{NO}_3$ c'est la **nitrification**.

Le bassin d'aération, pendant les périodes d'oxygénation, génère cette transformation.

Objectif d'une station d'épuration : dans le paragraphe précédent on note qu'il faut baisser le taux de NH₄ dans le rejet (donc fabriquer des NO₃). Dans une station boue activée aération prolongée, il est également facile de faire disparaître ces nitrates, que nous venons de créer. Il est assuré ainsi une épuration encore plus poussée de notre effluent.

En simplifiant on peut écrire : $\text{NO}_3 \Rightarrow \text{N} + \text{O}_2$ c'est la **dénitrification**.

C'est à dire qu'en période d'arrêt de la turbine, l'opération de dénitrification peut avoir lieu : les bactéries ayant besoin d'oxygène cassent les molécules de NO₃, récupèrent l'O₂ pour leur besoins respiratoires et le N (azote gazeux) s'échappent dans l'atmosphère. Ce phénomène ne peut avoir lieu qu'en absence d'oxygène.

C'est pourquoi dans les stations munies **d'horloge journalière**, on ménage des temps d'arrêt de 2 heures (maximum) pour permettre ce phénomène.

Cette réflexion nous amène à parler de **recirculation**. En effet, dans le décanteur secondaire, se trouvent des boues privées de toute oxygénation. Si leur séjour atteint ou pire excède les 2 heures, sans être recirculées, se produit alors la dénitrification (phénomène qui doit avoir lieu dans le bassin d'aération et non dans le clarificateur). Elle se matérialise par des remontées de gaz accompagnées de paquets de boues. Ce phénomène est d'ailleurs accéléré par une hausse brutale de la température extérieure. Ces paquets nuisent à l'aspect du décanteur et sont à l'origine de quelques pertes de boues (à éviter). Des périodes de recirculation (toutes les 2 heures au grand maximum) doivent être mises en place, tout en respectant des fréquences sans exagération (ne pas tomber dans l'excès inverse : cela ne sert à rien, use la pompe de recirculation et consomme de l'électricité).

Détermination des NO₃ dans l'eau traitée : Se reporter au mode opératoire livré avec le test.

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| Interprétation des résultats : qualité de l'eau épurée | | | | |
|--|--|--|--|--|

| | Très bonne | Bonne | Médiocre | Mauvaise |
|--------------------------|------------|-------|----------|----------|
| N-NH ₄ (mg/l) | <5 | <10 | >10 | >40 |
| N-NO ₃ (mg/l) | <5 | <10 | >10 | >40 |

Remarques : Pour obtenir les résultats exprimés en Azote (N), la correspondance est réalisée en divisant le résultat trouvé par les facteurs suivants :

$$\text{NH}_4 / 1,3 = \text{N-NH}_4$$

$$\text{NO}_3 / 4,4 = \text{N-NO}_3$$

| |
|--|
| <p>Il est absolument indispensable de réaliser ces tests avec beaucoup de soin et de rigueur. Se conformer strictement au modes opératoires.</p> |
|--|

| |
|--|
| <p>Les tests sont à réaliser une fois par semaine, environ à la même heure et sur l'eau de rejet fraîchement prélevée. Les résultats sont à noter dans le cahier d'exploitation.</p> |
|--|

Fiche d'exploitation n°33 : COMMENT MESURER UN DEBIT DE POMPE ?

Par empotage :

⇒ Pour les débits inférieurs à 50 m³/h , une appréciation pourra être donnée par remplissage d'un récipient type poubelle au refoulement de la pompe.

Exemple : un remplissage d'une poubelle de 75 l en 10 secondes donnera un débit de pompe de :

$$\frac{75 \text{ l}}{10 \text{ secondes}} \times 3600 \text{ secondes (1 heure)} = 27\,000 \text{ l/h} = 27 \text{ m}^3/\text{h}.$$

⇒ Par remplissage d'un ouvrage

$$\text{Débit de pompe (m}^3/\text{h)} = \frac{\text{Volume de remplissage (m}^3\text{)} \times 3\,600 \text{ (1 H)}}{\text{Temps de remplissage (secondes)}}$$

$$\text{Volume de remplissage} = \text{surface ouvrage (m}^2\text{)} \times \text{hauteur remplissage (m)}$$

Exemple : pour un ouvrage de diamètre 5 m, un remplissage de 10 cm en 3 mn 25 s (205 secondes) donnera :

$$\text{Surface ouvrage} = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3,14}{4} \times (5)^2 = 19,6 \text{ m}^2$$

soit un volume de remplissage = 19,6 x 0,1 = 1,96 m³

Donc le débit de la pompe sera : $\frac{1,96 \times 3\,600}{205} = 34,4 \text{ m}^3/\text{h} \sim 35 \text{ m}^3/\text{h}$

Remarque : la précision de la mesure sera limitée pour des ouvrages à surface importante.

Par abaissement du plan d'eau dans le poste :

⇒ Si l'alimentation du poste peut être stoppée

$$\text{Débit de pompe (m}^3/\text{h)} = \frac{\text{Volume pompé (m}^3\text{)}}{\text{temps de pompage (secondes)}} \times 3\,600 \text{ (h)}$$

Volume pompé : surface ouvrage (m²) x hauteur de vidage (m)

Exemple : pour un poste de diamètre 2m, un abaissement de 20 cm en 45 secondes donnera :

$$\text{Surface ouvrage} = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3,14}{4} \times 4 = 3,14 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume pompé} = 3,14 \times 0,2 = 0,63 \text{ m}^3$$

soit un débit de la pompe de : $\frac{0,63}{45} \times 3600 = 50,4 \text{ m}^3/\text{h} \sim 50 \text{ m}^3/\text{h}$

Remarques :

- Par une bonne représentativité des mesures, prendre des hauteurs de vidage suffisamment importantes (20 cm mini) et situées dans le marnage des contacteurs de niveau.
- Effectuer les mesures après quelques secondes de fonctionnement de la pompe pour tenir compte de l'inertie du démarrage.
- Eviter les mesures dans des zones de remous (chute d'eau ...)
- Se placer le plus proche possible de la zone de mesure (erreur de parallaxe).

⇒ Si l'abaissement du poste ne peut pas être stoppé :

Débit de la pompe (m^3/h) = débit de remplissage moyen (m^3/h) + débit de vidage (m^3/h)

1^{ère} phase : mesure de remplissage 1
 2^{ème} phase : mesure de vidage
 3^{ème} phase : mesure de remplissage 2

Débit de remplissage moyen = $\frac{\text{débit de remplissage 1} + \text{débit de remplissage 2}}{2}$

Exemple : pour un poste de diamètre de 2 m, on mesure :

1^{ère} phase : remplissage : 10 cm en 1 mn 53 s (113 secondes)
 2^{ème} phase : vidage : 20 cm en 1 mn 10 s (70 secondes)
 3^{ème} phase : remplissage : 10 cm en 1 mn 24 s (84 secondes)

on a :

a) Débit de remplissage (m^3/h) : $\frac{\text{Volume de remplissage (m}^3\text{)} \times 3\,600 \text{ s}}{\text{temps de remplissage (secondes)}}$

avec volume de remplissage = $\frac{\pi D^2}{4} \times 0,1 = \frac{3,14}{4} \times (2)^2 \times 0,1 = 0,314 \text{ m}^3$

et débit de remplissage 1 = $\frac{0,314}{113} \times 3600 = 10 \text{ m}^3/\text{h}$

de même débit de remplissage 2 = $\frac{0,314}{84} \times 3600 = 13,45 \text{ m}^3/\text{h} \sim 13,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Le débit de remplissage moyen sera : $(10 + 13,5) / 2 = 11,8 \text{ m}^3/\text{h}$

b) Débit de vidage (m³/h) : $\frac{\text{Volume de vidage (m}^3\text{)}}{\text{temps de vidage (secondes)}} \times 3600 \text{ s}$

avec volume de vidage = surface ouvrage (m²) x hauteur de vidage (m)

$$\text{donc volume de vidage} = \frac{\pi D^2}{4} \times 0,2 = \frac{3,14}{4} \times (2)^2 \times 0,2 = 0,628 \text{ m}^3$$

$$\text{débit de vidage} = \frac{0,628}{70} \times 3600 = 32,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Donc

$$\begin{aligned} \text{c) Débit de la pompe} &= \text{débit de remplissage} + \text{débit de vidage} \\ &= 11,8 \text{ m}^3/\text{h} + 32,3 \text{ m}^3/\text{h} \\ &\sim 44 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

Remarques :

- Effectuer les mesures de remplissage et de vidange dans la continuité
- La précision de la mesure sera très aléatoire pour des débits de remplissage très fluctuants.

Fiche d'exploitation : n°34 : HYGIENE ET SECURITE

Tout ouvrage d'assainissement (réseau et station d'épuration) peut présenter un danger si certaines précautions, souvent élémentaires, ne sont pas respectées.

Les risques :

- Infections
- Produits dangereux
- Dangers mécaniques
- Dangers électriques
- Noyade
- Gaz

L'Infection :

Les effluents sont riches en agents pathogènes très dangereux (typhoïde, hépatite, tétanos, méningite, poliomyélite, parasitoses, leptospirose...).

Comment se protéger :

- Avoir une hygiène régulière des locaux,
- Eviter les contacts directs avec les eaux (en particulier les eaux brutes et boues),
 - Utiliser des EPI adaptés : gants, combinaison...
- Prendre soin de la propreté des mains et des vêtements après intervention (risque de propagation de l'infection),
 - Se laver les mains avec un savon antibactérien.
 - Rincer puis laver les vêtements souillés à part.

(Ne pas fumer, ni manger sans nettoyage des mains avec un bactéricide).

- Prévoir une petite trousse de secours pour les petits soins (écorchures, coupures, brûlures...)
- Se faire vacciner et penser aux rappels : (tétanos, typhoïde, hépatite, leptospirose)

Produits dangereux :

Certaines unités de traitement intègrent dans leur process des produits dangereux (chlorure ferrique, acide sulfurique, polymère...). Par ailleurs, les réactifs utilisés dans les tests analytiques sont souvent très agressifs.

Comment se protéger :

- Si possible travailler à proximité d'un point d'eau potable
- Lire les étiquettes d'information et respecter les consignes d'utilisation et de stockage.
- Porter les EPI nécessaires.

Dangers mécaniques :

- Ranger l'outillage correctement
- Fermer les regards après chaque intervention
- Prévoir des carters de protection autour des équipements en mouvement (dégrilleur courbe, tamis, pont racleur...)
- Maintenir les passerelles et garde corps en bon état (attention à la corrosion).

- Lors d'une intervention sur un équipement électromécanique :
 - Consigner électriquement l'équipement (ouverture du sectionneur à fusible)
 - Attention aux automatismes.

- Prévoir des aménagements pour améliorer la sécurité
 - Caillebotis sur canal de comptage, plinthes sur passerelle, garde corps
 - Installer des arrêts d'urgence type « coup de poing » près des équipements électromécaniques.
(ne pas les utiliser pour arrêter un appareil en vue d'une intervention courante).

Dangers électriques :

En règle générale, les moteurs utilisés dans le traitement des eaux usées (PR, STEP...) sont alimentés en 400 V (triphase). Les risques d'électrocution mortelle sont donc accrus.

Comment se protéger :

- Veiller au bon état de tous les éléments électriques (câbles, conducteur, boîte de raccordement...)
- Contrôler l'absence d'humidité dans l'armoire électrique
- Vérifier l'efficacité de la prise de terre.

Toute intervention dans l'armoire électrique doit être réalisée par du personnel habilité : Tout bricolage est à proscrire.

Pour plus de sécurité, il est impératif de faire contrôler la conformité des équipements électriques (armoire et moteurs) par un organisme agréé (APAVE, SOCOTEC...) et ce une fois par an.

Noyade :

Les ouvrages utilisés dans le traitement des eaux sont souvent profonds et rarement équipés d'échelle pour en sortir.

Comment se protéger :

- Eviter de marcher sur des parois de bassins dépourvus de passerelles,
- En période de gel, prévoir de la sciure, du sel ou du sable pour éviter les glissades,
- Panneaux de signalisation de dangers,
- Brassière, gilet de sauvetage.

Gaz :

Les gaz émanant des eaux usées peuvent provoquer des incendies, des explosions ou entraîner l'asphyxie du personnel qui y est exposé.

Comment se protéger :

- Avant d'intervenir dans un réseau d'assainissement (y compris poste de relèvement), penser à bien ventiler au préalable,
- Avant de descendre, utiliser si possible un détecteur de gaz.

Dans tous les cas, il est interdit de descendre seul dans un réseau ou un PR : il est impératif qu'un équipier reste à l'air libre, muni d'une corde de rappel.

Danger H₂S : C'est un gaz présent en quantité plus ou moins importante dans les réseaux d'assainissement. Étroitement lié à la septicité des eaux usées, il peut être mortel :

- sa particularité est qu'à forte concentration, il devient inodore (il paralyse le nerf olfactif) et mortel,
- les risques de présence d'H₂S sont accrus en présence de réseau d'assainissement long ou de faible débit :

+ Temps de séjour = + septicité = Risque H₂S

Fiche d'exploitation n°35 : LES EQUIPEMENTS ELECTROMECHANIQUES

Notion de base :

La tension (ou force électromotrice ou DDP).

La tension est nécessaire pour que le courant électrique puisse circuler dans un circuit fermé.

Son unité = le volt (V)

Son symbole = U – FEM ou DDP

Les tensions les plus fréquemment rencontrées sur les ouvrages d'épuration sont :

- 24 V : Tension généralement présente dans les armoires de commande : on parle de tension/ou circuit de télécommande.
- 220 V/240 V : Tension de référence pour l'alimentation d'équipement et monophasé (tension domestique courante).

De nombreux circuits de télécommande sont encore alimentés en 220 V (Risque électrique important).

- 380 V/400 V : Tension de référence pour l'alimentation d'équipement en triphasé : on parle de tension ou/circuit de puissance.

Une grande majorité des moteurs sont alimentés en 380 V.

L'intensité :

L'intensité ou le débit est la quantité d'électricité qui circule dans un conducteur pendant 1 seconde.

Son unité = Ampère (A)

Son symbole = I

Sur une station d'épuration, les intensités rencontrées vont de quelques milliampères (1/1000 d'ampère) à plusieurs dizaines, voire centaines d'ampère.

- Intensité de mesure de débit = de 4 à 20 mA
- Intensité d'une pompe de relèvement
 - Exemple d'une pompe débitant 50 M³/h à 5 m de HMT

$I \simeq 3 \text{ A}$

- Intensité d'un surpresseur d'air :
 - Exemple d'une station de 10 000 EH

$I \simeq 60 \text{ A}$

La puissance :

La puissance correspond à une quantité d'énergie consommée par unité de temps.

Son unité = le WATT (W)

Son symbole = P

Les unités plus fréquemment rencontrées sont :

- le kilowatt (KW) = 1000 W
- le cheval vapeur (CV) = 736 W

Comme pour l'intensité, les puissances présentes sur une station peuvent varier de quelques watt, à plusieurs dizaines, voire centaines de kilowatt.

- Puissance d'une ampoule = 60 W
- Puissance d'une pompe de relèvement
 - Pompe de 50 m³/h à 5 m de HMT
 - P = 1,7 KW
- Puissance d'un surpresseur d'air
 - Exemple d'une station de 10 000 EH
 - P = 30 KW

Type de moteurs installés sur une station d'épuration

- Moteur de pompe.
- Moteur de turbine d'aération.
- Moteur d'aérateur à graisse.
- Motoréducteur d'entraînement du clarificateur.
- Motoréducteur d'entraînement du tamis rotatif.
- Etc....

En règle générale, ces moteurs sont de type asynchrone triphase.

Ils sont tous caractérisés par une fiche signalétique apposée directement sur le bloc moteur.

Entretien et maintenance

Un entretien et une maintenance régulière permettent de prolonger la durée de vie des équipements et limitent les risques de pannes.

Moteurs triphasés :

Maintenir en état propre les voies de circulation d'air.

Surveiller les paliers.

- En cas de bruit anormal, prévoir le remplacement des roulements.
- Graisser les paliers (sur les moteurs équipés de graisseur).
- Contrôler régulièrement l'isolement des enroulements / à la terre.

Motoréducteurs et réducteurs : (Turbine, pont racleur, tamis...)

- Contrôler régulièrement le niveau de lubrifiant (1 fois par an)
 - En cas de fuite importante, prévoir le remplacement des joints d'étanchéité.
- Procéder à une vidange, conformément aux prescriptions du fournisseur.

Pompes :

- Vérifier régulièrement l'état de l'huile présente dans la chambre à huile (au moins une fois par an).
 - En cas d'huile souillée, prévoir le changement des garnitures mécaniques.
- Contrôler régulièrement l'état des pièces de la partie hydraulique (roue + volute) – au moins une fois par an.
- Contrôler l'isolement des pompes – au moins une fois par an.
- Pour la vidange du bac à huile, se conformer aux prescriptions du constructeur.

Armoire électrique :

- Contrôler annuellement l'état des câbles, leur serrage, leur repérage ...
- Vérifier régulièrement l'absence d'humidité dans l'armoire.
- Faire procéder à un contrôle annuel de conformité par un organisme agréé (notamment dans le cadre d'un contrat de l'ensemble des équipements publics).