

Bulletin de l'ARPEA

N° 221
Juillet 2004

Journal Romand de l'Environnement

NUMÉRO SPÉCIAL BOUES D'ÉPURATION:

Un déchet devenu encombrant

Quelles alternatives pour préparer l'échéance 2006?

- Les nouvelles exigences fédérales
- Les outils à disposition pour conditionner, sécher et incinérer les boues
- L'organisation de l'élimination



ASSOCIATION ROMANDE POUR LA PROTECTION DES EAUX ET DE L'AIR

Concept de déshydratation des boues d'épuration sur lits de séchage plantés de roseaux

***Une alternative pour un développement durable:
le phragmicompostage***

Texte et photos Didier Vignati, Municipal des eaux, Pampigny

Bien que l'interdiction de l'épandage des boues en agriculture ne soit effective qu'à partir d'octobre 2006, voire 2008, la station d'épuration de Pampigny-Sévery a, dès avril 2002, été confrontée à l'élimination de ses boues. Les solutions trouvées, dans l'urgence à l'époque, ont fait multiplier par 10 les coûts d'élimination et doubler le budget d'exploitation. Bien sûr les taxes ont dû suivre. Devant cette situation, son président et auteur de ces lignes, s'est mis en recherche d'une solution qui soit simple, efficace, écologique et économique, et qui puisse s'inscrire dans un développement durable. La solution proposée ici répond à ces critères.

Origine et application:

Développé initialement en Allemagne au début des années 70, puis en Autriche et au Danemark, ce procédé de déshydratation a progressivement fait son apparition en France à la fin des années 80 - début des années 90. Il a été développé sous la responsabilité du CEMAGREF (Institut de

recherche pour l'Agriculture et l'Environnement) et par des Agences de l'eau. Conçu à l'origine pour des stations d'épuration inférieures à 3000 équivalents-habitants (EH), il s'applique aussi aujourd'hui à des stations traitant 125000 EH. Devant l'engouement des collectivités locales, il est désormais proposé par plusieurs autres sociétés et bureaux d'ingénieurs. Compte tenu des projets en cours, on dénombre en France plusieurs dizaines de sites allant de 200 à 13000 EH, avec une forte représentation de stations inférieures à 3000 EH.



Station d'épuration de Certines (Ain-France), 3500 EH - 1800 m² de lits de séchage plantés de roseaux.

Principe de fonctionnement:

Les boues sont prélevées, selon le système d'épuration, dans le décanteur primaire (boues fraîches), dans le bassin biologique (boues en excès), ou dans le décanteur secondaire (boues en excès), puis sont envoyées sur un massif filtrant planté de roseaux. Leur développement permet la déshydratation des boues régulièrement

pompées alimentant le lit de séchage. L'eau, collectée à la base du lit filtrant sous la couche drainante constituée de matériaux criblés et mise à l'air par des cheminées d'aération, est renvoyée en tête de station d'épuration sans nuire à son fonctionnement. Avec des boues provenant directement du bassin d'aération, environ 90 % de l'eau interstitielle est évacuée en 24 heures.

Caractéristiques techniques:

L'installation est constituée de plusieurs lits, au moins 2, aux parois hautes de 1,5 m à 2 m. La surface plantée de roseaux est de 1 m² pour 2 à 4 EH raccordés. La densité de plantation minimale est de 4 pieds au m². La pente du fond du bassin se situe entre 5-20 mm/m. Chaque lit est alimenté régulièrement, à raison d'un ou plusieurs apports quotidiens. En cas de fort gel, on s'abstient d'alimenter les lits. Le lit est ensuite laissé au repos pendant un temps correspondant au temps d'alimentation des autres lits. Au cours de ce repos, la boue s'égoutte et sèche progressivement. Si les roseaux sont épanouis et que les conditions météorologiques sont favorables à l'évapotranspiration, cette déshydratation provoque des fentes de retrait favorables à la pénétration de l'air dans la masse du stock de boue contribuant, avec les apports en petite quantité provenant des racelles des roseaux, à une stabilisation et une minéralisation importante de la boue. Il en résulte l'absence d'odeur et une capacité accrue de stockage des boues. Les périodes de séchage, sans alimentation et longues, sont favorables à la siccité de la boue. La période de vidange doit donc être réalisée en été pour bénéficier pleinement de l'évapotranspiration.

Spécificités des roseaux:

Le roseau commun (*Phragmites communis* ou *Phragmites australis*) est connu comme plante de marais. C'est un des végétaux

aquatiques les plus fréquents des zones humides. Il se caractérise par son système racinaire très actif, très puissant en expansion et capable de résister à des conditions climatiques difficiles quand bien même la partie aérienne de la plante serait desséchée.

- Dans nos zones tempérées, le développement des nouvelles tiges intervient entre le printemps et l'automne. Il faut cependant signaler l'action positive du gel sur la déshydratation des boues (phénomène de gel-dégel-rétraction).
- Grâce aux nombreuses ramifications des rhizomes formant un maillage serré, le roseau assure une très bonne élimination de l'eau contenue dans les boues (100 l/h/m²) et une bonne évapotranspiration (50 %).
- Pour son développement végétatif, le roseau extrait des boues les minéraux nécessaires, ce qui réalise une minéralisation des boues et une réduction du substrat.
- De part sa rusticité, il craint peu les conditions climatiques difficiles et, grâce à son rhizome actif, donne naissance à de nouvelles pousses au début de son cycle végétatif (printemps).
- Son coût est faible en relation avec une grande facilité d'installation.



Racines de roseaux

Composition des lits:

Deux techniques sont utilisées pour la construction des lits: les lits en déblais-remblais et les lits en béton.

Exécution en déblais-remblais



Station d'épuration d'Albon (France), 15000 EH – 3750 m² de roseaux plantés dans 8 lits de séchage. Mise en service en 2003. Conception et réalisation Bureau SINT

Exécution en béton



Station d'épuration de Civrieux (France), 750 EH – 250 m² de roseaux. Mise en service en 2002. Conception et réalisation Agence SDIE

Dans le cas des lits en déblais-remblais, le système se compose d'un plancher rendu étanche généralement à l'aide d'une feuille du type géomembrane. Les digues individualisent chaque lit dont les parois sont inclinées à 45°. Elles sont engazonnées et protégées de l'érosion par un géotextile biodégradable.

1. Wahl für

Brunnenstuben
Armaturenschächte
Reservoir
Druckbrecher
Entkeimungsanlagen
Spezialbauwerke



etertub

mehr als nur Rohre

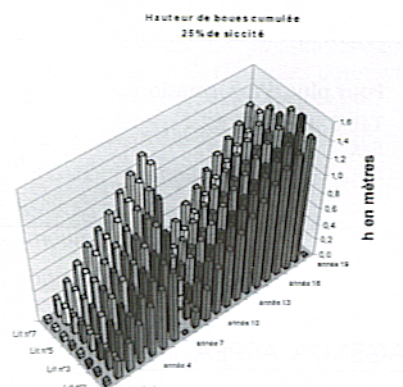
Etertub AG, 8867 Niederurnen
www.etertub.com

Telefon 055 617 11 41
Fax 055 617 15 01

Dans les deux conceptions, les lits sont garnis d'un massif filtrant composé de graviers de diverses granulométries et des drains (espacés de 2 m env.) connectés à des cheminées d'aération. Il est colonisé par les racines de roseaux en contact avec l'atmosphère via les cheminées d'aération.

Alimentation des lits:

La mise en route est une étape clef qui oblige de mettre en œuvre des conditions optimales. Les lits sont alimentés sur la base d'un cycle de rotation nécessaire au réessuyage complet.



Cycle d'alimentation de 8 lits. (Source SINT)

Les phases de repos entre deux périodes d'apport sont essentielles à la fiabilité du système pour que:

- la siccité des boues augmente;
- l'accroissement de la hauteur de la boue soit aussi limité que possible;
- l'oxygène puisse aussi pénétrer;
- la minéralisation soit exclusivement aérobie.

Il est inutile de faucher les tiges en hiver car celles-ci, en se couchant, vont créer une structure paillée améliorant très efficacement le fonctionnement du système.

Il faut prévoir environ 10-15 cm/an d'accroissement pour l'accumulation des matières solides. En fin de cycle, les boues extraites sont pelletables, d'aspect de compost, inodores, intéressantes au niveau agronomique de par leur composition et sans résidu chimique (floculants, polymères...). Elles sont extraites à l'aide d'une pelle mécanique et peuvent être envoyées vers la filière la plus appropriée. (épandage, incinération...).

Vidanges de lits:

La vidange d'un lit peut être considérée comme nécessaire dès lors que la revanche deviendrait inférieure à une trentaine de centimètres. On peut penser que cette échéance devrait être atteinte au bout d'environ **8 à 12 ans** d'exploitation pour une station d'épuration recevant sa charge nominale et une surface utile de lits établie sur la base d'apports de 50 kg de matière sèche par m² et par an. Les volumes de boues à terme sont donc beaucoup moins importants, d'où des coûts d'élimination également moins importants.

La croissance régulière des roseaux permet de suivre l'élévation du niveau des boues dans le lit. Avant vidange, il est souhaitable de prévoir une mise au repos de quelques mois du lit afin d'augmenter la siccité des



Cycle d'alimentation de 8 lits. (Source SINT)

boues recueillies. L'isolation du lit suppose que les autres ont la capacité d'accueil suffisante sans risquer une surcharge préjudiciable au développement des roseaux.

Préalablement à l'extraction des boues dans un lit, on peut effectuer un broyage des tiges des roseaux pour faciliter le maniement de la pelle mécanique. L'outil d'extraction doit être du type tranchant pour sectionner franchement le système racinaire des plantes sans déstabiliser la couche drainante. Une dizaine de centimètres de boue résiduelle est volontairement laissée au fond des ouvrages pour faciliter la repousse.

La pousse des roseaux est naturelle après extraction des boues, le rhizome de ces plantes comporte des nœuds d'où peuvent se développer de nouvelles tiges.

Avantages du procédé:

Sur la base des expériences acquises, les avantages du système sont les suivants:

- stockage des boues conforme à la législation;
- transformation, stabilisation et réduction du volume des boues;
- minéralisation des boues;
- possibilité d'incinération des boues en UIOM;
- maîtrise du produit;
- maîtrise des coûts;
- fiabilisation de la filière de traitement des eaux;
- sécurisation de la filière boues;
- excellente intégration paysagère;
- faible coût d'exploitation et de maintenance;
- solution à long terme - durée de vie du site de 30 à 50 ans (développement durable);
- absence de produit réactif (floculants, polymères...).

Inconvénients du procédé:

- surface à disposition;
- proximité de celle-ci et la station d'épuration.

Conclusions:

Les lits de séchage plantés de roseaux constituent un compromis aux plans techniques et économiques car ils allient déshydratation, stockage prolongé, contraintes d'exploitation simples et peu importantes pour un coût d'investissement raisonnable. □

Pour plus d'informations:

Tél. 021 811 40 52
Fax: 021 811 40 41
Courriel: d.vignati@biner-nicole.ch

AGENDA ARPEA

Assemblée générale 2004

L'assemblée générale 2004 de notre association s'est déroulée le 28 mai 2004 à Miécourt, dans le Jura, comme prévu et sous un soleil radieux. Vous trouverez le rapport d'activité de l'ARPEA dans le prochain Bulletin, le N° 222, à paraître en octobre 2004.