



Champs de roseaux à minéralisation des boues: une alternative économique et extensive

Depuis plusieurs décennies on utilise des plantes pour l'épuration des eaux usées. Une application moins connue mais non moins intéressante est la minéralisation des boues par les champs de roseaux. Cette méthode, qui est par ailleurs extensive, se caractérise par des frais d'exploitation particulièrement réduits comparés aux méthodes courantes. Frais d'énergie et de personnel réduits, mais aussi absence d'additifs, tels les polymères, en sont l'origine.

En outre, le résultat final est un produit dont les applications sont plus nombreuses que celles des boues d'épuration déshydratées conventionnelles. Voilà pourquoi nous ne parlons pas ici de déshydratation des boues, mais de minéralisation des boues. Il est clair que le procédé demande la surface nécessaire (0.25 – 0.5 m² par HE). La minéralisation des boues convient particulièrement bien aux endroits où le terrain, situé relativement près, n'est pas trop cher.

LE FONCTIONNEMENT

Les grandes lignes du fonctionnement sont les suivantes : les boues d'épuration en provenance de petites stations d'épuration ou de stations d'épuration communales sont périodiquement pompées vers un bassin planté de roseaux. Dans le bassin, les plantes développent dans les boues, à partir des boutons sur les tiges, des racines sur une profondeur de deux à trois mètres. Les roseaux croissent donc réellement avec le niveau des boues. Le développement des racines favorise la déshydratation des boues et leur minéralisation. La déshydratation se fait à travers l'évaporation par les plantes, mais aussi à travers un système de drainage au fond du bassin. L'enracinement joue ici aussi un rôle posi-

tif dans la déshydratation des boues, car la perméabilité des couches profondes est maintenue à long terme par les racines et la minéralisation. Le volume des boues humides se réduit d'environ 98%. Suivant l'organisation et la mise en œuvre de l'installation, les bassins à roseaux sont vidés tous les huit à douze ans, démarrés à neuf, et re-exploités. Le traitement ultérieur des boues est fonction de leur destination : on peut les composter, les utiliser telles quelles dans l'agriculture, ou les incinérer. Elles peuvent également être valorisées dans l'aménagement des jardins ou dans la réalisation de paysages.

LES CARACTÉRISTIQUES DE LA MINÉRALISATION DES BOUES

Un champ de roseau à minéralisation des boues comporte généralement plusieurs bassins que l'on inonde par intervalles. La grandeur et le nombre de bassins dépendent de la quantité de boues libérées par les stations d'épuration. Il n'est pas nécessaire de pré-traiter les boues. Le processus se déroule sans entretien et sans frais d'énergie, à l'opposé des méthodes mécaniques de déshydratation. En outre, la charge polluante organique, qui est généralement supérieure à 60%, se décompose. La déshydratation des boues par minéralisation

naturelle ne demande qu'un minimum de combustibles fossiles.

La surcharge secondaire en eau de filtration dans les stations d'épuration est de loin inférieure à celle résultant des techniques de déshydratation conventionnelles. En outre, on peut procéder à la déshydratation tout au long de l'année. Après curage, on remet en service un bassin partiel, sans qu'il soit nécessaire, par un travail laborieux, de replanter des roseaux: les plants de roseaux se développent en effet à partir de rhizomes enfouis en profondeur. La fréquence de curage est fonction du type d'installation et de la profondeur des bassins. Le compostage des boues minéralisées se fait dans le bassin même ou à l'extérieur. Le moment du curage doit se déterminer de manière flexible. Le produit final est caractérisé par une teneur en matières sèches supérieure à 40%. Les additifs sont superflus.



► Vue d'une coupe des boues déshydratées avec les racines des plans de roseaux (rhizomes)

► Minéralisation des boues-champ de roseau commune de Naumburg (Hessen, Allem.) pour une Station d'épuration des eaux d'égouts de 6.500 HE. Surface net totale 1.500 m² (3 bassins); construction: 1998/1999.

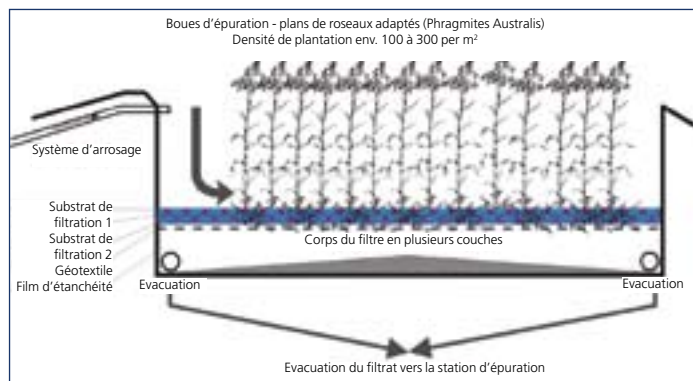
LE RÔLE DES PLANTS DE ROSEAUX

Au cours du temps, les boues d'épuration dans le bassin de déshydratation sont continuellement transformées en un substrat humique. Voici les processus responsables de cette transformation dans la zone des racines :

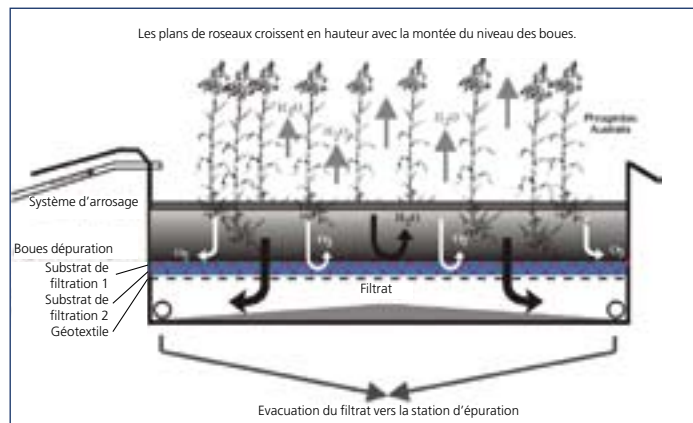
- Le roseau transporte l'oxygène vers la rhizosphère par la tige et par les feuilles. Il se développe une culture bactérienne diversifiée, responsable de la décomposition partielle de la matière organique (minéralisation). Les plants de roseaux augmentent l'activité biologique (décomposition et transformation de la matière organique) d'un facteur deux à peu près, par comparaison aux lits de séchage des boues ne comportant pas de plants.
- Par osmose inverse, les plants soutirent l'eau des boues qu'ils évaporent par les feuilles.
- Le développement de racines des roseaux assure la percolation de l'eau des boues, et favorise donc l'élimination de l'eau par le système de drainage.
- Par leur croissance, les rhizomes et les racines favorisent la libération continue des boues décaitées, et les structurent. Alors que la couche supérieure est colorée en noir par la présence de sulfite de fer, et présente encore un aspect pâteux, les couches inférieures sont brunes. Ces couches ne dégagent pas d'odeurs, sont légères, déshydratées, et ont une structure humique granulée.

REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE

Le schéma suivant explicite la construction d'un bassin de minéralisation des boues:



A. Situation du début au moment de la mise en service



B. Situation pendant la phase d'inondation pluriannuelle

INVESTISSEMENT ET FRAIS D'EXPLOITATION

Par rapport aux alternatives techniques, les avantages économiques de la minéralisation naturelle des boues résident dans le faible investissement, mais plus encore dans les faibles coûts d'exploitation. Une comparaison économique à valeur constante utilisant les paramètres reconnus, permet de démontrer une économie substantielle. Quelques études de démonstration réalisées en Allemagne ont montré que l'investissement total de l'installation de minéralisation des boues a pu être récupéré en dix ans grâce aux économies réalisées dans la transformation des boues. Par rapport au traitement technique utilisé auparavant, une économie de 50% sur les frais totaux de transformation a été dégagée après dix ans. Les prévisions d'économie dans chaque cas particulier ne peuvent être fixées que par une étude de faisabilité.

CONCLUSIONS

Il est clair qu'après le stockage des boues à long terme, de huit à douze ans, le domaine des possibilités économiques sensées s'élargit. La réglementation étant toujours plus sévère en matière d'utilisation des boues d'épuration dans l'agriculture, une telle diversification des possibilités d'utilisation renforce dans le chef des communes, des intercommunales et des entreprises industrielles, leur souhait d'une plus grande sécurité juridique en matière d'assainissement à long terme. Le processus se caractérise par des avantages écologiques (déshydratation par voie gravitaire, minéralisation induite par des plantes, processus d'évapo-transpiration) qui font pencher la balance énergétique dans le bon sens. En outre, il ne faut pas utiliser de produits chimiques (polymères par exemple).

Du point de vue économique, les installations de minéralisation naturelles des boues sont en concurrence avec les procédés techniques conventionnels. Les bassins de minéralisation plantés de roseaux harmonisent le paysage à la manière des grands champs de roseaux, et constituent un habitat privilégié pour un grand nombre de familles spécifiques d'oiseaux.

Remerciements à Dion van Oirschot, gérant de RietLand bvba, Minderhout, et à Ing. Michael Blumberg, Bovenden (Allemagne)

www.rietland.com

Les objectifs de la minéralisation des boues

1. Déshydratation des boues d'épuration jusqu'à une teneur de 40% en matières sèches avec une réduction simultanée de 98% du volume.
2. Economies d'énergie, de frais d'entretien, de réparation, de personnel, de transformation (analyse du sol, des boues, frais de transport, etc..)
3. Désinfection des boues par post-compostage d'une durée d'un an, après une période d'exploitation de huit à douze ans.
4. Plus grande indépendance de l'exploitant par rapport aux décisions politiques concernant l'utilisation des boues d'épuration dans l'agriculture.
5. Production d'un substrat humique dont les applications en tant que compost sont nombreuses.
6. Création d'un biotope secondaire, comprenant des plantes de marais (hélrophytes), avec implantation d'une faune spécifique qui peut survivre à cet endroit.