

TRAITEMENT DES EAUX USÉES ET DES BIOSOLIDES

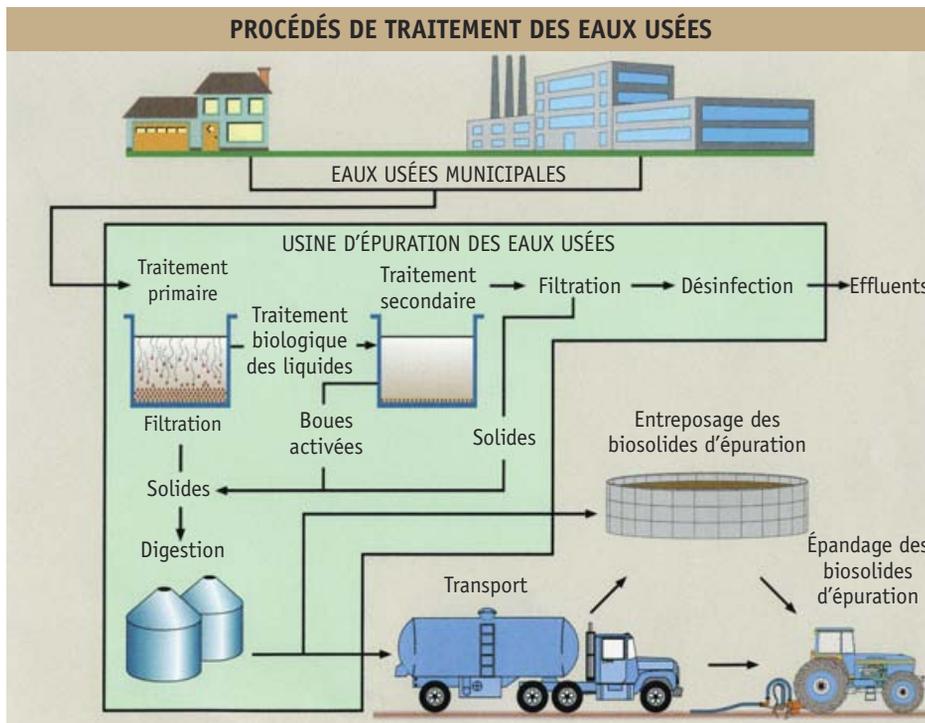
Ce bref chapitre porte sur les procédés de traitement produisant des biosolides qui peuvent être épanchés sur des terres agricoles. Le produit de départ est constitué d'eaux usées.

TRAITEMENT DES EAUX USÉES

Avant qu'une municipalité ou qu'un établissement industriel puisse rejeter des eaux usées dans une rivière, un lac ou un cours d'eau, une certaine quantité de solides en suspension et d'autres contaminants doivent en être retirés. Les paramètres de qualité des rejets d'effluents sont précisés dans un certificat d'autorisation et ils doivent être respectés.

Les biosolides sont principalement des sous-produits du traitement biologique des eaux usées résidentielles. Il s'agit de la fraction solide (ou boue) extraite des eaux usées, lesquelles une fois traitées, peuvent être déversées dans les cours d'eau, lacs et rivières.

Le traitement des eaux usées municipales produit des rejets d'effluents et des biosolides d'épuration.



TRAITEMENT EN CINQ ÉTAPES

L'épuration des eaux usées s'effectue en cinq étapes.



1 – Traitement préliminaire

La première étape consiste en un dégrillage, c'est-à-dire un procédé qui permet de retirer des eaux usées les matières grossières comme les bâtons, le papier et les chiffons; il est suivi d'un dessablage des matières solides inorganiques de plus petites dimensions. Le produit obtenu est généralement déshydraté et enfoui; il n'est pas utilisé dans la production de biosolides d'épuration.



2 – Traitement primaire

Environ la moitié des matières solides résiduelles sont retirées après qu'on a laissé les particules solides décanter au fond d'un bassin et que l'écume des matières en suspension est enlevée de la surface. Ces matières solides (boues d'épuration brutes) sont utilisées dans la production de biosolides.



3 – Traitement secondaire (biologique)

Les eaux usées sont ensuite soumises à un traitement secondaire (biologique). À cette étape, les micro-organismes (c'est-à-dire bactéries et protozoaires) ingèrent les matières organiques résiduelles. La biomasse microbienne (les résidus organiques) peut alors se déposer et elle est ensuite séparée des eaux usées. La biomasse microbienne issue de l'étape de sédimentation secondaire est habituellement mélangée avec des boues d'épuration brutes, obtenues après le traitement primaire, et elle est utilisée pour la production des biosolides d'épuration.



4 – Traitement tertiaire

Le traitement tertiaire se résume essentiellement à la filtration des effluents issus du traitement secondaire et sert à enlever presque toutes les matières solides résiduelles en suspension. Ces matières solides sont également utilisées pour la production de biosolides.



5 – Désinfection des eaux usées

Les eaux usées traitées sont désinfectées et ainsi purgées de toutes bactéries pathogènes avant d'être déversées dans un cours d'eau. La désinfection peut s'effectuer par rayonnement ultraviolet, chloration ou ozonation.

TRAITEMENT DES BIOSOLIDES

On a le plus souvent recours à des procédés physiques pour améliorer la qualité des biosolides. Les matières solides (ou boues d'épuration brutes) produites au cours du traitement des eaux usées sont digérées par des micro-organismes, soit dans un milieu contenant de l'oxygène (digestion aérobie), soit dans un milieu exempt d'oxygène (digestion anaérobie), à différents degrés de chaleur.

Des procédés chimiques comme ceux qui font intervenir des changements de pH peuvent également être utilisés pour traiter les eaux usées ou les stabiliser.

Ces techniques de stabilisation réduisent le nombre de microbes responsables des maladies (organismes pathogènes) dans les biosolides d'épuration et diminuent, en outre, le dégagement d'odeurs.

Les usines de traitement des eaux usées municipales font appel à des procédés physiques et biologiques pour traiter les eaux usées. Un million de gallons de boues d'épuration donnent une tonne impériale de biosolides d'épuration séchés ou 12 000 gallons de biosolides liquides. Ces quantités équivalent à environ 91–136 grammes (0,2–0,3 lb) de matière sèche par personne par jour. Ces matières solides peuvent ensuite être recyclées sur les terres agricoles à titre de biosolides d'épuration.

Le type et l'ampleur des procédés utilisés pour traiter les matières solides auront un effet sur le niveau de réduction des organismes pathogènes et les risques d'odeurs. On trouvera dans le tableau suivant un résumé des procédés normalement utilisés pour l'épuration des eaux usées et de leurs effets sur les propriétés des biosolides et sur les méthodes d'épandage.

PROCÉDÉS DE TRAITEMENT DES BIOSOLIDES ET LEURS EFFETS SUR LES MÉTHODES D'ÉPANDAGE

PROCÉDÉ ET DÉFINITION

EFFETS SUR LES BIOSOLIDES

EFFETS SUR LES MÉTHODES D'ÉPANDAGE

TRAITEMENT SECONDAIRE ou STABILISATION

DIGESTION (ANAÉROBIE OU AÉROBIE)

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> fait appel à un procédé de stabilisation biologique par transformation de la matière organique en dioxyde de carbone, en eau et en méthane | <ul style="list-style-type: none"> réduit la quantité de matières biodégradables (stabilisation par transformation en matières solubles et en gaz) réduit les concentrations d'organismes pathogènes et les odeurs | <ul style="list-style-type: none"> améliore la qualité des biosolides |
|--|--|--|

TRAITEMENT TERTIAIRE – MÉTHODES DE TRANSFORMATION ULTÉRIEURE

DÉSHYDRATATION

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> fait appel à un procédé de séparation forcée de l'eau et des solides effectuée entre autres à l'aide de filtres sous vide, de centrifugeuses, de filtres et de presses à bande | <ul style="list-style-type: none"> accroît la concentration des matières solides de 15–40 % réduit les teneurs en azote et en potassium facilite la manutention | <ul style="list-style-type: none"> réduit les coûts de transport limite le choix des méthodes d'épandage réduit les possibilités de dispersion des éléments nutritifs au moment de l'épandage |
|---|--|--|

STABILISATION ALCALINE

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> stabilisation par l'ajout de matières alcalines (ex. : chaux, cendres d'incinérateur) | <ul style="list-style-type: none"> hausse le pH diminue l'activité biologique réduit les concentrations d'organismes pathogènes et les odeurs | <ul style="list-style-type: none"> immobilise les métaux en raison du pH élevé, aussi longtemps que ce dernier demeure élevé augmente le pH du sol (dans le cas des sols habituellement acides) |
|---|--|---|

COMPOSTAGE

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> stabilisation aérobie, thermophile, stabilisation biologique en andains, en tas de fermentation aéré ou en bassin | <ul style="list-style-type: none"> diminue l'activité biologique détruit la plupart des organismes pathogènes transforme les biosolides d'épuration en une sorte d'humus réduit les risques d'odeurs | <ul style="list-style-type: none"> améliore beaucoup les propriétés du sol contient moins d'azote biodisponible que d'autres biosolides est mieux accepté par les intervenants s'avère plus esthétique |
|---|--|--|

SÉCHAGE THERMIQUE (GRANULATION)

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> utilise la chaleur pour détruire les organismes pathogènes et faire évaporer la majorité de l'eau | <ul style="list-style-type: none"> désinfecte les biosolides d'épuration détruit la plupart des organismes pathogènes atténue les odeurs et réduit l'activité biologique | <ul style="list-style-type: none"> réduit grandement le volume des biosolides d'épuration facilite la manutention et l'épandage peut être mélangé à des engrais commerciaux |
|---|---|--|

Les biosolides déshydratés sont plus faciles et moins coûteux à manipuler et à épandre.



Les biosolides stabilisés contiennent moins d'organismes pathogènes, et peuvent donc être épandus sur des terres agricoles.



Les biosolides granulés dégagent très peu d'odeur et peuvent être utilisés comme les engrais commerciaux.