

## **Filière de traitement des eaux de lixiviation produites au lieu d'enfouissement de la Ville de Québec**

L'eau de pluie et de fonte des neiges qui entre en contact avec les matières résiduelles enfouies emporte avec elle des contaminants contenus dans les matières résiduelles. Il en résulte ce que nous appelons les «eaux de lixiviation ou lixiviat». Ces eaux de lixiviation doivent être traitées pour en extraire les contaminants avant leur retour dans le milieu naturel. C'est pourquoi elles sont captées et acheminées vers un système de traitement.

Le lieu d'enfouissement de la Ville de Québec est formé de deux secteurs d'enfouissement. L'ancienne zone d'enfouissement (LES), située dans le secteur de Saint-Tite-des-Caps, est fermée depuis juin 2005. Des eaux de lixiviation y sont toujours produites et elles doivent être traitées. La nouvelle zone d'enfouissement (LET), située dans le secteur de Saint-Joachim, est la zone d'enfouissement active où nous enfouissons les matières résiduelles. Les eaux de lixiviation produites dans ce secteur doivent elles aussi être traitées.

### **Les trois premières étapes du traitement permettent de réduire la pollution organique carbone**

La pollution organique engendre une baisse de l'oxygène dissous dans l'eau ainsi que la formation de boues. Ces deux phénomènes ont un impact indésirable sur la flore et la faune aquatique. Par exemple, les poissons vivant en eau fraîche ont besoin d'une grande quantité d'oxygène dissous pour survivre. C'est pourquoi nous visons à réduire la pollution organique des eaux rejetées dans le milieu naturel à un niveau assurant le maintien de la qualité du milieu naturel existant.

La pollution organique est déterminée par la demande biochimique en oxygène mesurée sur une période de cinq jours, techniquement appelée DBO<sub>5</sub>.

La demande biochimique en oxygène est une mesure de la quantité d'oxygène requis pour dégrader la matière organique présente. Donc, plus cette mesure est élevée plus la pollution organique est présente.

#### 1. Accumulation du lixiviat

Les eaux de lixiviation (ou lixiviat) provenant de l'ancienne zone d'enfouissement (LES) sont acheminées par gravité vers le nouveau bassin d'accumulation (bassin n° 9) via une conduite souterraine.

Les eaux de lixiviation provenant de la nouvelle zone d'enfouissement (LET) sont recueillies en passant par un réseau de conduites perforées installées au fond des cellules d'enfouissement, puis dirigées par gravité vers un poste de pompage. De là, elles sont

pompées dans le bassin d'accumulation, où elles sont combinées avec les eaux de lixiviation de l'ancien site (LES).

## 2. Contrôle des débits à traiter

Comme le volume de lixiviat varie en fonction des saisons et des précipitations, une station de pompage, localisée au sous-sol du bâtiment de service, régularise le volume de lixiviat envoyé vers la première étape de traitement (étangs aérés) afin que celui-ci soit toujours constant. Ceci permet un meilleur contrôle du rendement épuratoire.

## 3. Étangs aérés

L'eau de lixiviation ainsi pompée est acheminée vers un premier étang aéré de type complètement mélangé (bassin n°7). Il y a injection d'air pour faciliter le traitement biologique à l'aide de bactéries aérobies (qui vivent en présence d'oxygène).

Par trop-plein, le lixiviat est ensuite transféré vers un deuxième étang aéré de type facultatif (bassin n°8). Il s'agit du même procédé que celui du premier étang aéré à la différence qu'il y a une sédimentation des boues produites par ce procédé. La sédimentation des boues se fait dans la dernière section du bassin. Ces boues s'accumulent durant une période de cinq à sept ans. Elles sont ensuite pompées, déshydratées et enfouies dans les cellules du LET.

**Le procédé SMBR<sup>MD</sup> constitue la quatrième étape du traitement. C'est un traitement biologique performant et compact, permettant de réduire la pollution azotée.**

La pollution azotée contribue à l'eutrophisation des cours d'eau. En grande quantité, elle crée les conditions favorables pour la croissance des plantes vertes, dont l'algue bleue. Les algues changent la couleur de l'eau qui devient verte. Elles dégagent des odeurs désagréables et rendent les cours d'eau peu attrayants. Dans certaines conditions, l'algue bleue produit une toxine affectant l'ensemble de la vie aquatique.

## 4. Réacteur biologique à culture fixée sur supports fluidisés SMBR<sup>MD</sup>

Cette étape est le cœur de la filière de traitement biologique qui se fait en deux phases dans le réacteur SMBR<sup>MD</sup>.

Le lixiviat arrive dans le premier bassin, le SMBR<sup>MD</sup> Phase 1, où des bactéries spécialisées biodégradent les contaminants dissous dans l'eau.

Une charge de médias PEENOX<sup>MD</sup> en plastique noir est introduite dans le bassin et y demeure en permanence. Ce plastique, résistant aux rayons violets, a une durée de vie minimale de quinze ans. Ces médias ressemblent à des céréales « Honeycomb », mais en plus épais. La forme unique en nid d'abeilles permet à une importante quantité de

bactéries de se développer et de se fixer aux parois internes des médias. La grande quantité de médias se retrouvant dans le bassin offre une surface accrue et un support pour la croissance des bactéries. Les médias **PEENOX<sup>MD</sup>** sont constamment brassés par l'injection d'air. L'air permet le développement et la croissance des bactéries. Elle contribue également à maintenir les médias en suspension dans l'ensemble du bassin ce qui assure un mélange homogène pour un traitement uniforme.

Un agent anti-moussant est injecté à cette étape afin d'éviter l'accumulation d'écume produite par les bactéries principalement lors du démarrage. De l'acide phosphorique est également ajouté. Le phosphore contenu dans cet acide agit comme nutriment pour la survie des bactéries qui assurent le traitement.

On passe ensuite au **SMBR<sup>MD</sup>** Phase 2. C'est la poursuite du traitement basée sur les mêmes principes que la phase 1 décrite précédemment. La phase 2 permet de prolonger la durée du traitement pour atteindre la performance recherchée. À cette étape-ci, le lixiviat est déjà plus clair.

Certaines bactéries n'apprécient pas les grands froids. Comme elles sont plus performantes dans l'eau tempérée, soit 15°C et plus, un système de chauffage du lixiviat est prévu pour améliorer la performance de traitement tôt au printemps et tard à l'automne. Des panneaux isolants sur les bassins permettent de réduire les besoins en chauffage. La période de traitement ainsi prolongée a permis de construire des équipements plus petits et donc moins dispendieux.

## 5. Coagulation et floculation

À la suite du traitement **SMBR<sup>MD</sup>**, le lixiviat devenu beaucoup plus clair est transféré dans le bassin de coagulation. On y ajoute un coagulant afin d'augmenter la taille des particules en suspension (flocons) produites par le traitement biologique.

L'étape suivante est le bassin de floculation. Un polymère est ajouté au lixiviat traité. Le **polymère** possède les propriétés d'un liquide visqueux ce qui a pour effet de rassembler les flocons ensemble (ou flocs). Les flocons deviennent alors plus gros et donc plus lourds ce qui favorise la décantation telle que décrite au point n°6.

Pensez au sable **polymère** utilisé pour l'aménagement des pavés en inter blocs. Au contact de l'eau, le polymère contenu dans le sable réagit et rend le mélange sable-polymère très collant. Ceci a pour effet de créer une masse homogène qui se tient plutôt que des grains de sable qui s'envolent au vent.

## 6. Gestion des boues

Cette étape permet de séparer, par décantation, les particules en suspension toujours présentes dans le lixiviat traité lors des étapes précédentes.

La décantation consiste à laisser les particules solides, tenues en suspension dans l'eau, sédimenter au fond d'un bassin circulaire à base conique appelé décanteur. Les particules

agglomérées lors de la floculation deviennent suffisamment grosses pour être plus lourdes que l'eau. Elles peuvent donc se déposer au fond du décanteur. L'ensemble des particules ainsi décantées forme un sous-produit du traitement appelé «boues de procédé». Le fond conique du décanteur permet de recueillir ces boues sur le principe d'un entonnoir.

Les boues ainsi recueillies sont pompées dans le bassin de stabilisation. Les boues y sont mélangées par injection d'air. L'air favorise la digestion des boues qui consiste à transformer la matière organique odorante en matière minérale plus stable (comme un sol) ne dégageant pas ou peu d'odeurs.

Les boues ainsi stabilisées sont ensuite enfouies au LET. Cette dernière opération est réalisée au besoin.

L'eau traitée débarrassée des particules en suspension est quant à elle dirigée vers un système de désinfection.

## 7. Désinfection

La désinfection est la dernière étape du traitement. À ce stade, l'eau est très claire et limpide. On injecte du peroxyde d'hydrogène à concentration de 50 % afin d'éliminer les bactéries qui auraient pu demeurer dans l'eau à la suite de toutes les étapes précédentes de traitement.

On envoie ensuite l'eau traitée devenue claire et désinfectée dans le milieu naturel. Un contrôle de la qualité de l'eau traitée est fait sur une base régulière.

## Poste de contrôle

Le bâtiment de service comprend un poste de contrôle d'où les opérateurs suivent et contrôlent les étapes stratégiques du procédé. Des automates programmables sont utilisés pour faciliter le travail des opérateurs et suivent en continu les volumes d'eau de lixiviation traités. Diverses alarmes de haut niveau d'eau et d'arrêt des pompes y sont intégrées pour plus de sécurité. Les alarmes sont transmises aux opérateurs en tout temps pour intervention au besoin.