

## Biofiltration

DMT Environmental Technology, fabricant hollandais de produits destinés au contrôle des odeurs, possède une large expérience dans la conception et la livraison d'unités modernes de contrôle des odeurs à la fois pour des industries et des stations d'épuration des eaux usées. Son programme de livraison comprend une large gamme de technologies dans lesquelles priment les processus de contrôle des odeurs.

La biofiltration, la filtration par roche volcanique ou le garnissage plastique, est une technologie développée ces dernières années et dont la popularité ne cesse d'accroître. En particulier, les stations d'épuration des eaux usées et les stations de pompage en Hollande et en Belgique ont déjà de nombreuses années d'expérience dans ce type de systèmes destinés au contrôle des odeurs.

Un biofiltre est composé d'une cuve remplie de garnissage, lequel est arrosé d'eau de manière continue ou périodique. Après absorption de la fine couche d'eau, les polluants seront dégradés par les micro-organismes fixés au garnissage (au biofiltre, ainsi nommé). Les polluants dégradés seront déchargés hors du filtre par la même couche d'eau. Grâce à cette couche d'eau mobile, le déchargement d'acidifiants est supérieur à la biofiltration classique dans laquelle nous trouvons des couches d'eau stationnaires. Les niveaux de pH doivent être contrôlés en dosant l'eau, l'hydroxyde de sodium ou la soude.

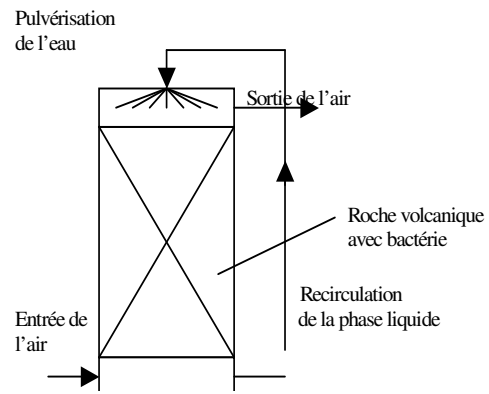
Les filtres peuvent être inoculés en dosant les boues activées ou les cultures d'inoculation. Il est essentiel que le biofilm reste intact sur le garnissage : une croissance extensive peut conduire à des obstructions (locales), qui peuvent réduire la surface de contact, et à la suite de cela, réduire l'efficacité du filtre.

L'épaisseur du biofilm peut être influencée par la variation de l'écoulement de l'eau, ou en créant des variations dans la valeur du pH rencontrée et/ou dans la quantité de sulfate. En biofiltration, les filtres contenant des quantités élevées de sulfure d'hydrogène (>500 ppm) doivent être traités, le soufre élémentaire se formera probablement à la suite d'une oxydation biologique incomplète.

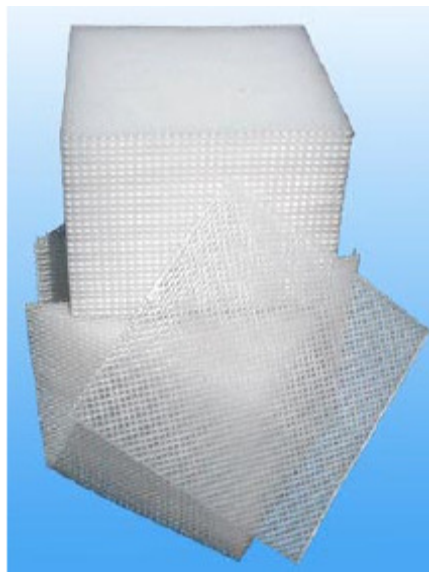
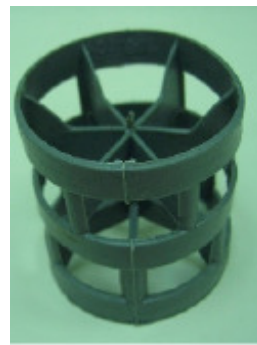
Le principe d'un biofiltre (figure 1) se base sur la recirculation ou sur la pulvérisation à une voie de l'eau dans un milieu solide, en général les pierres volcaniques ou le garnissage plastique. La roche volcanique ou le garnissage plastique est généralement utilisée en raison de sa surface spécifique très élevée. Les nutriments et minéraux essentiels aux bactéries peuvent être dosés par une station d'injection indépendante ou par le simple ajout d'un effluent provenant d'une station d'épuration des eaux usées.

Un des avantages des biofiltres classiques est l'excellent contrôle du processus du réacteur : le dosage des nutriments est sans cesse possible, le milieu a un cycle de vie de plus de 15 ans, la valeur du pH peut être contrôlée, une pré-humidification n'est pas nécessaire, les rayons d'action sont plus compacts, etc.

Tout cela permet une meilleure performance dans de nombreuses situations.



*Figure 1 : Principe du biofiltre*



*Figure 2 : Garnissage*

Les biofiltres sont connus en particulier pour le déplacement de H<sub>2</sub>S (sulfure d'hydrogène). Le déplacement de H<sub>2</sub>S se produit à l'aide de bactéries du soufre incolores comme celles de la famille des *Thiobacillus*. Il existe deux réactions différentes qui ont lieu dans le biofiltre. Dans des conditions aérobiques, le H<sub>2</sub>S se transforme en SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Dans des conditions anoxiques, le H<sub>2</sub>S se transforme en soufre élémentaire. Les réactions sont les suivantes :

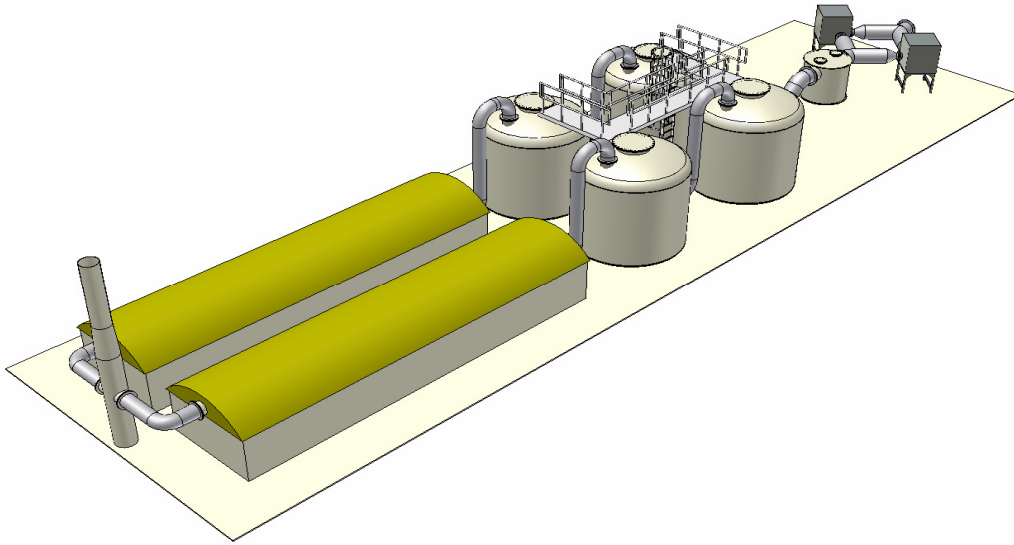
H <sub>2</sub> S(g)	→	H <sub>2</sub> S (l) + H <sub>2</sub> O	→	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + HS <sup>-</sup>	(1)
2HS <sup>-</sup> + 4O <sub>2</sub>	→	2SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> + 2H <sup>+</sup>	Δ G <sup>0</sup> =	-169,35 kJ/mol	(2)
2HS <sup>-</sup> + O <sub>2</sub>	→	2S + 2OH <sup>-</sup>	Δ G <sup>0</sup> =	-732,58 kJ/mol	(3)
2HS <sup>-</sup> + 2O <sub>2</sub>	→	H <sub>2</sub> O + S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	ΔG <sup>0</sup> =	-387,35 kJ/mol	(4)

1. L'air se dirige vers une phase liquide qui se dirige vers un équilibre de dissociation.
2. Le sulfure se transforme en sulfate en présence d'oxygène.
3. Le sulfure se transforme en soufre élémentaire en l'absence d'oxygène.
4. Le sulfure se transforme en thiosulfate lors d'une faible activité biologique.

C'est ce que vous pouvez remarquer dans la réaction n° 2. Le sulfate se formera sous des conditions de processus normales. Cela signifie une acidification du biofiltre. Ainsi, il est nécessaire d'utiliser des bactéries acidophiles comme celles de la famille des *Thiobacillus* qui peuvent également exister à des valeurs de pH faible.



*Installation de traitement biologique de l'air à deux niveaux DMT (4000 m<sup>3</sup>/heure) sur le site d'une usine d'épuration des eaux usées en Belgique.*



*Installation de traitement biologique de l'air à niveaux multiples DMT (8000 m<sup>3</sup>/heure) sur le site d'une usine d'épuration des eaux usées en Israël.*



*Installation de contrôle biologique des odeurs à un niveau DMT (35000 m<sup>3</sup>/heure) sur le site d'une usine d'épuration des eaux usées en Hollande.*