

371

Projet de réaménagement
de la cellule no 6
au centre de traitement
Stablex à Blainville 6212-03-126

DAS

sur la durée de vie des géomembranes



André Simard
président et
directeur général
André Simard et associés
andre.simard@asimard.com

Un lieu d'enfouissement technique est un système qui comprend plusieurs composantes, dont les plus importantes sont sans aucun doute les géomembranes (GM) qui permettent de confiner les substances nuisibles générées par la décomposition des matières résiduelles.

Dans tout projet d'enfouissement des matières résiduelles, une des premières questions qui se pose inlassablement est : « Quelle est la durée de vie de ces GM ? » Les études menées au cours des dernières décennies par plusieurs chercheurs permettent maintenant d'apporter des éléments de réponse à cette question primordiale.

Les géomembranes utilisées dans les lieux d'enfouissement technique (LET) sont presque exclusivement en polyéthylène haute densité (PeHD), étant donné la grande résistance chimique de ce matériau. Le produit est composé surtout de résine de polyéthylène, variant de 96 à 98 %. On y ajoute de 2 à 3 % de noir de carbone pour limiter la pénétration des rayons ultraviolets, donc limiter les dommages pouvant être causés par ceux-ci. Finalement, des additifs tels qu'antioxydants et stabilisateurs sont introduits pour assurer la stabilité du produit lors de sa fabrication et à long terme.

Comment agit le phénomène du vieillissement sur les GM ?

Plusieurs éléments peuvent avoir un effet sur le vieillissement des GM, mais dans le cas d'un LET, c'est l'oxydation qui est de loin le mécanisme le plus important. Celle-ci est contrôlée par deux facteurs : d'une part par l'énergie (ou chaleur) disponible pour activer et maintenir le processus de dégradation et, d'autre part, par la disponibilité et l'abondance d'oxygène.

Il est maintenant connu que le vieillissement des GM procède en trois phases distinctes. La première phase correspond à la période d'épuisement des antioxydants

contenus dans la GM. Une fois ceux-ci totalement disparus, l'oxygène commencera à attaquer les polymères. La deuxième phase entre donc en action, et on observera après un certain temps d'induction le début de la diminution de certaines propriétés physiques. Une fois la période d'induction terminée, l'oxydation s'accélère, due à la formation de radicaux libres résultant de réactions chimiques; c'est la dernière phase. Apparaîtront alors des changements dans les propriétés physiques des GM. Typiquement, on observera une diminution de l'élongation et de la force à la rupture ainsi qu'un accroissement du module d'élasticité; les élongations et la force à la limite élastique seront par contre peu affectées. En fait, le polymère passera d'un état ductile à rigide, voire fragilisé. Les spécialistes parlent d'une diminution de 50 % des propriétés physiques comme étant un changement significatif, ce qu'ils appellent la « demi-vie ». On considère souvent que les GM ont atteint, à la fin de la phase 3, leur durée de vie utile. Il est à noter toutefois que même à ce stade de demi-vie les GM existent encore et continuent à

Basés sur ces études, les résultats les plus récents démontrent des « demi-vies » moyennes comme suit :

à 20 °C	→	449 ans
à 25 °C	→	270 ans
à 30 °C	→	173 ans
à 35 °C	→	111 ans
à 40 °C	→	73 ans

À notre avis, de tels résultats sont rassurants. D'abord, à moins de conditions exceptionnelles, les températures moyennes dans un LET varieraient entre 25 et 30 °C pendant la période active de biodégradation et baisseraient par la suite pour rejoindre la température du sol sous-jacent; avec moins de chaleur, on devrait donc observer un ralentissement du processus d'oxydation. De plus, compte tenu de la présence d'une couche argileuse sous la GM, telle qu'exigée par la réglementation québécoise, les concentrations d'oxygène sur la surface inférieure des GM devraient être très faibles, voire nulles, réduisant significativement l'oxydation

Plusieurs éléments peuvent avoir un effet sur le vieillissement des GM, mais dans le cas d'un LET, c'est l'oxydation qui est de loin le mécanisme le plus important.

fonctionner, bien qu'à des niveaux de performance inférieurs et avec des facteurs de sécurité plus faibles que ceux prévus lors de la conception.

Que cela signifie-t-il dans le cas des LET ?

Pour obtenir des réponses scientifiques, les chercheurs ont simulé les conditions qui prévalent dans la partie inférieure d'un site, c'est-à-dire sous les matières résiduelles. Comme on y retrouve des conditions anaérobiques, il y a généralement peu ou pas d'oxygène sur la surface supérieure d'une GM; par contre, on pourra y retrouver du lixiviat. Quant à la surface inférieure, on pourra retrouver de l'oxygène. De plus, une pression sera appliquée, due à la présence de matières résiduelles au dessus. Des cellules d'essai en laboratoire ont donc été montées pour simuler de telles conditions et des essais de vieillissement accéléré ont été réalisés à différentes températures.

potentielle. L'évacuation active et efficace des lixiviats diminuera aussi grandement leur effet potentiel sur les GM. Finalement, dans un système à double confinement, la GM inférieure, qui est la plus importante sur le plan de la protection environnementale, subira encore moins le processus de vieillissement. En fait, les conditions utilisées dans les essais nous semblent conservatrices par rapport aux conditions *in situ*.

Enfin, il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit de « demi-vies », les GM pouvant continuer à agir comme barrières efficaces après cette période. Si l'on tient compte qu'après 30 ou 40 ans, les émissions générées par les LET respecteront les normes de rejet et ne seront donc plus nocives pour l'environnement, nous pouvons être assurés que les GM fourniront une protection environnementale hautement sécuritaire pour les générations futures. ■