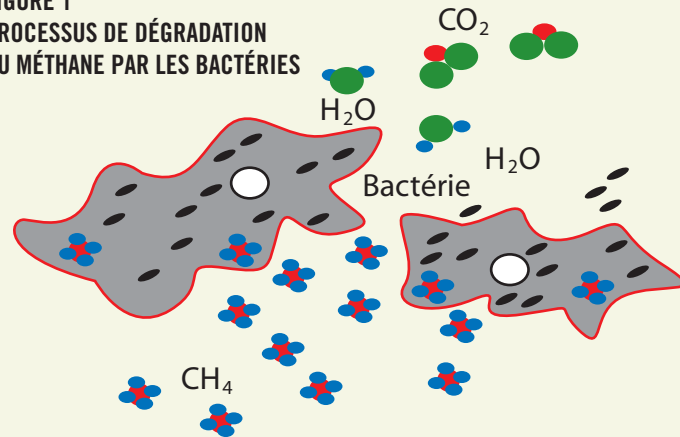


La biofiltration, une solution aux gaz à effet de serre émis par les fosses à lisiers?

La biofiltration est parmi l'une des technologies prometteuses que les agriculteurs pourraient utiliser pour vendre leurs crédits de carbone. Elle permet en effet d'atteindre un taux de dégradation du méthane intéressant, situé entre 83 et 92 % selon le matériel filtrant utilisé. C'est ce que démontre un projet dirigé par l'équipe du chercheur Daniel Massé d'Agriculture et Agroalimentaire Canada et financé par le Conseil canadien du porc et la Fédération des producteurs de porcs du Québec, par l'intermédiaire du programme fédéral d'atténuation des gaz à effet de serre.

Pour donner suite aux engagements internationaux associés au protocole de Kyoto, le Canada s'est engagé à réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES) à 6 % en deçà des niveaux de 1990, et ce, d'ici 2012. Le secteur de l'agriculture pourrait être admissible aux crédits de carbone dans le cadre de l'éventuel système canadien. Ces crédits pourraient être vendus aux industries considérées comme grandes émettrices de GES.

FIGURE 1
PROCESSUS DE DÉGRADATION
DU MÉTHANE PAR LES BACTÉRIES



Unité expérimentale mobile de biofiltration avec quatre compartiments pour biofiltres à grandes échelles.





Matériel filtrant du biofiltre.

L'agriculture canadienne contribue à environ 8,4% de la production nationale de GES. Parmi ceux-ci, on retrouve les gaz suivants : 61 % d'oxyde nitreux (N₂O), 38 % de méthane (CH₄) et moins de 1 % de dioxyde de carbone (CO₂).

Avec les méthodes actuelles de gestion

des lisiers, la production du méthane provenant du secteur porcin équivaut à environ deux millions de tonnes par an sur un total de 3,7 millions de tonnes équivalent CO₂, ce qui correspond à 54% des émissions provenant de la gestion des fumiers. Reconnaissant l'apport non négligeable du

lisier de porcs dans les émissions de méthane, il devient pertinent de développer des outils qui réduiront les émissions en provenance des systèmes d'entreposage du lisier. Plusieurs procédés peuvent être utilisés pour le traitement de ces émissions. Cependant, le choix du meilleur traitement est tributaire du coût et de son impact sur l'environnement. La biofiltration de l'air contaminé par le méthane constitue une solution intéressante par son efficacité, son faible coût et son aspect écologique.

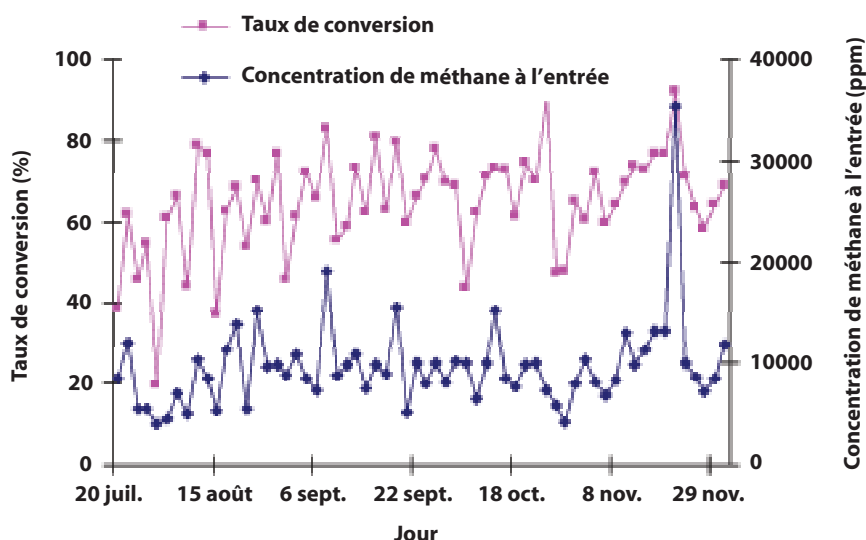
Des chercheurs ont mis au point un biofiltre visant à réduire les émissions de méthane provenant des fosses à lisier des fermes porcines.

LE PARAMÈTRE UTILISÉ POUR ÉVALUER LA PERFORMANCE DU BIOFILTRÉ EST LE TAUX DE CONVERSION DE MÉTHANE CALCULÉ SELON LA FORMULE SUIVANTE:

$$\text{Taux de conversion de méthane} = \frac{(C_{(CH_4)in} - C_{(CH_4)out})}{C_{(CH_4)in}} \times 100$$

- C_{(CH₄)in} : Concentration du méthane à l'entrée du biofiltre
- C_{(CH₄)out} : Concentration du méthane à la sortie du biofiltre

**FIGURE 2
TAUX DE CONVERSION DU MÉTHANE POUR LE MATÉRIEL FILTRANT À BASE DE COMPOST**



QU'EST-CE QUE LA BIOFILTRATION?

La biofiltration est un processus naturel de dégradation aérobie des contaminants de l'air par oxydation bactérienne. Les microorganismes sont fixés sur un matériel filtrant (tourbe, compost, copeaux de bois, etc.) qui favorise leur croissance et l'oxydation du méthane. On peut dire en quelque sorte que les microbes « mangent » les particules de méthane et les transforment en CO₂ et H₂O (voir figure 1).

La biofiltration est une technologie qui a été approuvée dans plusieurs applications de contrôle des odeurs et des émissions de gaz (NH₃, H₂S, etc.). De plus, elle est économique par comparaison avec d'autres technologies de traitement de l'air.

PERFORMANCE DU BIOFILTRE

Base du mélange du matériel filtrant	Compost	Copeaux de bois	Tourbe	Terre noire
Plage de variation de la concentration de CH ₄ (%)	de 0,2 à 3,5			
Taux de conversion moyen de CH ₄ (%)	63	61	51	51
Taux de conversion de CH ₄ maximum atteint (%)	92	86	83	89

SUR LE TERRAIN

Différents chercheurs ont démontré en laboratoire que les biofiltres ont le potentiel de réduire les émissions de méthane. Cependant, jusqu'à présent, aucune étude à grande échelle n'a été effectuée pour établir l'efficacité véritable de cette technologie.

Le présent projet consiste donc à démontrer le potentiel de réduction des émissions de méthane émanant des fosses à lisier des fermes porcines commerciales par le moyen de la biofiltration.

Une unité expérimentale mobile de biofiltration à grande échelle (voir photo 1) a été développée pour mesurer l'impact de différents milieux sur la réduction du CH₄ émis par des fosses à lisier. Le biofiltre est subdivisé en quatre compartiments identiques de 2,4 mètres de profondeur sur un mètre de largeur et deux mètres de hauteur. Chaque compartiment a été rempli à une hauteur de un mètre d'un matériel biofiltrant différent offrant ainsi un volume de

2,4 m³ et constitué à la base d'un mélange de compost, de tourbe, de terre noire ou de copeaux de bois (voir photo 2).

Les paramètres suivants ont été mesurés: température, perte de pression à travers le biofiltre, concentration du CH₄ à l'entrée et à la sortie des biofiltres, débit d'air.

La performance du biofiltre a été évaluée à l'aide d'un système automatisé qui permet de mesurer la concentration du méthane à l'entrée et à la sortie du biofiltre de chaque compartiment.

DES RÉSULTATS ENCOURAGEANTS

Le biofiltre a été connecté à la sortie du ventilateur de la fosse à lisier d'une ferme commerciale au mois de mai 2005.

Les quatre compartiments du biofiltre ont été opérés en parallèle avec un débit d'air constant à l'entrée de 10,5 m³/h et un temps de résidence de onze minutes sur une période de sept mois (mai 2005 à

novembre 2005). Le temps de résidence est le temps de contact entre le polluant et le matériel filtrant.

Après une période d'acclimatation de deux mois et demi, les premiers résultats de dégradation du méthane ont pu être constatés. La figure 2 représente le taux de conversion du méthane entre la fin de la période d'acclimatation et la fin du mois de novembre 2005, et ce, pour le matériel filtrant constitué à base de compost.

Le taux de conversion du méthane a dépassé, avec certaines différences significatives, 80 % pour tous les matériaux filtres utilisés. Le taux de conversion moyen maximal pour toute la période d'opération a été de 63 %. Ce dernier a été obtenu avec le matériel filtrant constitué à base de compost.

Le tableau 1 représente le sommaire récapitulatif des résultats de dégradation du méthane pour les quatre matériaux filtres.

Les résultats obtenus jusqu'à présent sont très encourageants. Il faut noter que l'oxydation du méthane a eu lieu sans aucune inoculation du matériel filtrant par des populations microbiennes. C'est le matériel filtrant lui-même qui constitue la principale source de microorganismes.

De plus, les biofiltres éliminent les odeurs, à plus de 90 %, durant l'agitation de la fosse lors de la reprise du lisier. ♪

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient infiniment le Conseil canadien du porc, la Fédération des producteurs de porcs du Québec et les Producteurs laitiers du Canada pour leurs contributions financières au projet. Ils tiennent aussi à remercier le propriétaire de la Ferme Proulx, Éric Proulx, pour sa précieuse collaboration tout au long de la réalisation de ce projet.

Dossier « Gaz à effet de serre » : des programmes coupés et analysés

La revue *Porc Québec* du mois d'avril 2006 a fait paraître le premier de deux articles sur le dossier des gaz à effet de serre. Un deuxième article traitant notamment du fonctionnement du système canadien de crédits de carbone devait suivre. Depuis ce premier article, la situation politique a bien changé. En effet, les Canadiens ont élu un nouveau gouvernement sous la responsabilité du premier ministre Stephen Harper. Or, ce récent gouvernement a décidé d'analyser tous les programmes liés au dossier des changements climatiques et des gaz à effet de serre, dont celui du système canadien de crédit de carbone. Certains programmes ont même été éliminés. Pour cette raison, le deuxième article portant sur le système de crédit de carbone a dû être mis de côté. Histoire à suivre!

Raymond Leblanc, agronome, agent en agroenvironnement, FPPQ