

# Traitement des lisiers et usage des antibiotiques dans l'industrie porcine

Mémoire présenté dans le cadre de la consultation sur le développement durable de l'industrie porcine organisée par le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE)

Pierre Juteau, Ph.D.  
Groupe de recherche en microbiologie de l'environnement  
INRS - Institut Armand-Frappier

mars 2003

1.	<b>Présentation</b>	1
2.	<b>Rappel de ce qu'on peut attendre des traitements</b>	2
2.1.	Traitement à la ferme/traitement régional	2
2.2.	Traitement physico-chimique/traitement biologique	2
2.3.	Traitement partiel/traitement complet	2
2.4.	Les cibles des traitements	3
3.	<b>Pourquoi y a-t-il si peu de traitements disponibles?</b>	4
4.	<b>Quel rôle pour les traitements?</b>	4
5.	<b>L'élevage sur litière</b>	6
6.	<b>L'usage des antibiotiques</b>	6
7.	<b>Les besoins en recherche</b>	7
8.	<b>Résumé des recommandations</b>	8
9.	<b>Références</b>	9

## 1. Présentation

Le *Groupe de recherche en microbiologie de l'environnement* de l'INRS - Institut Armand-Frappier (INRS-IAF) œuvre particulièrement dans le domaine de la microbiologie des bioprocédés d'assainissement. Il est rattaché au programme de maîtrise en microbiologie appliquée (INRS-IAF) et au programme de doctorat en biologie (INRS-IAF et UQAM). Bien appuyés sur la formation de ses membres (microbiologie, biochimie, chimie, biologie moléculaire et ingénierie), les projets de recherche du groupe, tant fondamentaux qu'appliqués, privilégient une approche multidisciplinaire. Des informations supplémentaires sur notre groupe de recherche sont disponibles à l'adresse suivante:

<http://www.inrs-iaf.quebec.ca/gmre/>

Des chercheurs du groupe ont fait plusieurs études sur le traitement du lisier de porc dans les années 80<sup>4-7, 10-12, 14, 22, 26</sup>. Depuis 2000, en collaboration avec l'Institut de recherche et développement en agroenvironnement (IRDA), nous travaillons au développement d'un traitement aérobie et thermophile du lisier. Nous avons aussi collaboré avec Agriculture et Agroalimentaire Canada sur l'étude d'aspects microbiologiques d'un procédé que l'organisme fédéral a développé à son centre de recherche de Lennoxville.

Le présent document a pour principal but de discuter de la place que pourraient prendre les technologies de traitement de lisier de porc. Nous aborderons aussi la question de l'usage des antibiotiques. Nous n'élaborons pas sur les travaux qui ont cours dans nos laboratoires mais nous aborderons plutôt ces questions dans leur ensemble. Nous dirons simplement qu'en toute logique nos objectifs de recherche et développement sont conformes aux recommandations que nous exprimons ici. Mentionnons que nous avons déjà publié un texte d'opinion dans la section "Idées" du quotidien montréalais *Le Devoir*<sup>23</sup>, texte qui a été écrit en réponse à la prise de position de

*l'Union québécoise pour la conservation de la nature (UQCN) qui s'oppose à l'usage des traitements*<sup>8,9</sup>.

## **2. Rappel de ce qu'on peut attendre des traitements**

Le terme "traitement" englobe des procédés très divers et il n'est pas toujours évident que ceux qui en parlent discutent de la même chose. Il apparaît donc pertinent de faire quelques distinctions. Il est à noter que ce qui suit exclut les "additifs" qui ont des actions très limitées (et souvent très discutables) sur le lisier, par exemple inhiber la génération d'odeur pendant un certain temps.

### **2.1. Traitement à la ferme/traitement régional**

On doit faire une première distinction entre les traitements à la ferme et les traitements régionaux. Il est difficile de transporter le lisier non-traité sur de grandes distances car, contrairement au fumier, il est trop dilué et les volumes sont trop grands. Donc, dans la plupart des cas où il y aura traitement, cela devra se faire à la ferme. Par contre, il est possible que certains procédés génèrent des boues qui sont concentrées en éléments fertilisants mais qui nécessitent un traitement supplémentaire avant d'être valorisées. Pour ces cas-là, une usine régionale de traitement pourrait servir.

### **2.2. Traitement physico-chimique/traitement biologique**

Les traitements peuvent utiliser des phénomènes physiques ou biologiques. Les procédés de séparation solide/liquide sont un exemple de traitement physique. Ils peuvent être "chimiquement assistés", c'est-à-dire qu'on peut ajouter des produits comme de la chaux, des sels ferriques, des polymères, etc. pour améliorer la séparation. Les traitements biologiques, eux, utilisent des micro-organismes pour décomposer la matière organique. Selon le procédé, des micro-organismes peuvent aussi permettre de réduire l'azote par ammonification, nitrification et dénitrification. L'azote est alors relâché dans l'atmosphère sous forme de N<sub>2</sub>, un gaz qui ne représente pas une forme de pollution. Dans d'autres cas, des bactéries peuvent servir à accumuler du phosphore pour le retenir dans la boue.

### **2.3. Traitement partiel/traitement complet**

On parle beaucoup de traitement complet. Pourtant, ceux-ci sont nécessaires seulement si un producteur ne dispose d'aucune terre d'épandage et désire plutôt rejeter la plus grande partie du volume au cours d'eau. Cela s'appelle "placer la barre très haute" puisque les normes de rejet au cours d'eau sont, à juste titre, très sévères. Il faut surtout penser que le lisier brut présente une charge polluante (charge organique, azote, phosphore) de 200 à 500 fois plus grande qu'une eau usée municipale<sup>3</sup>. Or les producteurs recherchent des technologies de traitement simples et peu coûteuses. Ce n'est pas la quadrature du cercle, mais ce n'est pas loin. Par contre, un traitement partiel peut convenir à un producteur qui a un surplus de lisier, c'est-à-dire que les terres auxquelles il a accès sont insuffisantes pour épandre tout le lisier dans le respect des normes agronomiques. Un traitement partiel pourra réduire la charge fertilisante du lisier et l'effluent (c'est-à-dire la partie liquide sortant du traitement) pourra être épandu sur les terres. Les éléments fertilisants retirés de la fraction liquide se retrouvent sous forme concentrée, idéalement dans un solide.

Selon le traitement, ces solides pourraient être directement valorisés ou être acheminés vers un traitement régional.

#### **2.4. Les cibles des traitements**

Pour fin de discussion, on peut distinguer trois cibles particulières qui peuvent être atteintes avec différentes technologies de traitement:

1. Diminution ou élimination des éléments fertilisants (principalement le phosphore et l'azote) de la phase liquide.
2. Stabilisation, destruction des odeurs et des pathogènes. Par stabilisation, on entend l'élimination de la matière organique facilement assimilable. C'est donc dire qu'un lisier stabilisé ne se mettra pas à fermenter et à dégager de nouvelles substances malodorantes lorsqu'il sera entreposé ou épandu. C'est par exemple le cas d'un compost mature. On exclut ici la stabilisation chimique qui peut se faire, par exemple, par chaulage et qui ne détruit pas la matière organique facilement assimilable. La désodorisation passe par l'élimination de certains composés organiques (acides gras, produits phénolés, etc.) et inorganiques (ammoniac, sulfure d'hydrogène) volatils. Pour les pathogènes, il faut idéalement viser la destruction de tous les agents infectieux et pas seulement des "coliformes fécaux". Ceux-ci ne sont que des indicateurs, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas nécessairement pathogènes eux-mêmes mais ils signalent une probabilité qu'il y ait de vrais pathogènes présents. La destruction des coliformes fécaux n'est pas toujours synonymes de destruction de tous les pathogènes puisque certains d'entre eux sont plus résistants que les coliformes fécaux aux conditions environnementales.

Il est à noter qu'il n'y a pas de lien direct entre ces paramètres (stabilisation, désodorisation, destruction de pathogènes) et la distinction traitement partiel/complet. Par exemple, certains traitements partiels de type biologique peuvent rencontrer ces objectifs. À l'opposé un procédé d'osmose inverse peut produire un effluent pouvant être rejeté au cours d'eau (donc considéré comme un traitement complet) mais les boues générées ne sont aucunement stabilisées, désodorisées ou exemptes de pathogènes.

3. Fabrication de produits à valeur ajoutée. Le lisier non traité est un sous-produit de faible valeur économique en raison de ses caractéristiques (très dilué, malodorant, pas stabilisé, présence de pathogènes). Certains traitements ont le potentiel de générer des sous-produits de beaucoup plus grandes valeurs. Par exemple, des solides désodorisés, stabilisés et exempts de pathogène pourraient avoir la même valeur qu'un compost. Sous forme sèche et granulée, les valeurs pourraient s'accroître davantage. La vente de ces produits pourrait donc être considérée comme une façon de réduire le coût net d'un traitement. On peut aussi imaginer des avenues de valorisation encore plus originales. On dépasse alors l'aspect "réduction de la pollution" pour envisager le lisier comme une matière première. Par exemple, l'IRDA travaille au développement d'un procédé de production de lombricompost, de vers d'appât et de champignons de consommation à partir de fumier et de solides de lisier.

### 3. Pourquoi y a-t-il si peu de traitements disponibles?

Il existe des traitements pour lisier mais ils sont relativement peu nombreux, surtout si on compare ceux-ci avec ce qui existe dans le domaine du traitement des eaux usées. De prime abord, ce que contient le lisier n'est pas difficile à traiter. Matière organique facilement dégradable, azote, phosphore, tout cela se retrouve dans les eaux usées municipales pour lesquelles il existe des traitements depuis plus d'un siècle. Par contre, tel que mentionné précédemment, la concentration de ces éléments est beaucoup plus grande dans le lisier. Les équipements standards pour les eaux usées ne sont pas du tout adaptés au traitement du lisier. Par exemple, traiter le lisier dans des bassins d'aération conventionnels en utilisant les critères de conception usuels ne ferait que produire une montagne de mousse. Les pertes d'ammoniac seraient aussi gigantesques. Compte tenu de la quantité de solides, la clarification de l'effluent par simple décantation ne fonctionnerait pas. Il faut donc développer de nouveaux types d'équipement. Cela passe nécessairement par du travail de recherche et développement (R&D). Or la R&D demande de gros investissements et du temps. Dans l'entreprise privée, l'argent disponible pour la R&D est fonction de "l'espoir de profit", donc du marché. Et le marché, jusqu'à ce jour, est minuscule puisque les producteurs porcins ont pu, jusqu'à ce jour, respecter les normes en vigueur par l'achat de nouvelles terres. Il y a donc là le problème classique de l'œuf et de la poule. Les producteurs attendent d'avoir de bons traitements éprouvés et peu dispendieux avant de les considérer comme solution. De l'autre côté, les entreprises du domaine de l'assainissement des eaux attendent de voir apparaître un marché réel avant d'investir tous les argents nécessaires au développement de nouvelles technologies qui pourraient être moins dispendieuses et plus performantes. Dans ce contexte, le financement public de R&D ciblé vers de développement de technologies de traitement peut amorcer le processus. Il faut évidemment être prêt à y consacrer les sommes nécessaires. Or la volonté gouvernementale, à ce chapitre, a des hauts et des bas.

### 4. Quel rôle pour les traitements?

Il est clair que les traitements ne sont pas la solution miracle à toute la problématique de l'industrie porcine. Le traitement n'est pas synonyme de développement durable par lui-même. Par contre, les traitements sont des outils qui peuvent faire partie de politiques visant le développement plus durable de l'agriculture. Il ne s'agit pas seulement de réduire les impacts négatifs des fermes porcines sur l'environnement. Il faut aussi rendre possible la cohabitation harmonieuse de la production porcine avec toutes autres activités. Ceci ne s'applique pas seulement au modèle très industriel avec une forte concentration de la production dans des régions données. Cela s'applique aussi à des fermes de plus petites échelles. Plusieurs intervenants souhaitent en effet que les fermes soient plus petites et mieux réparties sur le territoire québécois. C'est le cas de l'UQCN qui y voit un modèle de développement plus structurant pour les communautés rurales<sup>8</sup>. Cependant, du même souffle, cet organisme s'oppose à l'utilisation des traitements par crainte que ces technologies ne permettent l'accélération de l'industrialisation de la production porcine. Or une meilleure répartition des porcheries passe par leur acceptation dans des régions où il n'y en a pas ou peu, ce qui, dans l'état actuel des choses, n'est pas gagné. Nous croyons justement que certains traitements pourraient faciliter l'implantation de fermes porcines là où actuellement la population se bat bec et ongles contre leur implantation.

Par exemple, une règle exigeant qu'un producteur ait accès à un minimum de terre pour l'épandage pourrait être plus efficace qu'une autre qui imposerait la possession de toutes les terres nécessaires pour recevoir l'ensemble du lisier généré. Ce dernier cas se traduirait par une incitation à la coupe de forêt dans le seul but d'ouvrir de nouvelles surfaces pour l'épandage. C'est d'ailleurs exactement ce qui s'est produit dans les dernières années. À ce chapitre, le mémoire de la Communauté métropolitaine de Québec révèle que la MRC de Lotbinière autorise l'abattage de 70% des boisés de son territoire pour des fins agricoles, pourcentage qui peut grimper jusqu'à 90% dans certaines municipalités en surplus de lisier<sup>17</sup>. Par contre, si on retient plutôt la règle d'une surface minimale, des traitements pourraient être utilisés pour retirer les éléments fertilisants excédentaires. Le lisier appauvri serait épandu et les éléments fertilisants concentrés seraient exportés vers d'autres régions. On parle donc ici de traitement partiel, ce qui est beaucoup moins cher qu'un traitement complet et donc plus accessible à des fermes de taille raisonnable. Ce qui est souhaitable, c'est que le traitement, tout en étant partiel, ne se limite pas à une séparation solide/liquide. Il serait nettement préférable qu'il y ait aussi une stabilisation et une élimination des odeurs. Mieux encore, il pourrait aussi y avoir destruction des pathogènes.

Le devenir des sous-produits de traitement riches en éléments fertilisants dépendra de leur niveau de traitement. Évidemment, un sous-produit stabilisé, sans odeur et sans pathogène devrait être facile à valoriser. On pourrait alors viser des utilisateurs d'engrais minéral qui ne sont aucunement intéressés au lisier. Le marché de ces sous-produits devrait aussi être plus grand que celui des matières résiduelles fertilisantes (MRF) présentement disponibles (boues d'épuration, boues de papetière, etc.). Le fait que les sous-produits de traitement de lisier soient d'origine agricole devrait permettre d'intéresser des agriculteurs qui ne veulent pas utiliser des MRF d'origine municipale ou industrielle. L'utilisation de certains traitements pourrait ainsi conduire à une meilleure valorisation des éléments fertilisants et donc à une réduction de l'usage des engrais minéraux. Si on implante plutôt des règles obligeant une meilleure répartition des fermes porcines tout en fermant la porte aux traitements, on se privera de cet effet positif et on continuera de voir des boisés disparaître.

Les traitements, toujours s'ils incluent une stabilisation et une destruction des odeurs, devraient réduire les réticences de plusieurs communautés à recevoir des industries porcines dans leur région. Au contraire, forcer la répartition de la production de porcs sur de nouveaux territoires sans permettre leur traitement ne ferait qu'augmenter le nombre de conflits d'usage. En ce sens, il serait probablement pertinent d'accorder certains pouvoirs réglementaires sur cette question à des instances régionales (municipalité, MRC ou futur comités de bassin). Ces dernières pourraient moduler le niveau d'exigence (stabilisation du lisier, odeurs, pathogènes) en fonction des particularités de la région (industries touristiques, cours d'eau sensibles, etc.).

Pour s'opposer à l'utilisation des traitements, on entend souvent que les technologies existantes ne sont pas encore matures, qu'elles ont des problèmes. À cet argument, il faut répondre que bien des technologies de traitement des eaux usées municipales et industrielles ont aussi connu (et connaissent encore) leur lot de problèmes sans pour autant qu'on remette en question le bien fondé de leur utilisation. Il est aussi quelque peu ironique d'entendre des groupes environnementalistes s'opposer aux traitements "parce qu'il y a des preuves qui restent à faire" quand on sait que ces mêmes groupes se font si souvent servir ce genre d'arguments, dans d'autres dossiers, de la part d'industries qui ne veulent pas traiter leurs rejets polluants! Nous croyons que le nombre de technologies disponibles, bien que limité, permet leur intégration dans un plan de

développement de l'industrie porcine au Québec. Il faut aussi mettre en place des politiques qui visent l'accroissement du nombre de procédés.

## 5. L'élevage sur litière

L'élevage sur litière a très bonne presse, particulièrement chez les groupes environnementalistes. Il est vrai que cette façon de faire apparaît sympathique, ne serait-ce que pour le bien-être des animaux qui semble supérieur à l'élevage sur lisier. Nous voulons cependant amener quelques bémols par rapport au portrait idyllique qui en est fait parfois. Dans son mémoire, l'Union paysanne attribue beaucoup de vertus aux résidus issus de l'élevage sur litière comparativement au lisier<sup>13</sup>. Il faut cependant remarquer qu'on parle ici d'un résidu *composté*. Or le compostage, c'est un traitement. S'il est vrai que le processus débute dans la porcherie, on doit quand même faire le gros du compostage de la litière après qu'elle soit retirée du bâtiment d'élevage. À cette échelle, le compostage demande de la mécanisation pour obtenir le produit souhaité, soit un compost stable, désodorisé et avec peu ou pas de pathogènes. Il faut s'assurer d'un bon rapport carbone/azote pour entre autres éviter les émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O, un gaz à effet de serre), il faut aérer convenablement tout en s'assurant de l'obtention des températures souhaitées, il faut traiter l'air s'échappant de la pile de compost pour réduire l'émission de mauvaises odeurs, etc. C'est donc une technologie de traitement qui a son coût. Par contre, le procédé de compostage est connu et bien maîtrisé, et des plates-formes partiellement automatisées et implantables à l'échelle de petites fermes sont disponibles<sup>18</sup>. L'élevage sur litière demande cependant beaucoup d'intrant sous forme de bran de scie ou de paille, et la disponibilité de cette matière première pourrait devenir problématique. Aussi, selon un document annexé au mémoire de l'Union paysanne<sup>13</sup>, l'émission de N<sub>2</sub>O serait supérieure à l'élevage sur lisier (voir l'appendice 1 du document en question). Cela ne veut pas nécessairement dire que l'élevage sur litière génère plus de gaz à effet de serre puisqu'il faut aussi tenir compte du méthane qui devrait être réduit si le compostage a lieu rapidement. Finalement, il faut souligner que l'élevage sur litière ne règle pas le problème du phosphore, qui n'est aucunement diminué. Pour un nombre de porcs égal, il faudra envisager les mêmes avenues de valorisation que les sous-produits des traitements de lisier, soit l'exportation vers d'autres régions si le territoire où est située la ferme est en surplus de phosphore.

L'élevage sur litière pourrait donc être une alternative intéressante mais il n'est pas évident que ce mode de production soit la solution miracle à toute la problématique de l'industrie porcine. En ce sens, la recommandation de l'UQCN de favoriser l'implantation d'un certain nombre de fermes d'élevage porcin sur litière de manière à se donner "*des points de repère et de comparaison tout en développant progressivement une expertise reconnue*"<sup>9</sup> semble parfaitement pertinente.

## 6. L'usage des antibiotiques

Nous désirons aborder rapidement un tout autre sujet soit l'usage des antibiotiques dans l'élevage porcin. Le problème de base est bien connu. Il y a un nombre croissant de bactéries pathogènes ou opportunistes qui sont capables de résister à l'action des antibiotiques. Pire, plusieurs bactéries indésirables présentent une multirésistance, c'est-à-dire une résistance à plusieurs classes d'antibiotique. Le premier responsable de cette situation est certainement l'usage des antibiotiques en médecine humaine. Toute utilisation d'un agent antimicrobien entraîne nécessairement, un jour ou l'autre, l'apparition de souches résistantes. Donc, tout usage abusif d'antibiotique ou, pire, tout

usage incorrect (dose insuffisante, durée insuffisante) peut accélérer grandement le développement de souches résistantes. La médecine a très certainement des devoirs à faire de ce côté. Ceci dit, le monde agricole est aussi concerné. Près de la moitié de la quantité de ces agents antimicrobiens utilisés en Amérique du Nord concerne un usage agricole<sup>20, 24</sup>. À ce chapitre, c'est l'emploi d'antibiotique comme facteur de croissance ou comme agent prophylactique qu'il faut questionner.

Lorsqu'ils sont utilisés comme facteurs de croissance, les antibiotiques sont donnés aux animaux à des doses de dix à cent fois plus faibles que leur dose thérapeutique<sup>15</sup>. Ce serait là le principal usage qui en est fait en agriculture<sup>24</sup>. Le résultat est une augmentation de rendement variant entre 0 et 10%<sup>15</sup>. Les mécanismes d'action ne sont pas bien compris mais cela devrait impliquer la flore intestinale qui est affectée par l'antibiotique. Il serait peut-être intéressant de remarquer que nous utilisons une stratégie similaire en laboratoire lorsque nous voulons obtenir des bactéries capables de dégrader un composé toxique : nous prenons une communauté bactérienne diversifiée (celle d'un sol, par exemple) et nous l'exposons à de faibles doses du produit toxique pour qu'il y ait sélection des souches capables de le dégrader. Et ça fonctionne. On peut donc s'attendre à ce que l'usage de ces facteurs de croissance soit très efficace... pour sélectionner des souches bactériennes résistantes aux antibiotiques. L'impact des antibiotiques dans l'élevage du porc sur la présence de bactéries résistantes dans les sols a été effectivement documenté, bien que le nombre d'études sur le sujet soit faible. Par exemple, une équipe américaine a mis en évidence deux familles de gènes de résistance à la tétracycline dans le lisier et dans le sol recevant le lisier<sup>1, 16</sup>. Leurs résultats suggèrent clairement que les gènes de résistance retrouvés dans le sol viennent de la microflore de l'intestin des porcs. Une étude allemande suggère aussi un autre mécanisme. Ces auteurs ont mesuré des concentrations de tétracycline dans des lisiers et dans des sols récepteurs suffisantes pour y provoquer une sélection de bactéries résistantes<sup>21</sup>.

Les antibiotiques sont des joyaux de notre civilisation. Ils ont sauvé d'innombrables vies. Dans une optique de développement durable, on doit absolument se préoccuper de la conservation de cette ressource pour les générations à venir. Or l'usage des antibiotiques comme agents prophylactiques mais surtout comme facteurs de croissance peut possiblement accélérer le développement de résistance. La démonstration scientifique hors de tout doute raisonnable n'est peut-être pas complète mais les quelques études disponibles vont bel et bien dans ce sens. Et tout cela pour un gain de rendement d'au plus 10%. La conclusion est évidente. Au nom du développement durable, l'usage des antibiotiques comme agent de croissance devrait être interdit le plus tôt possible. On devrait faire la même chose pour les usages prophylactiques. La Suède et le Danemark le font déjà. D'ailleurs, on pourrait analyser de près ces expériences pour minimiser, voir éviter complètement, les effets négatifs sur la santé des porcelets que les producteurs de ces pays ont notés, dans certains cas, après l'application de cette mesure<sup>15</sup>.

## **7. Les besoins en recherche**

Nous croyons que les besoins en R&D sont grands et pressants. Le premier axe de recherche à privilégier est celui du développement de nouveaux procédés. À ce chapitre, il ne faut pas seulement viser les traitements complets mais aussi les traitements partiels. Ces derniers seront probablement mieux adaptés à la réalité des fermes porcines, surtout si on souhaite le maintien, voir le développement, des petites et moyennes entreprises. Il faut nettement favoriser les technologies qui permettront une stabilisation et une désodorisation du lisier et ce, à la ferme. Il



faut également viser la destruction des pathogènes, au moins dans les cas où il y a des sources d'eau potable "fragiles". Le tragique événement de Walkerton en Ontario devrait d'ailleurs nous inspirer quelques réflexions à ce sujet. Bien que la contamination n'était pas d'origine porcine mais plutôt bovine, ce drame nous a montré que les pathogènes contenus dans les déjections animales qui servent à fertiliser les cultures peuvent, dans certaines circonstances, se frayer un chemin jusqu'à une source d'approvisionnement en eau de consommation. Pour donner un portrait juste de ce cas, il faut dire que la bactérie *Escherichia coli* O157:H7, impliquée dans la contamination de Walkerton, n'est pas susceptible d'être retrouvée dans le lisier de porc. Par contre, les bactéries du genre *Campylobacter*, aussi impliquées dans l'événement<sup>2</sup>, sont présentes dans le lisier. Plusieurs autres pathogènes sont aussi susceptibles de s'y retrouver tel *Cryptosporidium*, *Giardia*, *Yersinia*, *Salmonella* et *Leptospira*<sup>19</sup>.

Un des impacts positifs des traitements où il y a stabilisation du lisier à la ferme, c'est la réduction, voir l'élimination, des émissions de méthane qui se produisent lors de l'entreposage du lisier non traité dans les fosses. Le méthane est un gaz à effet de serre (GES) ayant un potentiel de réchauffement planétaire 23 fois plus grand que le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Par contre, les traitements où il y a un processus de biologique de dénitrification peuvent générer du protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), un gaz ayant un potentiel de réchauffement planétaire 296 fois plus élevé que le CO<sub>2</sub>. Rappelons que la dénitrification vise à transformer une partie de l'azote du lisier en azote moléculaire (N<sub>2</sub>), un gaz inoffensif. Cependant du N<sub>2</sub>O, qui est un intermédiaire dans ce processus, peut être émis si la dénitrification n'est pas optimisée. Compte tenu des différences de quantité, le bilan des GES est certainement favorable au traitement même en présence d'émission de N<sub>2</sub>O. Ceci dit, les rejets de ce gaz devraient être minimisés. Pour cela il faut étudier plus à fond l'efficacité des différents traitements sur les émissions de GES. Cela s'applique également au mode d'élevage sur litière. Bien que l'industrie porcine n'soit pas actuellement considérée comme une source importante de GES<sup>25</sup>, nous croyons qu'il faut s'attarder à cette question dans le contexte de l'effort mondial de réduction de ces gaz.

Nous avons précédemment présenté nos inquiétudes concernant l'usage des antibiotiques à des fins autres que curatives dans l'élevage porcin. Même si cette pratique était éliminée (ce que nous souhaitons), il restera certainement des quantités significatives d'antibiotique qui seront administrées aux porcs à des fins thérapeutiques. Nous croyons qu'il serait important d'étudier le devenir de ces antibiotiques ainsi que celui des bactéries résistantes. Il serait pertinent de regarder autant ce qui se passe avec la gestion usuelle du lisier (entreposage, épandage) que dans les différents traitements. Il est en effet possible que certains traitements représentent une meilleure barrière que d'autres pour la dissémination de gènes de résistance dans l'environnement.

## 8. Résumé des recommandations

*Concernant le traitement du lisier:*

- Si la Commission désire proposer des règles visant le maintien, voir le développement des fermes porcines de petite taille, inclure les traitements (complets ou partiels) comme voie possible de gestion des lisiers.
- Favoriser les traitements qui font une stabilisation du lisier, une désodorisation et une destruction des pathogènes.
- Favoriser les procédés où tous ces objectifs de traitement sont réalisés à la ferme.

- Investir en R&D pour le développement de procédés ayant ces mêmes objectifs de traitement.
- Favoriser l'implantation d'un certain nombre d'élevages sur litière.

#### *Concernant les antibiotiques*

- Interdire l'usage des antibiotiques comme facteur de croissance et agent prophylactique.
- Étudier le devenir des antibiotiques et des gènes de résistance aux antibiotiques dans le lisier, dans les sols ainsi que dans différents procédés de traitement du lisier.

#### *GES*

- Évaluer la production de gaz à effet de serre des différents traitements et de l'élevage sur litière de manière à pouvoir quantifier la différence entre les émissions dues à ces pratiques et celles dues à l'entreposage du lisier non traité.

## 9. Références

Note : Les documents disponibles sur le site du BAPE sont identifiés par des numéros ayant comme préfix BIO, MEMO, QUES, SANTE ou TRAN.

1. **Aminov, R.I., Chee-Sanford, J.C., Garrigues, N., Teferedegne, B., Krapac, I.J., White, B.A. et Mackie, R.I.** 2002. Development, validation, and application of PCR primers for detection of tetracycline efflux genes of gram-negative bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*. 68(4):1786-1793.
2. **Anonymous.** 2000. Waterborne outbreak of gastroenteritis associated with a contaminated municipal water supply, Walkerton, Ontario, May-June 2000. *Canada Communicable Disease Report*. 26(20):170-173.
3. **Baril, P.** 2002. Impacts de la production porcine sur le milieu naturel (présentation à la Commission sur le développement durable de l'industrie porcine). Ministère de l'environnement du Québec. Document numéro BIO7.
4. **Beudet, R., Bisailon, J.-G., Gagnon, C. et Ishaque, M.** 1987. Traitement microbiologique thermophile du lisier de porc. Essais dans un fermenteur de 75 litres. Ministère de l'Environnement du Québec. Document numéro QEN/AE94-22/6.
5. **Beudet, R., Bisailon, J.-G., Ishaque, M. et Sylvestre, M.** 1987. Traitement microbiologique du lisier de porc à l'aide de réacteurs à films fixes. Ministère de l'environnement du Québec. Document numéro RD-87-05, Envirodoq 87009.
6. **Beudet, R., Bisailon, J.-G., Sylvestre, M. et Ishaque, M.** 1985. Développement sur le traitement microbiologique du lisier de porc. Ministère de l'environnement du Québec. Document numéro RD-85-17, Envirodoq 850681.
7. **Beudet, R., Gagnon, C., Bisailon, J.G. et Ishaque, M.** 1990. Microbiological aspects of aerobic thermophilic treatment of swine waste. *Applied and Environmental Microbiology*. 56(4):971-976.
8. **Bibeau, R.** 2002. La destruction des lisiers et fumiers. *Le Devoir*(mardi 5 août 2002):A7.
9. **Bibeau, R. et Breune, I.** 2003. Optimiser l'apport économique des activités d'élevage porcin, minimiser ses impacts environnementaux et sociaux. Mémoire présenté à la Commission sur le développement durable de la production porcine au Québec (BAPE).

- Union québécoise pour la conservation de la nature (UQCN). (Le numéro de document n'était pas disponible au moment de mettre sous presse mais le mémoire était disponible à l'adresse [http://uqcn.qc.ca/org/doc/mem/mem\\_apport\\_econo.pdf](http://uqcn.qc.ca/org/doc/mem/mem_apport_econo.pdf))
10. **Bisaillon, J.-G., Beaudet, R., Sylvestre, M., Ishaque, M., Morin, A., Di Franco, E. et Guérin, A.M.** 1984. Aspects microbiologiques du lisier de porc. *Science et techniques de l'eau*. 17:397-400.
  11. **Blouin, M., Bisaillon, J.-G., Beaudet, R. et Ishaque, M.** 1988. Aerobic biodegradation of organic matter of swine waste. *Agricultural Waste*. 25:127-139.
  12. **Blouin, M., Bisaillon, J.-G., Beaudet, R. et Ishaque, M.** 1990. Nitrification of swine waste. *Canadian Journal of Microbiology*. 36:273-278.
  13. **Bouchard, R., Laplante, M. et Girouard, B.** 2003. Mémoire présenté par l'Union paysanne à la Commission du BAPE sur le développement durable de l'industrie porcine. Union paysanne. Document numéro MEMO35.
  14. **Bourque, D., Bisaillon, J.-G., Beaudet, R., Sylvestre, M., Ishaque, M. et Morin, A.** 1987. Microbiological degradation of malodorous substances of swine waste under aerobic conditions. *Applied and Environmental Microbiology*. 53:137-141.
  15. **Broes, A.** 2003. Présentation sur les antibiotiques. Centre de développement du porc du Québec (CDPQ). Document numéro TRAN59.
  16. **Chee-Sanford, J.C., Aminov, R.I., Krapac, I.J., Garrigues-Jeanjean, N. et Mackie, R.I.** 2001. Occurrence and diversity of tetracycline resistance genes in lagoons and groundwater underlying two swine production facilities. *Applied and Environmental Microbiology*. 67(4):1494-1502.
  17. **CMQ.** 2003. Mémoire présenté au bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) dans le cadre de la consultation publique sur le développement durable de la production porcine au Québec. Communauté métropolitaine de Québec. Document numéro MEMO15.
  18. **FPPQ.** 2001. Rapport d'évaluation des technologies de gestion et de traitement du lisier de porc. Groupe de travail "Transfert technologique", Fédération des producteurs de porcs du Québec.
  19. **FPPQ.** 1999. Revue de littérature scientifique traitant des impacts de la production porcine sur la santé publique. Groupe de travail "Santé", Fédération des producteurs de porcs du Québec.
  20. **Gingras, B., Leclerc, J.M., Chevalier, P., Bolduc, D.G., Laferrière, M. et Fortin, S.H.** 2002. Les risques à la santé publique associés aux activités de production animale. Direction de la santé publique, Institut national de santé publique et Centre hospitalier universitaire de Québec. Document numéro SANTE8.
  21. **Hamscher, G., Sczesny, S., Hoper, H. et Nau, H.** 2002. Determination of persistent tetracycline residues in soil fertilized with liquid manure by high-performance liquid chromatography with electrospray ionization tandem mass spectrometry. *Analytical Chemistry*. 74(7):1509-1518.
  22. **Ishaque, M., Bisaillon, J.-G., Beaudet, R. et Sylvestre, M.** 1985. Degradation of phenolic compounds by microorganisms indigenous to swine waste. *Agricultural Waste*. 13:229-235.
  23. **Juteau, P.** 2002. Erreur sur la cible: Réplique à la prise de position de l'UQCN contre le traitement du lisier de porc. *Le Devoir*(lundi 19 août 2002):A7.

24. **McGeer, A.J.** 1998. Agricultural antibiotics and resistance in human pathogens: villain or scapegoat? *Canadian Medical Association Journal*. 159(9):1119-1120.
25. **MENV.** 2003. Les coûts environnementaux engendrés par la production porcine. Réflexions et réponses aux trois questions demandées au ministère de l'Environnement du Québec dans le cadre des travaux de la Commission sur le développement durable de la production porcine au Québec. Ministère de l'environnement du Québec. Document numéro QUES1.1.
26. **St-Arnaud, S., Bisailon, J.-G. et Beaudet, R.** 1991. Microbiological aspects of ammonia oxidation of swine waste. *Canadian Journal of Microbiology*. 37:918-923.