

## Risques bio-sanitaires de la séparation du lisier en phase solide et liquide

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 1   | Introduction .....  | 1 |
| 2   | Micro-organismes retrouvés dans le lisier .....                           | 1 |
| 2.1 | Agents pathogènes humains .....   | 1 |
| 2.2 | Agents pathogènes des porcs .....   | 2 |
| 2.3 | Survie des micro-organismes dans le lisier .....                          | 2 |
| 3   | Risques bio-sanitaire du lisier pour les populations humaines .....       | 3 |
| 3.1 | Risques reliés à l'élimination du lisier .....                            | 3 |
| 3.2 | Risques reliés à la séparation du lisier en phase solide et liquide ..... | 3 |
| 4   | Risques bio-sanitaires du lisier pour les populations de porcs .....      | 4 |
| 4.1 | Risques reliés à l'élimination du lisier .....                            | 4 |
| 4.2 | Risques reliés à la séparation du lisier en phase solide et liquide ..... | 4 |
| 5   | Gestion de risque et biosécurité .....                                    | 5 |
| 6   | Conclusions .....   | 5 |
| 7   | Bibliographie .....   | 6 |

### 1 Introduction

Les risques bio-sanitaires de la séparation du lisier en phase solide et liquide, réalisée par des entreprises à forfait directement à la ferme, doivent être considérés en deux catégories ; 1) les risques bio-sanitaires pour les populations humaines; 2) les risques bio-sanitaires pour les populations porcines. Ces risques dépendent de plusieurs facteurs que l'on peut catégoriser en 4 classes:

- facteurs liés à la présence de certains micro-organismes dans le lisier;
- facteurs liés à la contamination de l'air lors du processus de centrifugation;
- facteurs liés au transport des matières solides du lieu de production (ferme) vers le lieu de élimination (compostage ou ferme réceptrice);
- facteurs liés au transport des équipements entre les fermes;

Les risques bio-sanitaires pour les populations humaines et animales peuvent être minimiser par certaines règles de gestion et de biosécurité.

### 2 Micro-organismes retrouvés dans le lisier

Plusieurs micro-organismes peuvent se retrouver dans le lisier. Ces micro-organismes proviennent principalement des porcs de l'élevage, mais ils peuvent également provenir des autres espèces qui ont accès au lisier (ex :rongeur, oiseaux, humains, etc.). Les micro-organismes qui pourraient se retrouver dans une fosse à lisier sont des parasites, des bactéries et des virus. Un groupe de travail québécois a dressé une liste de 125 micro-organismes qui peuvent infecter les porcs et éventuellement se retrouver dans le lisier (D'Allaire et coll. 1999). Heureusement, tous ces micro-organismes ne constituent pas un risque bio-sanitaire pour les populations humaines et porcines. En effet, la plupart de ces micro-organismes ne sont pas des agents pathogènes pour les humains et les porcs et plusieurs micro-organismes sont détruits par les conditions non-favorables à leur survie dans la fosse à lisier.

#### 2.1 Agents pathogènes humains

Malgré la liste exhaustive des micro-organismes qui pourraient se retrouver dans le lisier, on considère généralement que seul 8 micro-organismes constituent un risque potentiel pour la santé de la population québécoise en général (Tableau 1).

**Tableau 1.** Principaux agents pathogènes qui pourraient se retrouver dans le lisier et qui sont reconnus comme une préoccupation de santé publique (adapté de D'Allaire et coll. 1999)

| Agents pathogènes              | Catégorie | Maladies chez l'humain | Survie dans le l'environnement                                   |
|--------------------------------|-----------|------------------------|--|
| <i>Campylobacter coli</i>      | Bactérie  | Entérite               | Faible (< 2 jours dans l'eau)                                    |
| <i>Campylobacter jejuni</i>    | Bactérie  | Entérite               | Faible (< 2 jours dans l'eau)                                    |
| <i>Escherichia coli</i>        | Bactérie  | Entérite               | Moyenne (jusqu'à 12 sem. dans le sol)                            |
| <i>Leptospira.spp</i>          | Bactérie  | Leptospirose           | Faible   |
| <i>Salmonella.spp</i>          | Bactérie  | Salmonellose           | Faible dans l'eau (< 16h.).<br>Moyenne dans les sols (7- 9 sem.) |
| <i>Yersinia enterocolifica</i> | Bactérie  | Gastro-entérite        | Faible   |
| <i>Cryptosporidium parvum</i>  | Parasite  | Gastro-entérite        | Mal connue   |
| <i>Giardia intestinalis</i>    | Parasite  | Gastro-entérite        | Moyenne (8 sem. Dans l'eau)                                      |

## 2.2 Agents pathogènes des porcs

Malgré la liste exhaustive des micro-organismes qui pourraient se retrouver dans le lisier des porcs, les micro-organismes qui sont une préoccupation pour la santé du cheptel porcin Québécois sont ceux qui sont responsables des principales maladies porcines. Une liste de certains agents pathogènes présents au Québec et qui pourraient être disséminés par le lisier est présentée au tableau 2.

**Tableau 2.** Certains agents pathogènes qui pourraient se retrouver dans le lisier et qui sont une préoccupation pour la santé des porcs.

| Agents pathogènes              | Catégorie | Maladies chez le porc  | Survie dans le lisier (TRx@z°C) <sup>1</sup>                      | Référence   |
|--------------------------------|-----------|--|---|---|
| <i>Virus du SRRP</i>           | Virus     | Problèmes reproducteurs et respiratoires                             | TR50@4°C, 20-140 h.<br>TR50@20°C, 20 h.<br>TR50 @37°C, 1- 5 h.    | (Zimmerman 2003)  |
| <i>Salmonella Typhimurium</i>  | Bactérie  | Salmonellose   | TR90@4°C, 1-2 sem.<br>TR90@20°C, 3 – 15 h.                        | (Himathongkham et coll. 2000b;  |
| <i>Salmonella.spp</i> (autres) | Bactérie  | Aucune mais une contamination possible des carcasses et de la viande | TR90 @37°C, 3- 5 h.   | Himathongkham et coll. 1999b) <sup>2</sup>                                |
| <i>Escherichia coli</i>        | Bactérie  | Diarrhée néonatale et en post-sevrage                                | TR90@4°C, 1-2 sem.<br>TR90@20°C, 8 – 15 h.<br>TR90 @37°C, 3- 5 h. | (Himathongkham et coll. 2000a; Himathongkham et coll. 1999a) <sup>2</sup> |

<sup>1</sup> TRx@z°C : indique le temps (T) requis pour réduire (R) la population de x% à la température z.

<sup>2</sup> Ces résultats ont été obtenu avec du lisier de bovins (1999) et de volaille (2000).

## 2.3 Survie des micro-organismes dans le lisier

Le lisier de porc est un milieu peu favorable à la survie des micro-organismes. De façon générale il semble que la plupart des micro-organismes sont détruits dans le lisier après 90 jours d'entreposage (Guan et Holley 2003c; D'Allaire et coll. 1999). La survie des micro-organismes est dépendante de la température, du pH et des méthodes de traitement du lisier. Les micro-organismes survivent plus longtemps dans le lisier frais (4°C) comparativement au lisier maintenu à la température ambiante (20°C) ou à la température corporelle (37°C)

(Himathongkham et coll. 2000c; Himathongkham et coll. 1999c; Ajariyakhajorn et coll. 1997b). De la même façon, les micro-organismes survivent mieux au pH neutre qu'au pH plus acide ou plus alcalin (Ajariyakhajorn et coll. 1997a). Certaines méthodes de traitement du lisier (aération, digestion anaérobie, etc.) permettent d'en diminuer la charge bactérienne (Cote et coll. 2005; Kearney et coll. 1993; Heinonen-Tanski et coll. 1998). Ces résultats suggèrent que, durant l'été, lorsque la température du lisier se situe à 20 °C et plus, la survie des micro-organismes devrait être de courte durée dans le lisier (tableau 2). D'autre part, en hiver, lorsque le lisier est frais (< 4°C) la survie des micro-organismes est probablement plus longue (tableau 2).

La séparation du lisier en phase solide et liquide concentre les micro-organismes dans la phase liquide sans éliminer totalement leur présence dans la phase solide (Watabe et coll. 2003). La survie des micro-organismes résiduels dans la phase solide du lisier peut être assez longue. Les chercheurs ont estimé que le temps requis pour réduire la charge bactérienne de 90% dans la phase solide maintenue à la température ambiante (20 -23°C) était de l'ordre de 30 jours (Placha et coll. 1997).

### **3 Risques bio-sanitaire du lisier pour les populations humaines**

#### **3.1 Risques reliés à l'élimination du lisier**

Le lisier de porc est souvent perçu comme une source importante de contaminants pour les populations humaines (Gouvernement du Québec 2003). Malgré cette perception négative, les situations où le lisier de porc a été clairement identifié comme source de pathogène pour les humains sont beaucoup plus rares que celles qui sont rapportées pour le lisier des ruminants (Guan et Holley 2003b). De plus, au Canada, le nombre de cas de maladies entériques humaines associées aux produits porcins serait passé de 200 à 100 cas par an entre 1975 et 1995 (Guan et Holley 2003a). Pendant cette même période, la production porcine canadienne a augmentée de 750 à 1200 milles tonnes métriques (Statistique Canada 2005). Ces données doivent être interprétées avec précaution car, plusieurs experts pensent que le nombre de problèmes sanitaires réels sont sous-estimé. Toutefois, tel que discuté par Guan et Holley (2003), les statistiques disponibles suggèrent que la gestion des risques sanitaires liés à la production porcine s'améliore ou du moins demeurent stables malgré l'augmentation de la production porcine. Bien que les risques réels de la production porcine pour la population humaine soient en apparence faibles, les mesures de précaution doivent prévaloir car les risques d'un accident sanitaire ne doivent jamais être ignorés.

#### **3.2 Risques reliés à la séparation du lisier en phase solide et liquide**

Les principaux risques d'un accident sanitaire humain associé à la séparation du lisier en phases liquide et solide dépendent de la méthode de séparation du lisier et des méthodes d'élimination des deux phases du lisier.

L'utilisation d'une centrifugeuse mobile au chantier de Saint-Valérien-de-Milton (ferme Gestion Lagaudreau) par le groupe AGEO de St-Hyacinthe a montré que le processus de séparation du lisier en deux phases générait très peu d'odeur. Cette observation est très intéressante car elle suggère que cette méthode pourrait être socialement plus acceptable que l'épandage dans les champs. Cependant, les observations au chantier de St Valérien de Milton ne peuvent pas être généralisées à toutes les situations car, l'expérience a été réalisée dans une seule ferme avec du lisier qui était entreposé depuis plus d'un an.

La séparation du lisier en phase solide et liquide permet de concentrer les micro-organismes dans la phase liquide (Watabe et coll. 2003). Par conséquent, la phase liquide obtenue d'un processus de séparation de lisier pourrait contenir une plus grande concentration de bactéries

comparativement au lisier non-traité. L'élimination de la phase liquide devra se faire selon les règles de l'art pour prévenir le ruissellement vers les cours d'eau. La phase solide du lisier devrait contenir moins de micro-organismes que le lisier non-traité mais, elle n'est pas nécessairement stérile. Dans l'expérience du chantier de St-Valérien, la phase solide était acheminée vers un site de compostage. Pour prévenir les problèmes de santé publique, il faudra vérifier et garantir la salubrité des composts obtenus à partir de la phase solide des déjections animales telles que celles du porc.

Finalement, les populations humaines les plus à risque sont celles qui travaillent directement avec le lisier de porc. Les travailleurs des entreprises à forfait qui manipulent les lisiers devraient recevoir une formation adéquate pour bien comprendre les risques sanitaires reliés à leur activité.

#### **4 Risques bio-sanitaires du lisier pour les populations de porcs**

##### **4.1 Risques reliés à l'élimination du lisier**

Les principaux risques bio-sanitaires reliés à l'élimination du lisier concernent la dispersion spatiale des pathogènes porcins (ex : virus du SRRP, Influenza, Circovirus, etc.) des fermes contaminées vers les fermes assainies. Bien que l'on considère ce risque comme étant très faible, il ne peut être totalement ignoré. Par exemple, bien que la dispersion spatiale du virus du SRRP par l'épandage du lisier soit généralement considérée comme très peu probable, plusieurs vétérinaires considèrent que ce risque ne doit pas être ignorés. Les informations disponibles suggèrent que le risque de dispersion spatiale des maladies porcines avec l'épandage de lisier soit plus important avec le lisier frais (< 10 °C) épandu au printemps qu'avec le lisier plus chaud (> 20 °C) épandu en automne.

##### **4.2 Risques reliés à la séparation du lisier en phase solide et liquide**

Les principaux risques d'un accident sanitaires porcins reliés à la séparation du lisier en phases liquide et solide sont les mêmes que ceux qui ont été discuté antérieurement pour les humains. De plus, le transport des équipements d'une ferme à l'autre par des entreprises à forfait constitue un risque bio-sanitaire supplémentaire pour les populations de porc. Les équipements et le personnel de l'entreprise à forfait constituent un vecteur qui peut transporter les micro-organismes des fermes contaminées vers les fermes non-contaminées.

## 5 Gestion de risque et biosécurité

Certaines règles de gestion permettent de minimiser les risques d'un accident bio-sanitaire relié à la gestion du lisier par des entreprises qui travaillent à forfait pour différentes fermes.

- Les fermes porcines devraient avoir un accès séparé pour les fosses et les entrées des bâtiment d'élevage.
  - Cette stratégie permet de minimiser les risques sanitaires reliés aux activités d'épandage.
- Lorsque c'est possible, maximiser la durée d'entreposage du lisier dans les fosses.
  - La durée d'entreposage permet de réduire la concentration des micro-organismes.
- Donner une formation adéquate aux employés des entreprises à forfait sur :
  - les risques bio-sanitaires associés à la manipulation du lisier.
  - les risques de dérive sanitaire dans les élevages porcins.
- Ordonner les activités dans les fermes porcines selon le statut sanitaire.
  - Dans la mesure du possible, commencer avec les fermes les plus assainies et terminer par les fermes les plus contaminées.
- Nettoyer, laver, désinfecter et sécher les équipements entre les fermes.
  - Le lavage et la désinfection permettent de réduire la présence des micro-organismes. Il semble que les étapes les plus cruciales soient les étapes de nettoyage et de séchage des équipements.

## 6 Conclusions

- Les risques bio-sanitaires de la séparation du lisier en phase solide et liquide, réalisé par des entreprises à forfait directement à la ferme, sont les mêmes que ceux qui sont liés à la gestion des lisiers par les méthodes classiques.
- La séparation du lisier en phase solide et liquide, réalisé par des entreprises à forfait directement à la ferme, ne constitue pas un risque sanitaire accru par rapport à celui qui est associés à l'épandage de lisier à forfait.
- L'utilisation d'une centrifugeuse mobile au chantier de Saint-Valérien-de-Milton (ferme Gestion Lagaudreau) par le groupe AGEO de St-Hyacinthe a montré que le processus de séparation du lisier en deux phases générerait très peu d'odeur. Cette observation est très intéressante car elle suggère que cette méthode pourrait être socialement plus acceptable que l'épandage dans les champs. Cependant, les observations au chantier de St Valérien de Milton ne peuvent pas être généralisées à toutes les situations car, l'expérience à été réalisée dans une seule ferme avec du lisier qui était entreposé depuis plus d'un an.

## 7 Bibliographie

Ajariyakhajorn, C., Goyal, S.M., Robinson, R.A., Johnston, L.J. et C.A Clanton. 1997. The survival of *Salmonella anatum*, pseudorabies virus and porcine reproductive and respiratory syndrome virus in swine slurry. *New Microbiol.*, 20:365-369.

Cote, C., Masse, D.I. et S. Quessy. 2005. Reduction of indicator and pathogenic microorganisms by psychrophilic anaerobic digestion in swine slurries. *Bioresour. Technol.*, June 22.

D'Allaire, S., Goulet, L. et J. Brodeur. 1999. Literature review on the impacts of hog production on public health.

Gouvernement du Québec. 2003. L'inscription de la production porcine dans le développement durable. Rapport d'enquête et d'audience publique. 251 p.

Guan, T.Y. et R.A. Holley. 2003. Pathogen survival in swine manure environments and transmission of human enteric illness-a review. *J. Environ. Qual.*, 32:383-392.

Heinonen-Tanski, H., Niskanen, E.M., Salmela, P. et E. Lanki. 1998. *Salmonella* in animal slurry can be destroyed by aeration at low temperatures. *J. Appl. Microbiol.*, 85:277-281.

Himathongkham, S., Bahari, S., Riemann, H. et D. Cliver. 1999. Survival of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella typhimurium* in cow manure and cow manure slurry. *FEMS Microbiol. Lett.*, 178:251-257.

Himathongkham, S., Riemann, H., Bahari, S., Nuannualsuwan, S., Kass, P. et D.O. Cliver. 2000. Survival of *Salmonella typhimurium* and *Escherichia coli* O157:H7 in poultry manure and manure slurry at sublethal temperatures. *Avian Dis.*, 44:853-860.

Kearney, T.E., Larkin, M.J. et P.N. Levett. 1993. The effect of slurry storage and anaerobic digestion on survival of pathogenic bacteria. *J. Appl. Bacteriol.*, 74:86-93.

Placha, I., Venglovsky, J., Lasanda, V. et P. Plachy. 1997. [Survival of *Salmonella typhimurium* in the solid fraction from a farm waste water treatment plant]. *Vet. Med. (Praha)*, 42:133-137.

Statistique Canada. 2005. Tableau 002-0010 : Offre et utilisation d'aliments au Canada, données annuelles (Tonnes métriques sauf indication contraire) (1850 séries).

Watabe, M., Rao, J.R., Stewart, T.A., Xu, J., Millar, B.C., Xiao, L., Lowery, C.J., Dooley, J.S. et J.E. Moore. 2003. Prevalence of bacterial faecal pathogens in separated and unseparated stored pig slurry. *Lett. Appl. Microbiol.*, 36:208-212.

Zimmerman, J.J. 2003. Epidemiology and Ecology dans 2003 PRRS Compendium. Edité par Zimmerman J.J., Yoon K.J., p. 27-50.