

Stéphane Godbout, Ph. D., ingénieur et agronome, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA); Marie-Josée Turgeon, agronome, Centre de développement du porc du Québec (CDPQ), Martin Belzile, ingénieur junior, IRDA  
Collaborateurs: Francis Pouliot, ingénieur et Valérie Dufour, M. Sc., CDPQ, Stéphane P. Lemay, Ph. D., ingénieur, IRDA

# Séparation des lisiers de porcs au bâtiment

## TROIS TECHNOLOGIES À L'ÉPREUVE

**Il est possible d'isoler plus de 90 % du phosphore des lisiers de porc dans une phase solide ayant plus de 30 % de teneur en matière sèche. La séparation sous les lattes permettrait en outre de réduire les émissions d'ammoniac du bâtiment de près de 50 % comparativement à un système à vidange gravitaire. C'est ce que vient de démontrer de récents résultats de recherche.**

Une recherche ayant pour but de comparer différents systèmes de gestion des déjections quant à l'efficacité de séparation et à la qualité de l'air, et ce, dans des conditions identiques, s'est déroulée dans le laboratoire BABE (voir l'encadré) de l'IRDA. Plus spécifiquement, les efficacités de séparation, les émissions de gaz et les odeurs des différents systèmes à l'étude ont été mesurées. Cette recherche représente la seconde phase d'un projet comportant trois volets et visant à développer une solution au surplus de phosphore sur les fermes du Québec.

La littérature consultée ainsi que la réalisation du premier volet ont démontré que la séparation directement sous les lattes pouvait isoler plus de 84 % du phosphore dans une phase solide ayant une teneur en matière sèche dépassant les 30 % et avoir un impact positif sur la qualité de l'air.

Pour l'expérimentation de ce second volet, chacune des chambres contenait quatre castrats. Les porcs, provenant d'un élevage de la Société coopérative agricole de la Seigneurie, ont été engraisés de 26 à 82 kilos, sur une période de 55 jours. Deux élevages ont été faits et des échantillons des parties solide et liquide des déjections ont été recueillis et analysés. Les porcs étaient nourris à volonté avec deux aliments (début, croissance) et pesés à trois reprises au cours

de chacun des élevages (début, milieu et fin d'élevage). À partir de l'information compilée, le gain de poids moyen quotidien des porcs (GMQ), la prise alimentaire journalière (PA) et la conversion alimentaire (CA) ont été calculés. Des échantillons d'air ont également été prélevés toutes les deux semaines à l'aide de sacs et ont été acheminés à un laboratoire d'olfactométrie pour déterminer la concentration et le caractère hédonique de l'odeur.

### BABE, un laboratoire unique

Le laboratoire BABE (Bilan agroenvironnemental des bâtiments d'élevage) de l'IRDA est situé au Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD). Il consiste en 12 chambres expérimentales complètement indépendantes les unes des autres et pouvant loger quatre porcs chacune.

Chacune des chambres est hermétique et ventilée de façon indépendante afin de prévenir l'échange d'air entre les différentes pièces. Le plancher est composé de lattes de béton commerciales et chacune des chambres possède son propre système de gestion du lisier.

À ces 12 chambres est annexé un système d'acquisition de données relié à un ordinateur pour enregistrer les données provenant des sondes de température, d'humidité relative et de mesure du débit d'air. Des échantillons d'air peuvent être prélevés et analysés en continu et les gaz pouvant être mesurés sont l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ), le méthane ( $\text{CH}_4$ ) et le gaz carbonique ( $\text{CO}_2$ ).

*Laboratoire BABE –  
Vue des chambres  
expérimentales*



## Les systèmes de gestion des lisiers évalués

### SYSTÈMES ÉVALUÉS

Des prototypes à échelle réduite représentant des systèmes de séparation sous les lattes ont été installés dans les 12 chambres du laboratoire BABE, évalués et comparés à deux systèmes sans séparation. L'expérience a pris en compte les six traitements suivants :

- deux systèmes conventionnels (sans séparation)
  - vidange gravitaire ou « pull plug » (témoin PP)
  - gratte conventionnelle avec dalot à fond plat (G)
- quatre systèmes de séparation à la source
  - gratte en « V » avec enlèvement des déjections trois fois par semaine (V)
  - gratte en « V » avec grattage journalier (VJ)
  - filet
  - courroie inclinée avec gouttière pour le liquide



*La gratte en «V»*



*La courroie*



*La gratte conventionnelle*



*Le filet*

### RÉSULTATS ENCOURAGEANTS

Les systèmes de séparation sous les lattes ont permis d'obtenir une fraction solide ayant une teneur en matière sèche variant de 32,7 à 37,4 %. En se situant en moyenne

entre 90,6 et 95,3 %, l'efficacité de séparation du phosphore a été équivalente pour tous les systèmes. Toutefois, certaines différences dans les efficacités peuvent être observées au fil des semaines et plus

TABLEAU 1

### MATIÈRE SÈCHE DE LA FRACTION SOLIDE ET EFFICACITÉ MOYENNE DE SÉPARATION DES DIFFÉRENTS TRAITEMENTS POUR CHACUN DES ÉLÉMENTS

Efficacités de séparation moyennes (%)

Élément	Systèmes conventionnels*		Systèmes avec séparation à la source				Moyenne
	Témoin PP	Gratte G	Gratte V	Gratte VJ	Filet	Courroie	
Matière sèche	19,8	19,3	37,4	36,3	35,4	32,7	30,2
N-Total	48,0	47,7	49,4	46,7	46,0	53,4	48,5
N-NH <sub>4</sub>	36,8	37,7	25,0	28,8	25,4	34,8	31,4
P	82,4	85,5	90,6	91,9	90,9	95,3	89,4
K	32,4	33,4	39,7	40,4	38,0	44,1	38,9
C/N solide	7,3	6,7	9,2	8,7	9,3	8,6	8,3

\*Résultats provenant d'une centrifugation des échantillons en laboratoire

particulièrement lors des deuxième et quatrième semaines de l'élevage. L'efficacité de séparation a par contre toujours été supérieure à celle du témoin PP qui était de 82,4 %.

L'efficacité de séparation de l'azote total (N-Total) a varié entre 46,0 % et 53,4 %. Avec une efficacité moyenne de séparation de 48,5 %, l'azote se retrouve presque en partie égale dans le solide et le liquide. Selon les résul-

tats obtenus, l'azote ammoniacal se retrouve principalement dans l'urine puisque l'efficacité de séparation se situe aux environs de 30 %.

Pour l'efficacité de séparation des autres éléments nutritifs, aucune différence significative n'a pu être mise en évidence, sauf le ratio carbone/azote (C/N). En effet, les fractions solides obtenues avec les systèmes de séparation sous les animaux présentent en général un rapport C/N équivalent ou plus élevé que le témoin PP et la gratte G. Agronomiquement, il peut y avoir un avantage à avoir un rapport C/N plus élevé. En utilisant des recommandations d'épandage adéquates, le solide de séparation issu des systèmes testés pourrait avoir des propriétés favorables à la restructuration des sols et au développement de la biomasse, tout en ayant un apport en azote et en phosphore intéressant pour les sols carencés.

Le tableau 1 permet la comparaison des résultats d'efficacité de séparation des

TABLEAU 2

### ÉMISSIONS MOYENNES DE GAZ AU COURS DES SEMAINES EN FONCTION DES TRAITEMENTS

Traitement	Émissions de CH <sub>4</sub> (mg/jour kg <sub>porc</sub> )	Émissions de NH <sub>3</sub> (mg/jour kg <sub>porc</sub> )	Émissions de CO <sub>2</sub> (g/jour kg <sub>porc</sub> )
PP	30,5	98,1	24,94
G	21,5	52,7	20,96
V	25,2	50,0	23,46
VJ	29,9	59,4	23,85
F	24,7	49,8	21,66
C	24,2	50,2	22,30

systèmes de séparation à la source avec ceux provenant de la centrifugation des lisiers de systèmes conventionnels.

#### LA QUALITÉ DE L'AIR

L'analyse statistique des résultats ne démontre aucun effet significatif du traitement sur les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) et de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>).

Par contre, la séparation de l'urine et des fèces directement sous des lattes au moyen de l'un des quatre traitements (grattes V et VJ, filet, courroie) permet une réduction d'environ 49 % des émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>), en comparaison avec le témoin PP. En effet, avec plus de 98 mg/jour kg<sub>porc</sub> d'émissions de NH<sub>3</sub>, le système témoin PP se démarquent de tous les autres systèmes évalués sauf de la gratte en « V » avec grattage journalier (VJ) pour lequel des émissions de près de 60 mg/jour kg<sub>porc</sub> ont été enregistrées (tableau 2). Tous les autres systèmes de séparation sont équivalents, avec des émissions de l'ordre de 50 mg/jour kg<sub>porc</sub>. L'effet de la fréquence de grattage (V vs VJ) n'est pas significatif.

Aucun traitement n'a réussi à diminuer les odeurs dans l'air des chambres. Par contre, même si les différences n'étaient pas significatives, les systèmes de séparation sous les lattes (gratte V, filet et courroie) ont réduit respectivement les émissions d'odeurs de 7, 12 et 21 % comparativement au témoin PP. Néanmoins, ces pourcentages ne sont pas dans la gamme de réduction mentionnée dans la littérature pouvant

atteindre de 45 à 60 % avec les systèmes de séparation à la source des déjections.

Toutefois, malgré une réduction des émissions d'ammoniac, les différents systèmes de traitement n'ont pas affecté les performances zootechniques des porcs en engraissement car l'analyse statistique ne démontre aucun effet des traitements sur les performances zootechniques évaluées (GMQ, PA et CA). Le GMQ moyen obtenu était de 1,02 kg, la PA de 2,32 kg de moulée et la CA de 2,27.

#### DE NOUVELLES SOLUTIONS

Le surplus de phosphore est une réalité criante dans plusieurs régions du Québec. Une partie de la solution à cette problématique est le développement de technologies permettant de gérer adéquatement les surplus. Dans ce contexte, les systèmes de séparation au bâtiment sont intéressants puisqu'ils concentrent en moyenne au moins 90 % du phosphore dans la partie solide ayant un minimum de 32 % de matière sèche.

De plus, ces technologies réduisent significativement les émissions de NH<sub>3</sub>. La séparation de l'urine et des fèces directement sous des lattes (gratte en « V », filet et courroie) permet une réduction significative de 49 % des émissions de NH<sub>3</sub> en comparaison avec le témoin. Toutefois, la séparation de l'urine et des fèces directement sous les lattes n'a aucune influence significative sur les émissions de CH<sub>4</sub> ou de CO<sub>2</sub> en comparaison avec un système de gestion des lisiers gravitaire « pull plug ». De même, il n'a pas été démontré que la séparation de l'urine et des fèces directement diminuait les émissions d'odeurs au bâtiment en comparaison avec un système de gestion des lisiers gravitaire « pull plug ».

Finalement, le troisième volet du projet consistant à la mise au point d'un système de séparation sur une ferme commerciale au Québec viendra bientôt à terme. Ainsi, les résultats obtenus pourront être validés. De nouvelles solutions devraient donc être disponibles sous peu aux producteurs de porcs du Québec. ♪

#### REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée grâce au support financier des partenaires suivants : le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ), la Fédération des producteurs de porcs du Québec (FPPQ), le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), La Coop fédérée, le Programme en partenariat d'investissement pour la recherche et le développement en agroenvironnement (PPIRDA), le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), le Centre de développement du porc du Québec (CDPQ) et le Michigan State University (MSU).

NOTE : Les références ainsi que le rapport complet de ce projet sont disponibles auprès de l'IRDA.