

>> Francis Pouliot, ingénieur, Valérie Dufour et Aïcha Coulibaly, économiste, Centre de développement du porc du Québec inc. (CDPQ)

ISOLEMENT DES FÈCES DE L'URINE AVEC GRATTES EN «V»

Des résultats au Québec

Après des essais menés au Michigan, le système de grattes en «V» permettant d'isoler les fèces de l'urine a été testé au Québec. Voici donc des résultats québécois sur son efficacité et l'impact économique engendré.

En 2003, le Centre de développement du porc du Québec inc. (CDPQ) et l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), conjointement avec le Michigan State University (MSU), ont évalué un système de grattes en «V» permettant l'isolement des fèces de l'urine (voir *Porc Québec*, octobre 2004). Les excellents résultats obtenus ont incité la Société coopérative agricole des Bois-Francs (SCABF) et La Coop fédérée à se joindre au CDPQ, à l'IRDA ainsi qu'à Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) afin de réaliser des essais avec ce système de grattes en rénovant un bâtiment d'engraissement appartenant à la SCABF (Engraisement St-Louis).

Un an d'essais

De décembre 2004 à avril 2006, des essais ont été conduits à la ferme Engraisement St-Louis afin d'évaluer l'efficacité d'isolement du système de grattes en «V» et de comparer les émissions de gaz et d'odeurs par rapport à un bâtiment conventionnel. Engraisement St-Louis est un bâtiment de 1 200 places fonctionnant en tout plein-tout

vide situé à Saint-Louis-de-Blandford dans les Bois-Francs.

Le bâtiment mesure 103,0 m de long par 10,7 m de large et le plancher est semi-latté. Sur la largeur du bâtiment, il y a quatre dalots, deux ayant 1,83 m de large et deux ayant 1,22 m. Les dalots se vidangent au centre du bâtiment. Chacune des deux rangées de parquets compte une partie bétonnée en forme de dos d'âne de 1,83 m. La ventilation mécanisée est munie d'entrées d'air latérales sur un côté du bâtiment et de ventilateurs sur l'autre. Les trémies-abreuvoirs sont installées au-dessus du dalot situé à l'avant du parc.

La Ferme Raydan (980 porcs), située à Sainte-Séraphine dans les Bois-Francs, a servi de témoin lors des essais portant sur les émissions de gaz et d'odeurs au bâtiment. Le plancher de cette ferme est semi-latté sur 40 % de la surface des enclos. Chaque rangée d'enclos comprend un dalot de 1,83 m situé à l'arrière de celle-ci. Le lisier est évacué par un système de grattes conventionnelles. Le système de ventilation est identique à celui d'Engraisement St-Louis.

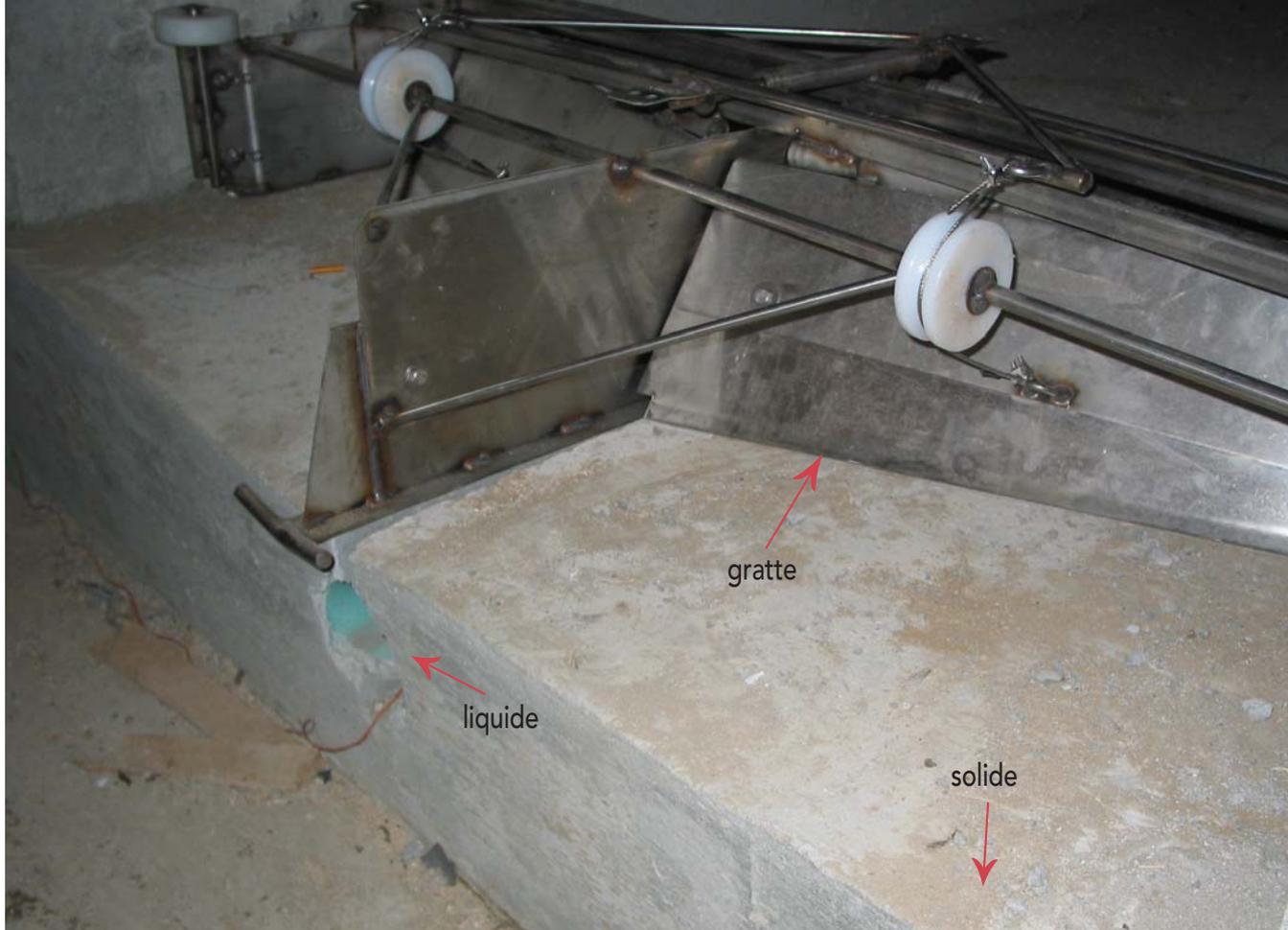
Le système de gratte en «V»

Le système installé à Engraisement St-Louis permet l'isolement du solide et du liquide par gravité au niveau des dalots (voir la photo p. 42). Ces dalots ont 47,8 et 50,6 m de long, une pente longitudinale de 0,5 % et une pente transversale de 10 % en forme de «V».

La fraction solide est accumulée sur le plancher bétonné du dalot et une gratte en forme de «V», actionnée plusieurs fois par jour, l'achemine vers un écurieur à chaîne qui peut l'évacuer vers une structure d'entreposage extérieure.

Le plancher incliné du dalot fait en sorte que le liquide (eau et urine) s'écoule en continu par gravité dans une conduite encastrée dans le fond du «V» du dalot, puis vers une fosse à lisier extérieure. Le système permet ainsi d'éviter la dissolution du phosphore (P) des fèces dans la fraction liquide.

Le liquide s'écoule en continu par gravité dans une conduite encastrée dans le fond du «V» du dalot.



Gratte en «V» installée à Engraissement St-Louis

Résultats des essais

Sur trois lots d'élevage, toutes les trois semaines (cinq fois par lot), sur une période de 24 heures consécutives, les rejets solide et liquide ont été récoltés à Engraissement St-Louis. Ceux-ci étaient pesés et échantillonnés pour établir l'efficacité d'isolement du système. À Engraissement St-Louis et à la Ferme Raydan, des mesures d'émissions gazeuses et odorantes au bâtiment ont été réalisées durant trois périodes (juin, octobre et février) de deux semaines chacune.

Quantités de déjections rejetées

La production moyenne quotidienne de déjections observée était de 3,08 kg/jour-porc dont 0,96 kg/jour-porc sous forme solide (31 %) et 2,12 kg/jour-porc sous forme liquide (69 %).

Caractéristiques des fractions et efficacité d'isolement

La concentration moyenne en éléments fertilisants de la fraction liquide est bien inférieure à celle de la fraction

TABLEAU 1
CONCENTRATIONS MOYENNES PONDÉRÉES DES ÉLÉMENTS MAJEURS CONTENUS DANS LES FRACTIONS SOLIDE ET LIQUIDE SUR UNE BASE HUMIDE (EAUX DE LAVAGE ET PRÉCIPITATIONS EXCLUES)

	Unité	N _{TOT}	N-NH ₄	P	K
Solide	kg/t	14,7	3,2	4,8	5,0
Liquide	kg/t	5,9	3,8	0,7	2,7

TABLEAU 2
EFFICACITÉ D'ISOLEMENT MOYEN POUR LES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS CONTENUS DANS LES FRACTIONS SOLIDE ET LIQUIDE

	Unité	MO	N _{TOT}	N-NH ₄	P	K	Cu	Zn
Solide	%	80	54	29	77	47	82	82
Liquide	%	20	46	71	23	53	18	18

solide, à l'exception de l'azote ammoniacal (N-NH₄) (tableau 1). Le solide présente une teneur en matière sèche de 28,7 %. Il contient 77 % du phosphore total, 54 % de l'azote total, 80 % de la matière organique (MO) et plus de 80 % des métaux (tableau 2). Quant à la frac-

tion liquide, l'azote y est en majorité sous forme ammoniacale et elle contient 53 % du potassium (K). Ces résultats sont dans le même ordre de grandeur que ceux obtenus des essais menés au MSU en 2003.

TABLEAU 3

COÛTS COMPARATIFS ET ANNUITÉS : GRATTES EN « V » VS GRATTES CONVENTIONNELLES

Type de bâtiment	Grattes conventionnelles (coûts estimés) \$/place A	Grattes en « V » (coûts réels) \$/place B	Différence \$/place B - A	Coûts supplémentaires
BÂTIMENT				
Dalot et aire de service	20,37 \$	26,75 \$	6,38 \$	
Tuyau	1,21 \$	18,59 \$	17,38 \$	22,6 %
Excavation supplémentaire	–	0,96 \$	0,96 \$	
ÉQUIPEMENT				
Grattes	8,33 \$	14,58 \$	6,25 \$	16,9 %
Écureur à chaîne	–	12,23 \$	12,23 \$	
STRUCTURES D'ENTREPOSAGE*				
Abri à solide (250 jours)	–	52,50 \$	52,50 \$	48,1 %
INGÉNIERIE				
	11,67 \$	25,18 \$	13,51 \$	12,4 %
Total :	41,58 \$	150,79 \$	109,21 \$	100 %
FINANCEMENT				
Annuités sans aide financière**	7 368,00 \$	26 723,00 \$	19 355,00 \$	
Annuités avec aide Prime-Vert***	7 368,00 \$	11 850,00 \$	4 482,00 \$	
Annuités avec crédit d'impôt****	7 368,00 \$	20 349,00 \$	12 981,00 \$	

* Entreposage du liquide dans la fosse existante

** Sans mise de fonds, emprunt sur 15 ans à 6,4 %.

*** Aide financière de 100 715 \$ du programme Prime-Vert (70 % des dépenses admissibles pour grattes en « V »)

****Crédit d'impôt de 30 % sur les dépenses admissibles (retour de 43 164 \$) pour grattes en « V »

Les émissions d'odeurs ont été réduites de façon significative à l'automne (55 %).

Émissions de gaz et d'odeurs

Le système de grattes en « V » a permis de réduire significativement (50 %) l'émission de méthane (CH₄) et d'ammoniac (NH₃) et celle du dioxyde de carbone (CO₂) de 38 % par rapport au système de grattes conventionnelles. Les émissions d'odeurs ont été réduites de façon significative à l'automne (55 %). En été, la réduction n'a pas été significative (28 %) et en hiver, les émissions étaient similaires.

Valorisation des fractions solide et liquide

Afin d'illustrer l'impact du nouveau système sur la gestion de la fertilisation, un scénario fictif a été étudié pour Engraissement St-Louis, en respectant les pratiques généralement reconnues. Une rotation avec des cultures de prairies, d'orge et de maïs-grain a été considérée pour les calculs.

Dans le cas où la fraction solide est exportée à l'extérieur de la ferme, la valorisation de la fraction liquide requiert environ 76 % moins de superficie d'épandage par rapport au lisier brut avec un sol moyen ou riche en P. Toutefois, le dépôt maximal de P demeure toujours l'élément limitant. Dans des conditions de sols pauvres en P, cette réduction est moins importante (64 %), car l'azote devient le principal facteur limitant.

Impacts économiques

Le projet a également permis de réaliser une étude comparative entre les coûts réels associés à un système de grattes en « V » et les coûts estimés d'un système de grattes conventionnelles (tableau 3). Il s'agit d'un scénario basé

TABLEAU 4

COMPARAISON DES FRAIS VARIABLES

Type de bâtiment	Grattes conventionnelles	Grattes en «V»	Différence
	\$/an A	\$/an B	
Entretien ouvrages et bâtiments	342 \$	1 663 \$	1 321 \$
Entretien équipement	458 \$	1 287 \$	829 \$
Énergie (moteurs)	–	1 234 \$	1 234 \$
Épandage lisier brut*	9 522 \$	–	(9 522) \$
Épandage fraction liquide**	–	3 134 \$	3 134 \$
Transport fraction solide***	–	1 253 \$	1 253 \$
Taxes foncières	42 \$	161 \$	119 \$
Assurances	374 \$	1 357 \$	983 \$
Total:	10 738 \$	10 089 \$	(649) \$

* Coût d'épandage du lisier brut considéré à 6 \$/m³** Coût d'épandage de la fraction liquide considéré à 2,55 \$/m³*** Coût de transport considéré à 7 \$/m³ pour le solide et le receveur paie 50 % de ce coût

sur des hypothèses qui peuvent varier aussi bien d'un producteur à l'autre que dans le temps. Cette analyse économique ne devrait donc être considérée qu'à titre purement indicatif. Il faut également noter que seuls les postes de dépenses pour lesquels subsiste une différence de coûts ont été considérés.

Comparativement à une gratte conventionnelle, le coût supplémentaire de la gratte d'isolement est de 109,21 \$/place (tableau 3). L'abri de la fraction solide, les tuyaux encastrés, les frais d'ingénierie et de l'écurer à chaîne représentent respectivement 48 %, 16 %, 12 % et 11 % des coûts supplémentaires. Il est à noter que l'équipement de la gratte en «V» représente une faible proportion des coûts supplémentaires (6 %).

TABLEAU 5

EFFET SUR LA TRÉSORERIE

Type de bâtiment	Grattes conventionnelles	Grattes en «V»
	\$/an A	\$/an B
EFFET SUR TRÉSORERIE SANS AIDE FINANCIÈRE		
Frais variables	10 738 \$	10 089 \$
Annuités	7 368 \$	26 723 \$
Total:	18 106 \$	36 812 \$
Effet trésorerie* (\$/porc produit):		5,20 \$
EFFET SUR TRÉSORERIE AVEC AIDE FINANCIÈRE PRIME-VERT		
Frais variables	10 738 \$	10 089 \$
Annuités	7 368 \$	11 850 \$
Total:	18 106 \$	21 939 \$
Effet trésorerie* (\$/porc produit):		1,06 \$
EFFET SUR TRÉSORERIE AVEC CRÉDIT D'IMPÔT		
Frais variables	10 738 \$	10 089 \$
Annuités	7 368 \$	20 349 \$
Total:	18 106 \$	30 438 \$
Effet trésorerie* (\$/porc produit):		3,43 \$

* Calcul basé sur 3 600 porcs produits par année

Comparativement à une gratte conventionnelle, le coût supplémentaire de la gratte d'isolement est de 109,21 \$/place.

PORQUÉBEC *pense à vous.*

*Vous voudriez y voir votre
carte professionnelle*

**Contactez-nous
450 679-8483**

À bientôt !

Avec un système conventionnel, les remboursements annuels en capital et en intérêt (annuités) s'élèvent à 7 368 \$. Pour un système de grattes en «V», les annuités seront de 26 723 \$, sans aide financière. Toutefois, une aide financière du programme Prime-Vert (MAPAQ) ou du crédit d'impôt (Revenu Québec) pourrait réduire les annuités à 11 850 \$ et à 20 349 \$ respectivement (tableau 3, p. 43).

En considérant que les différentes déjections sont valorisées par entente d'épandage et en tenant compte des diverses hypothèses effectuées, les frais variables entre les deux technologies sont similaires (tableau 4). Toutefois, étant donné l'importance relative des frais d'épandage et de transport dans les coûts variables, ces frais variables peuvent différer de façon importante selon le contexte du producteur.

En analysant les effets sur la trésorerie, le tableau 5 montre que, sans aide financière, le producteur devra déboursier, avec la nouvelle méthode de gestion des déjections, 5,20 \$/porc produit de plus que ce qu'il aurait eu à déboursier annuellement avec le système conventionnel. Ce supplément passerait à 1,06 et à 3,43 \$/porc produit s'il avait accès au programme Prime-Vert ou au crédit d'impôt respectivement.

Remerciements

La réalisation de ce projet a été possible grâce à l'appui financier d'Agriculture et Agroalimentaire Canada par son programme d'évaluation des technologies environnementales pour l'agriculture, de la Société coopérative agricole des Bois-Francs, de La Coop fédérée, du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, de l'IRDA, du CDPQ, de la Ferme Raydan, des Équipements GDL Ltée et des Consultants Yves Choinière.

Les auteurs tiennent aussi à remercier les nombreux collaborateurs au projet : Henri Guimont, agronome, CDPQ; Frédéric Pelletier, ingénieur, IRDA; Claudine Giguère, agronome, La Coop fédérée; Stéphane Godbout, ingénieur et agronome, IRDA; Stéphane P. Lemay, ingénieur, IRDA; Daniel I. Massé, ingénieur, AAC; Nathalie Fortin, ingénieure, La Coop fédérée; Élise Gauthier, agronome, CDPQ.

Pour plus d'information

Vous pouvez consulter le rapport final disponible sur le site Web du CDPQ au www.cdpqinc.qc.ca. ↗