

## **UN PIED DE NEZ AUX ODEURS PROVENANT DES BÂTIMENTS**

**ROCH JONCAS, M. Sc., INGÉNIEUR ET**

**AGRONOME**

**STÉPHANE GODBOUT, PH. D., INGÉNIEUR ET**

**AGRONOME**

**IRDA**

**FRANÇIS POULIOT, INGÉNIEUR, CDPQ**

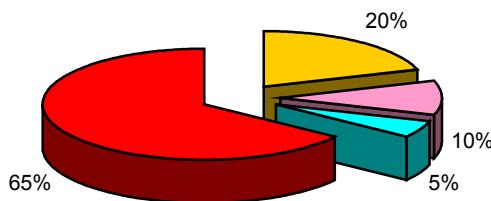
***Plusieurs pistes de solution existent pour atténuer les odeurs au bâtiment. Une revue de littérature exhaustive réalisée pour le compte de la Fédération des producteurs de porcs du Québec démontre que l'adoption de nouvelles pratiques d'alimentation des porcs et l'augmentation de la fréquence de vidage des dalots permettraient de réduire les odeurs. Un portrait de l'état des connaissances en matière de bâtiments porcins conçus pour réduire le dégagement d'odeurs.***

Depuis quelques années, de plus en plus d'importance est accordée au problème des nuisances olfactives issues de la production porcine, si bien que la recherche dans ce domaine s'est accentuée.

Selon la littérature consultée, les émissions d'odeurs se répartissent dans les proportions suivantes (figure 1) pour la majorité des entreprises porcines:

- environ 65 % lors de l'épandage des déjections;
- 10 % sont reliées à l'entreposage;
- 5 % à la reprise et au transport du lisier; et
- et les 20 % restants proviennent directement des bâtiments abritant les animaux.

**Répartition des odeurs en production porcine**



■ Bâtiment : 20% ■ Entreposage des lisiers : 10% ■ Reprise et transport du lisier : 5% ■ Épandage du lisier : 65%

La particularité de ce dernier cas, c'est que les odeurs sont générées tout au long de l'année.

Une étude récente rappelle que le taux d'émission d'odeurs d'un bâtiment porcin est fonction:

- de la variation des débits de ventilation;
- du type de bâtiment;
- du type d'élevage;
- du type d'alimentation; et
- de l'emplacement de la porcherie.

La mesure des émissions d'odeurs s'avère complexe, puisqu'une odeur peut être composée de plus de 168 composés chimiques différents!

Plusieurs sources d'odeurs sont répertoriées. Ainsi, le type d'aménagement des planchers, le type d'alimentation, la gestion des poussières dans le bâtiment, la propreté des animaux, la gestion des animaux morts, la fréquence d'évacuation des lisiers et les différents matériaux utilisés dans le bâtiment contribuent tous à générer des odeurs.

En ce qui concerne les matériaux, les planchers de béton absorbent l'urine et ils deviennent subséquemment une source d'émission de gaz et d'odeurs. Le lisier sous les animaux, qu'il soit entreposé dans les dalots, dans la préfosse ou la fosse, demeure la principale source d'émission d'odeurs lors de sa décomposition anaérobiose (en absence d'oxygène).

### **Les produits de désodorisation: une efficacité variable**

Pour lutter contre les odeurs, plus d'une centaine de produits de désodorisation sont actuellement sur le marché. Ceux-ci peuvent être utilisés soit dans l'alimentation, soit dans le lisier. Ces produits ont une action biologique, chimique ou aromatique.

En 2000, le coût moyen de ces produits variait de 0,75 à 3,00 \$ par porc produit. L'usage de quantités importantes s'avère souvent nécessaire.

L'efficacité de ces produits pour le contrôle des odeurs n'est pas vraiment connue et elle est souvent confondue avec la réduction de la production d'ammoniac. En laboratoire où les conditions sont contrôlées, plusieurs de ces produits ont eu un effet positif sur la réduction des odeurs. Par contre, à la ferme, leur efficacité est plus variable à cause des conditions d'application. Il est donc pratiquement impossible d'établir leur potentiel pour l'instant.

### **POUR ATTÉNUER LES ODEURS AUX BÂTIMENTS**

La revue de littérature a permis d'identifier plus d'une trentaine de technologies offrant un potentiel de réduction des odeurs. Elles s'appliquent soit dans le bâtiment, soit à la sortie du bâtiment, c'est-à-dire aux sorties de ventilateurs et lors de la manutention des lisiers à l'intérieur du bâtiment. Les critères d'implantation des nouveaux bâtiments d'élevage et les aspects reliés à l'intégration au paysage constituent la pierre angulaire pour favoriser une meilleure cohabitation avec le voisinage.

La synthèse et l'analyse de l'information recueillie et une consultation de quatre groupes d'ingénieurs-conseils impliqués dans les bâtiments porcins ont permis de dégager 16 technologies de contrôle ou de réduction des odeurs offrant un intérêt pour le Québec. Parmi ces solutions, seulement quelques-unes pourraient être rapidement implantées au Québec selon les chercheurs et les ingénieurs.

Ces technologies ont été séparées en fonction de la réduction des odeurs applicables dans le bâtiment (tableau 1), du traitement de l'air de ventilation des bâtiments porcins (tableau 2) et, finalement, en fonction des approches d'implantation et d'intégration des bâtiments au paysage qui peuvent être utilisées pour réduire les odeurs (tableau 3).

**TABLEAU 1**  
**TECHNOLOGIES DE RÉDUCTION DES ODEURS DANS LE BÂTIMENT RELEVÉES DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE ET APPLICABLES AUX BÂTIMENTS PORCINS DU QUÉBEC**

Technologie	Description ou exemple	Remarques
<b>À L'INTÉRIEUR DU BÂTIMENT D'ÉLEVAGE</b>		
Type de plancher des parquets	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plancher danois (30 % latté)</li> <li>- Plancher semi-latté (60 % latté)</li> <li>- Plancher complètement latté</li> <li>- Ventilation par extraction basse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Émission d'odeurs varie inversement avec la qualité de l'ambiance</li> <li>- Faisabilité d'introduction de nouveaux concepts européens à évaluer</li> <li>- Design du parquet doit favoriser la propreté</li> <li>- Diminution des surfaces lattées du parquet peut augmenter la malpropreté</li> </ul>
Alimentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aliment avec acides aminés de synthèse</li> <li>- Multiphasé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ration économique à développer</li> <li>- Système de distribution et de mélange des aliments à développer afin de maximiser le multiphasé</li> </ul>
Réduction des poussières	Technologie de réduction des poussières dans les bâtiments	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meilleure connaissance des mécanismes de transport des odeurs par les poussières est nécessaire</li> <li>- Entretien nécessaire, sauf si l'aspersion d'huile de canola est utilisée</li> </ul>
Ozonation	Traitement de l'air du bâtiment par l'ozone	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En développement</li> <li>- Aseptisation de l'ambiance</li> <li>- Risque pour la santé humaine, si le niveau d'ozone n'est pas contrôlé</li> </ul>
Nouveaux types de planchers et cages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caillebotis en acier inoxydable</li> <li>- Cages basculantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faisabilité d'introduction de nouveaux concepts européens à évaluer</li> </ul>
<b>NOUVEAUX CONCEPTS DE MANIPULATION DES LISIERS SOUS LES CAILLEBOTIS</b>		
Rinçage des dalots	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gouttières sous le caillebotis</li> <li>- Évacuation des lisiers par chasse d'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recyclage et traitement nécessaires de l'eau de rinçage</li> <li>- Plusieurs rinçages par jour</li> <li>- Volume d'eau important</li> </ul>
Grattage des dalots	Fond de dalot plat et gratté munie d'une base en matériau synthétique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne sépare pas l'urine et les fèces</li> <li>- Le fond du dalot doit être lisse</li> <li>- Nécessité d'un grattage fréquent pour avoir une bonne efficacité</li> </ul>
Grattage des dalots avec séparation fèces/urine	Dalot et gratté en forme de V avec gouttière pour l'urine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Séparation des fèces et de l'urine</li> <li>- Peut être adapté aux bâtiments déjà construits</li> <li>- Limite l'anaérobiose et les odeurs dans le bâtiment</li> <li>- Système prometteur</li> <li>- Efficacité élevée de séparation du phosphore</li> </ul>
Convoyeur et dalot	Courroie ou filet perforé recueillant les fèces	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limite l'anaérobiose et les odeurs dans le bâtiment</li> <li>- Séparation des fèces et de l'urine</li> <li>- Efficacité élevée de séparation du phosphore</li> </ul>

**TABLEAU 2**  
**TECHNOLOGIES\* DE TRAITEMENT DE L'AIR DE VENTILATION DES BÂTIMENTS RELEVÉES DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE ET APPLICABLES AUX BÂTIMENTS PORCINS DU QUÉBEC**

Technologie	Description ou exemple	Remarques
Biofiltre	TraITEMENT de l'air de ventilation par oxydation biologique	- Gestion délicate du biofiltre - Efficacité variable dans le temps
Laveur d'air	Transfert des odeurs à un liquide qui peut être conditionné pour augmenter l'efficacité	- Traitement nécessaire des eaux résiduelles du procédé
Obstacle au niveau du sol	Dilution et dispersion de l'air de ventilation par une barrière poreuse	- Efficacité difficile à établir - Approche difficile à maîtriser
Cheminée haute	Dilution et dispersion de l'air de ventilation par une cheminée haute	- Utilisé par la grande industrie - Faisabilité technique à établir pour les bâtiments porcins

\* Ces technologies sont utilisées en aval des ventilateurs d'extraction. Des conduites de ventilation centralisée sont souhaitables.

**TABLEAU 3**  
**APPROCHES D'IMPLANTATION ET D'INTÉGRATION DES BÂTIMENTS AU PAYSAGE QUI CONTRÔLENT LES ODEURS, RELEVÉES DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE ET APPLICABLES AUX BÂTIMENTS PORCINS DU QUÉBEC**

Approche	Description ou exemple	Remarques
Intégration des bâtiments au paysage	Harmonisation des installations d'élevage avec le milieu environnant	- Efficacité difficile à établir - Intervention de base en terme de contrôle des odeurs - Meilleure perception des gens
Haies brise-vent	Rangée d'arbres ceinturant le complexe porcin	- Temps nécessaire à la croissance des arbres à considérer - Efficacité difficile à établir
Gestion solide des fumiers	Élevage des porcs sur de la litière	- Meilleure perception de la production porcine - Problématique de rareté de litière - Certains risques sanitaires pour les porcs - Augmentation des coûts de chauffage dû à la hausse de l'humidité dans la porcherie - Besoin de main-d'œuvre accru

## 4

### TECHNOLOGIES POTENTIELLES POUR LE QUÉBEC

Des technologies listées, quatre d'entre elles ont été identifiées comme ayant le plus de potentiel pour une adoption rapide au sein des fermes porcines québécoises (tableau 4).

Cette sélection tient compte de plusieurs facteurs objectifs et subjectifs. Par exemple, notons l'état d'avancement de la technologie au Québec, la convivialité, les coûts d'implantation et de fonctionnement ainsi que le potentiel à réduire véritablement les odeurs.

**TABLEAU 4**  
**TECHNOLOGIES DE RÉDUCTION DES ODEURS AU BÂTIMENT AYANT LE MEILLEUR POTENTIEL POUR UNE ADOPTION RAPIDE AU SEIN DES FERMES PORCINES QUÉBÉCOISES**

Lieu d'application	Technologie	État d'avancement de la technologie	Présence au Québec	Coût d'implantation et d'opération	Potentiel de réduction des odeurs
À l'intérieur du bâtiment	Alimentation	++	Non	++	30 %
À la sortie des ventilateurs*	Biofiltre	+++	Oui	++	60 %
Autour des bâtiments	Haies brise-vent	++	Oui	—	20 %
Sous les caillebotis (lattes)	Grattage des dalots avec séparation fèces/urine	++	Non	+	45 %

*Niveau d'appréciation:*

-: faible, +: moyen, ++: élevé, +++: très élevé

- *Une conduite de ventilation centralisée est nécessaire.*
- 



## RÉDUCTION DES ODEURS PAR L'ALIMENTATION

Plusieurs chercheurs travaillent à optimiser les rations alimentaires des porcs afin de maximiser l'absorption des nutriments par l'animal. Ainsi, moins de nutriments seront disponibles aux microorganismes présents dans le lisier, ce qui permet alors de réduire leur activité et, par conséquent, l'émission d'odeurs.

Par exemple, des procédés comme l'alimentation multiphasé et l'emploi d'acides aminés essentiels de synthèse, permettent de diminuer l'excrétion d'azote (N) par l'animal. Des travaux réalisés par l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) montrent qu'il est possible de réduire de 40 % les émissions d'ammoniac et d'environ 20 % les odeurs en modifiant la ration des porcs.



## RÉDUCTION DES ODEURS PAR LES BIOFILTRES

La biofiltration utilise un médium solide (copeaux de bois, tourbe, carbone activé, produit synthétique) qui absorbe et adsorbe par oxydation biologique les composés odorants du flux d'air d'extraction provenant des ventilateurs à la sortie du bâtiment (figure 2).

Figure 2

Biofiltre et conduite de ventilation centralisée  
(Source : Institut technique du porc, 1998)

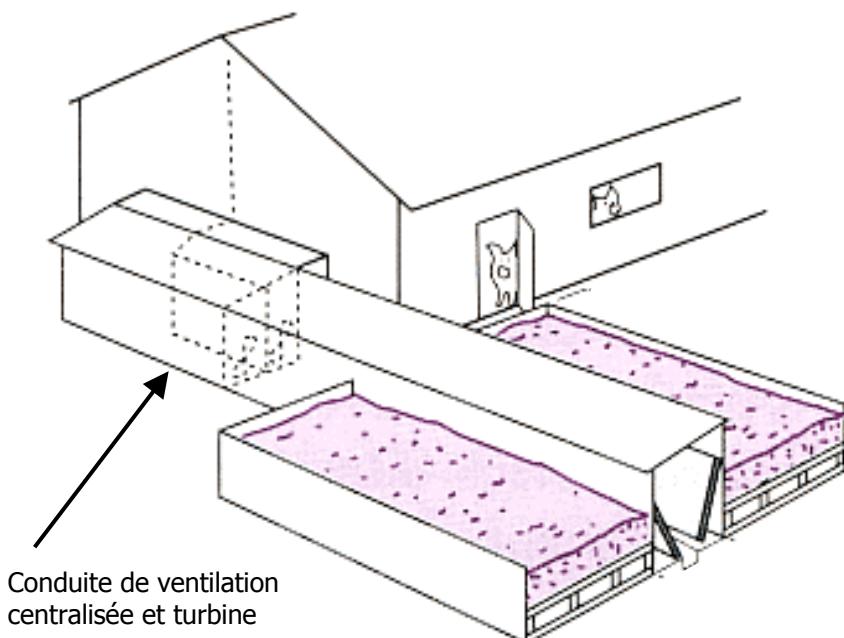


Figure 2 : Biofiltre et conduite de ventilation centralisée (Source : ITP, 1998)

L'air d'extraction est amené dans le biofiltre à l'aide d'une conduite de ventilation centralisée et d'une turbine. Il est important que la distribution de l'air dans le biofiltre soit uniforme. L'humidification de l'air est recommandée pour prévenir l'assèchement du biofiltre.

Malgré les bonnes performances en matière d'abattement des odeurs, la présence de biofiltres sur le terrain reste limitée, car son efficacité varie en fonction de l'état du médium. En effet, ce dernier doit procurer aux microorganismes un environnement (température, humidité, pH, etc.) propice à leur développement. Le taux de compaction du médium est également une donnée importante, puisqu'il influence le temps de résidence de l'air dans le médium et la résistance au passage de l'air, et prévient la création de passages préférentiels de l'air.

Selon les données disponibles sur le sujet, le coût d'utilisation (amortissement sur dix ans, fonctionnement, entretien) des biofiltres peut être estimé entre 3 et 8 \$ par porc produit. La durée de vie du médium solide est par contre évaluée entre trois et cinq ans.



## CONTRÔLE DES ODEURS PAR L'IMPLANTATION DE HAIES BRISE-VENT

Une porcherie intégrée au paysage s'harmonise facilement avec l'environnement visuel. Outre les aspects esthétiques, il est démontré que le choix du site d'implantation des nouvelles porcheries et la mise en place de haies brise-vent peuvent contribuer au contrôle des odeurs. De même, la perception de la population est généralement meilleure envers des aménagements de bâtiments porcins mieux intégrés au paysage.

La dilution est le mode d'action le plus efficace en matière de réduction des odeurs. L'écran boisé favorise le mélange entre l'air environnant et l'air vicié. Un courant ascendant favorise la dispersion des odeurs.

Les particules de poussière transportent une grande quantité d'odeurs. Comme l'écran boisé réduit la vitesse des vents, il contribue au dépôt des poussières et, par conséquent, à la réduction de la dispersion latérale des odeurs.

Grâce à l'implication de l'ITA de La Pocatière et de divers organismes, une expertise se développe par rapport à la conception de haies brise-vent, aux plans technique et économique.



## RÉDUCTION DES ODEURS PAR LE GRATTAGE FRÉQUENT DES DALOTS ET LA SÉPARATION DES FÈCES ET DE L'URINE

Le stockage du lisier sous les animaux est responsable en grande partie des odeurs émises par les bâtiments. Les déjections qui se retrouvent dans les rigoles subissent une fermentation anaérobique qui produit des mauvaises odeurs.

L'évacuation du lisier des dalots sous les caillebotis se fait à l'aide d'une gratte actionnée plusieurs fois par jour. Il est possible de séparer les fèces et l'urine avec ce système lorsque les dalots sont en forme de V (figure 3). Ce V joue le rôle de gouttière qui recueille l'urine et l'achemine vers une fosse de stockage. Quant au solide, la gratte les dirige vers un convoyeur qui l'évacue de la bâtisse.



FIGURE 3

Grattage des dalots et séparation des fèces et des urines

La séparation de l'urine et des fèces sous le caillebotis et l'enlèvement rapide des deux fractions améliorent les conditions hygiéniques, climatiques et l'environnement d'un bâtiment porcin. Par le fait même, les émissions d'odeurs sont réduites. Avec la séparation et l'enlèvement fréquent de la partie solide du lisier, on prévient le processus de dégradation anaérobie et les émissions d'odeurs au bâtiment peuvent être réduites de 45 %.

## **TECHNOLOGIES PROMETTEUSES: ALIMENTATION ET SÉPARATION DES FÈCES ET DE L'URINE**

Si l'on tient compte du temps requis à la R-D pour mettre la touche finale à leur développement et des gains non négligeables pouvant être réalisés sur la production et l'environnement, deux des technologies en voie de développement semblent plus prometteuses pour le Québec:

- les **technologies reliées à l'alimentation**; et
- les **technologies reliées à la séparation des fèces et de l'urine sous les caillebotis**, suivie de leur évacuation rapide du bâtiment.

Dans le même ordre d'idées, la législation québécoise limitant les rejets en phosphore (P) encourage l'adoption de ces technologies par les éleveurs. Il est également possible de combiner ces technologies pour augmenter leur efficacité à réduire les odeurs issues des bâtiments porcins.

En plus du potentiel de réduction des odeurs, ces technologies permettent:

- un captage du P dans des proportions pouvant atteindre 75 à 80 %, ce qui permet une gestion différenciée du N et du P;
- une exportation des excédents de P de la ferme vers des usines de compostage, de granulation, etc.;
- une réduction des charges pour les systèmes de traitement des lisiers en aval lorsque jugé nécessaire; et
- l'amélioration des conditions ambiantes dans le bâtiment, ce qui permet d'améliorer le bien-être des porcs et des travailleurs, les performances zootechniques, et de réduire la consommation de médicaments.

## **QUELQUES POINTS ENCORE À VÉRIFIER**

Ces technologies sont sur le point d'être accessibles aux producteurs de porcs québécois, mais quelques essais et expérimentations doivent être faits afin de limiter le risque technologique et économique lors de leur introduction sur nos fermes.

Pour **l'alimentation**, voici les éléments de développement à peaufiner:

- des rations à coût abordable, ayant une efficacité similaire aux différentes rations expérimentales mises au point par les chercheurs; et
- des systèmes de distribution et de mélange d'ingrédients permettant de doser les niveaux de protéines nécessaires en fonction de l'âge des animaux, de façon à tirer le maximum du concept multiphasé.

**Pour l'évacuation rapide et la séparation des fèces et de l'urine sous les caillebotis, il faut établir:**

- la faisabilité technique et économique de ce concept;
- les critères de conception et de fonctionnement de ce système;
- le concept général à préconiser lorsque ce système est installé dans de nouvelles porcheries;
- les modalités d'introduction de ce système dans des porcheries déjà construites.