

# Effet de la fréquence de raclage à plat sur les performances des porcs et les pertes gazeuses en bâtiment d'engraissement

Solène LAGADEC (1), Paul LANDRAIN (1), Mélynda HASSOUNA (2)

(1) Chambre d'agriculture de Bretagne, Rond point Maurice Le Lannou, 35042 Rennes Cedex, France

(2) INRA, UMR Sol-Agronomie-Spatialisation, 65 rue de St Brieuc, 35042 Rennes Cedex, France

Solene.lagadec@bretagne.chambagri.fr

## Effect of scraping frequency on animal performance and gaseous losses in fattening buildings equipped with a flat scraper

The experiment was conducted at the experimental station of Crécom (22 - France) between December 2012 and June 2014 on three batches of fattening pigs. For each batch, pigs were divided into two fattening rooms. The manure was scrapped once a day in the first room and 6 times a day in the second one. Animal performance and gaseous emissions were measured. Increasing the daily scrapping frequency from 1 to 6 led to reduced ammonia emission by 23% and methane emission by 9 to 17%. However, even with 6 scrapping courses daily, ammonia emission remained high compared to a standard stored slurry system. An optimization of the system is necessary to achieve efficiency both in improving indoor air quality and reducing ammonia and greenhouse gas emission.

## INTRODUCTION

L'évacuation fréquente des déjections des bâtiments porcins présente plusieurs avantages par rapport à un système avec stockage des déjections en préfosse. En effet, cette technique permet, selon les pratiques, de limiter les émissions gazeuses et d'optimiser les performances zootechniques par l'amélioration des conditions d'ambiance et sanitaires (Landrain *et al.*, 2010 ; Madec *et al.*, 1990).

Le raclage à plat est constitué d'un rabot tracté par un câble ou une chaîne. Les déjections sont accumulées sur un sol plat et raclées une à plusieurs fois par jour. Selon Lagadec *et al.* (2011), un raclage par jour est insuffisant pour permettre une réduction sensible des émissions d'ammoniac par rapport à un système de stockage des lisiers en préfosse, car cette faible fréquence d'évacuation modifie peu le temps de contact entre le lisier et l'air, responsable de la volatilisation de l'ammoniac.

L'objectif de l'étude est de mesurer l'effet d'une augmentation de cette fréquence de raclage (en bâtiment d'engraissement équipé de raclage à plat) sur les pertes azotées et la composition des effluents produits.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Plan expérimental

L'expérimentation a été menée dans la station expérimentale de Crécom (22) entre décembre 2012 et juin 2014 en mobilisant trois bandes de porcs. Pour chaque bande, les porcs sont répartis dans deux salles d'engraissement identiques. Dans une salle, le lisier est raclé une fois par jour et dans l'autre 6 fois. Pour éviter l'effet de la salle, une alternance des deux traitements a été réalisée dans les deux salles.

Les émissions gazeuses (ammoniac, protoxyde d'azote, méthane) de chaque salle ont été calculées à partir des mesures de concentrations gazeuses enregistrées par analyseur de gaz INNOVA 1412 et des débits de ventilation estimés à partir du bilan CO<sub>2</sub> (Hassouna et Eglin, 2015). Les prélèvements d'air ont été réalisés dans la gaine de ventilation (air extrait) et à l'extérieur (air entrant). Les concentrations gazeuses ont été mesurées en continu sur toute la durée de présence des animaux en engraissement.

Pour s'assurer de la pertinence des émissions gazeuses ainsi estimées, des bilans de masse ont été réalisés par salle pour l'azote, le carbone, l'eau et le phosphore. Cela consiste à comptabiliser la totalité des éléments entrants (alimentation) et la totalité des éléments sortants (déjections et rétention corporelle), le solde (déficit de bilan de masse) représentant les émissions gazeuses présumées en éléments volatils (composés à base de N, C, H<sub>2</sub>O). Celles-ci sont alors comparées aux émissions cumulées des mêmes éléments, mesurées par l'analyseur de gaz. Si l'écart est inférieur à 30%, la mesure est considérée valide. Pour le phosphore qui est un élément non volatil, la différence entre les entrées et les sorties doit être aussi proche de zéro que possible (un écart de 10% est toléré). L'atteinte de l'équilibre pour cet élément permet de valider le protocole de prise de données (échantillonnage de l'effluent, données d'entrée).

### 1.2. Description des salles étudiées

Les deux salles d'engraissement identiques accueillent chacune 80 porcs alimentés en soupe. La ventilation est en dépression, avec une entrée d'air par plafond perforé et une extraction basse (sous le caillebotis). L'alimentation est de type biphasé avec un aliment croissance et un aliment finition respectivement à 16% et 15% de MAT. Les animaux séjournent en engraissement de 27 kg à 118 kg.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

### 2.1. Effet de la fréquence de raclage sur les performances zootechniques

Aucun effet significatif de la fréquence de raclage sur les performances zootechniques n'a été constaté. Cependant, on observe une tendance avec une amélioration de l'indice de consommation et une augmentation du gain moyen quotidien avec une fréquence de 6 raclages par jour par rapport à un raclage par jour (tableau 1).

**Tableau 1** : Indice de consommation et GMQ selon la fréquence de raclage

		IC	GMQ (g/jour)
Bande 1	1 raclage	2,61	841
	6 raclages	2,41	848
Bande 2	1 raclage	2,82	883
	6 raclages	2,72	941
Bande 3	1 raclage	2,52	872
	6 raclages	2,43	899

### 2.2. Effet de la fréquence de raclage sur les pertes gazeuses

Les différences entre les entrées et les sorties en phosphore sont inférieures à 10% permettant ainsi de valider les données

d'entrée et les prélèvements d'effluent. Les défauts de bilan de masse azote, carbone et eau présentent un écart inférieur à 30% avec les émissions cumulées en azote, carbone et eau, ce qui permet de valider globalement les mesures réalisées.

Le pourcentage d'azote volatilisé par rapport à l'azote excrété est en moyenne de 26,1% avec 6 raclages par jour contre 33,5% avec un seul raclage. On observe donc une réduction de l'azote volatilisé lorsque la fréquence de raclage augmente. Ce taux de volatilisation est un peu plus élevé que le taux de 25% proposé par le CORPEN (2003) démontrant ainsi qu'une optimisation de ce système est nécessaire pour réduire les émissions gazeuses azotées de manière conséquente.

Pour les trois bandes, on observe une réduction de 23% des émissions d'ammoniac lorsque la fréquence de raclage augmente. La réduction des émissions de méthane varie de 9 à 17% avec 6 raclages par jour. Par contre, étant donné le seuil de détection de l'analyseur de gaz utilisé, aucun effet n'a pu être observé sur les émissions de protoxyde d'azote (tableau 2).

Si l'augmentation de la fréquence de raclage permet une réduction des émissions d'ammoniac, les facteurs d'émission restent élevés par rapport à un système de lisier stocké, confirmant ainsi les résultats de Predicala *et al.* (2007). Par ailleurs, le raclage à plat reste un système performant sur la réduction des émissions de méthane.

**Tableau 2** : Effet de la fréquence de raclage sur les quantités d'azote excrété et les pertes gazeuses

		N excrété (kg/porc)	N volatilisé / N excrété (%)	NH <sub>3</sub> (g/porc/jour)	N <sub>2</sub> O (g/porc/jour)	CH <sub>4</sub> (g/porc/jour)
Bande 1	1 raclage	3,1	32,1%	13,0	0,28	4,8
	6 raclages	2,7	25,8%	9,9	0,19	4,0
Bande 2	1 raclage	3,6	35,3%	16,6	0,25	7,5
	6 raclages	3,4	26,3%	12,9	0,38	6,3
Bande 3	1 raclage	2,9	32,9%	14,6	0,35	6,7
	6 raclages	2,8	26,4%	11,2	0,41	6,1

## CONCLUSION

D'après les résultats de cette étude, l'augmentation de la fréquence quotidienne de raclage de 1 à 6 permet une réduction des émissions d'ammoniac de 23% et de celles de méthane de 9 à 17%. Toutefois, même avec 6 raclages par jour, les émissions d'ammoniac restent plus élevées que celles d'un système lisier stocké.

Une optimisation de ce système reste donc nécessaire pour permettre à la fois d'améliorer les performances zootechniques et de réduire de manière conséquente les émissions d'ammoniac. Par ailleurs, les faibles émissions de méthane au bâtiment montrent l'intérêt de coupler ce système à une unité de méthanisation puisque les effluents sortis devraient avoir un potentiel méthanogène plus important que les effluents issus d'un système sur lisier stocké.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CORPEN, 2003. Estimation des rejets d'azote – phosphore – potassium – cuivre et zinc des porcs. Influence de la conduite alimentaire et du mode de logement des animaux sur la nature et la gestion des déjections produites. Juin 2003. 41 p.
- Hassouna M. et Eglin T., 2015. Mesurer les émissions gazeuses en élevage : gaz à effet de serre, ammoniac et oxydes d'azote. Diffusion INRA-ADEME. 314 p. ISBN : 2-7380-1374-0
- Lagadec S., Landrain B., Landrain P., Quillien J-P, Robin P, Hassouna M., 2011. Evaluation zootechnique environnementale, sanitaire et économique des techniques d'évacuation fréquente des déjections en porcherie. Rapport final ADEME n°0974C0184, 57p.
- Landrain B., Ramonet Y., Corouge A., Robin P., 2010. Performances zootechniques et émissions gazeuses de quatre porcheries sans lisier. Journées Recherche Porcine, 42, 299-300.
- Madec F., Tillon J. P., Paboeuf F., 1990. Evaluation quantitative du niveau sanitaire des élevages porcins de sélection et de multiplication : les bilans sanitaires approfondis. Journées Rech. Porcine, 22, 297-306.
- Predicala, B., Cortus, E.L., Lemay, S.P., Lague, C., 2007. Effectiveness of a Manure Scrapper System for Reducing Concentrations of Hydrogen Sulfide and Ammonia in a Swine Grower-Finisher Room. Trans. ASABE 50, 999-1006.