

# Réduire les protéines dans l'aliment pour diminuer l'impact environnemental de l'élevage porcin

Francine DE QUELEN (1), Romain GIRAUT (2), Guillaume NUNES (2), Etienne LABUSSIÈRE (1)

(1) PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590 Saint Gilles

(2) OPAALE, INRAE, 35000 Rennes

[francine.dequelen@inrae.fr](mailto:francine.dequelen@inrae.fr)

## Reducing protein content in feed to decrease environmental impacts of pig farming

Gaseous emissions from slurry contribute to air pollution, soil acidification and eutrophication (for ammonia ( $\text{NH}_3$ )) and in climate change (for methane ( $\text{CH}_4$ ) and nitrous oxide). Changing feed formulations is a major mechanism for reducing these emissions. The objective of this study was to quantify effects of the dietary protein content on nitrogen (N) balance, the performance of growing pigs, and gaseous ( $\text{NH}_3$  and  $\text{CH}_4$ ) emissions from slurry. In this study, a control diet (15% crude protein (CP) with 10% of soya bean) was compared to a low-CP diet (11% CP with no soya bean) for 24 entire males (body weight (BW):  $47 \pm 7). Nutrient intake, energy use, N use and  $\text{NH}_3$  emissions were measured. The results indicated that the low-CP diet decreased the N excreted in urine per pig per day by 25% ( $P = 0.06$ ). As consequences,  $\text{NH}_3$  emission from slurry was 30% lower during housing and storage. Nutrient digestibility was lower with the low-CP diet ( $P < 0.05$ ), which resulted in lower protein deposition (-25%;  $P < 0.01$ ). Overall, the low-CP diet decreased the impacts of climate change, non-renewable energy demand, eutrophication and land occupation by 17%, 4%, 14% and 5% per kg of feed, respectively. This study provides a promising avenue for finding compromises between economic and environmental goals of pig production.$

## INTRODUCTION

Les émissions de gaz provenant des effluents sont impliquées dans l'acidification et l'eutrophisation dans le cas de l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ), et dans le changement climatique dans le cas du méthane ( $\text{CH}_4$ ) et du protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Les émissions de  $\text{NH}_3$  et de  $\text{N}_2\text{O}$  provenant des effluents sont liées à l'excration d'azote (N) dans l'urine et les fèces. Des études antérieures ont montré que la réduction de la teneur en protéines alimentaires est un moyen efficace de réduire l'excration d'azote et les émissions de  $\text{NH}_3$  qui y sont associées (Latimier et Dourmad, 1993 ; Trabue *et al.*, 2021). En outre, la réduction de la teneur en protéines alimentaires dans l'alimentation des porcs est un moyen de diminuer l'utilisation de tourteaux de soja importés, qui sont associés à la déforestation et à un impact élevé sur le changement climatique. L'objectif de cette étude était d'examiner l'effet d'un aliment à basse teneur en protéines sur la réduction des impacts environnementaux de la production porcine sur l'ensemble du système aliment-animal-effluent.

## 1. MATERIEL ET METHODES

Deux régimes expérimentaux ont été comparés : un aliment témoin représentatif d'un aliment utilisé sur le terrain contenant 10% de tourteaux de soja (énergie nette (EN) = 9,51 MJ/kg ; matière azotée totale (MAT) = 15,2 % ; lysine digestible (lysD) = 7,4 g/kg) et un aliment à basse teneur en protéines (aliment BP) ne contenant pas de tourteau de soja (EN = 9,51 MJ/kg ; MAT = 11,3 % ; lysD = 6 g/kg). Les ratios acides aminés essentiels sur lysine étaient équivalents entre les deux régimes

(méthionine + cystine (60), thréonine (65), tryptophane (20), isoleucine (60) et valine (70)). L'impact environnemental des régimes a été calculé à partir des valeurs d'impacts des matières premières renseignées dans la base de données EcoAlim (version 9).

L'expérimentation s'est déroulée en 6 répétitions de 4 semaines chacune à l'Unité Expérimentale Physiologie et Phénotypage des Porcs (UE3P, <https://doi.org/10.15454/1.5573932732039927E12>). Au total, 24 mâles entiers Piétrain  $\times$  (Landrace  $\times$  Large White) ont été utilisés dans cette étude et ont reçu l'un des deux régimes expérimentaux (180 g/d'aliment sec/kg de poids métabolique par jour ;  $n = 12$  par régime expérimental). Chaque répétition était composée de quatre porcs issus de la même portée et ayant un poids corporel similaire (poids vif =  $47 \text{ kg} \pm 7 \text{ kg}$  ;  $n = 2$  par régime expérimental par répétition). Après 2 semaines d'adaptation, les porcs ont été placés en cage de digestibilité permettant un contrôle des quantités ingérées et une collecte séparée des fèces et des urines pendant 1 semaine (3<sup>ème</sup> semaine). A la fin de cette 3<sup>ème</sup> semaine, les urines et les fèces ont été mélangées dans les proportions excrétées. La 4<sup>ème</sup> semaine, les porcs ont été placés en chambre respiratoire (deux porcs par chambre ; chaque porc dans une cage à digestibilité avec son lisier reconstitué placé en-dessous) afin de mesurer la digestibilité des nutriments, le bilan en azote et les émissions gazeuses ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ) à l'échelle de l'animal et de son lisier. Les animaux ont été pesés au début et à la fin de chaque période de collecte. Les porcs avaient un accès libre à l'eau. La consommation d'eau a été mesurée quotidiennement. Pour la mesure de la digestibilité des nutriments, les excréta collectés