

# Effet d'une baisse des taux protéiques dans les aliments des porcs sur les performances, la qualité de carcasse et les émissions d'ammoniac et de gaz à effet de serre durant la période de finition

Sam MILLET (1), William LAMBERT (2), Josselin LE COUR GRANDMAISON (2), Aude SIMONGIOVANNI (2), Shaojie ZHUANG (1), Carolien DE CUYPER (1), Laid DOUIDAH (1), Marijke ALUWÉ (1), Eva BRUSSELMAN (1)

(1) ILVO, Animal Sciences Unit, Melle, Belgique  
(2) METEX NOOVISTAGO, Paris Cedex 17, France

[sam.millet@ilvo.vlaanderen.be](mailto:sam.millet@ilvo.vlaanderen.be)

## Introduction

La baisse de la matière azotée totale (MAT) des aliments est une méthode reconnue et identifiée par la Commission Européenne comme une des Meilleures Techniques Disponibles pour réduire les rejets azotés et les impacts environnementaux associés des élevages porcins (BREF IRPP, 2017).

L'objectif de cet essai est d'évaluer l'effet d'une baisse de MAT de l'aliment sur les performances de croissance, la qualité de carcasse et les émissions d'ammoniac et de gaz à effet de serre de porcs en engraissement.

## Matériel et méthodes

### Aliments et animaux

- 96 porcs (verrat Piétrain × truies hybrid TN70) | 2 traitements alimentaires : Tableau 1 | 48 porcs/traitement
- 2 salles de 8 cases : 4 cases de 6 mâles entiers et 4 cases de 6 femelles

Tableau 1. Composition et caractéristiques nutritionnelles des régimes utilisés

| Phase   | Croissance 1<br>(10 à 15 semaines d'âge) |       | Croissance 2<br>(15 à 21 semaines d'âge) |       | Finition<br>(21 semaines d'âge à abattage <sup>4</sup> ) |       |
|---|--|-------|--|-------|--|-------|
|   | Contrôle                                 | MAT-1 | Contrôle                                 | MAT-1 | Contrôle   | MAT-1 |
| <b>Régimes<sup>1</sup></b>                          |  |       |  |       |  |       |
| <b>Ingrédients principaux, %</b>                    |  |       |  |       |  |       |
| Céréales <sup>2</sup>                               | 69,5                                     | 72,3  | 72,5                                     | 75,6  | 76,7   | 80,2  |
| Tourteaux de soja                                   | 16,6                                     | 13,4  | 11,9                                     | 7,7   | 9,3  | 5,6   |
| L-AA usuels <sup>3</sup>                            | 0,82                                     | 1,05  | 0,82                                     | 1,08  | 0,80   | 1,08  |
| L-Ile, L-Leu, L-His                                 | -  | 0,09  | -  | 0,17  | -  | 0,16  |
| <b>Caractéristiques nutritionnelles<sup>5</sup></b> |  |       |  |       |  |       |
| MAT, %  | 16,8                                     | 15,8  | 15,3                                     | 14,3  | 14,0   | 13,0  |
| Lys DIS, %  | 0,95                                     | 0,95  | 0,86                                     | 0,86  | 0,78   | 0,78  |

<sup>1</sup>MAT-1 = réduction de la matière azotée totale de 1 point ;  
<sup>2</sup>15% maïs, 15% orge et le reste de blé ;  
<sup>3</sup>L-Lys HCl, DL-Met, L-Thr, L-Trp et L-Val ;  
<sup>4</sup>à 25 semaines d'âge pour les 8 cases les plus lourdes et 27 semaines d'âge pour les autres ;  
<sup>5</sup>Energie nette (CVB, 2007) à 9,6 MJ/kg en Croissance 1 et 9,5 MJ/kg en Croissance 2 et Finition ; Profil en acides aminés équilibré

### Critères étudiés et analyses statistiques

#### PERFORMANCES DE CROISSANCE ET CARACTERISTIQUES DE CARCASSE

- Consommation moyenne journalière (CMJ), gain moyen quotidien (GMQ), indice de consommation (IC), épaisseur de lard dorsal (ELD), épaisseur de muscle, taux de muscle des pièces (TMP) → Comparaison de moyennes (ANOVA à P<0,05)

#### PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

- Mesure des émissions de NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O et évaluation par calcul (Tableau 2) → analyse statistique non réalisée (manque de répétitions)

Tableau 2. Equations utilisées pour le calcul des effets de la baisse de MAT dans les aliments porcs à l'engrais de 10 semaines d'âge à l'abattage sur la performance environnementale

|   | Equation   | Référence                       |
|---|--|---------------------------------|
| Excrétion azotée, g/porc  | Azote ingéré – Azote retenu <sup>1</sup>   | Dourmad <i>et al.</i> (2015)    |
| N-NH <sub>3</sub> bâtiment, g/porc                                  | Azote urinaire excrété <sup>2</sup> × 0,28   | Cappelaere <i>et al.</i> (2021) |
| N-NH <sub>3</sub> stockage, g/porc                                  | (Azote urinaire excrété – azote volatilisé) × 14%                                  | EMEP (2019)                     |
| N <sub>2</sub> O direct + indirect, g/porc                          | N <sub>2</sub> O direct + indirect   | IPCC (2019)                     |
| Potentiel réchauffement climatique (PRC), kgCO <sub>2</sub> eq/porc | Somme (taux d'inclusion ingrédient i × PRC ingrédient <sup>4</sup> ) × CMJ × durée | GFLI et EcoAlim <sup>3</sup>    |

<sup>1</sup>azote ingéré = MAT/6,25 × CMJ ; azote retenu = GMQ × 16%/6,25 ;  
<sup>2</sup>azote urinaire excrété = 114 - 0,9 × efficacité azotée ;  
<sup>3</sup>GFLI pour les matières premières principales (Blonk Consultants, 2019) ; EcoAlim pour les micro-ingrédients (Wilfart *et al.*, 2017).

## Résultats et discussion

### Performances de croissance et caractéristiques de carcasse

- Aucun effet de la baisse de MAT sur CMJ, GMQ, IC et dépôt musculaire (Tableau 3)
- ELD a augmenté avec la baisse de MAT, conduisant à un TMP réduit -0,8 pour les femelles et -0,7 pour les mâles (Tableau 3)

Tableau 3. Effet du régime alimentaire et du sexe sur les performances de croissance et la qualité de carcasse des porcs à l'engrais

| Régimes                               | Contrôle |       | MAT-1 <sup>1</sup> |       | ETR <sup>3</sup> | P <sup>2</sup> |        |
|---------------------------------------|----------|-------|--------------------|-------|------------------|----------------|--------|
|                                       | Femelles | Mâles | Femelles           | Mâles |                  | Régime         | Sexe   |
| Consommation moyenne journalière, g/j | 1795     | 1685  | 1765               | 1748  | 49               | 0,519          | 0,028  |
| Gain moyen quotidien, g/j             | 803      | 807   | 796                | 842   | 19               | 0,227          | 0,037  |
| Indice de consommation, kg/kg         | 2,24     | 2,09  | 2,22               | 2,08  | 0,03             | 0,320          | <0,001 |
| Épaisseur de lard dorsal, mm          | 6,5      | 6,0   | 7,5                | 6,7   | 1,6              | 0,015          | 0,290  |
| Épaisseur de muscle, mm               | 69,7     | 62,6  | 68,8               | 62,9  | 3,2              | 0,453          | <0,001 |
| Taux de muscle des pièces, %          | 65,7     | 66,5  | 64,9               | 65,8  | 1,6              | 0,039          | 0,218  |

<sup>1</sup>MAT-1 = réduction de la matière azotée totale de 1 point ;  
<sup>2</sup>P-value de l'analyse de variance ; effets principaux : le régime alimentaire et le sexe ;  
<sup>3</sup>ETR : écart-type résiduel

### Performances environnementales

- Des problèmes de mesure des gaz (détails dans le papier) n'ont pas permis de mesurer les émissions tel que prévu initialement
- L'évaluation par calcul (Tableau 2), révèle une réduction de 10% de l'azote excrété, du potentiel de réchauffement climatique et des émissions de N<sub>2</sub>O et de 13% des émissions de NH<sub>3</sub> pour 1 point de baisse de MAT (Figure 1)

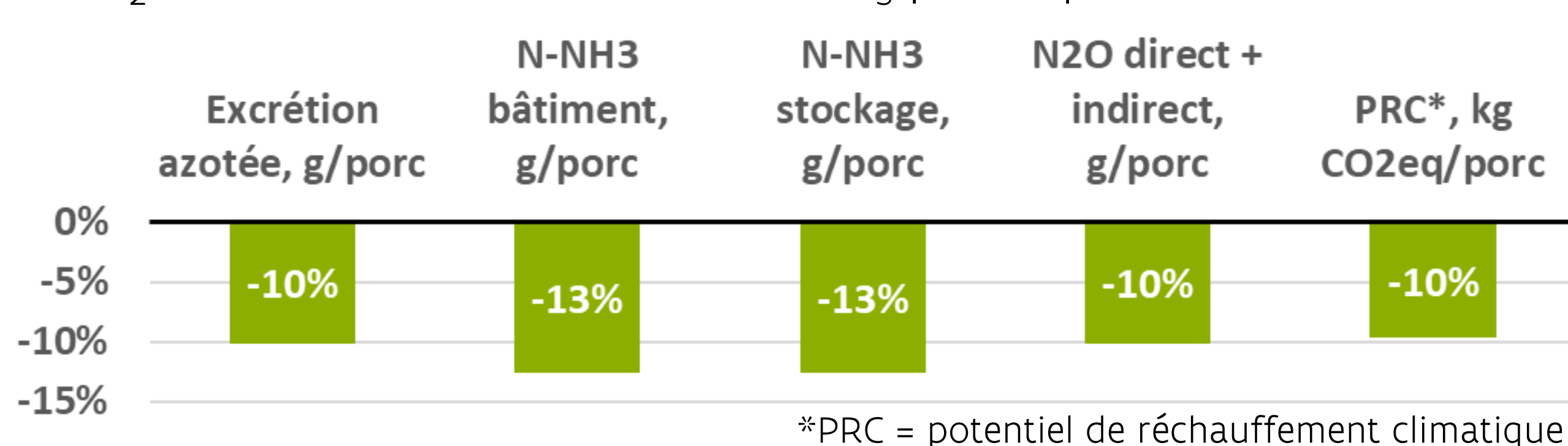


Figure 1. Effets de la baisse de 1 point de MAT dans les aliments porcs à l'engrais de 10 semaines d'âge à l'abattage sur la performance environnementale (% de variation)

## Conclusion

Les modèles utilisés confirment l'impact positif de la réduction de MAT sur les critères environnementaux d'intérêt et les résultats de l'essai indiquent qu'une réduction de MAT de 1 point n'impacte pas les performances de croissance des porcs.

### Références

- Blonk Consultants, 2019. GFLI Database of Animal Feed Production. LCA Feed database. <https://globalfeedlca.org/gfli-database/lcia-download/>.
- BREF IRPP, 2017. Best Available Techniques (BAT) reference document for the intensive rearing of poultry or pigs.
- Cappelaere L., van Milgen J., Syriopoulos K., Simongiovanni A., et Lambert W., 2021. Quantification des bénéfices de la baisse de protéine sur les rejets azotés des porcs à l'engrais : approche par méta-analyse. Journées Rech. Porcine, 53, 323-328.
- Dourmad J.Y., Levasseur P., Daumer M., Hassouna M., Landrain B., Lemaire N., Loussouarn A., Salaün Y. et Espagnol S., 2015. Evaluation des rejets d'azote, phosphore, potassium, cuivre et zinc des porcs. RMT Élevages et Environnement, Paris, 26 pages.
- EMEP/EEA, 2019. Air Pollutant Emission Inventory Guidebook (3. B Manure Management). EEA Report No 13/2019.
- IPCC, 2019. Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
- Wilfart A., Espagnol S., Dauguet S., Tailleux A., Gac A., Garcia-Launay F., 2016. ECOALIM: A Dataset of Environmental Impacts of Feed Ingredients Used in French Animal Production. PLOS ONE 11(12): e0167343. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167343>.

**ILVO**  
Institute for Agricultural  
and Fisheries Research

**ME EX NOOVISTA GO**