



# Améliorer la couverture des besoins en acides aminés et en phosphore de la truie pendant la phase d'élevage en groupe : quels effets après une gestation ?

Clément RIBAS (1,2), Nathalie QUINIOU (1), Charlotte GAILLARD (2)

(1) IFIP-Institut du Porc, 9 Boulevard du Trieux, 35740 Pacé, France

(2) PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590 Saint-Gilles, France

[nathalie.quiniou@ifip.asso.fr](mailto:nathalie.quiniou@ifip.asso.fr)

Cet essai a été financé par le CASDAR Connaissances (projet SOMOVE, N°7376619) et a été réalisé avec la collaboration de Didier PILORGET, Kelig ROCHER, Angélique DEBROISE, Sylvie LECHAUX, Lisa CHOPIN, Loréna GIRRE, Romain RICHARD et Johan THOMAS.

La thèse de Clément RIBAS est financée par l'IFIP et INRAE dans le cadre de l'UMT Digiporc.

## Improving amino acid and phosphorus supplies to group-housed sows: consequences after one gestation

This study aimed at characterizing impacts of a precision feeding strategy (PF) on the performance of gestating sows. The PF strategy was designed to meet amino acid requirements from grouping at day 25 of gestation (G25) onwards, and digestible phosphorus (Pd) requirements from G80 onwards. From G25, a blend of two diets differing in digestible lysine (LYSd, 3.3 or 8.5 g/kg; both with 2.6 g Pd/kg) was used. From G80, a third diet (8.5 g LYSd/kg; 4.0 g Pd/kg) was also used to adjust Pd supplies. The performances of sows fed according to this strategy were compared to those of sows fed according to a conventional feeding strategy (CF) (i.e. a single standard diet (4.7 g LYSd/kg; 2.6 g Pd/kg)). All diets provided the same net energy content (9.0 MJ/kg). Forty-eight sows were studied (24/strategy). No difference was observed at farrowing between PF and CF for sow body weight (265 vs 265 kg, respectively;  $P = 0.96$ ), backfat thickness (19.1 vs 19.5 mm, respectively;  $P = 0.38$ ) and litter weight (25.5 vs 24.5 kg, respectively;  $P = 0.53$ ). From G25 until entry into the farrowing unit, LYSd intake was reduced by 15% ( $P < 0.001$ ), while Pd intake was slightly increased by 4% ( $P = 0.04$ ). Over the entire gestation period, nutrient-use efficiency in PF tended to increase compared to that in CF for both nitrogen (21.2 vs 19.8%, respectively;  $P = 0.08$ ) and phosphorus (16.1 vs 15.0%, respectively;  $P = 0.09$ ). In the context of ingredient prices at the time of the trial, the PF strategy decreased feed cost by € 2.90/t.

## INTRODUCTION

Pendant la gestation, quand un seul aliment est utilisé sur la période (alimentation conventionnelle, AC), adapter la ration au rang de portée et à l'état des réserves de la truie à l'insémination revient à moduler uniquement les apports sur la base des besoins en énergie. Or, exprimés par unité d'énergie apportée (ou par kg d'aliment), les besoins des autres nutriments tels que les acides aminés (AA) et les minéraux, d'une part, ne sont pas constants, et, d'autre part, sont variables d'une truie à l'autre. En d'autres termes, la satisfaction des besoins nutritionnels de chaque truie de la bande implique d'adapter les teneurs en nutriments de l'aliment de façon dynamique et individualisée. Ce faisant, par une alimentation sur mesure (AM), individualisée et ajustée fréquemment, l'objectif est d'éviter le gaspillage des ressources alimentaires et les impacts environnementaux induits par des apports réalisés en excès, ou d'éviter de puiser dans les réserves corporelles pendant les périodes de besoins élevés quand les apports sont réalisés de façon carencée.

En comparaison avec un aliment unique qui apporte trop d'AA pendant l'essentiel de la gestation, et pas suffisamment aux

truies les plus jeunes à la fin, Gaillard *et al.* (2020) estiment *in silico* que les apports en lysine digestible (LYSd) peuvent être réduits de 30% par l'AM. *In vivo*, Ribas *et al.* (2024) observent une réduction de 16% avec l'AM (vs une AC moins excédentaire que celle évaluée *in silico*). Quant aux minéraux, l'AM est envisagée pour que les apports en phosphore digestible (Pd) puissent suivre l'augmentation des besoins des truies les plus exigeantes au stade le plus critique (fin de gestation), mais pas plus tôt du fait des incertitudes (existant au début de l'étude) sur l'estimation du besoin induit par la résorption osseuse pendant la lactation qui précède. Un essai est ainsi réalisé pour caractériser les performances des truies et l'efficacité d'utilisation des nutriments apportés en mettant en œuvre une AM qui intègre à la fois les besoins en AA et en minéraux. Celle-ci est mise en œuvre pendant la phase d'élevage en groupe de la truie gestante, *i.e.* lorsque l'alimentation est réalisée avec un système permettant l'utilisation en mélange de plusieurs aliments formulés pour des teneurs différentes en AA et en minéraux, avec des apports modulés en AA dès la mise en groupe, et en minéraux seulement pendant le dernier mois de la gestation.

## 1. MATERIEL ET METHODES

Deux bandes de truies croisées Large White x Landrace sont suivies pendant la gestation sur trois cycles de reproduction successifs à la station IFIP de Romillé (35). A la mise en essai, des paires de truies sont constituées sur la base de leur rang de portée, leur poids vif (PV) et épaisseur de lard dorsal (ELD) mesurés le lundi qui suit l'insémination. La quantité totale d'aliment apportée pendant la gestation est adaptée à ces caractéristiques et aux objectifs à la mise-bas, en se fondant sur les besoins énergétiques estimés à partir du modèle de Gaillard *et al.* (2019). A partir du 25<sup>ème</sup> jour de gestation (G25), les truies sont élevées en groupe et alimentées avec des distributeurs de concentrés équipés de quatre trémies d'aliments permettant de distribuer aux truies du lot AC seulement l'aliment standard de gestation, et à celles du lot AM un mélange réalisé dès G25 à partir des aliments AAp et aap (Tableau 1), et à partir de 80 jours de gestation (G80) avec les aliments AAp, aap et AAP. Les besoins en LYSd sont estimés selon Gaillard *et al.* (2019) et les besoins en Pd à partir du modèle de Quiniou *et al.* (2021).

**Tableau 1** – Caractéristiques nutritionnelles des aliments (/kg)

Stratégie	AC		AM	
	Standard	aap	AAp	AAP
Energie nette, MJ	9,0	9,0	9,0	9,0
N x 6,25, g	120	112	166	166
Lysine digestible, g <sup>1</sup>	4,7	3,3	8,5	8,5
Phosphore total, g	5,0	4,9	5,2	6,7
Phosphore digestible, g	2,6	2,6	2,6	4,0

<sup>1</sup>Les autres acides aminés essentiels sont apportés en proportion de la lysine digestible selon le profil de la protéine idéale.

A G80 et après la mise-bas, le poids et l'ELD des truies sont mesurés. Les portées sont pesées à la naissance. Les quantités de chaque aliment ingéré sont enregistrées par les stations d'alimentation, puis multipliées par leurs caractéristiques (Tableau 1) pour obtenir les quantités de LYSd, Pd, d'azote et de phosphore total ingérées. Les quantités d'azote et de phosphore retenues sont estimées sur la totalité de la gestation d'après Dourmad *et al.* (2008 et 2021), pour calculer leur efficacité d'utilisation (retenu, % ingéré). Les données utilisées dans cet article sont celles recueillies uniquement pendant la 1<sup>ère</sup> gestation en essai pour des truies entrées au cours des différents cycles. Le logiciel R v.4.2.2 est utilisé pour le traitement des données et les analyses de variance (avec le lot et la paire en effets fixes).

## 2. RESULTATS – DISCUSSION - CONCLUSION

A la mise-bas, les caractéristiques des truies et des portées obtenues avec les deux stratégies d'alimentation sont similaires

**Tableau 2** – Effet de la stratégie d'alimentation sur les truies

Item <sup>2</sup>	Stratégie		Statistiques	
	AC	AM	ETR	P
<b>Observations</b>	24	24		
<b>Truies</b>				
<b>Rang de portée</b>	2,0	1,9	0,72	0,69
<b>Poids, kg</b>				
Après l'insémination	204	200	15	0,36
A G80	265	265	16	0,93
Après la mise-bas	265	265	17	0,96
<b>Epaisseur de lard dorsal, mm</b>				
Après l'insémination	15,3	14,9	1,5	0,38
A G80	19,7	19,2	2,4	0,54
Après la mise-bas	19,5	19,1	1,9	0,38
<b>Ingéré</b>				
Aliment, kg				
Gestation	386	395	20	0,12
A partir de G25	307	314	15	0,10
Lysine digestible, kg				
Gestation	1,81	1,60	0,11	<0,001
A partir de G25	1,44	1,22	0,09	<0,001
Phosphore digestible, kg				
Gestation	1,00	1,04	0,06	0,04
A partir de G80	0,80	0,83	0,04	0,02
<b>Utilisation de N et P<sup>2</sup></b>				
Ingéré, kg	7,41	7,49	0,38	0,49
Azote Retenu, kg	1,46	1,58	0,25	0,13
Efficacité, %	19,8	21,4	2,7	0,08
Ingéré, kg	1,93	1,97	0,10	0,22
Phosphore Retenu, kg	0,29	0,31	0,05	0,10
Efficacité, %	15,0	16,1	2,1	0,09
<b>Portées</b>				
Porcelets nés totaux	17,0	17,9	5,3	0,57
Poids à la naissance, kg	24,5	25,5	5,3	0,53
GMQ sur 4 semaines, kg/j <sup>3</sup>	3,14	3,18	0,46	0,74

<sup>1</sup>ETR : écart-type résiduel. La valeur P correspond à l'effet de la stratégie issue de l'analyse de variance avec également la paire de truies en effet fixe.

<sup>2</sup>Sur l'ensemble de la gestation. <sup>3</sup>Gain moyen quotidien jusqu'au sevrage.

(Tableau 2). La répartition dynamique des apports nutritionnels entre G25 et la mise-bas, en privilégiant la fin de la gestation, réduit de 15% ( $P < 0,001$ ) la quantité de LYSd ingérée, et accroît de 4% ( $P = 0,02$ ) celle de Pd. La rétention en azote et en phosphore n'augmente pas significativement mais contribue à la tendance observée pour une meilleure efficacité d'utilisation de ces deux éléments sur l'ensemble de la gestation ( $P < 0,10$ ), à partir d'un mélange d'aliment moins onéreux (-2,9 €/tonne, non détaillé). Les avancées récentes réalisées sur la connaissance des besoins en minéraux de la truie permettront la mise en œuvre à un stade plus précoce d'apports plus précis en Pd, voire en calcium également.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Dourmad J.Y., Etienne M., Valancogne A., Dubois S., van Milgen J., Noblet J., 2008. InraPorc: A model and decision support tool for the nutrition of sows. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 143, 372-386.
- Dourmad J.Y., Etienne M., Noblet J., Dubois S., Boudon A., 2021. Contenu corporel en minéraux des truies reproductrices. *Journées Rech. Porcine*, 53, 203-204.
- Gaillard C., Gauthier R., Cloutier L., Dourmad J.Y., 2019. Exploration of individual variability to better predict the nutrient requirements of gestating sows. *J. Anim. Sci.*, 97, 4934-4945.
- Gaillard C., Quiniou N., Gauthier R., Cloutier L., Dourmad J.Y., 2020. Evaluation of a decision support system for precision feeding of gestating sows. *J. Anim. Sci.*, 98, 1-12.
- Quiniou N., Boudon A., Dourmad J.-Y., Moinecourt M., Priymenko N., Narcy A., 2021. Modélisation du besoin en calcium de la truie reproductrice et variation du rapport phosphocalcique des aliments selon le niveau de performance. *INRAE Prod. Anim.*, 34, 61-78.
- Ribas C., Quiniou N., Gaillard C., 2024. On farm precision feeding of gestating sows based on energy and amino acids on farrowing performances and feeding behavior over 3 consecutive gestations. *J. Anim. Sci.*, 102, skae201.