



# Effet de la supplémentation d'une combinaison de cuivre associée à une argile sur les performances de croissance des porcs charcutiers nourris en soupe

Emmanuel JANVIER (1), Pauline POURTAU-TILLY (1), Eric SCHETELAT (2), Arnaud SAMSON (3)

(1) ADM, Route de Talhouët, 56250 Saint-Nolff, France

(2) Wisium, 6 Rue d'Ouessant, 35760 Saint-Grégoire, France

(3) ADM, Rue de l'Église, 02402 Château-Thierry Cedex, France

Emmanuel.Janvier@adm.com

## Effect of a supplementation with a copper-exchanged clay on the growth performance of growing-finishing pigs restrictedly fed with a liquid feeding system

The aim of this study was to evaluate the effect of a patented copper-exchanged clay (CeC) on the growth performance of growing-finishing pigs restrictedly fed with a liquid feeding system. Previous studies have shown that CeC helps maintain the balance of intestinal microbiota and have highlighted an improvement in growth performance and feed efficiency in pigs fed a dry feed *ad libitum*. In total, 228 pigs aged 68 days and housed in pens of 6 individuals were divided into two experimental groups: Control and CeC. The pigs were fed according to a two-phase feeding strategy with a growing feed between 68 and 103 days of age (28.3-54.0 kg, respectively) and then a finishing feed until slaughter at 110 kg on average. For the CeC group, 1 kg/T of CeC was incorporated into the feed throughout fattening. The same feed restriction was applied to all animals: 42 g of feed/kg BW at the start of the trial and then an increase of 27 g/d until reaching 2.60 kg/d. Growth performance was significantly improved during the finishing period for the CeC group compared to the Control group, with an increase of 3.5% in ADG and a decrease of 3.5% in FCR ( $P < 0.05$ ). Over the entire fattening period, the FCR tended to be reduced by 2.6% compared to that of the Control group ( $P = 0.10$ ). The CeC supplementation therefore also optimized feed efficiency in growing-finishing pigs fed with a liquid feeding system.

## INTRODUCTION

L'amélioration des performances de croissance et de l'efficacité alimentaire chez le porc charcutier reste un sujet majeur dans un contexte de volatilité du prix des matières premières. Différentes stratégies peuvent être appliquées, notamment la sélection de matières premières plus digestibles lors de la formulation, ou l'amélioration de leur digestibilité par le processus de fabrication des aliments (broyage, granulation, extrusion...). L'ajout d'additifs comme les enzymes, les levures, les extraits de plantes et les argiles permet également d'améliorer les performances de croissance. Différentes études ont ainsi montré des améliorations de la santé intestinale ainsi que des performances de croissance chez le porcelet et le poulet de chair supplémentés avec des combinaisons de cuivre associée à une argile (Song *et al.*, 2013 ; Le Gall-David *et al.*, 2017). Le mode d'action serait une modulation du microbiote intestinal aboutissant *in fine* à l'amélioration des performances de croissance, en particulier l'efficacité alimentaire (Song *et al.*, 2013). Par exemple, il a été observé une réduction significative des *Clostridium* et *E. coli* dans l'iléon et le colon proximal ainsi que des niveaux plus faibles en cytokines pro-inflammatoires et de meilleures performances de croissance chez le porcelet sevré supplémenté avec une CeC (Song *et al.*, 2013). Ainsi, les suppléments en CeC permettraient entre autres d'assainir le tube digestif par le mécanisme d'exclusion compétitive. Enfin, des données non publiées (ADM) ont également montré qu'une supplémentation en CeC améliore les performances de croissance et l'efficacité alimentaire chez le porc charcutier nourri à volonté en sec. Toutefois, ce type de supplémentation

n'a jamais été testé chez des animaux nourris en soupe, ce qui constitue l'objectif de cette étude.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Animaux et dispositif expérimental

L'essai s'est déroulé au Centre de Recherches Zootechniques Appliquées d'ADM (Montfaucon, Aisne). Au total, 228 porcs d'environ  $28,3 \pm 3,3$  kg à 68 jours d'âge en moyenne ont été répartis en deux groupes expérimentaux : le groupe TEMOIN et le groupe CeC. Les porcs ont été logés dans 38 cases mixtes de trois femelles et trois mâles castrés pendant toute la durée de l'essai. Ainsi, 19 blocs de deux cases ont été constitués sur la base du poids vif et du sex-ratio. Les porcs ont été répartis dans quatre salles.

### 1.2. Alimentation

Les porcs ont été alimentés selon une stratégie biphasse croissance-finition. L'aliment croissance avait une teneur de 9,65 MJ/kg d'énergie nette (EN), 15,7 % de matières azotées totales (MAT) et 0,80 % de lysine digestible standardisée (Lys SID) et l'aliment finition 9,85 MJ EN/kg, 14,3 % MAT et 0,78 % Lys SID. L'aliment croissance a été distribué de 68 jours d'âge à 103 jours d'âge puis les animaux ont reçu un aliment finition jusqu'à l'abattage à 110 kg de poids vif, en moyenne. L'aliment CeC différait de l'aliment TEMOIN par l'ajout de 1 kg/T au détriment du blé d'une combinaison brevetée de cuivre à très faible dose associée à une argile spécifique (zéolithe) agissant en synergie (B-SAFE®, Wisium, France). La teneur en cuivre des

deux aliments était de 22 ppm. La CeC apporte 0,125 ppm de cuivre, représentant un apport négligeable. Les animaux étaient rationnés et alimentés via une machine à soupe. La dilution était de 2,8 L d'eau par kilogramme d'aliment. Le rationnement était adapté au poids moyen du bloc et était de 42 g/kg PV au début de l'engraissement avec une progression de 27 g/j jusqu'à atteindre un plafond de 2,60 kg/j. Deux repas par jour étaient distribués.

### 1.3. Mesures, calculs et analyses statistiques

Les consommations d'aliments étaient enregistrées quotidiennement par case. Les porcs ont été pesés individuellement à 68 jours d'âge puis à 103 jours, 131 jours et à 166 jours en moyenne la veille du départ à l'abattoir. La moyenne des poids par case pour chaque pesée était ensuite calculée. Ces données de poids et de consommation ont permis de calculer le gain moyen quotidien (GMQ) et l'indice de consommation (IC) pour chaque période.

La case était l'unité expérimentale. Les données par case ont été analysées avec le logiciel RStudio (v1.4.1103). Le modèle statistique incluait le poids à 68 jours en covariable, l'effet fixe du régime et l'effet aléatoire de la salle.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les consommations moyennes journalières (CMJ) ne différaient pas significativement entre les groupes puisque les animaux étaient rationnés ( $P > 0,10$ , Tableau 1). L'ajout de la CeC n'a pas eu d'effet significatif sur les performances lors de la période de croissance (j68 – j103,  $P > 0,10$ ). En revanche, le GMQ et l'IC ont été significativement améliorés au cours de la période de finition pour le groupe CeC par rapport au groupe TEMOIN (j103

- Abattage,  $P < 0,05$ ). Cela s'est traduit pas une amélioration de 3,5% du GMQ et une diminution d'autant de l'IC lorsque les animaux étaient alimentés avec le régime CeC. De plus, l'IC avait tendance à être amélioré de 2,6% sur l'intégralité de la période d'engraissement pour le groupe CeC par rapport au groupe TEMOIN (j68 – Abattage,  $P < 0,10$ ). Les porcs du groupe CeC avaient également tendance à être plus lourds à l'abattage ( $P < 0,10$ ). L'amélioration des performances peut s'expliquer par une meilleure efficacité alimentaire via la modulation du microbiote intestinal (Song *et al.*, 2013). Par ailleurs, dans un contexte sanitaire plus dégradé ou chez des animaux moins robustes, l'effet de la supplémentation en CeC pourrait être plus marqué, à l'instar de ce qui a été observé chez le porcelet. En effet, la synthèse de 10 essais chez le porcelet sevré supplémenté avec la même CeC montre une amélioration de 5,5% du GMQ et une diminution de 1,3% de l'IC (Benzoni *et al.*, 2014). Une autre étude chez le porcelet sevré supplémenté à 0,15% d'une CeC à base de montmorillonite a mis en avant une amélioration de 14,7% du GMQ et de 10,6% de l'IC par rapport au témoin (Song *et al.*, 2013). Dans le contexte de notre étude, on pourrait également s'interroger sur l'effet de la présence de la CeC sur la qualité microbiologique de la soupe qui pourrait être améliorée. Cela constitue une perspective de recherche intéressante qui pourrait expliquer l'effet positif sur les performances.

## CONCLUSION

La supplémentation en CeC permet donc d'améliorer l'efficacité alimentaire et la vitesse de croissance chez le porc charcutier nourri en soupe. L'effet de cette supplémentation pourrait être davantage marqué dans un contexte sanitaire plus dégradé.

Tableau 1 – Effet de la supplémentation en CeC sur les performances de croissance des porcs<sup>1</sup>

Groupe expérimental	TEMOIN	CeC	Statistiques	
			ETR	P
Effectif (case)	19	19		
Poids vif à 68 j, kg	28,3 ± 3,3	28,3 ± 3,3		
Poids vif à 103 j, kg	53,9 ± 5,5	54,0 ± 5,2	2,1	PJ68**, S*
Poids vif à l'abattage, kg	108,6 ± 6,4	110,1 ± 5,5	3,4	PJ68**, R <sup>+</sup> , S*
CMJ 68-103, g/j	1647 ± 145	1639 ± 153	21	PJ68**
GMQ 68-103, g/j	727 ± 79	729 ± 68	57	PJ68**
IC 68-103	2,28 ± 0,18	2,25 ± 0,14	0,16	PJ68 <sup>+</sup>
CMJ 103-abattage, g/j	2518 ± 48	2518 ± 49	21	PJ68**
GMQ 103-abattage, g/j	874 ± 59	905 ± 45	53	R*, S**
IC 103-abattage	2,89 ± 0,21	2,79 ± 0,15	0,18	R*, S**
CMJ 68-abattage, g/j	2203 ± 78	2198 ± 86	22	PJ68**
GMQ 68-abattage, g/j	822 ± 53	841 ± 44	44	PJ68**
IC 68-abattage	2,69 ± 0,15	2,62 ± 0,14	0,15	R <sup>+</sup> , S*

<sup>1</sup>Modèle incluant le poids à 68 j (PJ68) en covariable, l'effet fixe du régime (R), et l'effet aléatoire de la salle (S). Seuil de significativité : <sup>+</sup> :  $P < 0,10$ , \* :  $P < 0,05$ , \*\* :  $P < 0,01$ . ETR : écart-type résiduel, CMJ : consommation moyenne journalière, GMQ : gain moyen quotidien, IC : indice de consommation.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Benzoni G., Le Ray M.L., Dumont T, 2014. Rosen's test to objectively evaluate B-SAFE feed additive in poultry and swine. In: Proc. 3<sup>rd</sup> International Conference on Responsible Use Of Antibiotics in Animals, 120. Amsterdam, Pays-Bas
- Le Gall-David S., Meuric V., Benzoni G., Valière S., Guyonvarc'h A., Minet J., Bonnaure-Mallet M., Barloy-Hubler F., 2016. Effect of zeolite on small intestine microbiota of broiler chickens: a case study. Food Nutri. Sci., 8, 163-188.
- Song J., Li Y.L., Hu C.H., 2013. Effects of copper-exchanged montmorillonite, as alternative to antibiotic, on diarrhea, intestinal permeability and proinflammatory cytokine of weanling pigs. Appl. Clay Sci., 77, 52-55.