

# Des aliments porcs moins riches en protéines et formulés à base de tourteau de colza et d'acides aminés de synthèse, dont la L-Valine, permettent de réduire le recours au tourteau de soja

*Nathalie QUINIOU (1), Yvan PRIMOT (2), Corinne PEYRONNET (3), Alain QUINSAC (4)*

*(1) IFIP- Institut du Porc, Pôle Techniques d'Elevage, BP 35104, F-35651 Le Rheu cedex*

*(2) Ajinomoto Eurolysine S.A.S., 153, rue de Courcelles, F-75817 Paris cedex 17*

*(3) Onidol, 12 avenue George V, F-75008 Paris*

*(4) Cétiom, Rue Monge, Parc Industriel, F-33600 Pessac*

*nathalie.quiniou@ifip.asso.fr*

## Utilisation of soybean meal in pig diets can be reduced through the formulation of low crude protein diets based on rapeseed meal and synthetic amino acids, including L-Valine

One hundred and forty-four (144) group-housed growing-finishing pigs were allocated to one of three experimental feeding strategies. Diets S were formulated with soybean meal and their dietary crude protein (CP) content averaged 15.9 and 15.0% during the growing and the finishing periods, respectively. In diets C, CP levels were reduced to 15.0 and 14.1%, respectively, and soybean meal was replaced partially or completely with rapeseed meal and balanced with L-Lysine, DL-Methionine, L-Threonine and L-Tryptophan. In diets CV, L-Valine was also incorporated (0.3 g/kg) allowing an additional reduction of CP content (14.5 and 13.2%, respectively). All diets were formulated on the same net energy basis (9.7 MJ NE/kg) and on minimum ratios between digestible lysine and other amino acids following the ideal protein profile. Between 27 and 111 kg, no significant differences were observed between treatments on average daily gain, feed intake, feed conversion ratio or carcass fatness. These results indicate that it is possible to replace soybean meal with rapeseed meal in association with available free amino acids for an extended time without impacting growth performance. They also show that an additional reduction of dietary CP content can be achieved using L-Valine without affecting growth performance, as long as diets are formulated on a NE basis and in keeping with the ideal protein concept. Reduced dietary CP obtained with C and CV feeding strategies was associated with a reduction of N output of 400 and 650 g /pig, respectively.

## INTRODUCTION

L'étude s'inscrit dans un contexte de recherche d'alternative à l'utilisation de tourteau de soja dans les aliments pour porcs et de réduction des rejets azotés.

Le tourteau de colza est une matière première métropolitaine dont les volumes produits augmentent chaque année en parallèle du développement des agro-carburants. Ses caractéristiques nutritionnelles sont bien connues. A ce titre, cette matière première peut être considérée comme une matière première permettant de diminuer le recours au tourteau de soja. L'utilisation d'acides aminés de synthèse permet alors d'équilibrer le profil en acides aminés des formules.

L'incorporation de L-Valine, en plus de la L-Lysine, de la L-Thréonine, du L-Tryptophane et de la DL-Méthionine, permet d'envisager des formules à teneur encore plus faible en tourteau de soja et plus généralement en matières azotées totales (MAT) tout en respectant le profil de la protéine idéale.

L'essai consiste, d'une part, à mesurer les performances des porcs en croissance obtenues après substitution du tourteau de soja par du tourteau de colza dans les aliments à teneur réduite en MAT, en association ou non avec de la L-Valine et, d'autre part, à évaluer les rejets azotés qui y sont associés.

## 1. MATERIEL ET METHODES

Cent-quarante quatre porcs élevés en groupes de 6 sont répartis entre trois lots à la station IFIP de Villefranche de Rouergue (Aveyron) : lot S : aliments formulés avec du tourteau de soja (sans tourteau de colza ni L-Valine), lot C : aliments formulés avec du tourteau de colza sans L-Valine, lot CV : aliments formulés avec du tourteau de colza et de la L-Valine. Les taux d'incorporation du blé et de l'orge sont modulés entre lots afin d'obtenir des aliments iso-énergétiques (9,7 MJ EN/kg). Pour chaque lot, des formules sont établies respectivement pour les périodes de croissance (avant 65 kg) et de finition, la teneur en phosphore digestible étant ajustée via le phosphore bicalcique respectivement à 2,8 et 2,3 g/kg. Les rapports minimaux avec la lysine digestible sont de 30% pour la méthionine, 60% pour la méthionine + cystine, 65% pour la thréonine, 20% pour le tryptophane, 70% pour la valine, 55% pour l'isoleucine, 100% pour la leucine, 32% pour l'histidine, et le rapport tryptophane digestible/acides aminés neutres digestibles minimal est de 5%. Des échantillons d'aliment sont prélevés régulièrement pour contrôler la composition du mélange. Les porcs sont pesés périodiquement et la consommation d'aliment entre deux pesées est déterminée par case. A l'abattoir, les épaisseurs de gras G2 et de muscle M2 sont mesurées pour le calcul du taux de muscle des pièces (TMP).

Les données sont soumises à une analyse de la variance (proc GLM, SAS, version 8.02, SAS Institute Inc., USA) avec en effets principaux le lot (L, n=3), le type sexuel (S, n=2), l'interaction LxS, et le bloc (n=8). La case est considérée comme l'unité expérimentale pour l'analyse des données individuelles. Les données moyennes sont utilisées pour établir un profil de croissance par sexe et estimer avec InraPorc® les rejets azotés par conduite alimentaire.

## 2. RESULTATS-DISCUSSION

Aucune interaction significative n'est observée sur les performances de croissance et de composition corporelle entre le lot et le type sexuel (Tableau 1). Le gain moyen quotidien, l'ingestion quotidienne d'aliment, l'indice de consommation et le TMP ne sont pas significativement influencés par le lot. La réduction de la MAT dans les aliments C et CV permet une moindre ingestion d'azote chez

**Tableau 1** - Formules utilisées pendant les périodes de croissance et de finition, performances et rejets entre 27 et 111 kg.

Lot	S		C		CV		ETR	Statistiques <sup>1</sup>
	<65 kg	>65 kg	<65 kg	>65 kg	<65 kg	>65 kg		
<b>Stade de croissance</b>								
<b>Ingrédients, g/kg</b>								
Tourteau de soja 46	161	145	51	-	29	-		
Tourteau de colza	-	-	95	132	103	104		
Céréales (blé-orge)	806	829	820	840	833	877		
L-Lysine	2,7	1,9	4,5	4,1	5,0	4,5		
DL-Méthionine	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,3		
L-Thréonine	0,8	0,5	1,4	1,0	1,6	1,3		
L-Tryptophane	-	-	0,2	0,2	0,3	0,2		
L-Valine	-	-	-	-	0,3	0,3		
Autres <sup>2</sup>	29,1	23,4	27,5	22,5	27,5	12,4		
<b>Matières azotées totales calculées, g/kg</b>	159	150	150	141	145	132		
<b>Lysine digestible calculée, g/kg</b>	8,3	7,3	8,3	7,3	8,3	7,3		
<b>Performances</b>								
Nombre de porcs	47		48		47			
Vitesse de croissance (GMQ), g/j	801		801		818		52	S : P<0,001
Aliment ingéré, kg/j	2,34		2,38		2,33		0,10	S : P<0,001
Indice de consommation (IC), kg/kg	2,94		2,97		2,87		0,10	
Taux de muscle des pièces, %	61,3		60,9		61,8		2,0	S : P<0,001
<b>Utilisation de l'azote estimée</b>								
Ingéré, kg/porc (base 100 : lot S)	6,06 (100)		5,65 (93)		5,40 (89)			
Excrété, kg/porc (base 100 : lot S)	4,03 (100)		3,63 (90)		3,37 (84)			

1. Analyse de variance avec le lot (L), le sexe (S), l'interaction LxS, et le bloc en effets principaux ; l'unité expérimentale est la case. ETR : écart-type résiduel.

2. Incorporés à taux identique pour tous les aliments : sel (3,5 g/kg), phytases (0,1 g/kg), huile de colza (5,0 g/kg), complément oligo-vitamines (2,8 g/kg) ; incorporés à différents taux : CaCO<sub>3</sub> et phosphate bicalcique.

les porcs de ces deux lots (respectivement -7 et -11% par rapport au lot S). Toutefois, cet écart d'ingestion n'est pas suffisant pour compenser la digestibilité inférieure de l'azote dans les aliments C et CV, celle-ci résultant de la digestibilité plus faible des protéines du tourteau de colza.

Il en résulte alors une excrétion d'azote au niveau fécal plus importante chez les porcs des lots C et CV (respectivement +7 et +6%). En revanche, la diminution de la teneur en MAT dans les formules C et CV s'accompagne d'une forte réduction de l'excrétion d'azote au niveau urinaire (respectivement -16 et -24%). En définitive, la réduction de la MAT entre les lots S et C (-0,9 point) s'accompagne d'une réduction des rejets azotés totaux de 10%, tandis que la réduction des rejets atteint 16% (pour -1,6 point de MAT en moyenne) chez les porcs du lot CV.

## CONCLUSION

Réalisé avec des aliments formulés sur la base d'une même teneur en énergie nette et de rapports entre acides aminés

digestibles en accord avec le concept de la protéine idéale, notre essai confirme la possibilité de réduire la MAT et simultanément de substituer le tourteau de soja par du tourteau de colza et des acides aminés de synthèse (disponibles : L-Lysine, DL-Méthionine, L-Thréonine, L-Tryptophane, L-Valine) sans modification des performances de croissance et de carcasse. En parallèle, les rejets azotés sont fortement réduits. Des calculs complémentaires seront réalisés pour évaluer les rejets en phosphore avec les différentes formules. Enfin, une formulation vers une teneur en EN plus faible ou le recours à une autre source de protéines, telle que le pois, en complément avec le tourteau de colza et les acides aminés de synthèse devrait permettre de s'affranchir totalement du soja.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient R. Granier, N. Lebas et tout le personnel technique de la station expérimentale de Villefranche (GIE Grand Sud), ainsi que M. Eudaimon (Ajinomoto Eurolysine SAS), pour leur collaboration.