



# Effets de l'incorporation de larves de *Tenebrio molitor* dans l'aliment des porcelets

Didier GAUDRÉ (1), Manon JAUBERT (2), Rémi CHAUSSE (3), Rosa CASTELLANO (4) Paul BARNERON (5)

(1) IFIP-institut du porc, La Motte au Vicomte, 35650 Le Rheu, France

(2) Ynsect, 1 rue Pierre Fontaine, Campus 3 - Bâtiment 2, 91000 Evry, France

(3) ARC Nutrition, Crenan, 27, 22800 Le Foel, France

(4) Vilofoss, Z.I. de la Gare, 22690 Pleudihen sur Rance, France

(5) MG2mix, La Basse Haye, 35220 Chateaubourg, France

[didier.gaudre@ifip.asso.fr](mailto:didier.gaudre@ifip.asso.fr)

## Effects of *Tenebrio molitor* larva incorporation in the piglet diet

This trial was conducted to assess effects of feeding dried defatted mealworm meal (*Tenebrio molitor* larva) on growth performance, the blood profile and faecal dry matter content of weaning pigs. A total of 260 weaning pigs (28 days of age, mean body weight of 9.03 kg) were assigned to one of four treatments based on sex and body weight in 10 replicates, with 6-7 pigs per pen in a randomized complete block design. All pigs were given *ad libitum* access to feed and water. Two-phase feeding programs (phase 1 from day 0-14, phase 2 from day 14-42) were used. Supplementation of dried defatted mealworm meal (75 % protein, 10 % fat) was 0, 3, 6 or 9 % in the phase 1 diet and 0, 4, 8 or 12 % in the phase 2 diet at the expense of soy products. Average daily gain, average daily feed intake and blood profile did not differ significantly whatever the diet percentage of mealworm meal. During phase 2, the feed conversion ratio of the 2 diets that contained the highest percentage of mealworm meal were significantly worse than that of the control diet. The faecal dry matter content was significantly better with the highest mealworm meal compared to the control. Overall, this trial indicated that dried defatted mealworm could be used as a concentrate protein ingredient for weaning pigs up to 3-4 % without affecting the performances.

## INTRODUCTION

Toutes les filières animales cherchent à diminuer l'importation de matières premières protéiques. Les farines d'insectes appartiennent à la catégorie des sources de protéines concentrées, mais leurs caractéristiques nutritionnelles sont peu documentées et les essais d'incorporation dans les aliments porcs ont fait l'objet de peu de publications. Cet essai propose donc de faire le point des possibilités d'incorporation de concentrés de protéines séchées et dégraissées issus de larves de *Tenebrio molitor* dans les aliments de post-sevrage. Cette farine d'insectes se caractérise par une teneur en protéines de 75 %, une teneur en lysine de 41 g/kg et une teneur en matières grasses de 10 % sur produit brut. Le profil en acides aminés est intéressant en thréonine, tryptophane et valine, mais déficitaire en méthionine et cystine.

### 1. MATERIEL ET METHODES

L'incorporation de farine d'insectes (YnMeal®) dans l'alimentation de porcelets en post-sevrage, est testée en utilisant 260 animaux sevrés à quatre semaines d'âge, et répartis entre quatre traitements. Chaque traitement est composé d'un aliment 1<sup>er</sup> âge distribué pendant deux semaines après sevrage, et d'un aliment 2<sup>ème</sup> âge distribué pendant les quatre semaines suivantes.

La farine d'insectes est introduite à hauteur de 0, 3, 6 et 9 % dans l'aliment de 1<sup>er</sup> âge, puis de 0, 4, 8 et 12 % dans l'aliment de 2<sup>ème</sup> âge, respectivement pour les traitements CONTROL, LOW, MIDDLE et HIGH. La digestibilité des acides aminés de la farine d'insectes est estimée à partir du coefficient de digestibilité iléale mesuré *in vitro* (82 %) et appliqué à tous les acides aminés. En l'absence de mesures *in vivo*, la teneur en énergie nette a été estimée à 11 MJ/kg à partir des données nutritionnelles de larves de vers de farine déshydratées (Feedtables.com). Les formules d'aliments sont iso nutritionnelles pour chaque stade de distribution. La farine d'insectes remplace progressivement le tourteau, l'huile, la graine extrudée et le concentré de protéines de soja dans le 1<sup>er</sup> âge, le tourteau et l'huile de soja dans le 2<sup>ème</sup> âge. Les aliments sont granulés et distribués à volonté. La mise en lots au sevrage se base sur le poids et le sexe et constitue 10 blocs complets de quatre cases au sexe ratio identique. Les performances zootechniques (vitesse de croissance, consommation d'aliment, indice de consommation) sont comparées par période. En complément, après trois semaines de post-sevrage, le taux de matière sèche des fèces (TMSF) est mesuré sur 20 porcelets par traitement, la formule et la numération sanguines sont réalisées sur 10 porcelets par traitement. La case constitue l'unité expérimentale. Pour chaque période, les performances sont comparées par analyse de variance en prenant en compte les effets du traitement et du bloc.

Les comparaisons de moyennes deux à deux sont effectuées à l'aide du test de Tukey. Les caractéristiques sanguines et le TMSF sont comparés par un test non paramétrique. Le logiciel SAS®(v9.4, SAS Inst. Inc., Cary, NC) est utilisé.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

L'essai se déroule dans de très bonnes conditions sanitaires. Le taux de mortalité est seulement de 1,5 % et aucun traitement thérapeutique collectif n'est appliqué. Il n'y a pas de différence significative entre traitements pour la vitesse de croissance, la consommation d'aliment et le poids des animaux quelle que soit la période considérée (Tab. 1). Un effet significatif du traitement est constaté pour l'indice de consommation en phase de 2<sup>ème</sup> âge et une tendance est observée pour l'indice de consommation de post-sevrage, mais seul un écart significatif entre les traitements CONTROL d'une part, MIDDLE et HIGH, d'autre part en période de 2<sup>ème</sup> âge, en défaveur de ces derniers, est constaté. Or ces écarts sont faibles et sont en accord avec l'absence de détérioration des performances zootechniques des porcelets en présence de larves de *Tenebrio molitor* dans

les publications disponibles (Jin *et al.*, 2016, Ji *et al.*, 2016).

Les caractéristiques sanguines ne présentent aucune différence significative entre traitements (données non montrées). Le TMSF du traitement CONTROL est significativement inférieur à celui du traitement HIGH (respectivement 21,9 et 24,3 %). La figure 1 montre l'absence du traitement HIGH dans les échantillons dont le TMSF est inférieur à 21,2 % (moyenne des échantillons moins un écart-type), alors qu'à l'inverse le traitement CONTROL représente 50 % des échantillons dont le TMSF est inférieur à ce seuil. Ce résultat est en accord avec Ji *et al.* (2016) qui observent une réduction des diarrhées chez des porcelets avec ce type de farine d'insectes.

## CONCLUSION

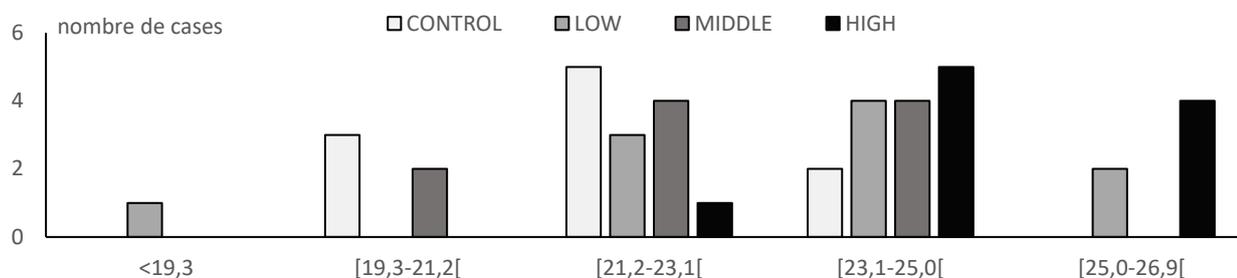
Le concentré de protéines séchées et dégraissées issu de larves de *Tenebrio molitor* représente une ressource adaptée pour le porcelet. Ses caractéristiques nutritionnelles doivent cependant être précisées. Un effet favorable sur la consistance des fèces semble se dessiner également.

**Tableau 1** – Performances zootechniques obtenues par traitement expérimental

	CONTROL	LOW	MIDDLE	HIGH	Effets <sup>1</sup>	ETR <sup>1</sup>
Poids initial, kg	9,04	9,00	9,03	9,05	B**	0,04
Période de 1 <sup>er</sup> âge (0-14 jours)						
Poids final, kg	11,48	11,62	11,54	11,64	B**	0,40
GMQ <sup>2</sup> , g/j	175	187	179	185		29
CMJ <sup>2</sup> , g/j	272	266	264	267		49
IC <sup>2</sup> , kg/kg	1,55	1,44	1,49	1,46		0,19
Période de 2 <sup>ème</sup> âge (14-42 jours)						
Poids final, kg	30,28	30,36	30,55	30,37	B**	1,10
GMQ <sup>2</sup> , g/j	671	672	679	669	B**	33
CMJ <sup>2</sup> , g/j	1003	1017	1054	1041	B**	55
IC <sup>2</sup> , kg/kg	1,49a	1,51ab	1,55b	1,56b	T**	0,04
Période totale (0-42 jours)						
GMQ <sup>2</sup> , g/j	506	509	512	508	B**	26
CMJ <sup>2</sup> , g/j	759	760	790	783	B**	50
IC <sup>2</sup> , kg/kg	1,50	1,50	1,55	1,54	T <sup>t</sup>	0,05

<sup>1</sup>A partir de l'analyse de variance de l'effet du traitement et bloc (B); ETR = écart-type résiduel ; niveaux de signification : \* : P < 0,05 \*\* : P < 0,01. Les données présentées correspondent aux moyennes ajustées, des lettres différentes pour un même critère indiquent que les moyennes entre traitement sont significativement différentes selon le test de Tukey au seuil de 5%.  
<sup>2</sup>GMQ = gain moyen quotidien, CMJ = consommation moyenne journalière, IC = indice de consommation

**Figure 1** - Répartition<sup>1</sup> des taux de matière sèche (%) des fèces selon le traitement



<sup>1</sup> Histogramme dont les intervalles sont établis à partir de multiples de l'écart-type (1,9 %) autour de la moyenne (23,1 %) des TMSF par case.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Jin X. H., Heo P. S., Hong J. S., Kim N. J., Kim Y. Y., 2016. Supplementation of dried mealworm (*Tenebrio molitor* larva) on growth performance, nutrient digestibility and blood profiles in weaning pigs. Asian Austral. J. Anim. 29:979-986.
- Ji Y. J., Liu H. N., Kong X. F., Blachier F., Geng M. M., Liu Y. Y., Yin Y. L., 2016. Use of insect powder as a source of dietary protein in early-weaned piglets. J. Anim. Sci. 94:111-116