

## UTILISATION DE LA GRAINE DE TOURNESOL DANS L'ALIMENTATION DU PORC CHARCUTIER

### Répercussion sur les performances zootechniques et la composition des gras de bardière

Valérie COURBOULAY (1), P. MASSABIE (2)

*Institut Technique du Porc*

(1) Pôle Techniques d'Élevage - B.P. 3, 35650 Le Rheu

(2) Station Expérimentale - Les Cabrières, 12200 Villefranche de Rouergue

Ce travail a pour objectif de préciser les répercussions de l'incorporation de graine de tournesol dans un aliment d'engraissement sur les performances zootechniques des animaux et la qualité des gras de bardière. En première approximation, la valeur énergétique retenue pour la graine était de 5000 kcal ED et 4060 kcal EN.

64 mâles castrés et 94 femelles LW-LD \* P76 ont été répartis sur deux régimes isoénergétiques et de même apport en lysine contenant ou non 4 % de graine de tournesol. Les quantités distribuées étaient égales pour chaque traitement. Les performances de croissance et les indices de consommation sont identiques entre les deux régimes.

La graine de tournesol a entraîné une forte augmentation de la teneur en acide linoléique des gras de bardière (21 % des acides gras totaux contre 14,4 % avec le régime témoin), dépassant les recommandations habituelles de 15 %. Cet essai a mis en évidence des forts taux d'acide linoléique dans les gras de bardière de porc charcutier à forte teneur en muscle (58 %) malgré un apport faible par l'aliment.

En conclusion, l'utilisation de 4 % de graine de tournesol n'affecte pas les performances de porcs à l'engrais. Son incorporation ne peut se faire qu'en limitant l'apport d'acide linoléique total de la ration : la recommandation maximale de 1,5 % doit être précisée dans le cas d'animaux à taux de muscle élevé.

#### **Use of sunflower seed in diets for growing pigs : effect on performance and backfat quality.**

The purpose of this trial was to precise the effect of sunflower seed in diets for growing pigs on performance and backfat quality.

Digestible energy and net energy were supposed to be respectively 5000 kcal/kg and 4060 kcal/kg.

64 castrates and 94 gilts LW-LD\*P76, were shared out into a group fed with a diet containing 4 % of sunflower seed and another group without any. The amount of feed was similar for both groups.

No differences in gain, feed efficiency and meat percentage of carcasses were found.

Sunflower seed increased the level of linoleic acid in the backfat (21 % versus 14,4 % for the control diet) which is higher than the 15 % generally recommended.

Furthermore, this trial pointed out that too high levels of linoleic acid may be found in the backfat of pigs with high meat percentage (58 %) even if their diet contains low level of linoleic acid (0,85 % C18:2). The total amount of sunflower seed to be used, is linked to the amount of C18:2 in the diet. Its highest level of 1,5 % should be precised for lean pigs.

## INTRODUCTION

Depuis deux ans le mode de paiement des oléagineux a été modifié, ce qui a favorisé la mise à disposition de nouvelles matières premières directement utilisables à la ferme dans l'alimentation des porcs : il s'agit en particulier des graines de colza et de tournesol.

Peu de références sont disponibles sur la valorisation du tournesol par le porc charcutier.

Ceci a rendu nécessaire une mise au point sur l'utilisation de cette matière première très énergétique et intéressante pour son apport en acides aminés soufrés afin d'apprécier :

- ses répercussions sur les performances zootechniques,
- la qualité des carcasses des porcs produits.

En effet, la richesse en acides gras insaturés de cette matière première peut contribuer à dégrader la qualité des gras de carcasse.

La limite d'incorporation de 4 % retenue dans cette expérimentation correspond à une teneur estimée de 1,66 % d'acide linoléique dans l'aliment, proche de la valeur maximale habituellement recommandée de 1,5 %.

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'essai a été conduit à la station expérimentale de Villefranche de Rouergue sur un total de 158 animaux issus d'un croisement truie Large White x Landrace et verrat P76. 64 mâles castrés et 94 femelles sont allotés par sexe et par poids et répartis respectivement dans 4 et 6 loges de 15 ou 16 animaux.

### 1.1. Dispositif expérimental

Le schéma expérimental consiste en un dispositif en blocs complets équilibrés à un facteur étudié, l'incorporation de graine de tournesol, et deux modalités correspondant aux taux d'incorporation de 0 % et 4 %.

Les plans de rationnement étant différents pour les mâles et les femelles, l'effet sexe n'est pris en compte que pour la composition des gras de bardière.

Un bloc individuel est formé d'animaux de même sexe et de même poids. Un bloc collectif est formé de deux loges d'animaux de même sexe et de poids moyen identique. Les deux blocs collectifs de mâles castrés et les trois blocs de femelles permettent ainsi l'analyse des consommations.

### 1.2. Aliments

Les deux régimes sont formulés de façon à avoir les mêmes équilibres nutritionnels en acides aminés et en énergie avec un rapport lysine/énergie digestible de 2,9 g/1000 kcal.

Les matières premières utilisées sont identiques dans les deux régimes à l'exception de l'orge qui apparaît dans l'aliment contenant de la graine de tournesol pour obtenir des apports énergétiques équivalents (tableau 1). La composition chimique moyenne de la graine de tournesol figure au tableau 2.

**Tableau 1 - Composition et caractéristiques des aliments**

<b>Composition (%)</b>		
Blé	60,5	37,0
Orge	-	16,6
Pois	13,5	19,0
T. de soja	14,5	10,0
T. de colza	3,2	5,0
Graines de tournesol	-	4,0
Mélasses	5,0	5,0
Carbonate de calcium	1,4	1,5
Phosphate bicalcique	1,1	1,1
Sel	0,3	0,3
COV	0,5	0,5
<b>Caractéristiques nutritionnelles (pour 87 % de matière sèche/kg)</b>		
Matière azotée totale (%)	18,1	18,0
Matière grasse (%)	1,6	3,2
Cellulose brute (%)	3,5	4,9
Matière minérale (%)	5,8	5,8
Lysine (g/kg)	9,4	9,5
ED calculée (kcal/kg)	3180	3190
EN calculée (kcal/kg)	2260	2280

**Tableau 2 - Composition chimique de la graine de tournesol**

<b>Matière sèche %</b>	92,2
<b>Matière azotée totale %</b>	17,3
<b>Matière grasse %</b>	42,4
<b>Cellulose brute %</b>	13,7
<b>Matière minérale %</b>	3,5
<b>Calcium g/kg</b>	10,0
<b>Phosphore g/kg</b>	6,2
<b>Lysine g/kg</b>	6,4

Les aliments sont distribués selon un plan de rationnement progressif, en fonction du poids moyen de la loge. Il correspond au plan préconisé dans les tables ITP-ITCF-AGPM. Le plafond de rationnement est atteint :

- à 55 kg pour les mâles castrés : 7800 kcal ED
- à 70 kg pour les femelles : 8 550 kcal ED.

Les consommations d'aliment par loge sont contrôlées quotidiennement. Elles permettent d'ajuster les distributions de façon à avoir des consommations identiques pour un même bloc collectif.

### 1.3. Mesures

Les animaux sont pesés individuellement à l'entrée en engraissement puis tous les 14 jours et à l'abattage ; quatre départs à l'abattoir sont effectués.

Le poids des carcasses chaudes est relevé à l'abattoir ainsi que le taux de muscle mesuré au Fat O Meter.

Le rendement est estimé à partir du poids de carcasse chaud corrigé par un coefficient de ressuage de 3 %.

Un échantillon de gras de bardière est prélevé sur 78 carcasses lors de deux abattages différents ; il est analysé pour sa composition en acides gras. Trois critères sont calculés d'après ces analyses :

le pourcentage d'acides gras insaturés : AGI

- le pourcentage d'acides gras saturés : AGS
- le coefficient d'insaturation, correspondant au nombre moyen de doubles liaisons des acides gras insaturés : CI.

Des profils d'acides gras sont également effectués sur les aliments distribués (tableau 3).

**Tableau 3** - Composition en acides gras des aliments et de la graine de tournesol

	Régime (g/kg aliment à 87 % de MS)		Graine de tournesol (g/kg produit brut)
	0 % tournesol	4 % tournesol	
<b>C14</b>	0,01	0,03	0,42
<b>C16</b>	2,1	3,10	26,3
<b>C16:1</b>	0,03	0,03	0,4
<b>C18</b>	0,31	0,94	17,8
<b>C18:1</b>	3,6	8,19	117,8
<b>C18:2</b>	8,55	17,88	255,7
<b>C18:3</b>	0,86	1,14	1,3
<b>C20</b>	0,48	0,96	3,8

#### 1.4. Analyse statistique

- Une analyse de variance prenant en compte les effets bloc et taux d'incorporation est utilisée pour les variables mesurées en engraissement. Le poids d'abattage est mis en covariable pour ajuster les taux de muscle et le rendement froid.
- Pour les variables liées à la qualité des gras de bardière, le modèle d'analyse de variance prend en compte le taux d'incorporation, le sexe et leur interaction. Le taux de

muscle est utilisé comme covariable.

L'ensemble des analyses est effectué avec la procédure GLM du logiciel SAS.

## 2. RÉSULTATS

### 2.1. Performances de croissance et d'abattage

Les résultats zootechniques figurent aux tableaux 4 et 5.

**Tableau 4** - Performances d'engraissement et d'abattage des femelles

	Taux d'incorporation de la graine de tournesol		ETR	Effet graine
	0 %	4 %		
<b>Croissance</b> (début à 60 kg)				
Consommation, kg/j	1,82	1,83	-	-
GMQ, g	852	849	76	NS
IC, kg/kg	2,22	2,24	-	-
<b>Finition</b> (60 kg à 107 kg)				
Consommation, kg/j	2,56	2,56	-	-
GMQ, g	918	918	90	NS
IC, kg/kg	2,74	2,73	-	-
<b>Période globale</b> (début à 107 kg)				
Consommation, kg/j	2,22	2,22	-	-
GMQ, g	886	884	71	NS
IC, kg/kg	2,51	2,52	-	-
Poids d'abattage, kg	107,9	107,5	2,9	NS
Rendement froid (1), %	78,4	78,1	1,0	NS
Taux de muscle (1), %	58,5	58,9	1,7	NS

(1) ramenés à même poids d'abattage (107 kg)

Tableau 5 - Performances d'engraissement et d'abattage des mâles castrés

	Taux d'incorporation de la graine de tournesol		ETR	Effet graine
	0 %	4 %		
<b>Croissance</b> (début à 60 kg)				
Consommation, kg/j	1,85	1,85	-	-
GMQ, g	815	839	90	NS
IC, kg/kg	2,35	2,27	-	-
<b>Finition</b> (60 kg à 104 kg)				
Consommation, kg/j	2,45	2,45	-	-
GMQ, g	814	839	79	NS
IC, kg/kg	3,00	2,92	-	-
<b>Période globale</b> (début à 104 kg)				
Consommation, kg/j	2,16	2,17	-	-
GMQ, g	811	836	69	NS
IC, kg/kg	2,70	2,63	-	-
Poids d'abattage, kg	103,9	105,4	2,49	0,03
Rendement froid (1), %	77,9	77,7	1,0	NS
Taux de muscle (1), %	57,2	56,8	1,9	NS

(1) ramenés à même poids d'abattage (104 kg)

Les poids moyens à l'entrée en engraissement sont de 23,1 kg pour les mâles castrés et 23,8 kg pour les femelles. Les poids moyens d'abattage différant significativement suivant les sexes, les trois critères (GMQ, consommation, IC) ont été calculés jusqu'à 104 kg pour les mâles et 107 kg pour les femelles. Intra sexe, les performances d'abattage sont ajustées pour un même poids vif.

Les performances de croissance ne diffèrent pas significativement avec ou sans l'apport de graines de tournesol, sur la période totale d'engraissement et sur chaque période intermédiaire. Pour les mâles castrés, du fait du rationnement, les GMQ sont identiques en croissance et en finition et équivalent en moyenne à 827 g par période. Les performances sont supérieures chez les femelles et diffèrent entre la croissance (850 g) et la période de finition (918 g).

Du fait des ajustements dans les distributions, les quantités ingérées sont identiques pour les deux régimes. Le plan de rationnement a été respecté pour les mâles castrés ; par contre le plafond prévu à 70 kg pour les femelles n'a été atteint qu'à 80 kg.

Le faible nombre de données d'indice de consommation par traitement pour les mâles et les femelles, respectivement 2 et 3, ne permet pas de mettre en évidence de différences entre traitement. Les mâles castrés utilisant le régime tournesol ont un indice légèrement plus faible, 2,63 contre 2,7 sur l'ensemble de l'essai. L'écart d'indice entre mâles castrés et femelles est de 0,2 points.

Les taux de muscle ne diffèrent pas suivant les traitements, ils montrent un écart de 1,7 point entre les sexes (58,7 pour les femelles et 57 pour les mâles castrés). Les rendements sont identiques pour les deux traitements.

## 2.2. Composition des gras de bardière

La composition en acides gras des gras de bardière figure au

tableau 6. Il n'existe pas d'interaction significative entre le type d'aliment et le sexe sur la composition en acides gras. Les résultats sont donc présentés par traitement ou par sexe, pour les acides gras figurant à des teneurs supérieures à 0,1 % dans la bardière.

Les acides gras les plus représentés sont les C16:0 et C18:0 pour les acides gras saturés et C18:1 et C18:2 pour les insaturés. Leur teneur varie significativement avec la nature du régime : l'incorporation de graine de tournesol entraîne une augmentation de 6,6 points de la teneur en C18:2 de la bardière et de 0,24 point de C20:2, d'où une augmentation significative de la teneur en AGI ; les autres acides gras diminuent.

Un point important à souligner est la valeur moyenne de 14,4 % d'acide linoléique obtenue avec les carcasses du régime témoin. Cette proportion est en effet très proche de la limite de 15 % au delà de laquelle se posent des problèmes de gras mous.

L'autre facteur de variation majeur de la composition en acides gras des bardières est le taux de muscle. L'accroissement du taux de muscle entraîne une augmentation significative des teneurs en C18:2, C18:3 et C20:2, et une réduction des teneurs en acides gras saturés C16:0 et C18:0 ; 1 point de muscle supplémentaire se traduit par 0,6 % de C18:2 en plus et 0,34 % de C16:0 en moins dans la bardière selon les estimées des coefficients de régression linéaire sur le taux de muscle. En conséquence, les teneurs en AGS et AGI sont significativement dépendantes du taux de muscle.

L'effet sexe n'intervient que pour le C18:1. Sur l'ensemble des données, aucune corrélation significative n'a été mise en évidence entre la composition en acides gras et le poids d'abattage.

Le coefficient d'insaturation est élevé, 1,35 en moyenne, et

Tableau 6 - Composition en acides gras de la bardière (en pourcentage des acides gras)

	Taux d'incorporation de la graine de tournesol		Sexe		ETR	Effet		
	0 %	4 %	mâle	femelle		graine	sexe	muscle
<b>C14</b>	1,36	1,29	1,32	1,33	0,18	NS	NS	NS
<b>C16</b>	23,43	21,71	22,70	22,44	1,18	***	NS	***
<b>C16:1</b>	2,81	2,37	2,51	2,68	0,35	***	NS	NS
<b>C17</b>	0,57	0,51	0,57	0,51	0,11	*	*	*
<b>C17:1</b>	0,61	0,52	0,60	0,53	0,15	**	*	*
<b>C18</b>	12,61	11,18	12,13	11,67	1,41	***	NS	*
<b>C18:1</b>	40,95	37,76	38,89	39,82	1,74	***	*	NS
<b>C18:2</b>	14,44	21,09	17,77	17,76	1,81	***	NS	***
<b>C18:3</b>	1,29	1,33	1,34	1,28	0,16	NS	NS	***
<b>C20:0</b>	0,14	0,15	0,14	0,14	0,16	NS	NS	NS
<b>C20:1</b>	0,88	0,81	0,83	0,86	0,19	NS	NS	NS
<b>C20:2</b>	0,68	0,92	0,81	0,79	0,20	***	NS	*
<b>C20:3</b>	0,12	0,23	0,21	0,14	0,19	**	NS	NS
<b>AGI (1)</b>	61,81	64,94	62,90	63,85	1,92	***	*	***
<b>AGS (2)</b>	38,01	34,69	36,76	35,94	1,99	***	NS	***
<b>CI (3)</b>	1,31	1,40	1,36	1,35	0,03	***	NS	***
<b>Taux de muscle</b>	58,3	58,1	57,5	58,8	1,91	NS	**	-

(1) AGI : Acides gras insaturés

(2) AGS : Acides gras saturés

(3) CI : Coefficient d'insaturation

significativement affecté par les effets régime et taux de muscle.

### 3. DISCUSSION

#### 3.1. Performances de croissance et d'abattage

L'utilisation de graine de tournesol n'a pas entraîné de modifications de performances en engraissement. Ce résultat rejoint les observations de HARTMAN (1985) et OSTERBALLE (1990) qui ne montrent pas de différences de performances zootechniques avec des taux d'incorporation allant respectivement jusqu'à 10 % dans un régime maïs-soja et 12 % dans un régime orge-soja. HARTMAN signale cependant des baisses de consommation et de croissance pour des taux d'incorporation de 20 %, sans répercussion sur l'efficacité alimentaire. Pour MARCHELLO, en 1984, le seuil au delà duquel des réductions de consommation sont constatées est de 26 %.

La valeur énergétique retenue pour la graine de tournesol (5000 Kcal ED et 4060 kcal EN) a été calculée à partir des valeurs moyennes des tourteaux de tournesol et de l'huile. Cette approximation semble réaliste au vu de l'absence d'écart de performances entre les deux régimes qui étaient de même valeur énergétique.

#### 3.2. Composition des gras de bardière

La qualité d'une bardière dépend de l'importance de sa trame collagénique, de sa teneur en eau et principalement de sa

composition en acides gras, elle-même largement influencée par la nature et les quantités d'acides gras ingérés (GIRARD, 1988), comme le confirment nos résultats.

MOUROT (1991) montre une relation positive entre la teneur en acide linoléique de la bardière, élément déterminant de la fermeté des gras, et celle de l'aliment. L'incorporation de graine de tournesol, en augmentant la teneur en acides gras insaturés du régime, en particulier en C18:2, (passage de 0,85 à 1,8 % entre les deux aliments testés) conduit au même résultat.

HARTMAN en 1985 et MADSEN en 1990 observent une variation de la teneur en acides gras de la bardière avec des régimes contenant des taux croissants de graine de tournesol ; ces variations vont dans le même sens que celles observées dans cette étude :

- augmentation de la teneur en C18:2,

- diminution de la teneur en C16:0, C18:0 et C18:1.

Avec 4 % de graines de tournesol dans un régime orge-tourteau de soja, MADSEN constate une concentration en C18:2 de 14,6 % dans la bardière contre 8,1 % avec le régime témoin sans tournesol et conclue à une dégradation de la qualité des gras.

HARTMAN note une diminution de la fermeté des gras mais aucune répercussion sur la qualité de la viande appréciée par un jury de dégustation.

Le poids d'abattage, compris dans cette étude entre 102 et 118 kg, n'est pas apparu comme un facteur discriminant de la qualité des gras, à la différence du taux de muscle ; ce résultat rejoint les observations de ALBAR (1990) et GIRARD (1983) pour des gammes de poids d'abattage semblables ; il est en contradiction avec les données de GUEBLEZ (1993) pour lequel l'augmentation du poids à l'abattoir s'accompagne d'une réduction du coefficient d'insaturation et de la teneur en C18:2 des bardières. Des précisions restent donc à apporter sur les relations entre taux de muscle, poids d'abattage et qualité des gras de carcasse.

Les teneurs moyennes en C18:2 des bardières sont très élevées pour les deux régimes testés. En particulier, la valeur de 14,4 % obtenue avec le régime témoin à 0,85 % d'acide linoléique avoisine la limite de 15 % définie par WOOD (1984) comme le seuil au delà duquel peuvent apparaître des défauts de gras mous et une oxydation trop importante des graisses ; cette limite a par ailleurs été vérifiée par CASTAING et al (1988). Des valeurs similaires sont obtenues par GUEBLEZ (1993) sur des animaux de race Piétrain ou sur des mâles entiers ayant des taux de muscle respectifs de 60 % et 56 %. A titre comparatif, les taux de muscle moyens observés dans l'étude présente sont supérieurs à 58 %.

Ce résultat remet en cause la recommandation habituelle de 1,5 % comme teneur maximale en acide linoléique de l'ali-

ment (MOURROT, 1991). Il semble en effet que cette valeur doive être ajustée en fonction du type d'animal auquel l'aliment est distribué. Des études complémentaires sont nécessaires pour préciser véritablement l'importance du taux de muscle sur la qualité des gras, l'effet race ayant déjà été montré par GUEBLEZ, 1993. D'un point de vue nutritionnel, il importe à l'opposé de définir le besoin minimum en acide linoléique du porc à l'engrais.

## CONCLUSION

L'utilisation de graine de tournesol au taux de 4 % dans l'aliment porc charcutier ne modifie pas les performances ni en croissance ni à l'abattage.

Cependant, cette utilisation doit se raisonner en fonction des autres matières premières utilisées afin de limiter l'apport d'acide linoléique par le régime.

Les recommandations actuelles de teneur en acide linoléique des aliments semblent devoir être abaissées pour des animaux à fort potentiel musculaire si l'on veut respecter une proportion de C18:2 inférieure à 15 % des acides gras de bardière. Des études complémentaires sont d'autre part nécessaires pour préciser cette norme de 15 % dans les conditions françaises de production et de transformation des jambons.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALBAR J., LATIMIER P., GRANIER R., 1990, Journées Rech. Porcine en France, 22, 119-132.
- GIRARD J.P., 1983, cité par ALBAR, 1990, Journées Rech. Porcine en France, 22, 119-132.
- GIRARD J.P., BOUT J., SALORT D., 1988, Journées Rech. Porcine en France, 20, 257-270.
- GUEBLEZ R., SELLIER P., RUNAVOT J.P., 1993, Journées Rech. Porcine en France, 25, 23-28.
- HARTMAN A.D., COSTELLO W.J., LIBAL G.W., WAHLSTROM R.C. 1985, J. Anim. Sci., 60 (1), 212-219.
- MADSEN A., JAKOBSEN K., MORTENSEN H.P., 1992, Acta Agric. Scand. Sect. A, Animal Science, 42.
- MARCHELLO M.J., COOK N.K., JOHNSON V.K., SLANGER W.D., COOK D.K., DINUSSON W. E., 1984, J. Anim. Sci., 58 (5), 1205-1210.
- MOURROT J., CHAUVEL J., LE DENMAT M., MOUNIER A., PEINIAU P., 1991, Journées Rech. Porcine en France, 23, 357-364.
- OSTERBALLE R., MADSEN A., MORTENSEN H.P., BEJERHOLM C., BARTON P., 1991, Nutrition Abstr. and Rev., 62 (1), 29.