

Utilisation, par le porc à l'engrais, de la graine de tournesol oléique : incidence sur la qualité des gras

J. ALBAR (1), É. ROYER (1), P. MASSABIE (2), J. MOUROT (3), J.L. VENDEUVRE (4)

(1) I.T.P., Pôle Techniques d'Élevage - 34 boulevard de la Gare, 31500 Toulouse

(2) I.T.P., Pôle Techniques d'Élevage, Station Expérimentale - 12200 Villefranche de Rouergue

(3) I.N.R.A., Station de Recherches Porcines - 35590 Saint-Gilles

(4) C.T.S.C.C.V. - 7, avenue du Général de Gaulle, 94704 Maisons-Alfort Cedex

Avec la collaboration technique de M. Bouyssière (1) et du personnel de la Station Expérimentale ITP (2)

Utilisation, par le porc à l'engrais, de la graine de tournesol oléique : incidence sur la qualité des gras

Le tournesol oléique est nettement moins pourvu en acide linoléique que le tournesol classique. Il permettrait de maintenir une meilleure qualité des gras.

Un essai, réalisé sur 160 porcs à l'engrais, a permis de comparer quatre régimes iso-énergétiques et iso-azotés :

TEM : témoin, sans graines de tournesol.

TC4 : avec 4% de tournesol "classique".

TO4 : avec 4% de tournesol oléique.

TO8 : avec 8% de tournesol oléique.

La teneur en acide linoléique de l'aliment est de 19,7 g/kg pour TC4, contre respectivement 8,1 - 9,3 et 10,5 g/kg pour les trois autres.

Aucune différence significative entre les quatre traitements n'a été constatée pour les performances d'engraissement et d'abattage.

Le traitement TC4 entraîne une teneur en acide linoléique des gras de bardière élevée, soit 15,5% des acides gras identifiés, correspondant au seuil maximum (15%) recommandé. Les deux traitements avec tournesol oléique (TO4 et TO8) présentent par contre des teneurs en acide linoléique très satisfaisantes (8,41 et 8,52%), et non significativement différentes du témoin (7,65%). Le coefficient d'insaturation des lipides est comparable pour TEM, TO4 et TO8, respectivement 1,19 - 1,19 et 1,18 ; par contre il est significativement plus élevé (1,33) pour TC4. Les teneurs en acide stéarique de TO4 et TO8 significativement inférieures à celles de TEM et TC4, restent cependant supérieures ou égales au seuil minimum recommandé de 12%.

Ces résultats confirment que le tournesol oléique peut être utilisé à un taux de 8% dans les aliments d'engraissement, sans risques de dégradation de la qualité des gras pour la transformation en produits secs.

The use of oleic acid-rich sunflower seed in diets for growing pigs : effects on backfat quality

Oleic acid-rich sunflower seed contains much lower levels of linoleic acid than ordinary sunflower (about 30-50 vs. 300 g/kg). The use of this type of sunflower has no negative effect on carcass fat quality.

One hundred and sixty pigs were used to compare four iso-energetic and iso-protein diets :

TEM : without sunflower seed, TC4 : with 4% ordinary sunflower seed, TO4 : with 4% oleic acid-rich sunflower seed, TO8 : with 8% oleic acid-rich sunflower seed.

The linoleic acid content was 19.7, 8.1, 9.3 and 10.5 g/kg. for the TC4, TEM, TO4 and TO8 diets, respectively.

No significant differences were observed between the four treatments for growth performance and carcass characteristics.

However, the TC4 diet produced carcasses with a high level of linoleic acid (15.5% of the identified fatty acids) in the backfat tissue, which was equal to the maximum recommended level of 15%. The two diets with oleic acid-rich sunflower seed (TO4 and TO8) gave linoleic acid levels of 8.41 and 8.52%, which were not significantly different from those produced by the TEM diet (7.65%). These types of levels ensure good fat quality.

The fatty acid unsaturation coefficient did not differ significantly between TEM, TO4 and TO8, respectively 1.19, 1.19 and 1.18 ; but it was significantly higher with TC4 (1.33). Stearic acid levels produced by the TO4 and TO8 diets were significantly lower than those produced by the TEM and TC4 diets, however they were higher or equal to the recommended minimum level of 12%.

The results confirm that oleic acid-rich sunflower seed can be used at an inclusion rate of 8% in growing pig diets, without jeopardising the fat quality of dry cured pork products.

INTRODUCTION

L'utilisation de la graine de tournesol "classique", même à faible taux, dans les aliments d'engraissement entraîne une dégradation de la qualité des gras de carcasse, compte tenu de sa forte teneur en acide linoléique (300 g/kg) (COURBOULAY et al., 1994, MADSEN et al., 1992, MARCHELLO et al., 1984, OSTERBALLE et al., 1991). Les recommandations habituelles de 15 % maximum en acide linoléique dans les lipides du tissu adipeux de la bardière (WOOD, 1984), confirmées par GIRARD (1988) et CAMOES et al. (1995), ne sont pas alors respectées. Avec l'introduction d'un taux de 4 % de graines de tournesol dans un aliment "blé + orge + pois + tourteau de soja", COURBOULAY et al. (1994) obtiennent une teneur de 21 % en acide linoléique par rapport au total des acides gras de la bardière. Il convient de respecter un taux maximum de 16 g/kg d'acide linoléique (C18:2) dans l'aliment pour obtenir une qualité des gras satisfaisante.

Comparée à la graine de tournesol "classique", la graine de tournesol oléique présente la particularité de renfermer une faible teneur en acide linoléique, environ 10 fois moindre, soit 30 à 50 g/kg contre 300 g/kg. Quatorze variétés de tournesol oléique étaient déjà inscrites au catalogue et commercialisées en France en 1998 (CETIOM). Dans le tournesol dit "oléique", l'acide linoléique (C18:2) a été remplacé par l'acide oléique (C18:1). L'huile renferme alors environ 80 % d'acide oléique, contre 20 % seulement pour l'huile des variétés "classiques". L'huile des variétés oléiques résiste mieux aux températures élevées, elle peut être utilisée pour la lipochimie et pourrait entrer dans la fabrication de plastiques biodégradables (LESPINAS, 1999). En 1998, les surfaces en tournesol oléique en France étaient estimées à 45 000 ha.

Alors que les graines de tournesol "classique" sont à déconseiller dans l'alimentation des porcs à l'engrais, les graines "oléiques", compte tenu de leurs caractéristiques de composition, devraient pouvoir être utilisées sans altérer la qualité des gras. Afin de tester ces possibilités, un essai a été réalisé à la station expérimentale de l'ITP à Villefranche de Rouergue.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Schéma expérimental

Quatre régimes iso-énergétiques et iso-azotés ont été comparés :

- TEM : témoin, sans graines de tournesol
- TC4 : avec 4 % de graines de tournesol "classique"
- T04 : avec 4 % de graines de tournesol oléique
- T08 : avec 8 % de graines de tournesol oléique.

Les deux premiers traitements correspondaient au schéma expérimental de l'étude de COURBOULAY et al. (1994).

Cet essai a été conduit selon un dispositif en blocs complets de 8 animaux, soit 4 mâles castrés et 4 femelles par bloc, un mâle castré et une femelle par traitement. Vingt blocs individuels ont été ainsi constitués. Il a été réalisé sur 160 animaux de 25 à 110 kg, répartis dans 32 loges de 5 porcs. Chaque traitement est constitué de 8 loges d'animaux sexés : 4 loges de mâles castrés et 4 loges de femelles.

1.2. Aliments

Les formules d'aliments et leurs caractéristiques nutritionnelles de formulation sont présentées au tableau 1. Les résultats d'analyse, en particulier les teneurs en acides gras des graines de tournesol utilisées et des différents régimes sont rassemblés dans le tableau 2. La céréale de base des aliments est le blé, remplacé progressivement par de l'orge dans les aliments avec graines de tournesol pour obtenir quatre aliments iso-énergétiques. L'augmentation de la teneur en matières grasses est compensée par une moindre teneur en amidon.

Les acides aminés sont apportés par des taux d'incorporation constants de pois (20 %), de tourteau de soja (13 %) et d'acides aminés industriels. Les quatre aliments présentent des rapports lysine digestible par mégajoule d'énergie nette identiques : 0,93-0,94. Deux facteurs, concernant l'aliment minéral et intervenant sur la qualité des gras, ont été pris en compte : l'apport de cuivre a été limité à 12 mg/kg d'aliment et l'apport de vitamine E a été porté à 30 mg par kg et ceci dans les quatre régimes.

Alors que l'aliment témoin (TEM) et ceux renfermant les graines de tournesol oléiques (T04 et T08) ont des teneurs en acide linoléique assez proches, respectivement 8,1 - 9,3 et 10,5 g/kg, l'aliment renfermant les graines de tournesol "classiques" en renferme 19,7 g/kg, soit un taux nettement supérieur à la recommandation maximum de 16 g/kg.

Toutes les matières premières ont été broyées dans les mêmes conditions, soit avec une grille de 4 mm et une vitesse de rotation des marteaux de 3000 tours/minute. L'introduction de graines de tournesol riches en fibres, en relation aussi avec l'augmentation de la proportion d'orge, tend à donner une granulométrie moyenne plus élevée.

Les aliments sont distribués en farine humidifiée à l'auge, selon le même plan d'alimentation. Ils sont du type "croissance" et ont été distribués sur toute la durée de l'engraissement.

1.3. Mesures et analyses

Les animaux ont été pesés tous les 14 jours et le bilan des consommations a été réalisé toutes les semaines. Au niveau du traitement des données, l'unité expérimentale est l'animal pour les performances de croissance (GMQ) et d'abattage, et la loge pour les consommations (CMJ et IC).

Les profils en acides gras de la bardière ont été réalisés sur 20 porcs par traitement, 10 de chaque sexe. Les prélèvements ont été réalisés en bout de bardière (côté jambon) à 7 cm environ de la fente.

Les lipides totaux de la bardière sont extraits à froid selon la méthode de FOLCH et al. (1957) dans un mélange chloroforme-méthanol. La composition en acides gras est réalisée par chromatographe en phase gazeuse après une dérivation au trifluorure de bore selon la technique de MORRISON et al. (1964), sur colonne capillaire (longueur 25 m, diamètre intérieur 0,25 mm, remplie de la phase BDS). Le gaz vecteur est de l'hydrogène, la température du four est isotherme à 180° et les températures d'injecteur et du détecteur sont à 220°.

Tableau 1 - Formules et caractéristiques nutritionnelles de formulation des aliments
(pour 1000 kg d'aliment)

Traitements	Témoin	TC4	TO4	TO8
Graines de tournesol	0	40	40	80
Blé	618,5	398,5	398,5	288,5
Orge	0	180	180	250
Pois	200	200	200	200
Tourteau de soja	130	130	130	130
Aliment minéral	30	30	30	30
Lysine 50 %	2,5	2,5	2,5	2,5
Méthionine 20 %	4,0	4,0	4,0	4,0
Thréonine 5 %	15,0	15,0	15,0	15,0
MMT, g/kg	54	57	57	59
MAT, g/kg	176	174	174	175
MG, g/kg	19	37	37	54
CB, g/kg	30	42	42	50
Amidon, g/kg	458	417	417	387
Lysine totale, g/kg	10,1	10,3	10,3	10,4
Lysine digestible, g/kg	9,0	9,1	9,1	9,2
C18:2, g/kg	8,1	19,7	9,3	10,5
EN, MJ/kg	9,72	9,68	9,68	9,81
Lysine dig. / MJ EN	0,93	0,94	0,94	0,93
Granulométrie moyenne, mm	0,51	0,56	0,58	0,63
Homogénéité : Plage 70 %, mm	0,73	0,77	0,77	0,79

Tableau 2 - Résultats des analyses

	Graines de tournesol			Aliments			
	Tables (1)	Classique	Oléique	Témoin	TC4	TO4	TO8
Composition, g/kg							
Humidité	70	73	64	117	121	121	119
MMT	51	30	32	46	53	55	54
MAT	170	161	164	174	175	176	183
MG	460	448	448	19,4	33,4	36,7	45,6
CB	150	176	153	38	48	47	54
Amidon	-	14	25	504	455	446	419
Lysine totale	6,2	6,0	6,3	9,2	9,5	9,5	9,5
EN, MJ/kg	16,45	-	-	10,18	9,78	9,78	9,74
Acidité oléique, %	-	2,4	3,0				
Acides gras. g/kg							
C14:0		0,18	0,12	0,06	0,03	0,07	0,29
C16:0		18,47	12,22	2,51	3,05	2,64	2,91
C16:1		0,50	0,36	0,07	0,03	0,04	0,05
C18:0		14,96	11,85	0,75	0,91	0,81	1,17
C18:1		73,31	282,83	2,97	6,55	13,23	23,87
C18:2		161,19	27,50	6,10	15,36	7,71	8,29
C18:3		0,99	0,28	0,63	0,75	0,78	0,84
C20:0		1,16	2,76	0,08	0,09	0,11	0,15
C20:1		0,96	1,42	0,10	0,09	0,10	0,23

(1) Tables d'alimentation pour les porcs. Édition 1998. AGPM-ITP-ITCF

2. RÉSULTATS

2.1. Performances zootechniques (tableau 3)

Sur toute la période d'engraissement (25 à 110 kg), les consommations moyennes journalières ont été identiques pour les quatre traitements (2,27 - 2,28 kg/jour), compte tenu de l'application d'un même plan d'alimentation.

Les croissances et les indices de consommation sont aussi équivalents pour les quatre traitements. Aucune différence significative n'a été mise en évidence. L'écart maximum constaté est de 2 %, à la fois pour les GMQ et les IC.

2.2. Performances d'abattage (tableau 3)

Aucune différence significative n'est constatée entre traitements, tant au niveau du rendement que de la teneur en viande maigre (TVM) et des épaisseurs de gras (G1 et G2) et de noix de côtelette (M2) prises en compte pour le calcul de la TVM.

2.3. Profil des acides gras

Le profil des acides gras est présenté d'une part en pourcentage de la somme des acides gras identifiés (tableau 4), d'autre part par rapport au tissu adipeux - pour 100 g de bardière - (tableau 5).

Tableau 3 - Performances zootechniques

Traitements	Témoin	TC4	TO4	TO8	Proba (1)	CVR (2)	Signif.
Poids début, kg	25,0	25,0	25,0	25,0	0,830	1,2	NS
Poids abattage, kg	109,9	109,8	109,3	109,9	0,750	2,7	NS
Conso. moyenne/jour, kg	2,28	2,27	2,27	2,27	0,102	0,3	NS
GMQ, g/jour	809	826	818	826	0,356	5,7	NS
I.C., kg/kg	2,81	2,75	2,78	2,76	0,254	2,3	NS
TVM, points	59,6	59,4	60,3	59,9	0,253	3,7	NS
G1, mm	17,7	18,4	17,3	17,8	0,433	15,8	NS
G2, mm	16,9	16,9	16,0	16,1	0,392	18,6	NS
M2, mm	55,6	55,9	56,9	55,6	0,531	7,7	NS
Rendement, %	77,1	77,1	77,4	77,3	0,754	1,8	NS

(1) Probabilité sous Ho = hypothèse d'égalité des moyennes des traitements

Rejet de Ho pour $P < 0,05$ (risque alpha = 5 %)

Degré de signification : * ($P < 0,05$) ; ** ($P < 0,01$) ; *** ($P < 0,001$) ; NS ($P > 0,05$)

(2) Coefficient de variation résiduel (%)

Tableau 4 - Qualité des gras de bardière
(en pourcentage de la somme des acides gras identifiés)

Traitements	Témoin	TC4	TO4	TO8	Sexe		Signification (1)			CVR (2)
					MC	F	TR	SX	TR x SX	
C14:0	1,51a	1,40b	1,39b	1,31c	1,42	1,38	***	NS	NS	8,1
C16:0	28,33a	25,59b	25,22b	22,94c	25,79a	25,24b	***	*	NS	4,3
C18:0	16,33a	14,98b	13,77c	11,78d	14,57a	13,86b	***	*	NS	9,0
C20:0	0,24ab	0,26a	0,22b	0,22b	0,23	0,24	*	NS	NS	15,6
Somme A.G. SATURÉS	46,41a	42,23b	40,60c	36,22d	42,02a	40,72b	***	**	NS	4,9
C16:1	2,60a	1,93b	2,00b	1,68c	2,01	2,10	***	NS	NS	13,9
C18:1	41,21c	37,67d	46,68b	51,15a	43,85	44,51	***	NS	NS	3,7
C20:1	0,83b	0,76b	0,94a	0,99a	0,91	0,84	***	NS	NS	18,5
Somme A.G. MONOINSATURÉS	44,64c	40,36d	49,62b	53,82a	46,77	47,45	***	NS	NS	3,7
C18:2	7,65b	15,53a	8,41b	8,52b	9,70b	10,35a	***	*	*	11,8
C18:3	0,59	0,64	0,62	0,59	0,59	0,62	NS	NS	NS	13,3
C20:2	0,38b	0,69a	0,40b	0,46b	0,48	0,49	***	NS	NS	26,6
C20:4	0,33	0,56	0,36	0,38	0,45	0,37	NS	NS	NS	95,8
Somme A.G. POLYINSATURÉS	8,94b	17,42a	9,78b	9,96b	11,22b	11,83a	***	*	NS	11,7
Coeff. d'INSATURATION	1,19b	1,33a	1,19b	1,18b	1,22	1,22	***	NS	NS	2,2

(1) et (2) Voir tableau 3

Les moyennes accompagnées de lettres différentes diffèrent significativement

Tableau 5 - Quantité d'acides gras (g) déterminée dans la bardière
(pour 100 g de tissu)

Traitements	Témoin	TC4	TO4	TO8	Sexe		Signification (1)			CVR (2)
					MC	F	TR	SX	TR x SX	
Lipides Totaux	71,9b	70,7b	71,2b	75,4a	71,7	72,9	*	NS	*	6,5
C14:0	0,88	0,83	0,83	0,81	0,85	0,83	NS	NS	NS	11,6
C16:0	16,53a	15,12b	15,15b	14,28b	15,38	15,16	***	NS	NS	9,6
C18:0	9,55a	8,87ab	8,27b	7,32c	8,69	8,32	***	NS	NS	13,3
C20:0	0,14a	0,15a	0,14a	0,13a	0,14	0,14	*	NS	NS	16,7
Somme A.G. SATURÉS	27,10a	25,07b	24,39b	22,55c	25,11	24,45	***	NS	NS	10,3
C16:1	1,51a	1,14bc	1,20b	1,04c	1,20	1,25	***	NS	NS	14,6
C18:1	24,01c	22,25d	28,06b	31,90a	26,21	26,90	***	NS	*	9,6
C20:1	0,49b	0,45b	0,56a	0,62a	0,55	0,51	***	NS	*	21,1
Somme A.G. MONOINSATURÉS	26,01b	23,83b	29,83a	32,06a	27,20	28,66	***	NS	NS	15,2
C18:2	4,44c	9,18a	5,06b	5,31b	5,75b	6,25a	***	NS	**	13,8
C18:3	0,34	0,38	0,37	0,37	0,35	0,38	NS	NS	NS	15,6
C20:2	0,22c	0,41a	0,24bc	0,29b	0,28	0,29	***	NS	NS	27,9
C20:4	0,19	0,34	0,21	0,24	0,27	0,22	NS	NS	NS	100
Somme A.G. POLYINSATURÉS	5,19c	10,30a	5,88b	6,20b	6,65b	7,14a	***	*	**	14,0

(1) et (2) Voir tableau 3

Les moyennes accompagnées de lettres différentes diffèrent significativement

La teneur en lipides totaux du tissu adipeux est significativement supérieure pour le traitement TO8 (tournesol oléique à 8 %), par rapport aux trois autres traitements qui ont des teneurs comparables.

Si on regroupe les différents acides gras en monoinsaturés, polyinsaturés et saturés, on constate que l'effet traitement est toujours très hautement significatif (***), quel que soit le mode d'expression. Exprimés par rapport à la somme des acides gras, les saturés diminuent de façon significative d'un traitement à l'autre, en allant du taux le plus élevé pour le témoin (TEM 46,41 %) au taux le plus faible pour 8 % de tournesol oléique (TO8 = 36,22 %). Pour les monoinsaturés, l'évolution est inverse et toujours significative (TC4 = 40,36 % et TO8 = 53,82 %). Pour les polyinsaturés, seul le traitement avec le tournesol classique (TC4) est significativement différent (17,42 %) des trois autres qui sont comparables et compris entre 8 et 10 %. Cela se traduit par un constat comparable au niveau du **coefficient d'insaturation** égal à 1,33 pour TC4, mais significativement plus faible pour les trois autres (1,18 - 1,19).

Les tendances sont identiques si on exprime ces trois groupes d'acides gras par rapport au tissu adipeux mais la discrimination statistique entre traitements est sensiblement modifiée : pour les acides gras saturés, TC4 et TO4 deviennent comparables, pour les acides gras monoinsaturés, il en est de même pour le témoin et TC4 d'une part, TO4 et TO8 d'autre part. Concernant les acides gras polyinsaturés, tout en restant très proches du témoin, TO4 et TO8 deviennent significativement différents de celui-ci.

Considérons à présent trois acides gras en particulier : l'acide stéarique (C18:0), l'acide oléique (C18:1) et l'acide linoléique (C18:2).

L'acide stéarique diminue de façon progressive et significative d'un traitement à l'autre, avec la teneur la plus élevée pour le témoin (16,33 %) et la plus faible pour TO8 (11,78 %), exprimées en pourcentage des acides gras identifiés. Exprimée par rapport au tissu adipeux, la diminution est moins prononcée entre traitements. L'introduction de graines de tournesol oléique a un effet défavorable sur les teneurs en acide stéarique.

À l'inverse, la teneur en **acide oléique** est significativement augmentée par l'introduction de tournesol oléique, très riche en cet acide gras. La teneur significativement la plus faible concerne le tournesol classique.

La teneur en **acide linoléique** est significativement plus élevée dans le traitement TC4 (15,53 %) par rapport aux traitements TO4 (8,41 %) et TO8 (8,52 %) et au traitement témoin (7,65 %), ces trois derniers étant comparables entre eux dans le cas de l'expression des résultats par rapport à la somme des acides gras. La discrimination statistique entre le témoin et les deux traitements avec le tournesol oléique apparaît quand les teneurs sont exprimées par rapport au tissu adipeux.

L'effet sexe est non significatif pour les monoinsaturés et l'acide oléique en particulier. Par contre, l'effet sexe est significatif pour les polyinsaturés, en particulier pour l'acide linoléique. Pour les saturés, en particulier pour l'acide stéarique, il est significatif dans le cas du mode d'expression en pourcentage des acides gras totaux mais il devient non significatif avec le mode d'expression par rapport au tissu adipeux. Aucun effet sexe n'est constaté au niveau du coefficient d'insaturation.

Une seule interaction "traitement x sexe", significative, est

constatée dans le tableau 4. Elle concerne les teneurs en acide linoléique. Elle devient hautement significative dans le tableau 5 et cela se répercute sur la somme des polyinsaturés. Par rapport au tissu adipeux (tableau 5), il faut ajouter une interaction significative pour les acides gras C18:1 et C20:1, et la teneur en lipides totaux.

3. DISCUSSION

3.1. Performances zootechniques et résultats d'abattage

La mise en oeuvre d'aliments à la fois iso-énergétiques et iso-azotés, malgré des taux différents de certaines matières premières (blé, orge, graines de tournesol) et leur distribution selon un même plan d'alimentation, ont permis d'obtenir des performances qui ne diffèrent pas de façon significative entre traitements. Les graines de tournesol, qu'elles soient de type classique ou oléique et, dans ce dernier cas, quel que soit le taux d'incorporation, n'ont aucune incidence sur les performances d'engraissement et les résultats d'abattage. Pour le tournesol classique, ce même constat avait été déjà effectué par COURBOULAY et al. (1994), ainsi que OSTERBALLE et al. (1991). HARTMAN et al. (1985), ainsi que MARCHELLO et al. (1984) ne signalent des baisses de consommation que pour des taux d'introduction de graines de tournesol respectivement de 20 et 26 %.

La modification sensible des caractéristiques nutritionnelles des aliments, en particulier au niveau des teneurs en matières grasses, en amidon et en cellulose, n'a aucune conséquence favorable ou défavorable dans la mesure où les valeurs énergétiques calculées étaient identiques. Ce constat permet de conclure, qu'aux taux limités d'incorporation retenus dans cet essai et celui de COURBOULAY et al. (1994), les valeurs énergétiques des tables pour les graines de tournesol sont correctes et, de plus, que graines de tournesol "classique" et oléique ont des valeurs énergétiques comparables. L'effet éventuel de proportions différentes d'acides gras saturés ou insaturés liées au type de graines n'a pu être mis en évidence compte tenu peut-être des faibles taux de matières grasses dans les aliments (19, 37 et 54 g/kg). En effet, la meilleure digestibilité des acides gras insaturés, comparés aux acides gras saturés, est signalée par plusieurs auteurs, dont WISEMAN et al. (1990).

Le taux de matières grasses de l'aliment et la nature des acides gras n'ont pas modifié de façon significative la qualité des carcasses.

3.2. Profils des acides gras

L'augmentation des lipides totaux dans le tissu adipeux du traitement TO8, comparé aux trois autres traitements, ne peut être mise en relation avec un état d'adiposité plus marqué, les épaisseurs de lard G1 et G2 étant comparables pour l'ensemble des traitements.

Le remplacement du tournesol classique (TC4) par du tournesol oléique (TO4), même à taux plus élevé (TO8) permet une très nette amélioration de la qualité des gras sur la base

d'une très forte diminution du taux d'acide linoléique qui chute de 15,5 % des acides gras totaux à 8,4 et 8,5 %, valeurs très proches du témoin sans graines de tournesol à 7,65 %. Le passage de 4 à 8 % de graines de tournesol oléique ne modifie pas la teneur en acide linoléique, dont le niveau permet d'envisager l'incorporation de taux plus élevés de ce type de graines. Par contre, le taux de 4 % de graines de tournesol classique nous conduit au seuil (15 %) au delà duquel on constate une dégradation de la qualité des gras. La valeur obtenue dans le présent essai (15,5 %) reste cependant inférieure à celle obtenue (21,1 %) par COURBOULAY et al. (1994) dans des conditions similaires, mais avec un T.V.M. nettement supérieur (environ + 2 points). Cette dégradation de la qualité des gras est plus marquée pour les femelles (16,5 % d'acide linoléique) que pour les mâles (14,5 %) car elles sont plus maigres.

Par contre, l'incorporation de graines de tournesol oléique entraîne une augmentation du taux des acides gras monoinsaturés, en particulier de l'acide oléique (46,7 et 51,15 %), alors que la graine de tournesol classique entraîne une diminution de cet acide gras (37,7 %) par rapport au témoin (41,2 %). Cet effet de la graine de tournesol oléique est en rapport avec la forte proportion d'acide oléique (80 %) dans les lipides de cette graine et au fait que la composition en acides gras des lipides corporels reflète celle des lipides alimentaires (MOUROT et al., 1991 ; COURBOULAY et MOUROT, 1995).

Pour GIRARD et al. (1988), la teneur en acide stéarique (C18:0) ne doit pas s'abaisser en dessous de 12 % pour une bonne aptitude à la transformation de ces tissus en saucissons secs. DAVENEL et al. (1998) ont établi que la consistance des tissus adipeux évalués par la mesure du taux de solides (TS20) des lipides est étroitement liée au taux d'acides gras saturés, en particulier stéarique et palmitique (C16:0), beaucoup plus qu'elle ne l'est avec le taux d'acides gras polyinsaturés. Or, dans notre essai, nous constatons une diminution significative des taux d'acide palmitique et en particulier d'acide stéarique avec l'introduction de graines de tournesol oléique, surtout au taux de 8 %. A ce taux de 8 % de graines, le taux d'acide stéarique par rapport aux acides gras totaux se situe à 11,78 % mais reste acceptable car très proche de la norme de 12 % préconisée par GIRARD et al. (1988).

La prise en compte du coefficient d'insaturation des lipides comme critère de synthèse de la qualité des gras montre que le traitement avec le tournesol classique est significativement différent (1,33) par rapport aux trois autres qui sont comparables (1,18 - 1,19). D'après WISEMAN et al. (1993) et de nombreux autres auteurs, plus le niveau d'insaturation des graisses du régime est élevé, plus le gras de carcasse correspondant est insaturé, donc de moindre qualité pour la transformation en produits secs. Le coefficient d'insaturation constaté pour le traitement TC4 reste toutefois en deçà du coefficient maximum (1,47) recommandé par GIRARD et al. (1988).

Par contre, les trois autres traitements se situent en dessous du seuil minimum de la plage de variation (1,27 à 1,47) recommandée par ce même auteur.

CONCLUSION

L'utilisation de variétés de tournesol oléique aux taux de 4 et 8 %, dont la teneur en acide linoléique est 7 à 10 fois plus faible que celle des variétés classiques, permet d'obtenir des performances d'engraissement et d'abattage équivalentes à celles du témoin sans graines de tournesol et du régime avec 4 % de graines de tournesol classique. Des taux de 4 % et 8 % de graines de tournesol oléique ont permis d'obtenir des teneurs en acide linoléique des gras de bardière et un coefficient d'insaturation des lipides comparables à ceux obtenus avec le témoin. Ces résultats permettent d'envisager dès à présent l'utilisation des graines de tournesol oléique dans les aliments d'engraissement, éventuellement même à des taux supérieurs à ceux retenus dans cet essai.

Cependant, compte tenu d'une part des diminutions constatées de la teneur en acide stéarique lors de l'introduction de graine oléique dans le régime, et d'autre part de l'augmentation du taux des acides gras mono-insaturés tel que l'acide

oléique, un suivi de la transformation en produits secs est à envisager. Il permettrait de confirmer ou, éventuellement, de nuancer nos conclusions.

Il est à remarquer que l'utilisation des graines d'oléagineux va dans le sens des recommandations préconisées par les nutritionnistes pour améliorer les qualités diététiques de la viande et s'oppose en partie à celles des transformateurs. Il faut donc à l'avenir envisager de définir des normes de teneur en acides gras dans la viande, qui représentent un consensus entre les exigences des transformateurs et les recommandations des diététiciens, sans oublier les souhaits des consommateurs

REMERCIEMENTS

Nous remercions J. DAYDE et J.F. GABARROU, de l'École Supérieure d'Agriculture de Purpan (Toulouse) pour leur contribution à l'information bibliographique sur le tournesol oléique pour la mise en place de l'essai.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CAMOES J., MOUROT J., KOUBA M., CHÉROT P., MOUNIER A., 1995. Journées Rech. Porcine en France, 27, 291-296.
- CETIOM, 1998, Guide Tournesol CETIOM/FOP/ONIDOL/SOFIPROTEOL, CETIOM éd., Paris France, 10 p.
- COURBOULAY V., MASSABIE P., 1994. Journées Rech. Porcine en France, 26, 207-212.
- COURBOULAY V., MOUROT J., 1995. 46th Annual Meeting of the EAAP, Prague.
- DAVENEL A., RIAUBLANC A., POMMERET P., MARCHAL P., GANDEMER G., 1998. Journées Rech. Porcine en France, 30, 29-35.
- FOLCH J., LEE M., SLOANE STANLEY G.H., 1957. J. Biol. Chem., 226, 497-509.
- GIRARD J.P., BOUT J., SALORT D., 1988. Journées Rech. Porcine en France, 20, 255-278.
- HARTMAN A.D., COSTELLO W.J., LIBAL G.W., WAHLSTROM R.C., 1985. J. Anim. Sci., 60(1), 212-219.
- ITP - ITCF - AGPM, 1998. Tables d'alimentation pour les porcs. ITP éd., Paris France, 32 p.
- LESPINAS J.L., 1999. Réussir Porcs, Numéro Spécial Tournesol, janvier, 13 p.
- MADSEN A., JAKOBSEN K., MORTENSEN H.P., 1992. Acta Agraria Scand., sect A, Animal Sci., 42, 220-225.
- MARCHELLO M.J., COOK N.K., JOHNSON V.K. et al, 1984. J. Anim. Sci., 58(5), 1205-1210.
- MORRISSON W.R., SMITH L.M., 1964. J. Lipid Res., 5, 600-608.
- MOUROT 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.
- WISEMAN J., COLE J.J.A., HARDY B., 1990. Anim. Prod. 50, 513-518.
- WISEMAN J., 1993. In : "Graisses et huiles dans la nutrition des porcs", session ITP 1993 (non publié).
- WOOD J.D., J., 1984. In : "Fat deposition and the quality of fat tissue in meat animals in fats in animal nutrition", 407-435. J. Wiseman ed., Butterworths ed., London, UK.