

Utilisation des graines d'oléagineux en post-sevrage : colza, tournesol, soja extrudé

J. ALBAR (1), S. DOUMAYZEL (2), R. GRANIER (2), J.F. SERIN (3)

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

(2) I.T.P., Station Expérimentale - Les Cabrières, 12200 Villefranche-de-Rouergue

(3) A.I.R.F.A.F. - Chambre d'Agriculture du Lot, 430, avenue Jean-Jaurès, BP 199, 46004 Cahors

Utilisation des graines d'oléagineux en post-sevrage : colza, tournesol, soja extrudé

Quatre aliments isoénergétiques et isoazotés, établis sur la base d'un même apport d'huile (3 %) sous différentes formes, ont été comparés sur des porcelets en post-sevrage, au cours de 3 essais successifs concernant chacun 360 porcelets :

3 % d'huile de colza

7 % de graines de tournesol

7 % de graines de colza

15 % de graines de soja extrudées.

Dans le 1^{er} essai, seul le traitement "graines de colza" diffère significativement des trois autres au niveau des performances. Cette dégradation des performances est principalement liée à une mauvaise qualité de broyage des graines de colza.

Dans le 2^{ème} essai, les aliments "huile" et "graines de soja" donnent des résultats comparables. Des performances significativement inférieures (-2 à -5 %) sont constatées pour les 2 autres traitements. Pour les "graines de colza" (mieux broyées), l'écart est réduit de moitié comparé à celui du 1^{er} essai. Pour ces deux traitements, les teneurs en matières grasses des graines d'oléagineux, inférieures à celles des tables, peuvent expliquer les moindres performances.

Dans le 3^{ème} essai, la bonne qualité de broyage des graines de colza et la meilleure qualité des lots de matières premières permettent d'obtenir des performances identiques pour les 4 traitements.

L'apport de matières grasses, donc d'énergie, dans les aliments de post-sevrage, peut être assuré indifféremment par les différentes matières premières étudiées ici. Il faut veiller à leurs bonnes qualités nutritionnelles, de conservation et de broyage, à leur introduction à des taux modérés et au respect des équilibres des aliments en acides aminés. Ces conditions étant remplies, c'est "l'énergie équilibrée au moindre coût" et les facilités d'approvisionnement qui doivent guider le choix.

Oilseeds for weaned piglets : rapeseed, sunflower seeds and extruded full fat soybeans

Four isoenergetic and isonitrogenous diets were compared in three successive trials. Each trial used 360 weaned piglets. Each diet had the same oil content (3 %) provided by : 3 % rapeseed oil, 7 % sunflower seeds, 7 % rapeseed and 15 % extruded soybeans.

In the first trial, the growth performance obtained with the "rapeseed" treatment was significantly lower than the others, chiefly due to the poor grinding of the rapeseed.

In the second trial, the "oil" and "extruded soybean" diets gave similar results, but the other two diets produced lower growth performance (-2 and -5 %). With "rapeseed" (correctly ground this time), the difference was reduced by half, compared with the first trial. The lower growth performance compared to the soybean diet may be explained by the fact that rapeseed and sunflower seeds had lower fat levels than the values given in feed tables.

In the third trial, no significant differences between the four diets were observed. This was probably due to better grinding of the rapeseed and the higher nutritional quality of the oil seeds used.

Thus, we can say that the supply of fat - or energy - in the diets of weaned piglets, can be provided by any of the feedstuffs tested in the present experiments. It is necessary however to ensure that certain conditions are respected : high nutritional value, good conservation and adequate grinding, moderate levels of inclusion in diets and a correct diet amino acid balance. Under these conditions, the choice between these feedstuffs will depend on the cost per unit energy and ease of supply.

INTRODUCTION

Les différentes graines d'oléagineux, en particulier la graine de soja extrudée, la graine de colza et la graine de tournesol présentent un intérêt en alimentation porcine, compte tenu de leur valeur énergétique élevée, liée à leur teneur en huile. Pour être bien valorisée, la graine de soja nécessite un traitement à la chaleur (extrusion), alors que les graines de tournesol et de colza peuvent être utilisées en l'état après broyage. Afin de mieux connaître l'intérêt respectif de ces différentes graines, AIRFAF a demandé à l'I.T.P. de réaliser une expérimentation sur ce thème.

De nombreux auteurs ont montré la bonne valorisation des **graines de soja extrudées** par les porcelets en post-sevrage. KIENER (1989) conclut que la qualité de la protéine de soja de la graine entière extrudée est identique à celle du tourteau de soja. BOURDON (1990) confirme cet avis et insiste sur l'importance de la bonne conduite de l'extrusion pour l'inactivation des facteurs antitrypsiques. AUMAÎTRE (1982) montre l'équivalence de performances entre un aliment "orge + 25 % graines de soja extrudées" et un aliment "maïs + tourteau de soja" pour le porcelet en post-sevrage. L'AGPM réalise le même constat en 1983. En 1987, FÉKÉTÉ et al. obtiennent les mêmes indices énergétiques avec des aliments équilibrés à base d'orge renfermant (10 et 20 %) ou non des graines de soja extrudées. Les mêmes conclusions sont apportées par DANIELSON (1988). PAPAPOPOULOS (1986) constate des croissances identiques mais une amélioration de l'indice de consommation avec l'introduction de 13 % de graines extrudées en substitution partielle au tourteau de soja, certainement en relation logique avec l'augmentation de la concentration énergétique de l'aliment.

BOURDON (1990) rapporte qu'un régime à 20 % de **graines de colza**, à faibles teneurs en glucosinolates, simplement broyées, présente en moyenne une digestibilité de l'énergie, des lipides et de l'azote voisine de celles observées avec les régimes à 25 % de graines de soja extrudées et témoin "orge + tourteau de soja + graisses". Il permet d'obtenir des performances de croissance et une efficacité alimentaire équivalente. Le même constat est effectué par SALO (1980) avec 10 % de graines de colza et REIS DE SOUZA et al. (1990) avec 20 % de graines à faible teneur en glucosinolates. Par contre GROSJEAN et al. (1987) constatent, avec 5 et 10 % de graines crues simplement broyées, une diminution significative des consommations et des croissances, par rapport à un régime "orge + tourteau de soja" mais il s'agissait de graines à forte teneur en glucosinolates (52 micromoles par gramme). BUREAU et EVRARD rapportent en 1993 que trop peu d'études existent sur l'utilisation des graines entières de colza chez les porcs, qu'il faut limiter l'incorporation chez le porcelet pour éviter des sous-consommations en post-sevrage, en restant à des taux d'incorporation de l'ordre de 10 %, et avec des variétés à très faibles teneurs en glucosinolates. BOURDON (1990) souligne que la graine de colza exige, pour sa bonne utilisation, une maîtrise parfaite des conditions de broyage ; c'est certainement là une des principales explications à la diversité des valeurs énergétiques observées.

Alors que la graine de soja crue renferme des facteurs antitrypsiques et la graine de colza des glucosinolates, la **graine de tournesol** ne renferme aucun facteur antinutritionnel. Par contre, sa teneur en cellulose, 2 à 3 fois plus élevée que celle des autres graines d'oléagineux, peut expliquer la quasi absence de publications concernant son utilisation par le porcelet en post-sevrage. En engraissement, COURBOULAY et MASSABIE (1994) constatent que 4 % de graines de tournesol ne modifient pas les performances, en accord avec les résultats de HARTMAN (1985) et OSTERBALLE (1991) pour des taux respectivement de 10 % dans un aliment maïs-soja et 12 % dans un aliment orge-soja.

FÉKÉTÉ et al. (1987) montre que l'introduction de 2,5 ou 5 % d'huile de soja dans un aliment "orge + soja" ne modifie ni les performances de croissance, ni l'indice de consommation énergétique des porcelets en post-sevrage ; l'I.C. exprimé en kg était par contre logiquement amélioré par l'augmentation de la concentration énergétique des aliments. MOREIRA (1993) conclut à l'équivalence des performances entre les graines de soja extrudées et "huile + tourteau de soja" pour des porcelets de 6 à 25 kg de poids vif.

La comparaison dans un même essai sur porcelets en post-sevrage des différentes graines d'oléagineux et d'huile de colza, à des taux d'introduction modérés, s'avérait intéressante pour mieux cerner les possibilités de substitution, selon les tendances du marché et les opportunités, des unes par les autres dans les aliments porcelets.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Trois essais, réalisés au cours des années 1996 et 1997, à la Station Expérimentale de l'I.T.P. à Villefranche de Rouergue, ont été nécessaires pour mieux cerner les problèmes relatifs à l'utilisation de ces graines.

1.1. Schéma expérimental

Cette expérimentation a consisté à comparer 4 traitements établis sur la base d'un même apport de 3 % de matières grasses, sous différentes formes :

- 3 % d'huile de colza
- 7 % de graines de tournesol
- 7 % de graines de colza
- 15 % de graines de soja extrudées.

Les essais ont été conduits selon un dispositif factoriel à 1 seul facteur étudié : le traitement alimentaire. Ce dispositif comprend 90 blocs individuels constitués chacun de 4 porcelets (4 mâles castrés ou 4 femelles). Ils sont regroupés en 6 blocs collectifs de 4 cases de 15 porcelets chacune. Chaque traitement représente 90 porcs en 6 cases homogènes en poids et en sexe.

1.2. Animaux

Chaque essai porte sur 360 porcelets de même type génétique : truies croisées LW x LR (Pll) et de verrats Pen Ar Lan. Ils ont été mis en lots au poids moyen de 8 kg, la fin de la période expérimentale s'est située au poids moyen de 26,5 kg.

La durée moyenne de la période expérimentale a été de 37 jours.

1.3. Logement

Ces essais ont été conduits dans le post-sevrage de la station comprenant 24 cases de 15 porcelets, sur caillebotis intégral.

1.4. Aliments - Formules (tableau 1)

Les 4 aliments comparés, isoénergétiques et isoazotés, renferment des proportions identiques de blé, orge, pois et complément minéral. Huile de colza et graines d'oléagineux entrent respectivement dans chaque aliment, dans les proportions précisées ci-dessus, afin d'apporter dans chaque cas 3 % d'huile. Le tourteau de soja et les 4 acides aminés industriels (lysine, méthionine, thréonine, tryptophane) ont permis d'obtenir des aliments présentant des teneurs comparables en acides aminés digestibles.

Les valeurs énergétiques des aliments sont toutes proches de 2350 kcal EN/kg - 3300 kcal ED. Les rapports lysine digestible pour 1000 kcal EN sont de 4,8 dans les 2 premiers essais et de 4,9 dans le troisième (respectivement 3,8 et 3,9 grammes de lysine totale pour 1000 kcal ED).

Pour les autres acides aminés digestibles, les rapports à la lysine sont selon les traitements et les essais :
méthionine : 35 à 39 %, méthionine + cystine : 62 à 65 %,
thréonine : 64 à 66 %, tryptophane : 18 à 20 %.

Pour les 2 premiers essais, les aliments ont été préparés en usine en 1 seule fois, sans précaution spécifique. Pour le 2ème essai, l'aliment "graine de colza" a été repassé au broyeur, permettant d'obtenir une granulométrie plus fine. Pour le 3ème essai, une attention particulière a été portée au broyage, dans notre atelier de fabrication, de la graine de colza (1/2 orge, 1/2 graines de colza), à la grille de 2,5 mm.

Tableau 1 - Caractéristiques des aliments - Formules

Aliment	Huile de colza	Graine de tournesol	Graine de colza	Graine de soja extrudée
"Oléagineux"	3	7	7	15
Blé	42	40	40	42
Orge	15	15	15	15
Pois	15	15	15	15
Tourteau soja 48	20	18	18	8
A.M.V. + A.A. (1)	5	5	5	5
EN (kcal/kg)	2395	2355	2350	2360
Matières grasses (g/kg)	48	50	49	46
Cellulose Brute (g/kg)	34	43	37	35
Matières Azotées Tot. (g/kg)	193	194	196	193
Lysine Dig. (g/kg)	11,3 - 11,8	11,1 - 11,5	11,0 - 11,8	11,1 - 11,5
Lysine Tot/EN (2)	5,3 - 5,4	5,4 - 5,4	5,3 - 5,6	5,4 - 5,5
Lysine Dig./EN (2)	4,8 - 4,9	4,8 - 4,9	4,8 - 5,0	4,8 - 4,9

(1) Aliment Minéral Vitaminé + Acides Aminés

Pour équilibrer les différents aliments, les apports en acides aminés industriels, par kg d'aliment, selon les traitements et les essais, sont :

Lysine : 2,6 à 3,7 g

Thréonine : 1,5 à 2,0 g

Méthionine : 1,4 à 2,1 g

Tryptophane : 0,25 à 0,40 g

(2) Rapport exprimé en grammes de Lysine / 1000 kcal : 1ère valeur pour les essais 1 et 2, 2ème valeur pour l'essai 3.

1.5. Matières premières - Résultats d'analyses (tableau 2, p 284)

Les mêmes lots de matières premières ont été utilisés pour les 2 premiers essais. De nouveaux lots ont été achetés pour le 3ème essai.

Les lots de **graines de tournesol**, conformes aux valeurs des tables en humidité et cellulose, étaient par contre moins pourvus en protéines (155 et 145 g contre 170 g) et

en matières grasses pour le 1er lot (424 et 472 g contre 460 g). La valeur énergétique (EN) du 2ème lot peut être estimée supérieure de 7% à celle du 1er lot.

Les lots de **graines de colza** étaient pauvres en matières grasses, en particulier le 1er lot (380 et 416 g/kg brut contre 445g pour les tables). A cela s'ajoute une teneur très élevée en cellulose pour le 1er lot : 118 et 90 g pour 64 g pour les tables. Bien qu'inférieures aux valeurs des tables, les teneurs en protéines étaient acceptables. La

valeur énergétique (EN) du 2ème lot peut être estimée supérieures de 6 % à celle du 1er lot. Les teneurs en glucosinolates ont été très satisfaisantes : 9,8 et 13,5 micromoles par gramme.

Les lots de **graines de soja extrudées** étaient très satisfaisants quant aux teneurs en humidité, cellulose, matières azotées totales et matières grasses, comparées aux valeurs des tables. Par contre, la qualité d'extrusion du 1er lot s'est avé-

rée très nettement insuffisante (13500 et 14500 TUI/gramme), confirmée par l'activité uréasique (5,5 mg/g). Ceci nous a conduit à retenir des graines de très bonne qualité de cuisson (3400 TUI/g) pour le 3ème essai.

La qualité de conservation, exprimée en acidité oléique était bonne pour l'huile (1,7 %) et les graines de soja (1,3 et 1,5), acceptable pour la graine de tournesol (2,8 et 1,1) et la graine de colza (2,6 et 4,3).

Tableau 2 - Caractéristiques des matières premières

Graines Oléagineux	Tournesol		Colza		Soja extrudé	
	Tables	Analyses (1)	Tables	Analyses (1)	Tables	Analyses (1)
Humidité (g/kg brut)	70	68 - 71	90	72 - 80	120	65 - 73
Matières grasses (g/kg)	460	424 - 472	445	380 - 416	202	221 - 206
Cellulose brute (g/kg)	150	145 - 136	64	118 - 90	50	37 - 36
Matières Azotées Tot. (g/kg)	170	155 - 145	200	195 - 183	362	372 - 383
Acidité oléique (g/kg)	-	2,8 - 1,1	-	2,6 - 4,3	-	1,3 - 1,5

(1) La 1ère valeur concerne les 2 premiers essais, la 2ème valeur concerne le 3ème essai

1.6. Aliments - Résultats d'analyse (tableau 3)

Compte tenu des qualités des matières premières, les teneurs des aliments en matières grasses sont en général inférieures aux valeurs attendues, en particulier pour l'aliment "graines de colza" : 39 et 38 g matières grasses contre 49 g/kg.

Les teneurs en cellulose sont toujours supérieures aux valeurs de formulation, les écarts les plus importants concernent le même aliment "graines de colza". Les teneurs en MAT sont cohérentes avec les valeurs attendues.

Malgré les remarques ci-dessus, nous constatons une excellente cohérence entre valeurs énergétiques de formulation et valeurs estimées à partir des constituants chimiques de l'aliment (écart maximum 2 %).

Les teneurs en lysine, obtenues à l'analyse, sont inférieures aux valeurs de formulation, en particulier dans les 2 premiers essais et spécialement pour le traitement "graine de colza". Ceci se traduit par des rapports "lysine/énergie" inférieurs aux rapports attendus. Cependant, pour un même essai, les rapports pour les différents traitements restent relativement proches.

Tableau 3 - Caractéristiques des aliments - Résultats d'analyse (1)

Aliment	Huile de colza	Graine de tournesol	Graine de colza	Graine de soja extrudée
EN (kcal/kg)	2330 - 2430	2320 - 2380	2270 - 2345	2350 - 2370
Matières grasses (g/kg)	42 - 43	42 - 49	39 - 38	40 - 39
Cellulose Brute (g/kg)	42 - 43	44 - 47	43 - 49	37 - 45
Matières Azotées Tot. (g/kg)	189 - 194	189 - 192	193 - 189	190 - 195
Lysine T. (g/kg)	11,6 - 12,5	11,8 - 12,2	10,9 - 12,4	11,6 - 12,7
Lysine T../ EN	5,0 - 5,1	5,1 - 5,1	4,8 - 5,3	4,9 - 5,4

(1) La 1ère valeur concerne les deux premiers essais, la 2ème valeur le 3ème essai.

1.7. Conduite de l'alimentation

Les porcelets ont d'abord reçu un aliment "1er âge" en granulés jusqu'au poids moyen par case de 12 kg ; ceci correspond à une consommation moyenne de 6,5 kg d'aliment 1er âge par porcelet. Les aliments expérimentaux ont été distribués en farine, à volonté au nourrisseur, à partir de 12 kg de poids vif.

1.8. Mesures

Les porcelets ont été pesés à l'entrée en post-sevrage, 33 jours plus tard lors du retrait des porcelets les plus lourds et 7 jours plus tard - en fin d'essai - pour les porcelets restants.

Les consommations ont été enregistrées, case par case.

1.9. Traitement des données

Les performances portent sur la totalité de la période de post-sevrage, période de consommation d'aliment "1er âge" comprise.

L'analyse de variance par blocs complets a été réalisée avec le logiciel STAT-ITCF. L'unité expérimentale est le porcelet pour les performances individuelles (croissance) et la case pour les performances collectives (consommations et I.C.).

2. RÉSULTATS

Les performances moyennes sont très satisfaisantes, respectivement pour les 3 essais :

GMQ =	509	490	529
I.C. =	1,54	1,56	1,44

2.1. Essai n° 1

Dans ce premier essai, **seul le traitement "graines de colza" diffère significativement des trois autres** et ceci pour l'ensemble des critères. Pour les trois autres traitements, les performances sont tout à fait comparables pour l'ensemble des critères.

Dans le traitement "graine de colza", le GMQ est plus faible (- 3 à - 4 %), malgré un niveau de consommation plus élevé (+ 8 %). Ceci se traduit par une dégradation de l'IC, de l'ordre de 10 % par rapport aux autres traitements.

2.2. Essai n° 2

Dans ce 2ème essai, les niveaux de consommation sont identiques pour les 4 traitements.

Les traitements "huile" et "graines de soja" permettent des résultats comparables, supérieurs à ceux obtenus pour les deux autres traitements. Le traitement "graines de tournesol" est inférieur de 3% et le traitement "graines de colza" de 5 % pour l'IC et le GMQ.

La dégradation de l'IC pour le traitement "graines de colza" est inférieure de moitié à celle constatée dans le 1er essai (5 % au lieu de 10 %).

2.3. Essai n° 3

Dans ce 3ème essai, **aucune différence significative n'est mise en évidence entre les 4 traitements** et ceci pour tous les critères. Les performances sont rigoureusement comparables.

Tableau 4 - Performances Essai n° 1

Traitement	Huile colza	Graine tournesol	Graine colza	Graine soja	CVR (1)	Probabilité sous Ho (2)
C.M.J. (kg/j.)	0,77a	0,77a	0,83b	0,76a	3,2	**
G.M.Q. (g/j.)	510a	513a	496b	516a	8,9	*
I.C. (kg/kg)	1,51a	1,50a	1,67b	1,48a	3,5	***

Les moyennes accompagnées de lettres différentes diffèrent significativement.

(1) Coefficient de variation résiduel

(2) Probabilité sous Ho = hypothèse d'égalité des moyennes des traitements. Rejet de Ho pour $P < 0,05$ (risque alpha = 5 %)

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

Tableau 5 - Performances Essai n° 2

Traitement	Huile colza	Graine tournesol	Graine colza	Graine soja	CVR (1)	Probabilité sous Ho (2)
C.M.J. (kg/j.)	0,77	0,76	0,76	0,76	2,9	NS
G.M.Q. (g/j.)	502a	485ab	473b	499a	10,3	***
I.C. (kg/kg)	1,53a	1,58b	1,61c	1,53a	1,5	***

(1) et (2) voir tableau 4

Tableau 6 - Performances Essai n° 3

Traitement	Huile colza	Graine tournesol	Graine colza	Graine soja	CVR (1)	Probabilité sous Ho (2)
C.M.J. (kg/j.)	0,75	0,76	0,77	0,75	3,3	NS
G.M.Q. (g/j.)	529	531	530	525	9,8	NS
I.C. (kg/kg)	1,42	1,44	1,45	1,44	3,1	NS

(1) et (2) voir tableau 4

3. DISCUSSION

3.1. Pourquoi 3 essais ?

Dans le 1er essai, la dégradation des résultats constatée pour le traitement "graines de colza" nous a conduit à nous interroger sur la qualité du broyage de ces graines. Les dosages de matières grasses sur l'aliment fini avant et après rebroyage en laboratoire semblent indiquer que plus de la moitié des graines (60 %) n'auraient pas été correctement broyées (M.G. = 2,2 % avant rebroyage et 4,1% après).

Dans le 2ème essai, réalisé avec les mêmes aliments, afin de tenir compte de ce premier constat, nous avons rebroyé l'aliment "graines de colza" à une grille de 3 mm. Nous avons alors obtenu une mouture plus fine et plus homogène : 6 % de particules supérieures à 1 mm, au lieu de 23 % dans le 1er essai. Les dosages de matières grasses avant et après rebroyage en laboratoire ont été respectivement de 3,4 et 3,9 %, permettant de déduire que 15 % environ de graines de colza n'auraient pas été correctement broyées, soit un taux encore trop élevé mais nettement inférieur à celui du 1er essai.

Le 3ème essai a été réalisé avec de nouveaux lots de matières premières qui se sont avérés de meilleure qualité, en particulier graines de tournesol et de colza plus riches en matières grasses (environ + 10 %), à l'origine d'une amélioration de leur valeur énergétique. A cela s'ajoute l'utilisation de graines de soja de meilleure qualité d'extrusion et le broyage du mélange "graines de colza + orge" à une grille de 2,5 mm.

3.2. "Graines de soja" ou "tourteau + huile" : mêmes résultats

Dans les 3 essais, les 2 traitements "huile de colza" et "graines de soja" donnent toujours des performances comparables. Tant au niveau IC que GMQ, les écarts sont toujours inférieurs à 2 %.

Ceci montre très clairement que "12 % de tourteau de soja + 3% d'huile de colza", et son équivalent "15 % de graines de soja extrudées" donnent les mêmes résultats.

Cette équivalence se vérifie d'ailleurs avec de la graine de soja extrudée mal cuite (13500-14500 TUI/g, Essais 1 et 2) et de la graine de soja de bonne qualité ayant subi une extrusion très satisfaisante (3400 TUI/g, Essai 3). L'effet qualité d'extrusion de la graine de soja n'a pu être mis en évidence dans cette série d'essais mais mérite cependant une attention particulière.

3.3. Qualité de broyage de la graine de colza

La mauvaise qualité de broyage des graines de colza dans l'essai 1, mise en évidence par les dosages des matières grasses, est certainement un des facteurs déterminants des moindres performances obtenues pour ce traitement. L'augmentation des consommations de 8 %, par rapport aux autres traitements, est aussi un indicateur de moindre valeur

énergétique de cet aliment. Le GMQ est resté plus faible, malgré cette hausse de consommation, qui n'a pu compenser en totalité la moindre valeur énergétique. Hausse de consommation et GMQ plus faible se sont traduits par un IC dégradé de 10%.

La mouture plus fine obtenue pour ce même aliment, dans le 2ème essai, grâce au rebroyage qui a fortement augmenté le taux de graines de colza correctement broyées, peut expliquer le fait de la moindre dégradation de l'IC (5 % au lieu de 10 %).

L'attention particulière apportée, dans le 3ème essai, au broyage des graines de colza, conjugué à une meilleure qualité de ces graines, a permis d'atteindre des performances en tout point comparables à celles des autres traitements.

3.4. Qualité nutritionnelle des graines de colza et de tournesol

Dans les 2 premiers essais, la valeur énergétique, inférieure de 4 % pour les graines de tournesol et de 9 % pour les graines de colza aux valeurs de formulation, peut expliquer aussi en partie les moindres performances pour le traitement "graines de colza" dans les 2 essais, mais aussi celles du traitement "graines de tournesol" dans le 2ème essai.

La meilleure qualité des graines d'oléagineux, dans l'essai 3, au niveau des teneurs en matières grasses, plus conformes à celles des tables, a contribué à l'obtention de performances comparables pour les 4 traitements. Soulignons que la teneur en matières grasses des graines de colza, mentionnée dans les tables ITP-ITCF-AGPM (soit 46 % M.G. à 7% d'humidité), paraît être surestimée, si on se réfère aux teneurs moyennes signalées par le CETIOM de 1991 à 1995 (moyenne : 42,8 % - Extrêmes moyennes annuelles : 42,1 et 44,1 %).

CONCLUSIONS

L'apport de matières grasses, et donc d'énergie, dans les aliments post-sevrage, peut être assuré indifféremment par l'huile de colza et les différentes graines d'oléagineux : tournesol, colza, soja extrudé.

Ainsi, l'utilisation en l'état, avec broyage, de graines de tournesol et de colza présente l'avantage de l'utilisation directe en fabrication fermière ou industrielle, contrairement aux graines de soja qui nécessitent un traitement à la chaleur.

On peut ainsi obtenir des performances équivalentes, pour un même apport de 3% de matières grasses réalisé avec 3% d'huile de colza, 7 % de graines de tournesol, 7% de graines de colza ou 15 % de graines de soja extrudées, compte tenu des teneurs respectives de ces oléagineux en matières grasses. Ces taux doivent s'inscrire dans la réalisation de formules également équilibrées en acides aminés, grâce à l'utilisation de tourteau de soja et d'acides aminés

industriels. L'équivalence "3 kg d'huile + 12 kg de tourteau de soja" et "15 kg de graines de soja extrudées" est vérifiée dans les 3 essais.

Plusieurs conditions sont cependant requises pour obtenir des résultats équivalents :

- des matières premières de bonne qualité, conformes aux valeurs des tables, en particulier pour les graines de tournesol et de colza,
- une bonne conservation de toutes ces matières premières riches en huile (oxydation),
- la maîtrise de la qualité de broyage de la graine de colza, qui ne paraît pas acquise, et une faible teneur en glucosinolates,

- une bonne qualité d'extrusion des graines de soja,
- l'attention permanente au bon équilibre en acides aminés.

Ces conditions étant remplies, c'est "l'énergie équilibrée au moindre coût" qui doit guider le choix, grâce aux logiciels de formulation, tout en tenant compte des contraintes d'approvisionnement, de stockage, de conservation et de qualité des différentes matières premières.

REMERCIEMENTS

Cet essai a été réalisé grâce à la participation financière de l'ANDA et d'AIRFAF.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- A.G.P.M., 1983. Compte-rendu d'activités ITCF-AGPM, décembre 1984, n° 10.
- AUMAÎTRE A., BOURDON D., 1982. Journées Rech. Porcine en France, 14, 319-324.
- BOURDON D., 1990. Symposium Qualité, Toulouse, 6 juillet 1990.
- BUREAU J., ÉVRARD J., 1993. Supplément au Bulletin du CETIOM, n° 13.
- COURBOULAY V., MASSABIE P., 1994. Journées Rech. Porcine en France, 26, 207-212.
- DANIELSON, 1988. Cité in "Fullfat soybean Handbook". ASA, 1993.
- FÉKÉTÉ J., GATEL F., CASTAING J., SÉROUX M., 1987. Journées Rech. Porcine en France, 19, 303-310.
- GROSJEAN, CASTAING J., FÉKÉTÉ J., GATEL F., 1987. Journées Rech. Porcine en France, 19, 295-302.
- HARTMAN A.D., COSTELLO W.J., LIBAL G.W., WAHLSTROM R.C., 1985. J. Anim. Sci., 60, 212-219.
- KIENER T., MARISCAL - LANDIN G., 1989. Journées Rech. Porcine en France, 21, 23-30.
- MOREIRA J. et al., 1993. Revista da Sociedade Brasileiro de Zootecnica, 22(5), 764-772.
- OSTERBALLE R., MADSEN A., MORTENSEN H.P., BEJERHOLM C., 1991. Nutrition Abstr. and Rev., 62(1), 29.
- PAPADOPOULOS, 1986. Cité in "Dossier soja graine entière". Rev. de l'Alimentation Animale, mai 1989.
- REIS DE SOUZA, MELCION J.P., BOURDON D., GIBOULOT G., PEINIAU J., AUMAÎTRE A., 1990. Journées Rech. Porcine en France, 22, 151-158.
- SALO, 1980. Cité par BOURDON D., 1990. Symposium Qualité, Toulouse, 6 juillet 1990.